

AMÉNAGEMENT DES ACCÈS DÉFINITIFS  
DU PONT FLAUBERT EN RIVE GAUCHE DE LA SEINE



PIECE E : ÉTUDE D'IMPACT ET NOTICE D'INCIDENCE NATURA 2000



# Sommaire

P.7	1. Identité de la maîtrise d'ouvrage Présentation générale de l'étude	P.317	7. Incidences du projet sur la santé humaine et évaluation des risques sanitaires	P.413	13. Compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine et environnementale
P.13	2. Résumé non technique du dossier d'évaluation environnementale	P.341	8. Appréciation des incidences du programme de travaux	P.443	14. Auteurs de l'étude et analyse des méthodes utilisées pour l'évaluation environnementale
P.71	3. Présentation du projet et des travaux - Classement au titre de la loi sur l'eau	P.383	9. Analyse des coûts collectifs Bilan énergétique	P.477	15. Sommaire détaillé de l'étude d'impact - Liste des illustrations
P.113	4. État initial de l'environnement du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet	P.387	10. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus	P.499	Synthèse des mesures retenues par le maître d'ouvrage
P.219	5. Solutions examinées et justification du projet au regard des enjeux environnementaux	P.403	11. Notice d'incidence NATURA 2000		
P.223	6. Incidences du projet sur l'environnement et mesures retenues par le maître d'ouvrage	P.409	12. Synthèse des mesures et évaluation des dépenses associées - Programme de surveillance et d'entretien		

# Index des sigles et abréviations

## A

AAE  
Avis de l'Autorité Environnementale

AASQA  
Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

ADEME  
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AEP  
Alimentation en Eau Potable

AESN  
Agence de l'Eau Seine Normandie

APOA  
Avant-Projet des Ouvrages d'Art

AREHN  
Agence Régionale de l'Environnement de Haute-Normandie

ARS  
Agence Régionale de Santé

## B

BARPI  
Bureau d'Analyses des Risques et Pollutions Industriels

BAU  
Bande d'Arrêt d'Urgence

BDD  
Bande Dérasée à Droite

BHNS  
Bus à Haut Niveau de Service

BRGM  
Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BSS  
Dossiers sur le sous-sol

BT  
Basse Tension

BTP  
Bâtiment et Travaux Publics

## C

CAR  
Communauté d'Agglomération Rouennaise

CEI  
Centre d'Entretien et d'Intervention

CEREMA

Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CERIB  
Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton

CETE  
Centre d'Études Techniques de l'Équipement

CGEDD  
Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

CGG  
Compagnie Générale de Géophysique

CITEPA  
Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique

CMH  
Cote Marine du Havre

CREA  
Communauté de l'agglomération Rouen-Elbeuf-Austreberthe

CSRPN  
Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

## D

DBA  
Double en Béton Adhérent

DCE  
Directive Cadre sur l'Eau

DCO  
Demande Chimique en Oxygène

DDE  
Direction départementale de l'Équipement

DDRM  
Dossier Départemental sur les Risques Majeurs

DDTM  
Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DIRNO  
Direction Interdépartementale des Routes Nord-Ouest

DOCOB  
Document d'Objectifs

DOO  
Document d'Orientations et d'Objectifs

DRAC

Direction Régionale des Affaires Culturelles

DREAL  
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DTA  
Directive Territoriale d'Aménagement

DUP  
Déclaration d'Utilité Publique

## E

EDF  
Électricité de France

EIS  
Évaluation des Impacts Sanitaires

ENR  
Énergie Renouvelable

EP  
Eaux Pluviales

EPFN  
Établissement Public Foncier

EQRS  
Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ERC  
Excès de Risque Collectif

ERDF  
Électricité Réseau Distribution de France

ERG  
Excès de Risque Global

ERI  
Excès de Risques Individuels

ERR  
Excès de Risques Relatifs

ERS  
Évaluation des Risques Sanitaires

ETM  
Éléments Trace Métallique

EU  
Eaux Usées

## F

FDL  
Fil De l'Eau

FSD  
Formulaire Standard de Données

FT  
France Telecom

## G

GES  
Gaz à effet de serre

GIEC  
Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

GIPSA  
Groupement d'Intérêt Public Seine Aval

GPMP  
Grand Port Maritime de Rouen

GPN  
Grande Paroisse Normandie

## H

HPM  
Heure de Pointe du Matin

HPS  
Heure de Pointe de Soir

HTA  
Haute Tension

## I

ICPE  
Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IFSTTAR  
Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux

INERIS  
Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

INVS  
Institut National de Veille Sanitaire

IPP  
Indice Pollution Population

ISDI  
Installation de Stockage de Déchets Inertes

ISDND  
Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux

ITPC  
Interruption du Terre-Plein Central

## L

LIDAR  
Télédétection par laser «Light Detection And Ranging»

LNPN  
Ligne Nouvelle Paris Normandie

## M

MA  
Mesure d'Accompagnement  
MCI  
Mesure de Compensation  
MEDDE  
Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer  
MEI  
Mesure d'Évitement  
MES  
Matières En Suspension  
MPB  
Moyenne Pression B  
MPC  
Moyenne Pression C  
MRI  
Mesure de Réduction  
MS  
Mesure de Suivi

## N

NGF  
Nivellement Général de France

## O

OMS  
Organisation Mondiale de la Santé  
ONEMA  
Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques  
ONERC  
Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique  
OSCAR  
Observatoire des Déplacements sur Rouen-Elbeuf-Austreberthe

## P

PADD  
Plan d'Aménagement et de Développement Durable  
PDAD  
Plan Directeur d'Aménagement et de Développement

PDU  
Plan de Déplacements Urbains  
PEHD  
Polyéthylène Haute Densité  
PGT  
Plan de Gestion des Trafics  
PH  
Point Haut  
PIB  
Produit Intérieur Brut  
PIS  
Plan d'Intervention et de Sécurité  
PL  
Poids Lourd  
PLU  
Plan Local d'Urbanisme  
PMV  
Panneau à Message Variable  
PNACC  
Plan National d'Adaptation au Changement Climatique  
PNR  
Parc Naturel Régional  
POI  
Plan d'Opération Interne  
PPA  
Plan de Protection de l'Atmosphère  
PPE  
Périmètre de Protection Éloigné  
PPI  
Plan Particulier d'Intervention  
PPI  
Périmètre de Protection Immédiat  
PPR  
Périmètre de Protection Rapproché  
PPRI  
Plan de Prévention des Risques d'Inondation  
PPRT  
Plan de Prévention des Risques Technologiques  
PSAS  
Programme de Surveillance Air et Santé  
PSQA  
Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air

## Q

QD  
Quotient de Danger

## R

RFF  
Réseau Ferré de France  
RHP  
Réseau Hydrobiologique Piscicole  
RNER  
Réglementation Nationale des Équipements de la Route  
RPQS  
Rapport sur le Prix et la Qualité des Services  
RTE  
Réseau de Transport d'Électricité

## S

SAGE  
Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
SCOT  
Schéma de Cohérence Territoriale  
SDAGE  
Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
SEQ-EAU  
Système d'Évaluation de la Qualité de l'Eau des cours d'eau  
SETRA  
Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements  
SMAC  
Scène de Musiques ACtuelles  
SMEDAR  
Syndicat Mixte d'Élimination des Déchets de l'Arrondissement de Rouen  
SMI  
Service Mobilités et Infrastructures  
SNCF  
Société Nationale des Chemins de fer Français  
SPL  
Société Publique Locale  
SRA  
Service Régional de l'Archéologie

SRADT  
Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire  
SRCAE  
Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie  
SRCE  
Schéma Régional de Cohérence Écologique  
SRIT  
Schéma Régional des Infrastructures et des Transports  
STATISS  
STATistiques et Indicateurs Santé et médico-Social  
STEP  
Station d'Épuration  
SUP  
Servitude d'Utilité Publique





**1.**

Identité de la maîtrise d'ouvrage  
Présentation générale de l'étude



## 1.1. Identité du maître d'ouvrage

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est réalisé sous maîtrise d'ouvrage de l'État – Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, représenté localement par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) agissant pour le compte de la préfète de la région Normandie.

Le pilotage de ce projet est confié au Service Mobilités et Infrastructures (SMI) de la DREAL.



Direction Régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement de Normandie  
Service Mobilités et Infrastructures

**Adresse** Cité Administrative Saint-Sever  
2, rue Saint-Sever  
76 032 ROUEN CEDEX

**Contact** 02.35.58.53.27  
02.35.58.53.03  
[dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr](mailto:dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr)  
[pontflaubert-rivegauche@developpement-durable.gouv.fr](mailto:pontflaubert-rivegauche@developpement-durable.gouv.fr)

**N° Siret** 130 006 265 000 16

## 1.2 Présentation générale de l'étude

### 1.2.1. Le projet objet de l'étude

Le projet visé par la présente étude se développe en Seine-Maritime sur le territoire des communes de Rouen et de Petit-Quevilly.

Il concerne l'axe routier « Sud III – pont Flaubert » (RN338 - RN1338) qui constitue la principale artère pénétrante à l'Ouest de l'agglomération rouennaise et assure à la fois un rôle de desserte du cœur de la Métropole Rouen Normandie et un rôle d'échanges en lien avec le réseau autoroutier régional : A13 Paris-Caen, A28 Rouen-Alençon, A154 vers Évreux, A150 vers Yvetot et

A29 Le Havre-Amiens.

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche

de la Seine désigne la création d'une nouvelle infrastructure routière d'une longueur de 1,1 km (2x2 voies) permettant une liaison directe entre la voie rapide Sud III (RN338) et le pont Flaubert en substitution de la liaison actuelle, dite « fonctionnelle », issue de la mise en service consécutive de la Sud III (en 1997 et 2003) et du pont Flaubert (en 2008), et passant par les giratoires de la Motte et de Madagascar.

Outre la simplification du réseau viaire et l'amélioration de la fonctionnalité de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (suppression des giratoires et diminution de la longueur du trajet), la réalisation de ce projet permet également de libérer des emprises foncières destinées à être valorisées dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert portée par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour le compte de la Métropole Rouen Normandie.

L'interface entre ces deux projets ayant été déterminante dans leur processus respectif de conception et étant structurante dans la fonctionnalité de la future place d'échanges entre le projet routier et la ZAC, ces deux projets constituent un programme de travaux au sens du code de l'environnement (article L.122-1).

On se référera au Schéma 1 et au Schéma 2 insérés en pages suivantes qui présentent respectivement la localisation générale et le plan de situation du projet, et le périmètre des travaux relatifs aux accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine qui représente une emprise d'environ 5,5 ha.

### 1.2.2. Les procédures environnementales et réglementaires applicables au projet

Compte tenu de ses caractéristiques (création d'une infrastructure routière en 2x2 voies) et de la nature des travaux nécessaires à sa mise en œuvre (terrassements, remblais, assainissement pluvial, ...), le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est visé par trois procédures environnementales spécifiques :

- En application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, le projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact au titre de la catégorie d'aménagement n°6a relative aux infrastructures routières : « Construction d'autoroutes et de voies rapides » dans la mesure où le projet, qui assure la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert, dispose d'un statut de route express.

Conformément aux prescriptions du code de l'environnement, l'étude d'impact produite doit faire l'objet d'un avis de l'autorité environnementale (article L.122-1) auprès du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) et

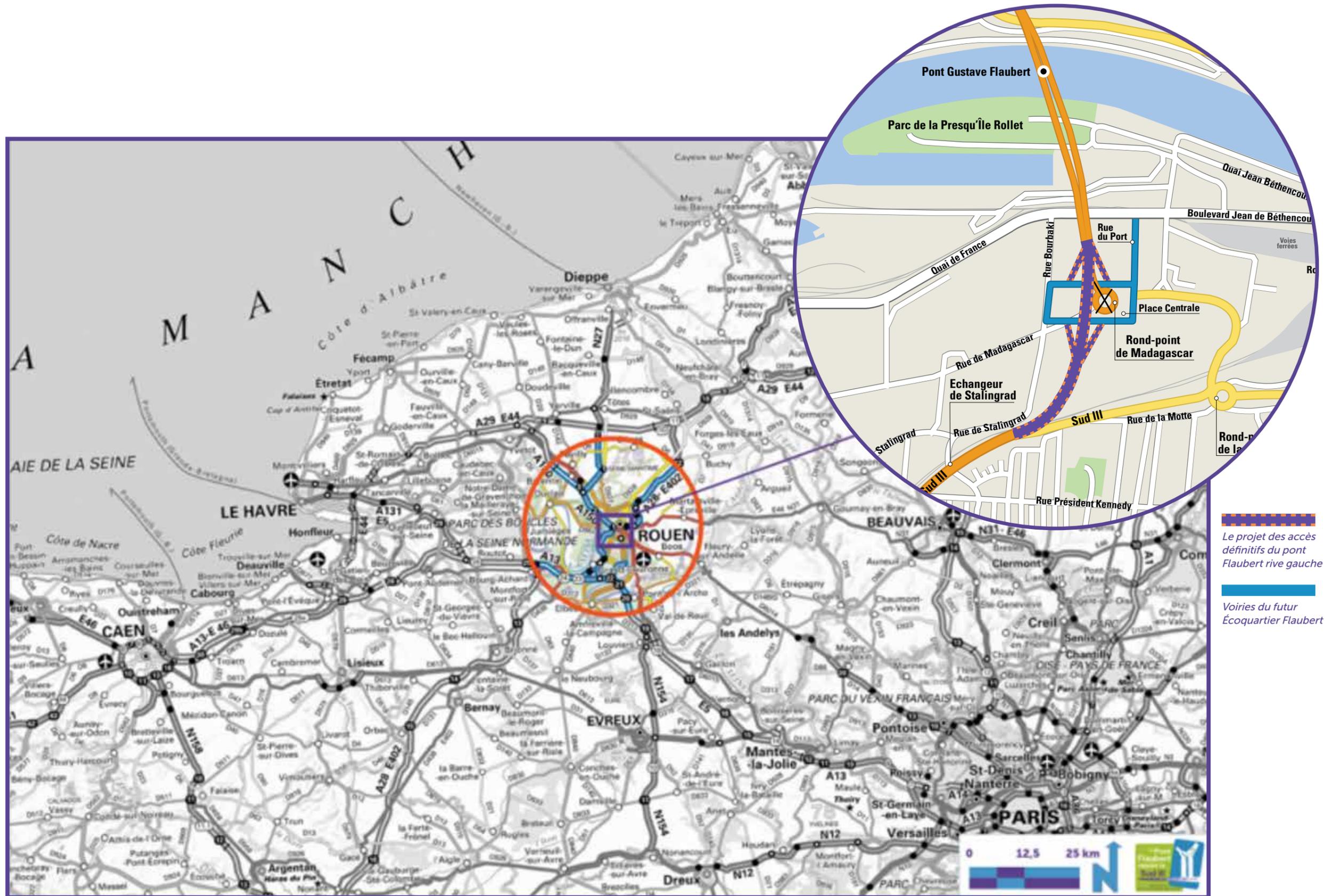
le projet est soumis à une enquête publique environnementale (article L.123-2).

- En application de l'article R.214-1 du code de l'environnement, le projet est soumis déclaration au titre de la loi sur l'eau et doit faire l'objet d'une notice d'incidence. Le projet concerne plus précisément les rubriques :

- ▶ 1.1.1.0. - Exploitation des eaux souterraines ;
- ▶ 2.1.5.0. - Rejet d'eaux pluviales ;
- ▶ 3.2.3.0. - Création d'un plan d'eau.

Une analyse plus fine du classement du projet vis-à-vis de la nomenclature détaillée à l'article R.214-1 est présentée au chapitre 3.7.

- En application des articles R.414-19 et suivants du code de l'environnement, le projet est soumis à la réalisation d'une notice d'incidence NATURA 2000 (cf. chapitre 11).



➤ Schéma 1 : Localisation générale et plan de situation du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine



Emprise des infrastructures aux associées aux accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

➤ Schéma 2 : Plan des emprises du projet en situation actuelle (ORTHO IGN - 2012) et en situation projetée (DREAL - 2015)

### 1.2.3. Stratégie réglementaire retenue par la DREAL Normandie

Au regard de ce qui précède, le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est visé par trois procédures spécifiques relevant du code de l'environnement :

- Une étude d'impact (article R.122-2) ;
- Une notice d'incidence déclarative au titre de la loi sur l'eau (article R.214-1) ;
- Une notice d'incidence NATURA 2000 (article R.414-19).

En application des dispositions législatives et réglementaires définies par le code de l'environnement, la stratégie retenue par la DREAL consiste :

- À établir, en application de l'article R.414-22 du code de l'environnement) une étude d'impact valant notice d'incidence NATURA 2000 ; il s'agit de la présente étude qui sera intégrée au dossier d'enquête publique préalable à la procédure de déclaration de projet (article L.126-1 du code de l'environnement) ;
- À réaliser, en parallèle, une notice de déclaration au titre de la loi sur l'eau ; ce document fera l'objet d'une instruction spécifique par le service de la Police de l'Eau de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Seine Maritime. Notons que cette procédure ne nécessite pas d'enquête publique. Enfin, précisons que certains éléments liés à cette procédure dissociée (article R.214-32 du code de l'environnement), tels que le classement du projet au titre de la nomenclature ou la présentation détaillée du système d'assainissement du projet sont également présentés dans ce dossier.

Dans ces conditions, le circuit d'instruction et d'approbation du présent dossier est le suivant :

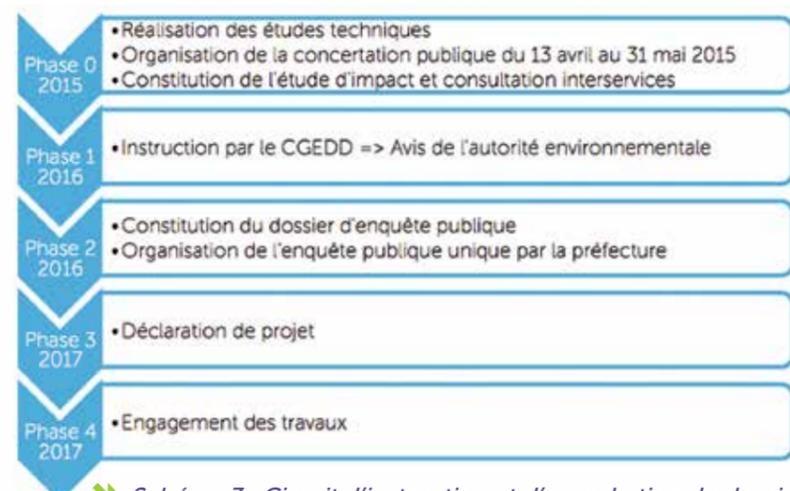


Schéma 3 : Circuit d'instruction et d'approbation du dossier

Pour les phases 1 à 3, on peut préciser :

- Phase 1 – Instruction du dossier :

Conformément à l'article R.122-6 du code de l'environnement, le projet relevant d'une maîtrise d'ouvrage de l'État (la DREAL Normandie constitue plus précisément un service déconcentré dépendant du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer), l'AE sollicitée sera le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD).

- Phase 2 – Organisation de l'enquête publique :

Le dossier d'enquête publique intègre notamment la présente étude et les actes administratifs issus de son instruction.

Le projet ne nécessitant pas de procédure d'expropriation, l'enquête publique qui est organisée par la préfecture s'inscrit donc uniquement dans la logique de concertation visée par le code de l'environnement. Néanmoins, elle portera aussi sur deux autres procédures nécessaires à la réalisation du projet :

- ▶ La procédure de mise en compatibilité des documents d'urbanisme des communes de Rouen et de Petit-Quevilly relevant du code de l'urbanisme ;
- ▶ La procédure relative à l'attribution du statut de route express à l'infrastructure créée et au retrait du statut de route express conféré à certaines routes ou sections de routes nationales existantes et relevant du code de la voirie routière.

Une analyse réglementaire détaillée des textes régissant l'enquête publique et le contenu du dossier est présentée dans la PIÈCE A du dossier d'enquête publique.

- Phase 3 – Déclaration de projet :

Lorsque l'enquête publique environnementale sera finalisée, le préfet procèdera à la déclaration de projet prévue par l'article L.126-1 du code de l'environnement et par laquelle il se prononce sur l'intérêt général de l'opération projetée.

La déclaration de projet indique, le cas échéant, la nature et les motifs des principales modifications qui, sans en altérer l'économie générale, sont apportées au projet au vu des résultats de l'enquête publique et vaut autorisation pour engager les travaux.

### 1.2.4. Contenu de l'étude d'impact valant notice d'incidence

Outre le présent chapitre relatif à la présentation générale du projet et du cadre réglementaire, la présente étude d'impact valant notice d'incidence (ou évaluation environnementale) comporte quatorze chapitres.

La composition de cette étude (cf. détails insérés en page suivante) est conforme aux prescriptions fixées aux articles R.122-5, R.214-32 et R.414-23 du code de l'environnement relatifs :

- Au contenu général des études d'impact et au contenu spécifique attendu pour les projets routiers ;
- Au contenu des notices d'incidences NATURA 2000.

Enfin, comme indiqué dans l'article R.122-5 du code de l'environnement, le contenu de cette étude est proportionnel aux enjeux du site et de son environnement, et aux spécificités du projet.

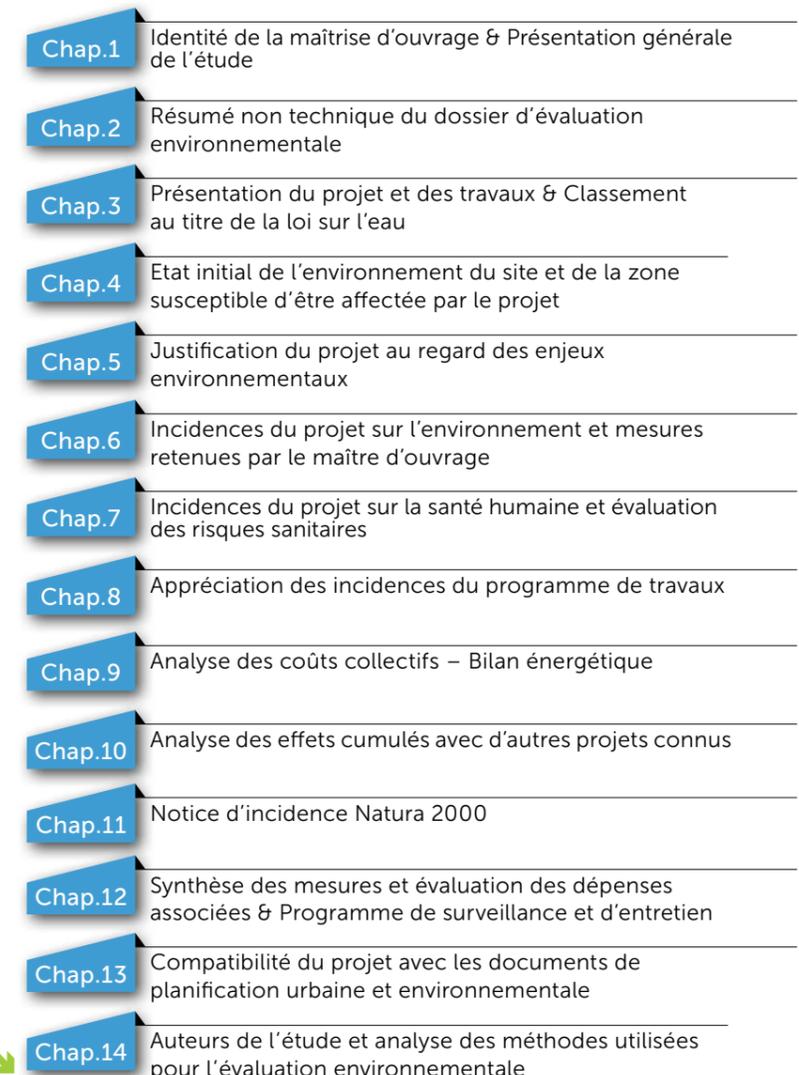


Schéma 4 : Contenu de la présente étude

**CHAPITRE 2**  
**Résumé non technique du dossier d'évaluation**  
**environnementale**

Le résumé non technique qui précède habituellement la partie technique de l'étude d'impact vise à présenter de manière synthétique et accessible au grand public l'ensemble du contenu de l'étude.

Il reprend le plan global de l'étude d'impact pour que toutes les thématiques abordées soient présentées au public.

**CHAPITRE 3**  
**Présentation du projet et des travaux**  
**Classement au titre de la loi sur l'eau**

Ce chapitre présente dans un premier temps l'historique du projet routier puis décrit ses caractéristiques techniques et enfin le phasage pour la réalisation des travaux.

Dans la mesure où le projet s'inscrit dans le cadre d'un programme de travaux, ce chapitre développe également cette notion.

Il est agrémenté de nombreux éléments graphiques : plans, coupes, profils en travers, en long... qui permettent d'illustrer le dossier et d'en faciliter sa compréhension.

Il conclut sur une partie spécifique relative à l'identification des rubriques de la loi sur l'eau concernées par le projet.

**CHAPITRE 4**  
**État initial de l'environnement du site et de la zone**  
**susceptible d'être affectée par le projet**

Ce chapitre consiste à présenter l'état initial de l'environnement au droit du site d'implantation du projet et dans la zone élargie susceptible d'être affectée par le projet.

Il intègre de manière synthétique les études environnementales réalisées spécifiquement dans le cadre du projet routier (ces études étant insérées en annexe) et repose également sur certaines études menées dans le cadre du projet d'éco-quartier Flaubert.

Cette présentation de l'état initial repose sur la description des compartiments atmosphérique, terrestre, aquatique, de l'occupation des sols et du foncier, des milieux naturels et de la biodiversité locale, du paysage et du patrimoine local, du contexte socio-économique, des infrastructures de transports et de la mobilité, des réseaux divers et des nuisances locales.

**CHAPITRE 5**  
**Solutions examinées et justification du projet au regard**  
**des enjeux environnementaux**

Ce chapitre qui se base sur l'historique du projet et sur les enjeux du secteur, justifie de manière argumentée, les choix qui ont permis de retenir le projet tel qu'il est défini à ce jour.

**CHAPITRE 6**  
**Incidences du projet sur l'environnement et mesures**  
**retenues par le maître d'ouvrage**

Grâce à une comparaison entre la nature du projet et le contexte local du secteur étudié, ce chapitre définit dans un premier temps et ce pour chaque thématique de l'environnement, les impacts associés à la mise en œuvre du projet routier si aucune mesure n'était envisagée par le maître d'ouvrage. Ces impacts sont classés selon la nature des effets engendrés : directs ou indirects, temporaires ou permanents, positifs ou négatifs.

Cette analyse permet ensuite de justifier des mesures retenues par le maître d'ouvrage pour supprimer, réduire ou compenser les incidences négatives du projet sur l'environnement.

On notera que cette analyse répond, par ailleurs aux attentes spécifiques de la loi sur l'eau.

**CHAPITRE 7**  
**Incidences du projet sur la santé humaine et évaluation**  
**des risques sanitaires**

Dans la même logique que le chapitre précédent, cette partie détaille cette fois ci plus spécifiquement les incidences sanitaires du projet (hygiène, santé, sécurité, salubrité publique, ...) ainsi que les éventuelles mesures mises en œuvre pour éviter, réduire ou compenser les incidences négatives du projet.

**CHAPITRE 8**  
**Appréciation des incidences du programme de travaux**

Ce chapitre vise à apprécier les effets du programme de travaux (accès définitifs et ZAC éco-quartier Flaubert) sur l'environnement et la santé.

Il permet de caractériser l'évolution de l'environnement à plus long terme en tenant compte de l'ensemble des modifications induites dans le secteur où se développe le programme de travaux.

**CHAPITRE 9**  
**Analyse des coûts collectifs – Bilan énergétique**

Ce chapitre présente les principaux résultats commentés de l'évaluation socio-économique. Il intègre également une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait de son effet sur les déplacements.

**CHAPITRE 10**  
**Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus**

Ce chapitre présente et analyse les effets cumulés du projet avec les autres projets connus se développant dans le secteur d'étude. Il aborde plus spécifiquement les thématiques environnementales qui représentent des enjeux pour chaque projet.

**CHAPITRE 11**  
**Notice d'incidence NATURA 2000**

Ce chapitre correspond au document d'incidences NATURA 2000 du projet. Il est rédigé conformément aux prescriptions du code de l'environnement sur la base de l'étude faune / flore réalisée dans le cadre de l'infrastructure routière.

**CHAPITRE 12**  
**Synthèse des mesures et évaluation des dépenses**  
**associées Programme de surveillance et d'entretien**

Ce chapitre synthétise les mesures retenues par le maître d'ouvrage en vue d'éviter, de réduire ou de compenser les impacts négatifs et justifie les principales dépenses environnementales associées à leur mise en œuvre.

Il présente les modalités retenues par le maître d'ouvrage pour le suivi de la mise en œuvre des mesures retenues et le suivi des effets potentiels du projet sur l'environnement.

**CHAPITRE 13**  
**Compatibilité du projet avec les documents de**  
**planification urbaine et environnementale**

Ce chapitre vise à définir la compatibilité du projet retenu avec l'ensemble des documents d'orientations environnementales et relatifs au droit des sols : PPRI, SCOT, PLU, SDAGE, ...

**CHAPITRE 14**  
**Auteurs de l'étude et analyse des méthodes utilisées**  
**pour l'évaluation environnementale**

Ce dernier chapitre présente l'ensemble des méthodes mises en œuvre pour élaborer le dossier.

Il s'attache également à préciser les difficultés rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact.

Enfin, il présente les auteurs de l'étude en détaillant leurs noms, fonctions et coordonnées.

**ANNEXES**  
**Éléments graphiques et annexes techniques utiles**  
**à la compréhension du dossier**

Les éléments graphiques et les études techniques nécessaires à la conformité du dossier ou à sa bonne compréhension sont insérés en annexe de l'étude d'impact valant notice d'incidence.



# 2.

## Résumé non technique du dossier d'évaluation environnementale



## 2.1. Préambule

Conformément à l'article R122-4 du code de l'environnement, ce chapitre constitue le résumé non technique de l'étude d'impact relative à l'infrastructure routière de liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert en rive gauche de la Seine au cœur de la Métropole Rouen Normandie sur les communes de Rouen et de Petit-Quevilly.

L'objectif de ce chapitre préalable est de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude en offrant une synthèse non technique de chacun des chapitres présentés dans la suite du document.

## 2.2 Contexte général

### 2.2.1. Identité de la maîtrise d'ouvrage

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est réalisé sous maîtrise d'ouvrage de l'État – Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, représenté localement par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Normandie agissant pour le compte de la préfète de la région Normandie.

Le pilotage de ce projet est confié au Service Mobilités et Infrastructures (SMI) de la DREAL.

### 2.2.2. Présentation générale de l'étude

#### 2.2.2.1. Le projet objet de l'étude

Le projet visé par la présente étude concerne l'axe routier « Sud III – pont Flaubert » (RN338 - RN1338) qui constitue la principale artère pénétrante à l'Ouest de l'agglomération rouennaise et assure à la fois un rôle de desserte du cœur de la Métropole Rouen Normandie et un rôle d'échanges en lien avec le réseau autoroutier régional.

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine désigne la création d'une nouvelle infrastructure routière d'une longueur de 1,1 km (2x2 voies) permettant une liaison directe entre la voie rapide Sud III (RN338) et le pont Flaubert en substitution de la liaison actuelle, dite « fonctionnelle », issue de la mise en service consécutive de la Sud III (en 1997 et 2003) et du pont Flaubert (en 2008).

Outre la simplification du réseau viaire et l'amélioration de la fonctionnalité de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (suppression des giratoires et diminution de la longueur du trajet), la réalisation de ce projet permet également de libérer des emprises foncières destinées à être valorisées dans le cadre de la ZAC éco-quartier Flaubert portée par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour le compte de la Métropole Rouen Normandie.

L'interface entre ces deux projets ayant été déterminante dans leur processus respectif de conception et étant structurante dans la fonctionnalité de la future place d'échanges entre le projet routier et la ZAC, ces deux projets constituent un programme de travaux au sens du code de l'environnement (article L.122-1).

#### 2.2.2.2. Procédures environnementales applicables et stratégie réglementaire retenue par la DREAL

Au regard de ce qui précède, le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est visé par trois procédures spécifiques relevant du code de l'environnement :

- Une étude d'impact (article R.122-2) ;
- Une notice d'incidence déclarative au titre de la loi sur l'eau (article R.214-1) ;
- Une notice d'incidence NATURA 2000 (article R.414-19).

En application des dispositions législatives et réglementaires définies par le code de l'environnement, la stratégie retenue par la DREAL consiste :

- À établir, en application de l'article R.414-22 du code de l'environnement) une étude d'impact valant notice d'incidence NATURA 2000 ; il s'agit de la présente étude qui sera intégrée au dossier d'enquête publique préalable à la procédure de déclaration de projet (article L.126-1 du code de l'environnement) ;
- À réaliser, en parallèle, une notice de déclaration au titre de la loi sur l'eau ; ce document fera l'objet d'une instruction spécifique par le service de la Police de l'Eau de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Seine Maritime. Notons que cette procédure ne nécessite pas d'enquête publique. Enfin, précisons que certains éléments liés à cette procédure dissociée (article R.214-32 du code de l'environnement), tels que le classement du projet au titre de la nomenclature ou la présentation détaillée du système d'assainissement du projet sont également présentés dans ce dossier



➤ Schéma 5 : Localisation générale et plan de situation du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine

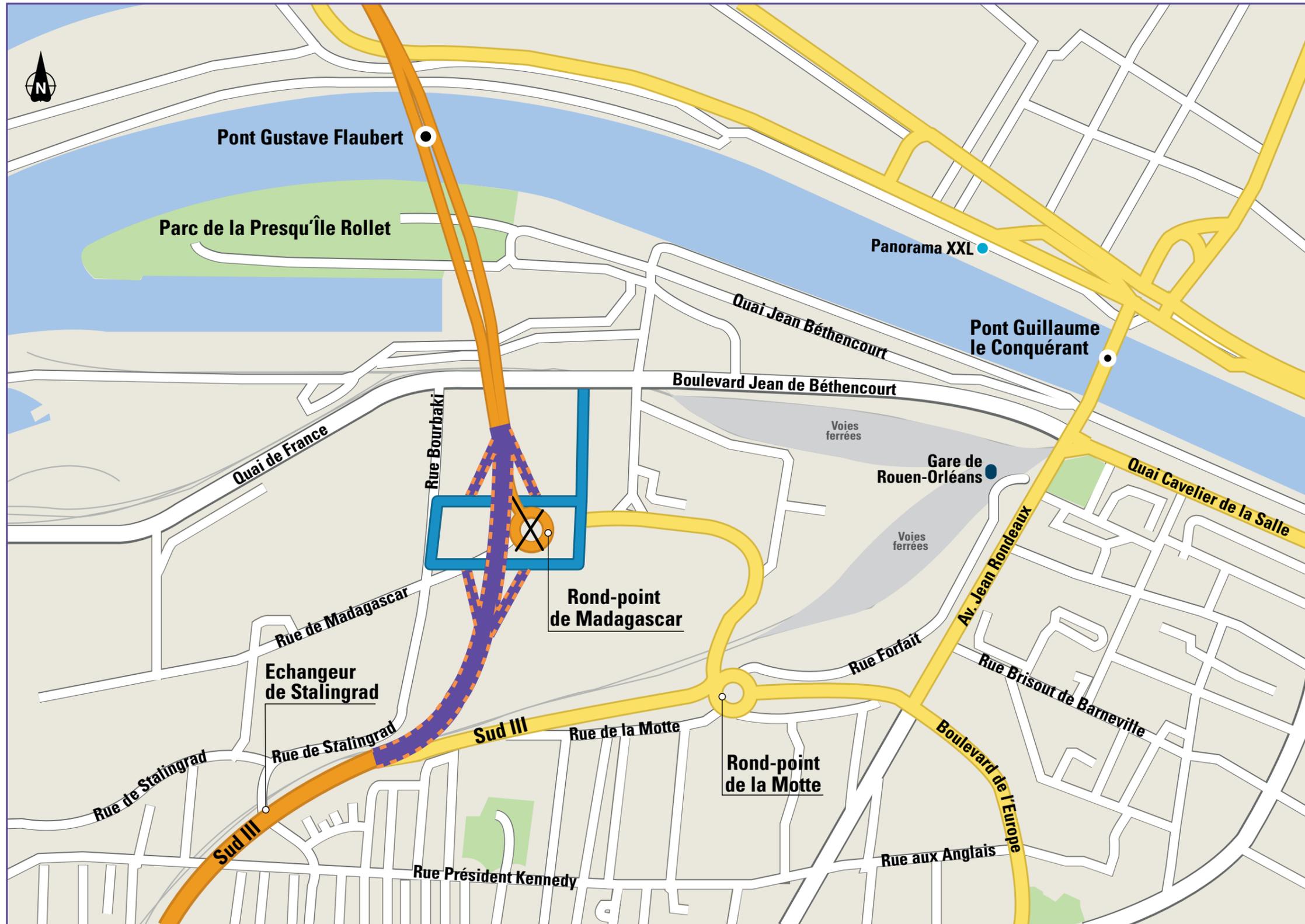


Direction Régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement de Normandie  
Service Mobilités et Infrastructures

Adresse : Cité Administrative Saint-Sever  
2, rue Saint-Sever  
76 032 ROUEN CEDEX

Contact : 02.35.58.53.27  
02.35.58.53.03  
dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr  
pontflaubert-rivegauche@developpement-durable.gouv.fr

N° Siret : 130 006 265 000 16



➤ Schéma 6 : Plan de situation du projet (DREAL - 2015)

## 2.3. Présentation du projet et classement au titre de la loi sur l'eau

### 2.3.1. Contexte général

#### 2.3.1.1. Préambule

Les accès du pont Flaubert rive gauche désignent les voies de raccordement du pont Flaubert (RN1338) à la voie rapide Sud III (RN338). Cet axe constitue l'une des principales artères pénétrantes à l'Ouest du cœur de la Métropole et permet de desservir son territoire et de le relier au réseau autoroutier local.

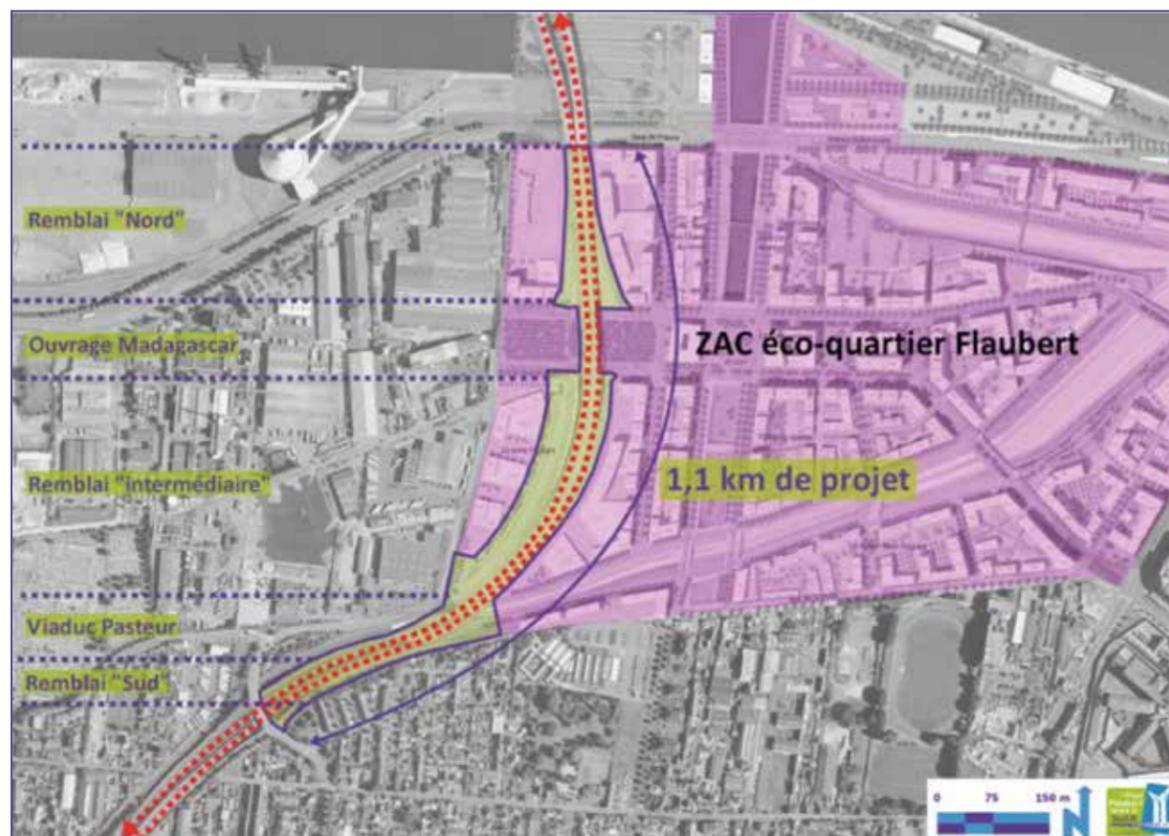
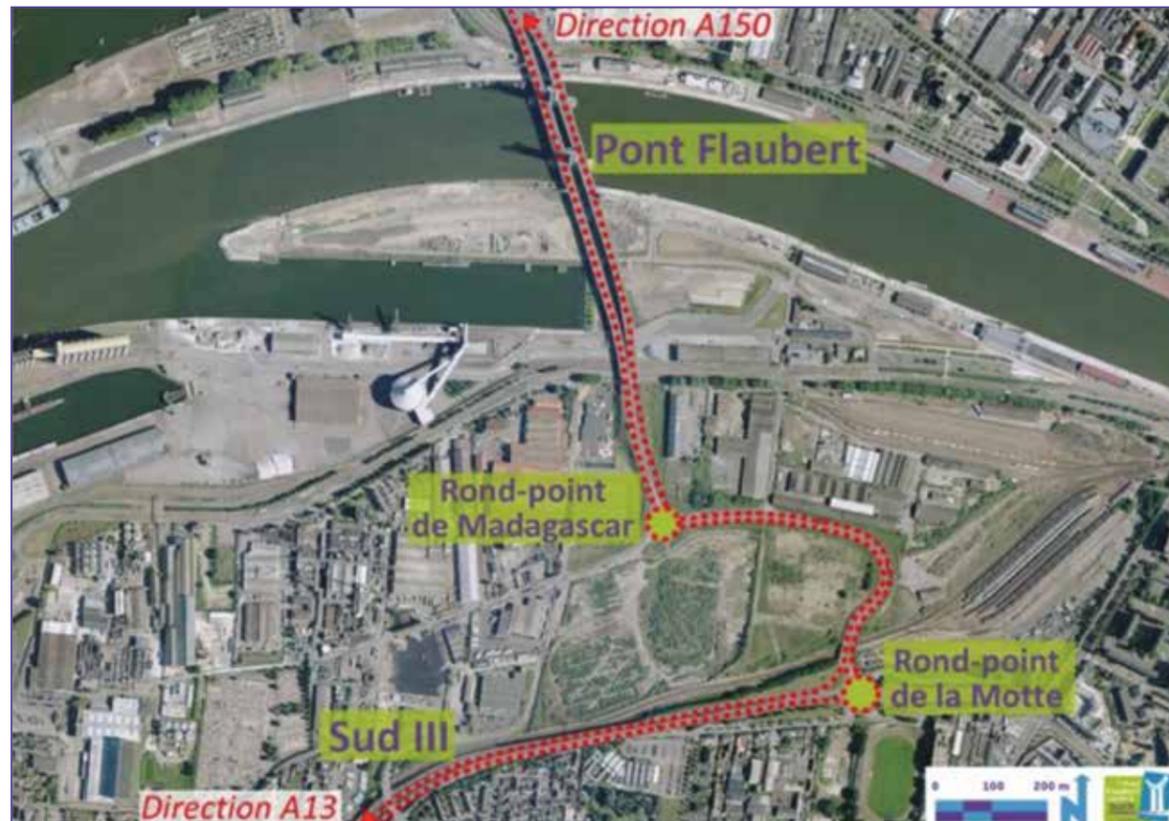
Dès l'origine, la réalisation des accès au « 6<sup>e</sup> franchissement de la Seine » était prévue en deux phases :

- La première phase consistait à construire le pont Flaubert et ses viaducs d'accès et à les raccorder au réseau viarie existant. C'est la configuration mise en service le 25 septembre 2008 que l'on connaît aujourd'hui avec en rive gauche, un ouvrage qui débouche sur les ronds-points de Madagascar et de la Motte. Le pont Flaubert n'est donc pas relié de manière directe avec la voie rapide Sud III.
- La seconde phase, qui s'ouvre actuellement, vise à raccorder directement le pont Flaubert à la voie rapide Sud III, et donc à améliorer la desserte des installations industrielles, portuaires et logistiques, et les échanges au sein de la Métropole ainsi que les liens entre les deux rives de la Seine.

Le présent projet d'aménagement routier a donc pour objectif de finaliser les accès au pont Flaubert en rive gauche, et ainsi de contribuer à la réalisation d'un ensemble d'aménagements urbains au premier rang desquels figure l'éco-quartier Flaubert.

Pour que les accès définitifs du pont Flaubert assurent pleinement leur fonction de transit, d'échanges et de desserte, et qu'ils permettent à l'éco-quartier Flaubert de se développer, leur conception intègre la réalisation d'une infrastructure de type voies rapides urbaines d'environ 1,1 km équipée d'un point d'échanges. Le projet comprend trois ouvrages d'art successifs :

- Un ouvrage d'art intitulé « Viaduc Pasteur » pour franchir les voies ferrées électrifiées Rouen–Orléans (Viaduc Pasteur) ;
- Un ouvrage d'art intitulé « Ouvrage Madagascar » pour franchir la zone dite du « boisement humide » développée dans la continuité de l'espace public central de l'éco-quartier Flaubert ;
- Un ouvrage d'art en remblai, compartimenté en trois tronçons, et permettant de relier la Sud III au pont Flaubert via les deux franchissements précédents.



➤ Schéma 7 : Configurations actuelle et projetée de la liaison entre le pont Flaubert et la Sud III

### 2.3.1.2. Historique du projet

#### De la genèse à la déclaration d'utilité publique

Le sixième franchissement de la Seine à Rouen, est un projet qui remonte aux années 1970 (inscription au Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de 1972) mais qui n'a véritablement été amorcé qu'après la construction des autoroutes A13 et A150.

Les premières études de faisabilité, qui furent lancées au début de la décennie 1980, envisageaient à l'époque plusieurs scénarios de raccordement entre l'A13 et l'A150 avec entre autres la possibilité de doubler le pont Guillaume-le-Conquérant ou de construire un nouvel ouvrage de franchissement de la Seine à l'Ouest de Rouen (pont à gabarit fluvial, pont fixe/levant à gabarit maritime ou tunnel).

Les études ont ensuite été relancées avec la réalisation de la première section de la voie rapide Sud III, mise en service le 5 février 1997.

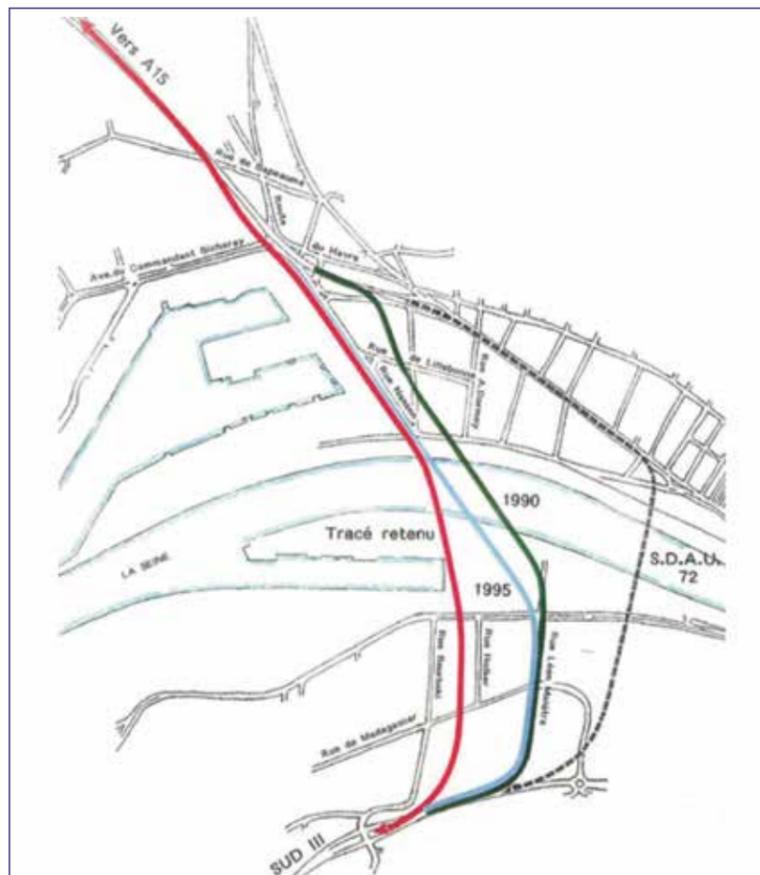
Pour le pont Flaubert, les études réalisées en 1990 et présentées à la ville de Rouen en février 1991 faisaient apparaître un tracé rue Nansen en rive droite jusqu'à la rue Malétra en rive gauche qui présentait pour avantage de rester en limite des zones urbanisées. À l'époque, plusieurs types de franchissements étaient par ailleurs étudiés : pont mixte rail-route, tunnel, pont routier, ...

Lors de la réunion du 31 mai 1994, un accord fût trouvé entre le préfet, le président du Conseil Régional, le président du Conseil Général et le maire de Rouen sur le tracé et sur l'engagement d'études d'avant-projet comprenant le pont sur la Seine et un passage en tranchée sur la rive droite.

Le directeur départemental de l'équipement a par la suite présenté en date 18 janvier 1995, un dossier d'études préliminaires dans lequel figuraient les différentes variantes en termes de tracé.

À l'issue du dossier d'études réglementaires, conformément à la demande de l'ingénieur général, et aux orientations prises au niveau local, les variantes suivantes furent étudiées :

- En rive droite, le long de la rue Nansen : variantes enter-rées, semi-enter-rées, viaduc ;
- En rive gauche, le déplacement du projet du port de Rouen de silo à sucre a permis de trouver un tracé plus direct, conformément à la demande de l'ingénieur général ;
- En franchissement de la Seine : solution pont fixe à gabarit fluvial, solution pont mobile permettant de dégager occasionnellement le gabarit portuaire maritime, et solution tunnel.



➤ Schéma 8 : Évolution du tracé de 1972 à 2000 (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)

Au tournant des années 2000, l'A150 et la voie rapide Sud III accueillent respectivement un trafic journalier de près de 43 000 et 49 000 véhicules. Le pont Guillaume-le-Conquérant était quant à lui, emprunté par près de 75 000 véhicules par jour (trafic moyen jours ouvrés sur l'année 2001).

Faute de liaison entre l'A150 et la Sud III, les flux de circulation débouchaient finalement en plein cœur de Rouen et plus précisément au niveau de l'avenue du Mont-Riboudet, du quai Gaston Boulet, du pont Guillaume-le-Conquérant et de l'avenue Jean Rondeaux.

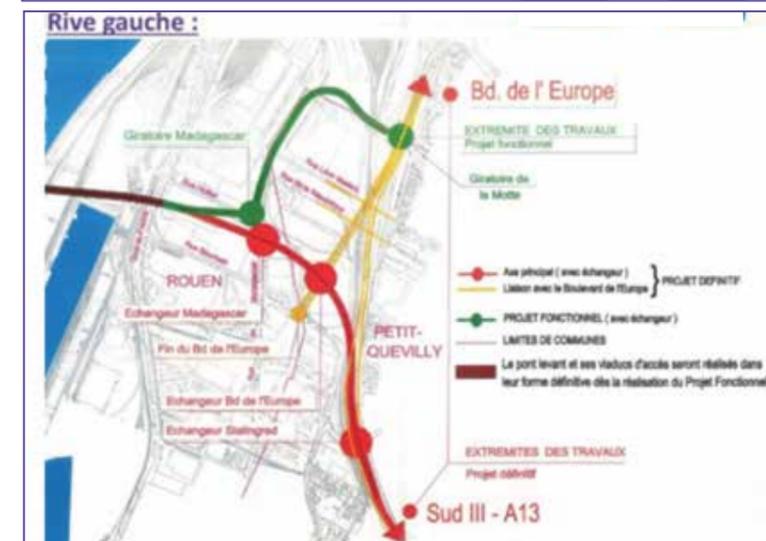
L'objectif d'un sixième franchissement était donc d'assurer un lien en traversant la Seine sans passer par le centre-ville de Rouen. Ce faisant, le projet permettait aussi de favoriser la desserte du port de Rouen et des zones industrielles voisines, d'améliorer l'environnement urbain des quartiers Ouest du fait de la diminution du trafic et d'assurer un bon fonctionnement de ce qui était déjà en projet à l'époque, à savoir le réseau de transport en commun Est Ouest de Rouen communément dénommé TEOR.

Compte tenu du contexte urbain (usine Grande Paroisse en activité) et de l'effort financier important que représentait la réalisation d'un pont levant avec ses accès dans une configuration de voie rapide urbaine (variantes retenues), l'opération a été décomposée en deux phases successives dites « projet fonctionnel » et « projet définitif ».

La version « fonctionnelle » du projet était guidée par la nécessité de construire et mettre en service rapidement le pont dans sa version opérationnelle, en le raccordant, dans un premier temps, à la voirie existante en rive droite et en rive gauche de la Seine.

La version « définitive » du projet, comprenant le raccordement direct du pont à l'A150 et à Sud III, pouvait donc être réalisée dans un second temps permettant, ainsi, d'étaler les dépenses financières propres à ces aménagements routiers dans le temps.

Cette stratégie (projet + phasage) a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique (DUP) par décret le 28 septembre 2001 publié au Journal Officiel de la République française le 30 septembre 2001.



➤ Schéma 9 : Plans des travaux envisagés en rive droite et en rive gauche (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)

### Mise en service du projet fonctionnel en 2008

Le projet fonctionnel correspond à la première tranche de réalisation de l'opération de raccordement entre l'A150 et la Sud III.

Cette première étape correspond à la construction de l'ouvrage franchissant la Seine dans sa configuration définitive et à son raccordement sur les voies existantes en rive droite et en rive gauche de la Seine (cf. schéma ci-contre).

Il répond, dans une moindre mesure, aux fonctions de l'ensemble de l'opération et permet d'assurer la desserte des quartiers de part et d'autre de la Seine dans des conditions satisfaisantes mais avec un niveau de service rendu aux usagers réduit.

Le projet fonctionnel a été inauguré le 25 septembre 2008 et se présente de la façon suivante :

- Le pont Flaubert s'insère entre le quai Ferdinand de Lesseps en rive droite et le quai de France en rive gauche.

Il comprend une partie mobile, composée d'une travée levante de 120 m de long, pouvant dégager un gabarit maritime de 55 m en position « tablier levé ». Les deux sens de circulation (3 voies dans chaque sens) sont portés chacun par un tablier séparé mobile indépendamment. Il est encadré par deux viaducs d'accès.

- Le raccordement sur le viaduc des Barrières du Havre (A150) en rive droite de la Seine :

La liaison entre l'A150 et le pont Flaubert est assurée par 2 voies de circulation en continuité de celles de l'A150.

La liaison entre le pont Flaubert et l'A150 est assurée par 2 voies de circulation réduites à 1 voie à la jonction avec l'avenue du Mont-Riboudet (1 voie). Ces deux axes se prolongent ensuite pour constituer les 2 voies de l'A150.

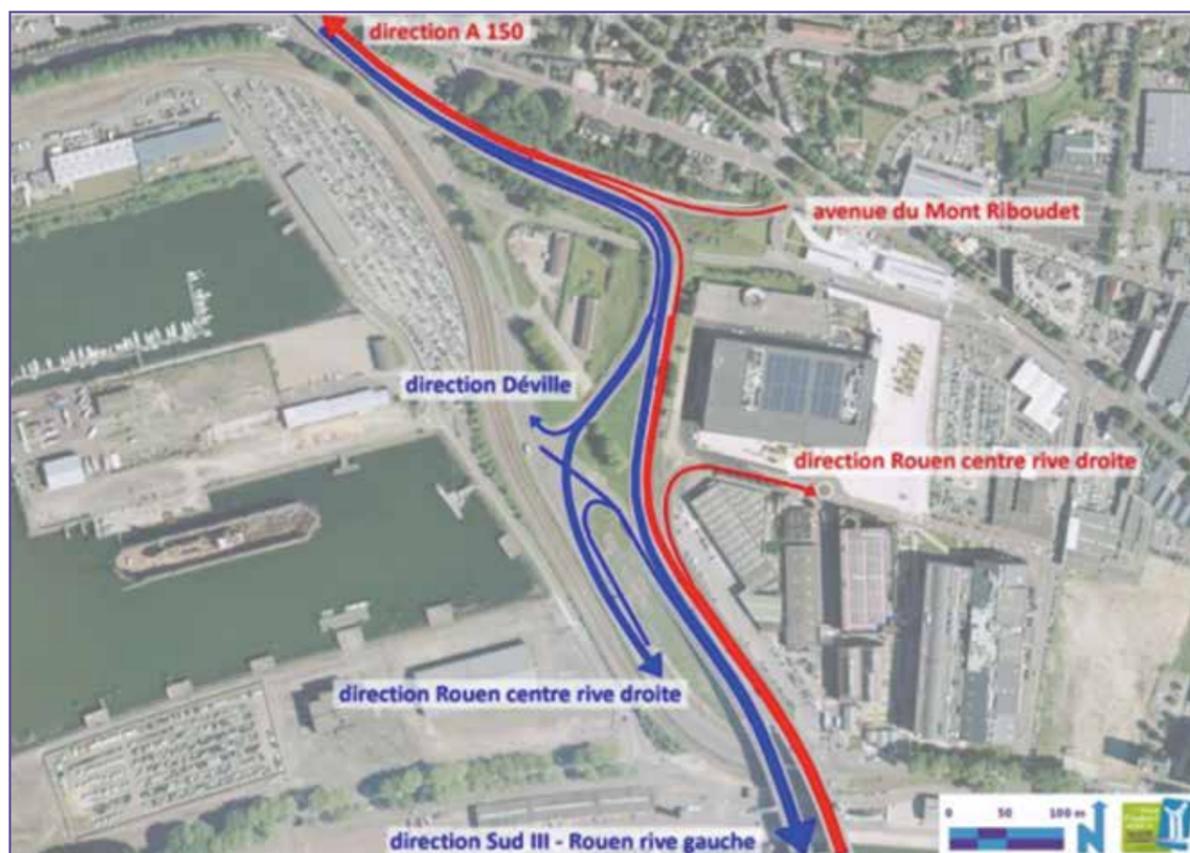
- Le raccordement sur le rond-point de la Motte en rive gauche de la Seine :

La liaison avec la Sud III est assurée via le rond-point de la Motte qui a été équipé, en 2007, d'une trémie permettant de faciliter les échanges entre la Sud III et le réseau structurant métropolitain (avenue J. Rondeaux, boulevard de l'Europe) et de délester le giratoire.

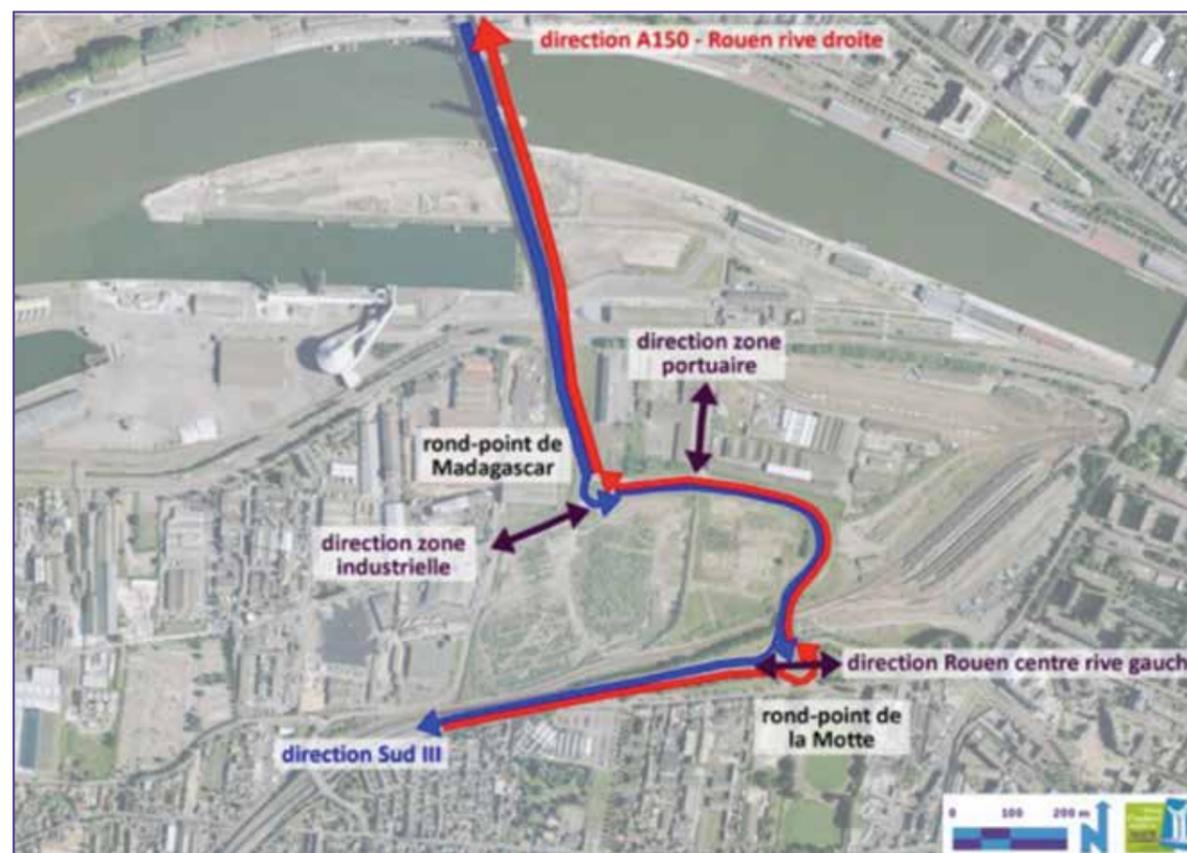
Depuis sa mise en service, cet ouvrage montre sa pleine utilité et est utilisé à 100 % de ses capacités aux heures de pointe. La réalisation de cette trémie a constitué une adaptation du projet fonctionnel tel que déclaré d'utilité publique aux fins d'optimiser le fonctionnement du point d'échanges en regard de l'évolution des trafics effectivement intervenus depuis 2001 sur la voie rapide Sud III.



➡ Photo 1 : Vue du pont Flaubert depuis la rive gauche



➤ Schéma 10 : Vue aérienne du projet fonctionnel en rive droite (ORTHO IGN - 2012)



➤ Schéma 11 : Vue aérienne du projet fonctionnel en rive gauche (ORTHO IGN - 2012)

### Poursuite des études sur les accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine

Conçu selon le contexte urbain de la fin des années 1990, dont était absent l'éco-quartier Flaubert, le projet « définitif » en rive gauche a évolué, notamment au milieu des années 2000 afin de prendre en compte :

- La cessation d'activités de l'usine Grande Paroisse, voisine du rond-point de Madagascar, libérant un espace foncier important qui n'était initialement pas disponible lors de la conception du projet définitif ;
- Le lancement du projet d'éco-quartier Flaubert par la Communauté d'Agglomération Rouennaise (CAR) envisageant l'aménagement de 90 hectares (essentiellement des friches industrielles et ferroviaires) situés entre la rue Bourbaki, l'avenue Jean Rondeaux, la rue de la Motte, la Sud III et les bords de Seine.

Dès 2006, des réflexions ont donc été engagées par l'État avec ses partenaires (Région, Département, CAR, Rouen et Le Petit-Quevilly).

Elles ont conduit à adapter les caractéristiques techniques du projet définitif en rive gauche pour en améliorer l'intégration urbaine (diminution des effets de coupures urbaines), menant ainsi au projet d'accès définitifs rive gauche tel qu'il est envisagé aujourd'hui.

#### 2.3.1.3. Distinction entre projet et programme de travaux

Comme nous l'avons vu précédemment, l'interface entre le projet routier des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et l'opération de requalification urbaine constituée de la ZAC éco-quartier Flaubert a été déterminante dans le processus de conception de chacune des opérations.

Elle a notamment été structurante sur les aspects liés à l'intégration urbaine et à la fonctionnalité de la future place d'échanges entre le projet routier et la ZAC, et traduit aujourd'hui l'unité fonctionnelle de ce programme de travaux.

La représentation spatiale qui découle de la réalisation conjuguée des deux projets est représentée par le plan masse indicatif inséré dans l'étude d'impact établie au stade de la procédure de réalisation de la ZAC éco-quartier Flaubert.

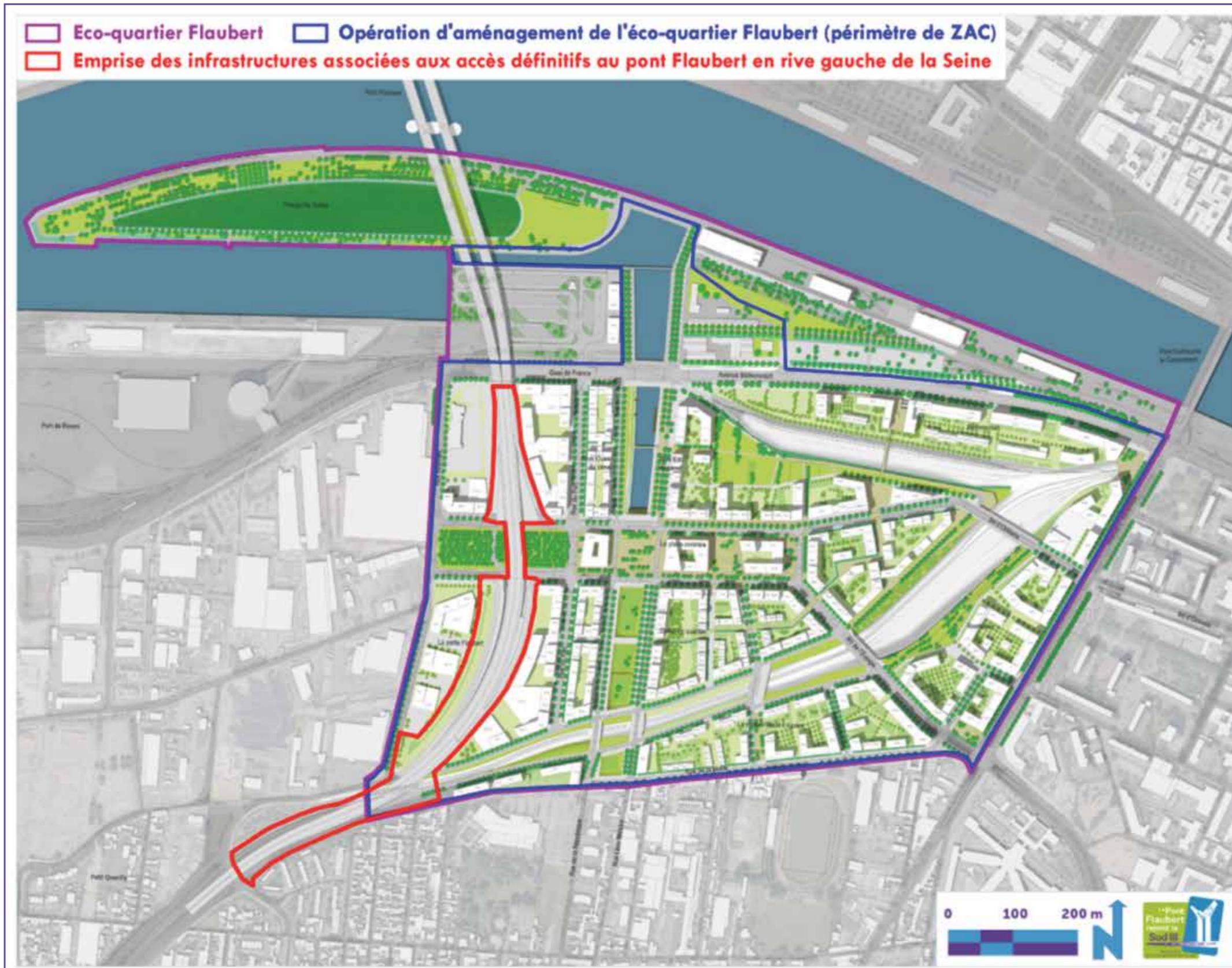
Au regard de ces éléments, on dénomme :

- « **Projet** » : l'infrastructure routière constituant les accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine qui intègre le point d'échanges avec le réseau structurant métropolitain et dessert la ZAC.

Il s'agit du projet directement visé par la présente étude d'impact qui est développé par l'État localement représenté par le Service Déplacements, Mobilités et Infrastructures (SMI) de la DREAL Normandie.

- « **Programme de travaux** » : la réalisation conjuguée du projet routier susvisé et de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert portée par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour le compte de la Métropole Rouen Normandie.

Il convient de noter que ces deux projets font l'objet de procédures d'aménagement spécifiques menées par leur maître d'ouvrage respectif. Malgré tout, une concertation importante est mise en place entre la DREAL Normandie et la SPL Rouen Normandie Aménagement en vue d'optimiser l'interface technique et fonctionnelle des deux projets.



➤ Schéma 12 : Plan masse indicatif de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)

### 2.3.2. Description du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche visé par la présente étude

#### 2.3.2.1. Composantes générales du projet

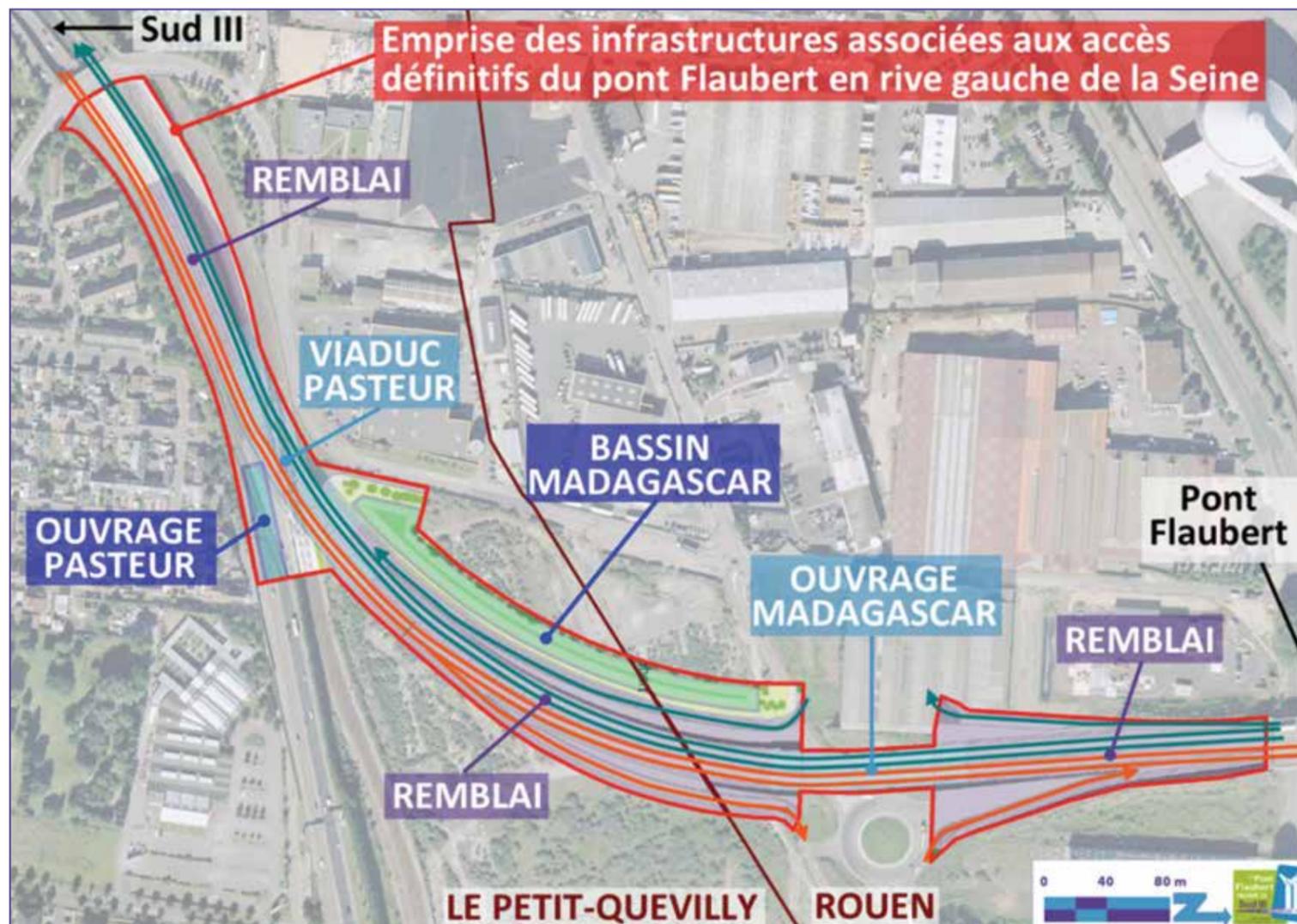
Comme indiqué en préambule, le projet prend la forme de trois ouvrages d'art situés entre la tête Sud du pont Flaubert et l'échangeur Stalingrad : Ouvrage Madagascar, Viaduc Pasteur et Remblais.

Cette structure visant à relier directement la Sud III au pont Flaubert supportera 2x2 voies de circulation, un terre-plein central et des dispositifs de sécurité périphériques (bande d'arrêt d'urgence et dispositif de retenue).

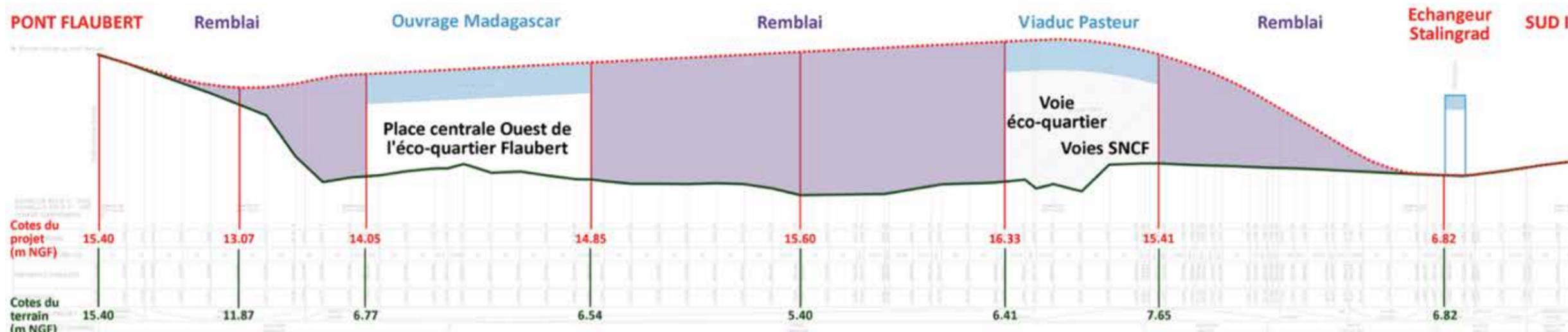
Elle sera reliée à l'espace public central de l'éco-quartier Flaubert (place d'échanges) par quatre bretelles.

Enfin, la réalisation du projet intègre le développement d'un dispositif d'assainissement pluvial (bassin Madagascar et ouvrage Pasteur).

Notons que la conception de ce projet a été ajustée au fur et à mesure de l'avancement des études spécifiques aux accès définitifs au pont Flaubert rive gauche de la Seine et à celles de l'éco-quartier Flaubert en vue d'intégrer l'ensemble des contraintes d'aménagement du site.



➤ Schéma 13 : Principales composantes du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine



➤ Schéma 14 : Profil en long du projet depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)

### 2.3.2. Intentions architecturales et paysagères

Cette partie repose sur le rapport produit par le groupement AJOA – ORSI – EGIS dans le cadre des études de conception architecturale des ouvrages d'art et d'insertion paysagère des abords (cf. Annexe 14).

La monumentalité de l'ouvrage se caractérise par son rapport au sol naturel (hauteur de l'ordre de 10 m) et son déploiement horizontal (longueur de l'ordre de 1 km) ainsi qu'à son attache au pont Flaubert dans l'usage et la fonction de franchissement de la Seine.

En situation aménagée, l'ensemble des ouvrages de franchissement et en remblais forme ainsi une large courbe qui relie les deux rives de Seine et traverse les différents tissus urbains.

Par ses dimensions et ses ondulations en plan, l'infrastructure routière devient un jalon dans le paysage de la vallée de la Seine au même titre que les grandes « verticales » des deux rives (les silos du port, les tours des quais) et du centre-ville (les flèches et clochers).

C'est ce rapport réciproque à la vallée de la Seine qui a dicté le choix de la matière principale habillant l'ouvrage : la pierre calcaire.

Ce choix est lié aux alentours et relié à l'histoire de la ville et de ses édifices, du commun au sacré. Issue du sol et de la géologie des coteaux de la vallée, la pierre calcaire constitutive des parois assoit le projet dans la démarche de développement durable inhérente à notre époque, limitant le bilan carbone de l'opération par son extraction sur le bassin industrielle de la vallée de la Seine. Sa qualité à mettre en scène la lumière de la vallée, comme l'a révélé Claude Monnet dans ses peintures de la cathédrale de Rouen, justifie l'humble évidence du choix de ce matériau noble.

Malgré tout, pour favoriser l'insertion du projet à l'échelle de la ville et alléger sa silhouette, il a été choisi de séquencer le déploiement horizontal monolithique de l'ouvrage au droit des franchissements aériens Pasteur et Madagascar en tranchant l'aspect massif des parois en béton calcaire par un ruban en acier corten.

Ce traitement différencié contraste par ailleurs avec les assises du franchissement Madagascar dont les culées prennent la forme d'un perré visible depuis les bretelles et les voiries d'échange, et affirmant la qualité de soutènement de l'ouvrage.

Enfin, en complément de ces choix architecturaux, et pour une meilleure intégration à l'échelle du quartier, le projet paysager prévoit la mise en place d'un alignement d'arbres de haut jet pour accompagner le déploiement horizontal du projet et la végétalisation des délaissés.



➤ Schéma 15 : Les séquences et les matériaux du projet architectural (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)



➤ Schéma 16 : Vue actuelle et projection paysagère du projet depuis les voies ferrées (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)

### 2.3.2.3. Equipements routiers

#### Équipements de sécurité

Les dispositifs de sécurité déployés dans le cadre du projet ont été définis en application de la Réglementation Nationale des Equipements de la Route (RNER) et en tenant compte à la fois des caractéristiques du projet et du trafic qu'il accueille.

Ainsi, il est prévu de développer des dispositifs de retenue, compatibles avec la circulation de poids-lourds, en bordure de tous les ouvrages (viaducs, remblais et bretelles).

Par ailleurs, concernant le terre-plein central (TPC), on peut noter que la sécurité est assurée grâce :

- Au choix du maître d'ouvrage de retenir, pour les viaducs, un projet sans vide central permettant d'exclure la chute de véhicule entre les deux tabliers de circulation ;
- Au développement d'un dispositif de séparation de type séparateur double en béton adhérent compatible avec la circulation de poids-lourds.

#### Dispositifs d'intervention et de gestion du trafic

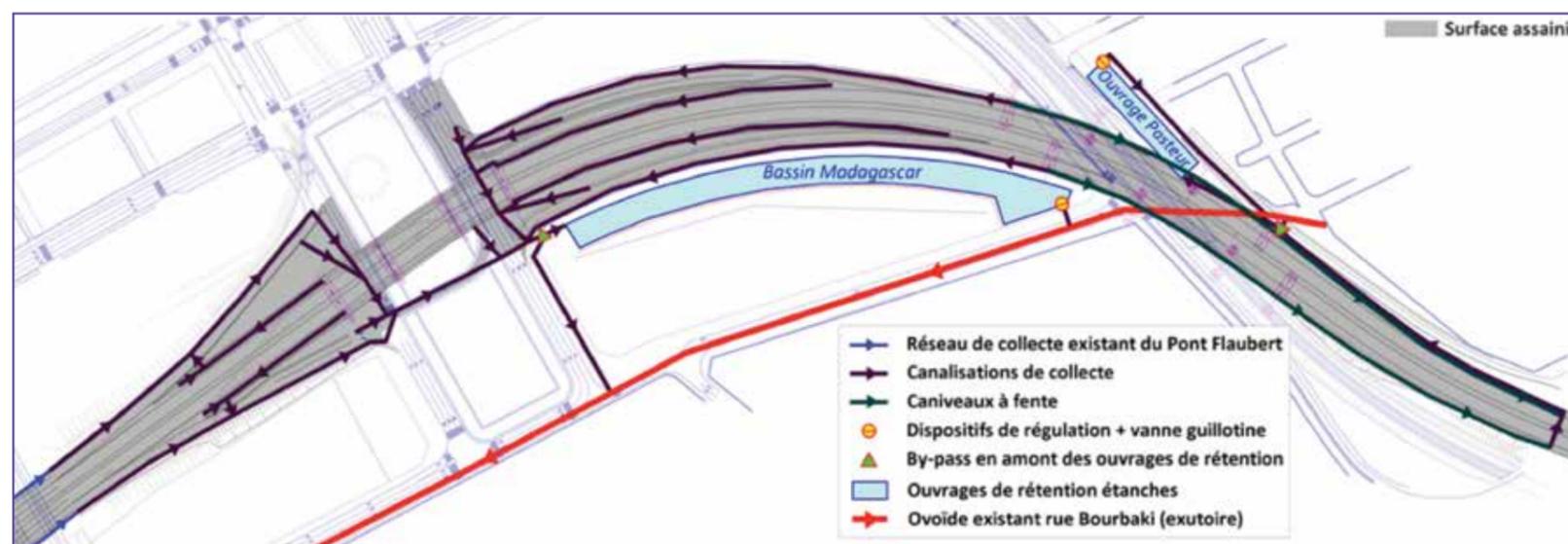
Sans détailler les équipements de signalétique verticale ou horizontale, un certain nombre de dispositifs d'intervention et de gestion de trafic va être déployé. Ainsi, il est prévu :

- Le développement d'un système de vidéosurveillance ;
- La mise en place de 2 barrières permettant de fermer l'accès au pont Flaubert (opération d'entretien ou levée des tabliers) Leur activation entrainera alors une déviation des flux en provenance de la Sud III vers la place d'échanges de l'éco-quartier Flaubert. Le franchissement de la Seine sera alors possible via le pont Guillaume-le-Conquérant ;
- La mise en place d'une interruption du terre-plein central permettant le basculement de la circulation d'un sens à l'autre pour assurer la gestion de la circulation en cas d'intervention des services d'entretien ou de secours sur un sens de circulation en particulier ;
- La mise en place d'un système de panneaux à message variable permettant l'information des usagers.

L'ensemble de ces équipements sera intégré au système de gestion dynamique de trafics dont dispose l'exploitant du réseau routier national (DIR Nord-Ouest).

### 2.3.2.4. Ouvrages d'assainissement pluvial

Cette partie repose sur le rapport produit par la DIRNO dans le cadre des études de conception relatives au système d'assainissement du projet (cf. Annexe 5).



➤ Schéma 17 : Schéma d'assainissement pluvial du projet routier (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)

Au regard des prescriptions applicables au projet en matière d'assainissement pluvial, et compte tenu de la sensibilité du réseau à l'exutoire du projet vis-à-vis des variations de marée (montée en charge de la Seine dans le réseau de la rue Bourbaki), il a été retenu de dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet sur la base d'un événement d'occurrence centennale.

Le dispositif mis en place repose ainsi sur le développement d'un réseau de collecte et de deux ouvrages de tamponnement (bassin Madagascar et ouvrage Pasteur) qui permettent à la fois la régulation des débits rejetés à hauteur de 10 L/s/ha, le traitement des eaux par décantation et le confinement des effluents en cas de pollution accidentelle.

#### 2.3.2.5. Dispositions d'entretien des ouvrages et des équipements en situation aménagée

Afin de permettre l'entretien des ouvrages et des équipements en situation aménagée le projet intègre :

- Un trottoir de service sécurisée le long des voiries de l'ouvrage et des bretelles qui permet les interventions depuis l'infrastructure et accueille les dispositifs de lutte incendie sur l'ouvrage ;
- Des remises de service intégrées aux culées du viaduc Pasteur qui permettent les interventions requises sur la structure de l'ouvrage d'art Pasteur ;
- Des espaces clôturés et accessibles aux véhicules de service répartis de part et d'autre de l'infrastructure routière et permettant les interventions depuis le pied d'ouvrage (bandes d'environ 5 m).

### 2.3.3. Caractéristiques générales et phasage des travaux

#### 2.3.3.1. Caractéristiques générales des travaux

Au regard des caractéristiques du projet présentées dans la partie précédente, on retrouve globalement deux types de travaux qui peuvent se différencier selon la nature des ouvrages :

- Les grands ouvrages : Il s'agit de l'ouvrage Madagascar, du viaduc Pasteur et des remblais en sol renforcé. Les travaux mis en œuvre pour la création de ces grands ouvrages sont des opérations de terrassement, de génie civil et de voiries ;
- Les ouvrages de moyenne ou faible importance : Il s'agit des différentes bretelles du point d'échanges avec l'éco-quartier Flaubert et de la requalification de la bretelle d'entrée de l'échangeur de Stalingrad (voie de raccordement entre l'échangeur de Stalingrad et le rond-point de la Motte). Les travaux mis en œuvre pour la création de cette seconde catégorie d'ouvrages sont des opérations plus classiques de travaux publics (terrassement, assainissement et voirie).

La réalisation des travaux inclut la présence sur site des installations de chantier, d'engins adaptés à la réalisation des ouvrages d'art (notamment lors de la confection des piles ou de la mise en place des tabliers) et d'engins plus classiques de travaux publics.

Par ailleurs, compte tenu de la nature des travaux et des besoins importants en béton et en enrobé, il est possible que des installations spécifiques soient également implantées sur

le site (cet aspect sera précisé suite à l'attribution des marchés de travaux).

Enfin, il est à noter que la réalisation des remblais nécessite l'amenée et la mise en œuvre d'environ 130 000 m<sup>3</sup> de matériaux d'apport calibrés et conformes au système de remblais en sols renforcés. L'amenée de ces matériaux sur le site est envisagée par le biais de transports massifiés (mode ferroviaire / mode fluvial).

### 2.3.3.2. Phasage général des travaux

Du fait de la haute technicité du projet, de son niveau de contraintes élevé et des nombreuses interfaces qui l'articulent avec d'autres projets du secteur, l'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine nécessite des travaux importants sur une durée conséquente estimée à 7 ans et étalés entre 2017 et 2023.

Le phasage général des travaux se déroule ainsi en quatre grandes étapes articulées en coordination avec les travaux liés à l'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert.

L'objectif prioritaire de cette méthodologie est de limiter au maximum les incidences du chantier sur les conditions de circulation locales, et plus particulièrement pour les usagers habituels des axes Sud III, pont Flaubert et A150, et pour les activités économiques développées à proximité du site.

Les priorités posées pour atteindre cet objectif sont :

- Organiser le chantier en coordination avec les travaux de la ZAC Flaubert pour assurer la circulation en permanence (continuité à 2 voies pour chacun des sens de circulation) ;
- Ne pas fermer le pont Flaubert (sauf pendant de brèves séquences nocturnes) ;
- Prévoir des itinéraires élargis de déviation, de délestage et des itinéraires conseillés adaptés à chaque phase de travaux et élaborés en concertation avec les partenaires et les riverains.

Les dispositions mises en œuvre en application de ces engagements sont développées dans la suite de la présente étude.

### 2.3.4. Principes d'intégration environnementale

Compte tenu des contraintes locales, des enjeux environnementaux du site et des particularités du projet, la DREAL Normandie a procédé à un certain nombre d'expertises (cf. documents annexés à la présente étude) en vue d'anticiper les incidences ou les problématiques liées à la réalisation ou à l'exploitation du projet.

#### Phase 1 : Anticipation de voiries (2017 – 2018)



La première phase du chantier a pour objectif de créer ou d'aménager une armature de voies qui, à terme, deviendront les voiries de l'éco-quartier Flaubert mais contribueront d'abord à offrir de nouvelles capacités de circulation pendant les travaux des accès définitifs.

Il est également prévu lors de cette phase de procéder à l'adaptation des bretelles Sud de l'échangeur Stalingrad pour permettre, lors de phases ultérieures de travaux, d'accueillir 2 voies de circulation de largeur réduite supportant les flux de circulation Ouest > Est.

#### Phase 2 : Construction des ouvrages d'art (2019 – 2021)



Cette deuxième phase consiste à construire le raccordement du projet à la tête Sud du pont Flaubert, l'ouvrage de franchissement de la place centrale de l'éco-quartier Flaubert, l'ouvrage en remblai avec soutènements sur le site de l'ancienne usine Grande Paroisse et les quatre bretelles du point d'échanges avec l'éco-quartier.

#### Phase 3 : Raccordement à Sud III (2022 – 2023)



La phase n°3 est centrée sur la construction du raccordement de la nouvelle infrastructure à la Sud III.

Afin de limiter les perturbations de circulation, le raccordement est réalisé en deux étapes, d'abord dans le sens Nord > Sud puis dans le sens Sud > Nord afin de rétablir au plus tôt un sens de circulation.

#### Phase 4 : Finitions (2024)



La dernière phase des travaux est consacrée à la requalification de la partie de la Sud III située entre l'échangeur de Stalingrad et le rond-point de la Motte dans l'attente du développement de l'éco-quartier dans ce secteur.

Elle sera également l'occasion de réaliser les derniers travaux de finition.

➔ Schéma 18 : Les quatre grandes phases du chantier (Dossier de présentation du projet - DREAL Normandie - Concertation publique avril à mai 2015)

L'objectif affiché par l'État en suivant ce processus de conception est d'aboutir à un projet exemplaire sur le plan du respect et de la protection de l'environnement que ce soit en situation aménagée ou durant la phase chantier.

Les grands principes d'intégration environnementale du projet sont détaillés dans la suite de l'étude.

### 2.3.5. Approche opérationnelle à l'échelle du programme de travaux

#### 2.3.5.1. Historique du programme de travaux

Le Schéma Directeur de l'Agglomération Rouen-Elbeuf, approuvé en 2001 par les élus du Syndicat Mixte qui couvrait à l'époque le territoire des intercommunalités de Rouen et d'Elbeuf, prescrivait un développement à l'Ouest du centre de l'agglomération rouennaise en définissant un secteur centré sur les deux rives du fleuve pour y réaliser une importante re-composition urbaine. Ce secteur est identifié en tant que « Grand site de développement ».

Ce projet d'ampleur s'appuie notamment sur la réalisation d'un 6ème franchissement de la Seine au niveau de l'agglomération rouennaise, à savoir le pont Flaubert, qui structure le territoire et offre des opportunités de desserte et de valorisation du foncier.

Afin de guider la dynamique de reconstruction de la ville sur la rive gauche, l'agglomération rouennaise a donc conduit une démarche de Plan Directeur d'Aménagement et de Développement (PDAD) sur un territoire de 800 ha dénommé Seine Ouest (schéma ci-contre). Ce plan a débouché en mars 2005, à une déclaration d'intérêt communautaire concernant un secteur sur la rive droite où s'est édifié le Palais des Sports (le Kindarena) et la ZAC Luciline, et sur la rive gauche de la Seine où se développe, entre autres, l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert.

Les principales orientations d'aménagement retenues dans le cadre de la démarche d'élaboration du PDAD sont reportées sur le schéma ci-contre. Elles visent à permettre, via une requalification des emprises industrielles et portuaires, l'extension du cœur de l'agglomération vers l'Ouest tout en s'appuyant sur la Seine comme vecteur de développement et de cadre de vie.

En termes d'urbanisme, la réflexion d'aménagement de la composante rive gauche de la Seine était moins avancée que celle sur les quartiers de la composante rive droite. C'est pourquoi une étude de définition a été réalisée entre 2006 et 2008 (parallèlement au chantier de construction du pont Flaubert) pour établir le plan de composition ainsi que le plan d'aménagement de ce secteur.



des services de secours. La butte constitue quant à elle un espace naturel inaccessible. La première tranche de réalisation des travaux d'aménagement des bords de Seine a comporté une première phase de réalisation de la butte forestière envisagée sur la presqu'île Rollet qui sera finalisée dans une seconde phase d'aménagement.

- La finalisation des travaux d'aménagement de la presqu'île Rollet. Elle concerne une emprise d'environ 3 ha et repose sur : la finalisation de la butte forestière, l'aménagement d'une prairie fleurie et le réaménagement des quais du bassin aux Bois.

Le principe global d'aménagement est de réaliser des ouvrages en continuité des usages en cours et en cohérence avec les usages à venir. Aussi, ils sont envisagés de manière à limiter les aménagements provisoires qui apparaissent néanmoins nécessaires compte tenu du projet retenu et du processus suivi pour sa mise en œuvre.

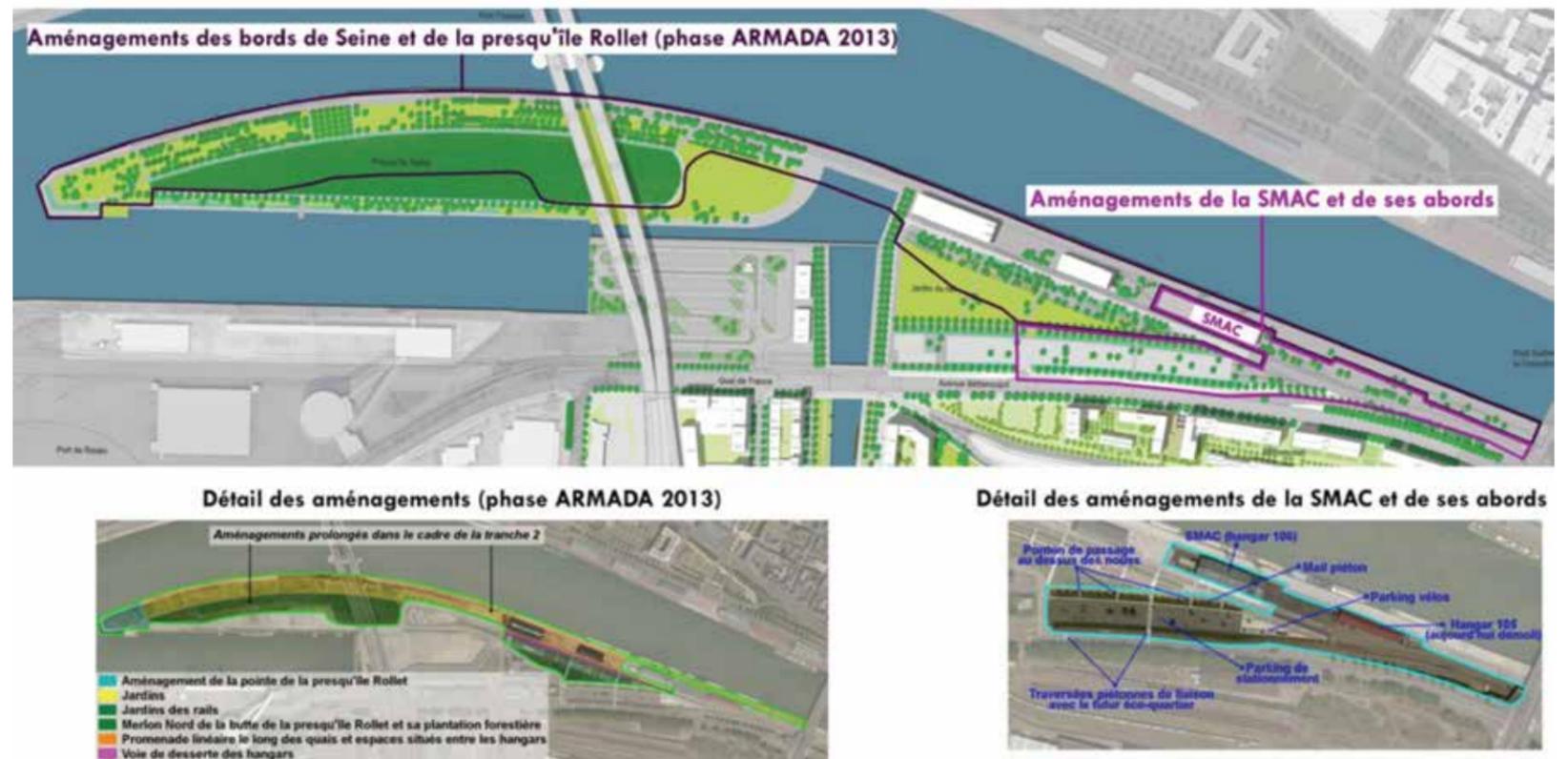
Les travaux d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet comprennent ainsi l'ensemble des ouvrages techniques nécessaires à leur fonctionnement et à leur intégration environnementale et paysagère. À ce titre, ils comportent notamment l'ensemble des ouvrages de collecte, de régulation et de traitement des eaux pluviales nécessaires pour assurer une protection des milieux récepteurs vis-à-vis des risques de pollution.

### Programmation indicative et description synthétique de la ZAC éco-quartier Flaubert au stade de la procédure de réalisation de ZAC

L'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert se développe au sein d'un périmètre de 68 ha intégrant les emprises des faisceaux ferroviaires préservés, le Centre d'Exploitation et d'Intervention (CEI) de la DIRNO, les emprises du projet routier visé par la présente étude et les emprises propres au projet urbain (54 ha).

Cette opération, qui se développe aux portes de l'hyper centre de Rouen et du centre-ville de Petit-Quevilly, ambitionne la reconversion urbaine d'une friche industrialo-portuaire pour permettre, à terme, l'aménagement d'un quartier plurifonctionnel, attractif et emblématique à l'échelle de la Métropole Rouen Normandie.

La programmation envisagée repose sur une répartition équilibrée entre les espaces cessibles et les espaces publics. Ainsi, à ce stade du projet, la constructibilité est estimée à environ 450 000 m<sup>2</sup> de surface de planchers (SdP), toutes fonctions



➤ Schéma 21 : Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet : Visualisation des travaux réalisés (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)



➤ Schéma 22 : Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet : Identification des travaux nécessaires à la finalisation du projet (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

urbaines confondues (hors surfaces de stationnement), et la ZAC devrait accueillir environ 6 000 habitants et 9 000 emplois.

Cette mutation s'accompagne par une valorisation nouvelle des terrains mais contribue également à intégrer un certain nombre d'éléments représentatifs de l'identité actuelle du site : intégration des voies ferrées et des activités portuaires environnantes, mise en valeur de la diversité des matériaux présents sur le site et dans son environnement proche, et prise en compte des sensibilités environnementales existantes.

Ces différentes préoccupations visent à faire de la ZAC éco-quartier Flaubert un projet exemplaire, vitrine de la politique urbaine durable engagée par la Métropole.

### Séquençage de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert

Au stade de la réalisation de la ZAC, le séquençage indicatif des travaux associés à la mise en œuvre de l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert a été précisé et se développera sur l'équivalent d'une vingtaine d'années.

Ce séquençage s'appuie d'une part sur les modalités d'aménagement propres au projet mais également sur les conditions nécessaires à la réalisation des travaux d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert sur la rive gauche de la Seine (DREAL Normandie) et des autres projets qui sont envisagés à ce jour sur ce secteur.

Afin de prendre en compte l'ensemble des enjeux d'aménagement du secteur, une concertation forte a été mise en place entre les différents acteurs (la Métropole Rouen Normandie, la SPL Rouen Normandie Aménagement, le Groupement de maîtrise d'œuvre urbaine de l'éco-quartier Flaubert, le GPMR, la SNCF et la DREAL).

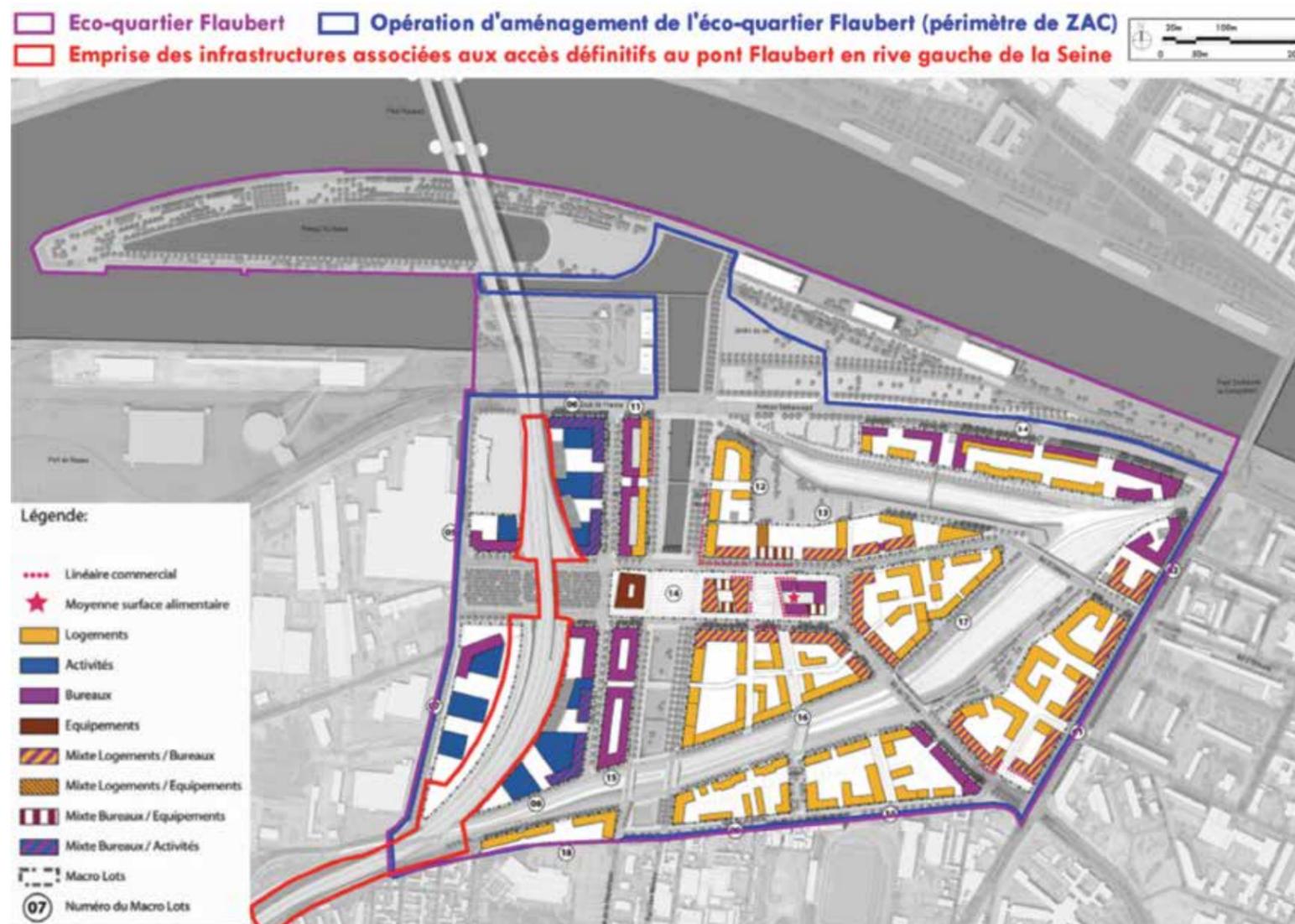


Schéma 23 : Principes de répartition des usages au sein du projet de ZAC éco-quartier Flaubert sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

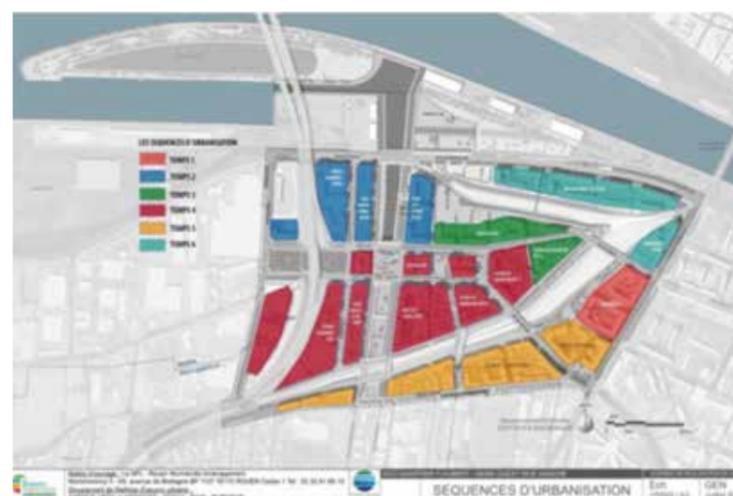


Schéma 24 : Détail du séquençage indicatif de l'urbanisation et des aménagements en 6 temps (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

### 2.3.6. Coordination du chantier du projet routier avec l'ensemble des projets localisés dans le secteur d'étude

Comme nous l'avons indiqué précédemment une coordination a été développée entre la SPL Rouen Normandie (maître d'ouvrage de l'éco-quartier Flaubert) et la DREAL Normandie (maître d'ouvrage du projet visé par la présente étude) afin d'articuler au mieux les différentes interventions prévues au titre du programme de travaux.

À l'échelle du programme de travaux cette coordination se traduit par la mise en place d'une mission spécifique d'Ordonnancement, Pilotage et Coordination (OPC) des études et travaux pour chaque projet et la mise en place d'une cellule de synthèse inter-chantier visant à assurer la prise en compte de l'ensemble des interfaces (temporelles, spatiales ou techniques) entre les deux projets dans le but d'éviter ou de réduire au maximum les incidences liées aux co-activités en phase chantier.

Concernant le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, la mission d'OPC a été confiée à la société ALGOÉ et s'étend, au-delà de la ZAC éco-quartier Flaubert (programme de travaux), à la prise en compte de l'ensemble des projets qui concernent le secteur d'étude (cf. schéma ci-contre).

Cette mission a par ailleurs permis de :

Détailler le phasage des travaux du projet routier visé par la présente étude en recherchant à réduire les incidences du chantier sur les conditions de circulation locales, et plus particulièrement pour les usagers habituels des axes Sud III, pont Flaubert et A150, et pour les activités économiques développées à proximité du site ;

- Définir des principes de délestage ou de déviation mis en place à une échelle élargie venant en compléments des dispositions retenues à l'échelle locale.
- Pour faciliter le travail de coordination entre les différents projets et les maîtrises d'ouvrage, un comité de coordination a été mis en place. Il réunit des représentants de la Métropole, de la SPL Rouen Normandie Aménagement, du GPMR, de SNCF Réseau et de l'État (préfecture, DREAL et DIRNO).

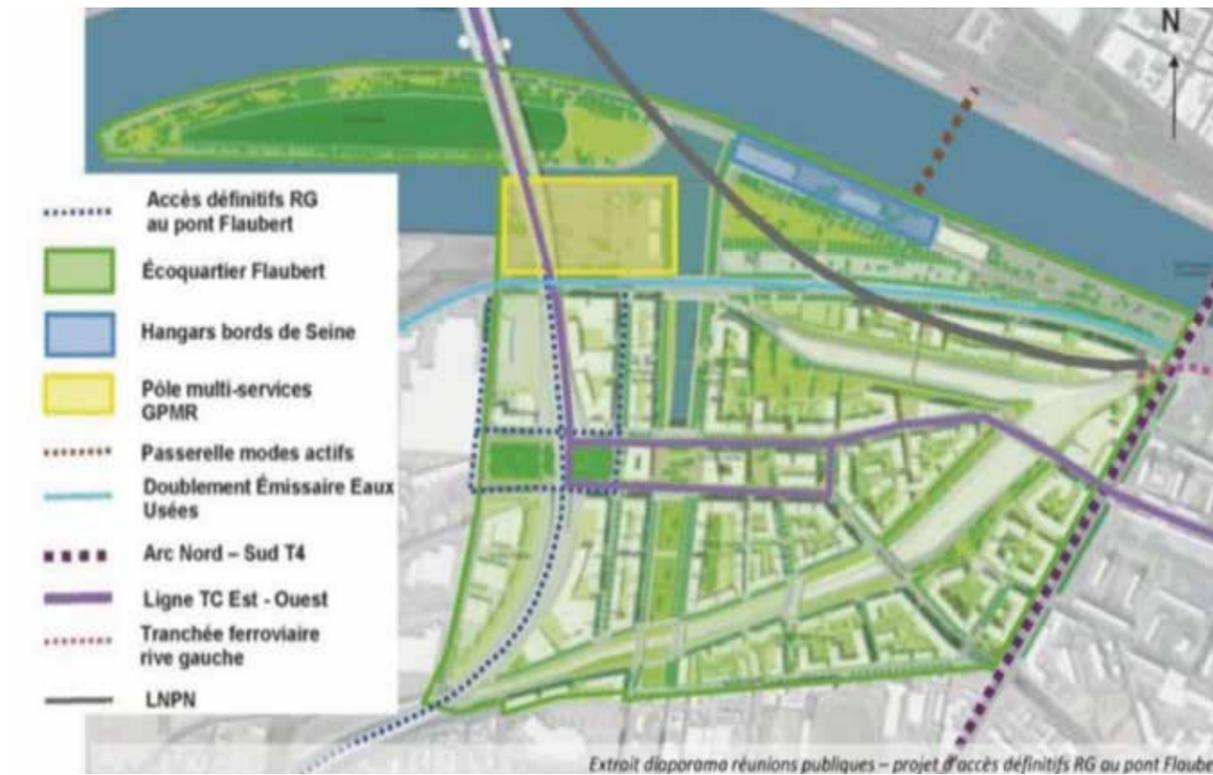


Schéma 25 : Identification et localisation indicative des projets localisés aux abords du secteur d'implantation de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert en rive gauche de la Seine (DREAL Normandie - 2015)

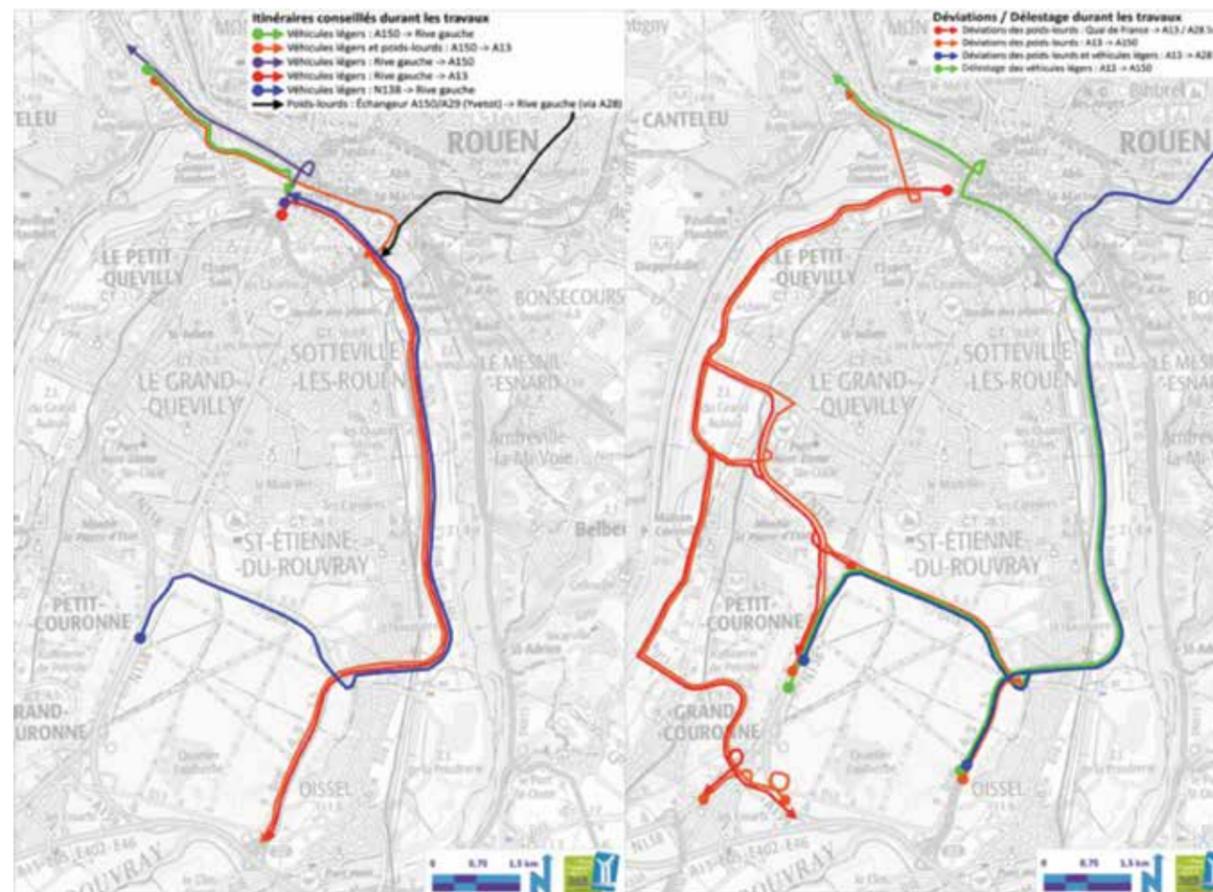


Schéma 26 : Principes de délestage et de déviation durant la phase chantier (ALGOÉ - 2015)

### 2.3.7. Rubriques de la nomenclature de la loi sur l'eau visées par le projet

En application des prescriptions du code de l'environnement et au regard de la nature et des caractéristiques du projet, la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert est visée par une procédure de déclaration au titre de la loi sur l'eau.

En effet, le projet est visé par les rubriques 1.1.1.0, 2.1.5.0 et 3.2.3.0 de la nomenclature de la loi sur l'eau qui est reportée dans l'article R.214-1 du code de l'environnement.

#### 2.3.7.1. Application des rubriques visées par les travaux

##### Rubrique 1.1.1.0.

<b>Titre I<sup>er</sup></b> <b>Prélèvement</b> <b>Rubrique 1.1.1.0.</b>	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)
---	---

En phase travaux, le maître d'ouvrage prévoit de mettre en place un pompage temporaire dans la nappe pour permettre la réalisation des deux ouvrages de tamponnement, des fondations des remblais en sol renforcé et des ouvrages d'art.

En effet, à la vue du niveau de remontée de la nappe au droit du projet, un pompage doit à minima être mis en œuvre afin de pouvoir travailler sur un sol stabilisé durant toute la phase chantier.

Par ailleurs, le projet impactant le réseau de piézomètres mis en place au titre du suivi de la qualité des eaux souterraines au niveau de la zone impactée par les activités du site Grande Paroisse, le maître d'ouvrage prévoit de restituer des ouvrages pérennes en remplacement des ouvrages supprimés.

**Les différents ouvrages créés en phase chantier (puits de pompage et piézomètres) sont donc soumis à déclaration.**

#### 2.3.7.2. Application des rubriques visées par le projet

##### Rubrique 2.1.5.0.

<b>Titre II</b> <b>Rejets</b> <b>Rubrique 2.1.5.0.</b>	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).
--	--

Comme cela a été décrit précédemment dans la partie relative aux ouvrages d'assainissement pluvial, le projet routier se décompose en deux impluviums distincts :

- Impluvium Madagascar = 5 ha ;
- Impluvium Pasteur = 1 ha.

En situation aménagée, ces deux impluviums seront tamponnés dans deux ouvrages distincts (bassin Madagascar et ouvrage Pasteur) qui permettront de réguler le débit rejeté dans le réseau de la rue Bourbaki. À noter que le bassin Madagascar sera réalisé au début de la phase travaux pour accueillir et traiter les eaux de la plateforme issues du chantier.

**La surface totale rejetée dans le réseau de la rue Bourbaki représente donc environ 6 ha (cf. schéma ci-contre). Le projet est donc soumis à déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0.**

##### Rubrique 3.2.3.0.

<b>Titre III</b> <b>Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique</b> <b>Rubrique 3.2.3.0.</b>	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est $\geq 3$ ha (A) ; 2° Dont la superficie est $>$ à 0,1 ha et $<$ 3 ha (D).
--	--

Compte tenu de la présence de deux impluviums distincts en situation projetée, le maître d'ouvrage prévoit de créer un bassin et un ouvrage enterré pour assurer le tamponnement des eaux pluviales avant rejet dans le réseau :

- Bassin Madagascar ;
- Ouvrage Pasteur.

**En cas d'épisode pluvieux d'occurrence centennale, la surface totale recouverte d'eau correspondra donc à l'emprise du bassin Madagascar qui représente environ 0,4 ha (cf. schéma ci-contre).**

**Le projet est donc soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.2.3.0.**



➤ Schéma 27 : Grandeur caractéristiques associées à l'application des rubriques 2.1.5.0. et 3.2.3.0.

## 2.4. Etat initial de l'environnement

### 2.4.1. Adaptation des périmètres d'étude aux enjeux environnementaux

Le périmètre d'étude des enjeux environnementaux retenu dans le présent dossier porte essentiellement sur le secteur d'implantation du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine. **Il s'agit de l'emprise du projet.**

Toutefois, ce projet découlant d'une réflexion locale élargie à l'échelle du programme de travaux, le périmètre présenté dans les encarts cartographiques englobe généralement tout le secteur concerné par cette opération d'ensemble. **Il s'agit du secteur d'étude.**

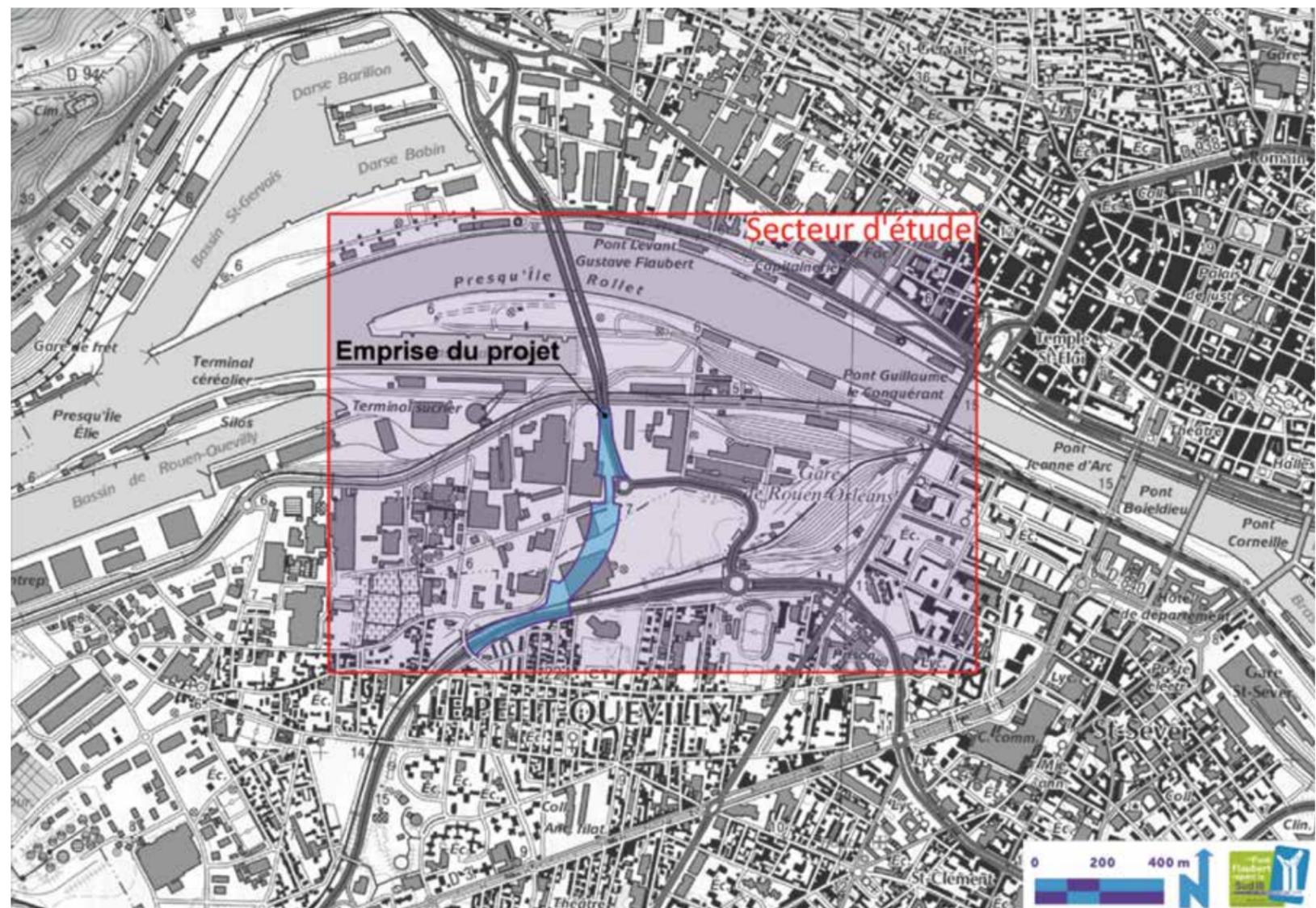
L'emprise du projet et le secteur d'étude sont reportés sur le schéma ci-contre. On précisera que ces périmètres sont parfois dépassés pour certaines thématiques en vue d'intégrer les sensibilités et contraintes environnementales réelles du projet (intégration des abords de l'emprise du projet par exemple). Toutefois, ces adaptations au cas par cas ne modifiant pas l'échelle de lecture des enjeux, elles ne sont pas présentées dans cette partie.

Néanmoins, pour chaque thématique, le périmètre d'étude a été adapté à la nature des caractéristiques du projet et des enjeux environnementaux jusqu'à une échelle appropriée généralement plus large que le secteur d'implantation du projet.

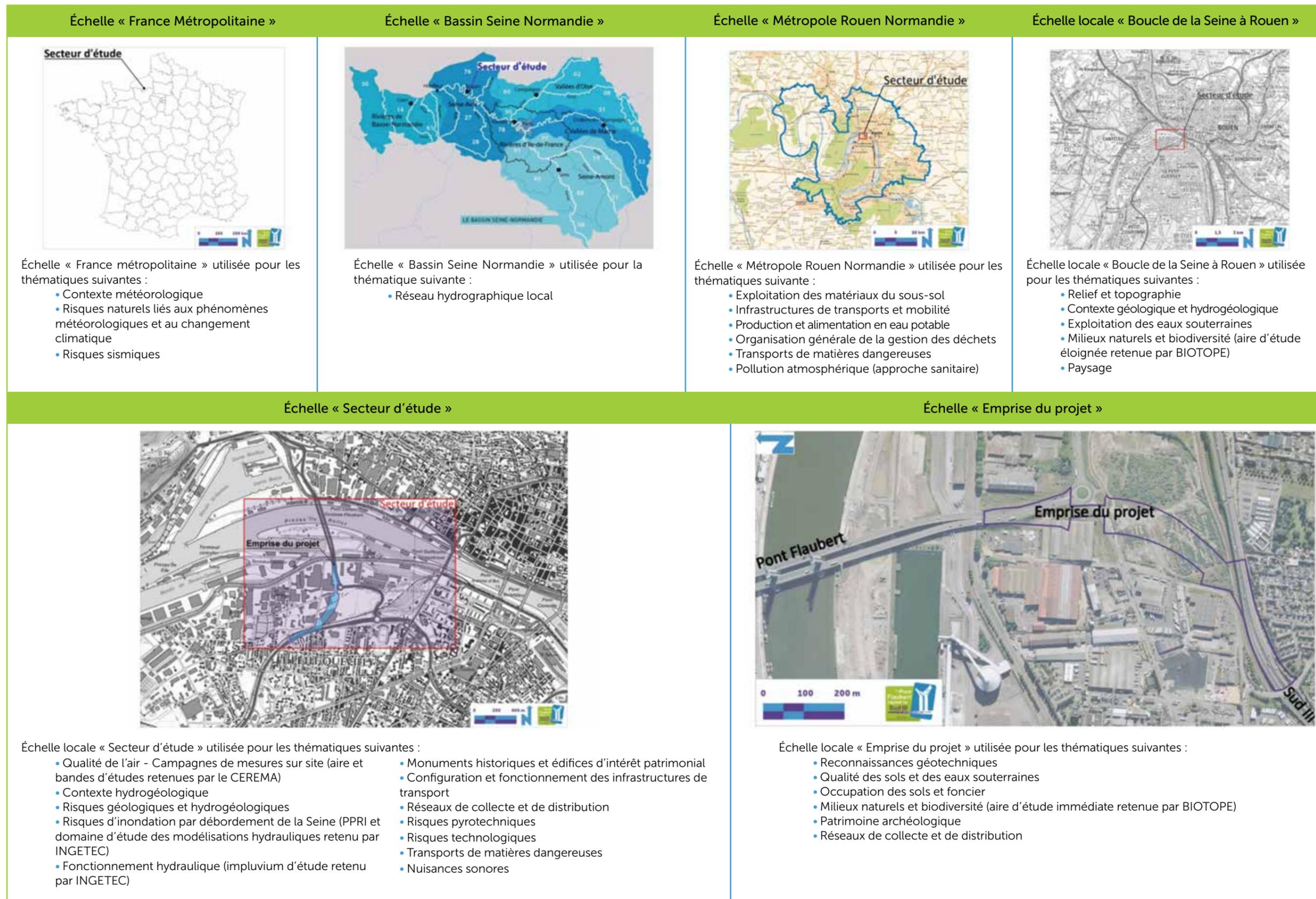
On se référera au Schéma 29 qui synthétise les principales échelles d'analyse retenues en fonction des différentes thématiques abordées dans l'étude d'impact.

Par ailleurs, le Schéma 30 précise les périmètres particuliers retenus pour les études spécifiques relevant :

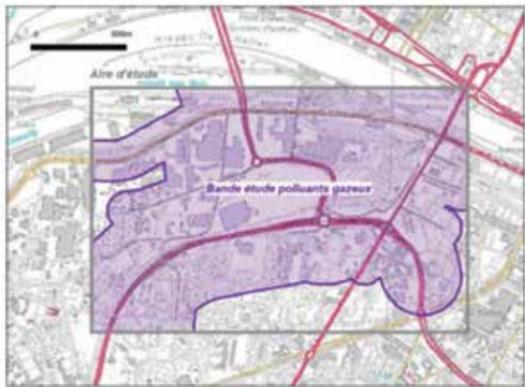
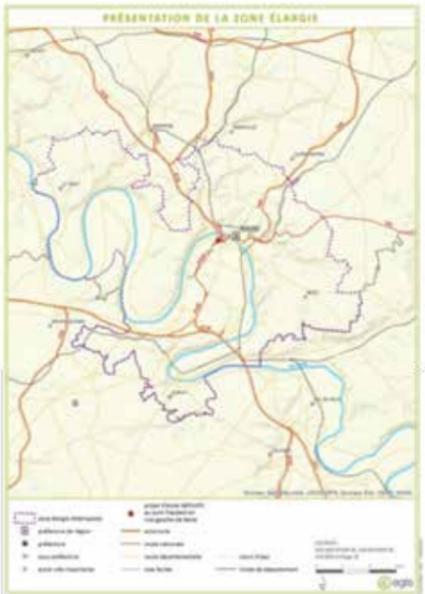
- Du volet air (CEREMA) ;
- Du volet biodiversité (BIOTOPE) ;
- Du volet socio-économique (EGIS/CEREMA) ;
- De l'analyse des itinéraires routiers de délestage et de déviation mis en œuvre en accompagnement de la phase chantier (DREAL/ALGOE).



➤ Schéma 28 : Périmètres généralement retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet (SCAN25 IGN - 2015)



➤ Schéma 29 : Adaptation des périmètres retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet en fonction des thématiques abordées

Échelles spécifiques du volet air (CEREMA)			Échelles spécifiques du volet biodiversité (BIOTOPE)
			
<p>L'aire d'étude : elle intègre l'ensemble des axes dont le trafic est modifié de plus ou moins 10 % avec la réalisation de la nouvelle infrastructure.</p>	<p>Les bandes d'étude : elles correspondent au niveau sur lesquels les impacts localisés d'une infrastructure sur la qualité de l'air sont à étudier. La largeur de ces bandes d'étude dépend de la charge de trafic et du type de polluant (gazeux ou particulaire).</p>	<p>L'aire d'étude immédiate : zone de 200 m autour du projet où se font ressentir les potentiels effets immédiats du projet. L'aire d'étude éloignée : zone de 5 km autour du projet où se font ressentir les potentiels effets éloignés du projet.</p>	
Échelles spécifiques du volet socio-économique (EGIS/CEREMA)			Échelle spécifique de l'analyse des itinéraires routiers de déstagement et de déviation accompagnant la phase chantier (DREAL/ALGOE)
			
<p>Le niveau étendu : il s'agit des départements de l'Eure et de la Seine Maritime qui correspondent à l'ancienne région Haute-Normandie.</p>	<p>Le niveau élargi : il s'agit du territoire de la Métropole Rouen Normandie.</p>	<p>Le niveau de proximité : il s'agit du secteur d'étude présenté en page précédente élargi aux IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique) définis par l'INSEE puis aux communes de Rouen et de Petit-Quevilly.</p>	<p>Il s'agit de l'emprise territoriale permettant de redéfinir des continuités d'itinéraires entre les axes autoroutiers (A13, A150 et A28) en liaison via le cœur de la Métropole Rouen Normandie durant la réalisation des travaux.</p>

➤ Schéma 30 : Présentation des périmètres spécifiques retenus pour les volets « air », « biodiversité », « socio-économique » et « continuités autoroutières »

## 2.4.2. Compartiment atmosphérique

### 2.4.2.1. Contexte météorologique

Le site étudié est localisé dans un secteur soumis à un climat de type océanique qui est fortement influencé par le courant perturbé atlantique.

D'un point de vue météorologique, cette situation se caractérise par des températures relativement douces (moyenne annuelle de 10,5°C) qui présentent une faible amplitude entre les saisons et une pluviométrie généreuse répartie sur toute l'année (moyenne annuelle de 820 mm/an).

Plus localement, l'aire d'étude est située dans la région climatique des côtes de la Manche orientale qui se caractérise par un faible ensoleillement, une forte humidité de l'air et des vents forts fréquents.

Enfin, sous l'effet de la Seine, le microclimat de l'aire d'étude est adouci : les températures sont légèrement moins élevées en été et moins faibles en hiver.

**Le contexte météorologique ne présente pas d'enjeu particulier.**

### 2.4.2.2. Qualité de l'air

À l'échelle de l'agglomération rouennaise, la qualité de l'air fait l'objet d'un suivi régulier par AIR-NORMAND. L'indice ATMO qui résulte des mesures effectuées sur ce territoire montre que la qualité de l'air y est relativement bonne avec 325 jours cumulés annuels où la qualité de l'air est qualifiée de très bonne à moyenne (résultats du bilan annuel de 2014).

Dans le secteur d'implantation du projet, les résultats des stations fixes exploitées pour le suivi effectué par AIR-NORMAND et

des mesures spécifiques confiées au CEREMA montrent des concentrations caractéristiques d'un milieu urbain dense où les sources de pollution atmosphériques sont diversifiées (industries, trafic routier, résidentielles, ...).

Les principales observations issues de l'exploitation des résultats sont que :

- Les sites de mesure à proximité des grands axes routiers dépassent régulièrement la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).
- Il existe un risque de dépassement du seuil fixé pour les particules (PM<sub>10</sub>).
- Les seuils sont respectés pour les autres polluants.

**Les principaux enjeux identifiés concernent la préservation de la qualité de l'air au niveau du secteur d'implantation du projet.**

### 2.4.2.3. Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique

Concernant les phénomènes météorologiques extrêmes, le secteur d'étude peut être concerné par :

- Les phénomènes de grand froid et de canicule ;
- Les vents violents.

Ces phénomènes qui restent relativement exceptionnels font l'objet d'une vigilance météorologique (METEO-FRANCE) et d'actions locales déclenchées par le préfet pour assurer la protection des personnes les plus sensibles.

Concernant les incidences locales liées au changement climatique, selon les études réalisées par METEO-FRANCE sur la base des résultats des projections du Groupe

intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), les modifications qui pourraient être observés à l'échelle du secteur étudié d'ici 2080 sont :

- Une augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs et de canicule (10 à 40 jours/an de fortes chaleur et 2 à 15 jours/an de canicule) ;
- Une diminution importante du nombre de jours de gel, de l'ordre de moitié jusqu'à 15 à 25 jours/an à l'horizon 2080 ;
- Une diminution des précipitations annuelles s'accompagnant d'une augmentation de la proportion de fortes pluies parmi l'ensemble des épisodes pluvieux ;
- À l'opposé, les épisodes de sécheresse se multiplieraient, ce qui concorde avec la baisse des précipitations estivales et l'augmentation généralisée des températures.

**Les principaux enjeux associés au climat, concernent donc à la fois la prise en compte des aléas météorologiques mais aussi l'anticipation des incidences associées au changement climatique dans la conception du projet routier.**

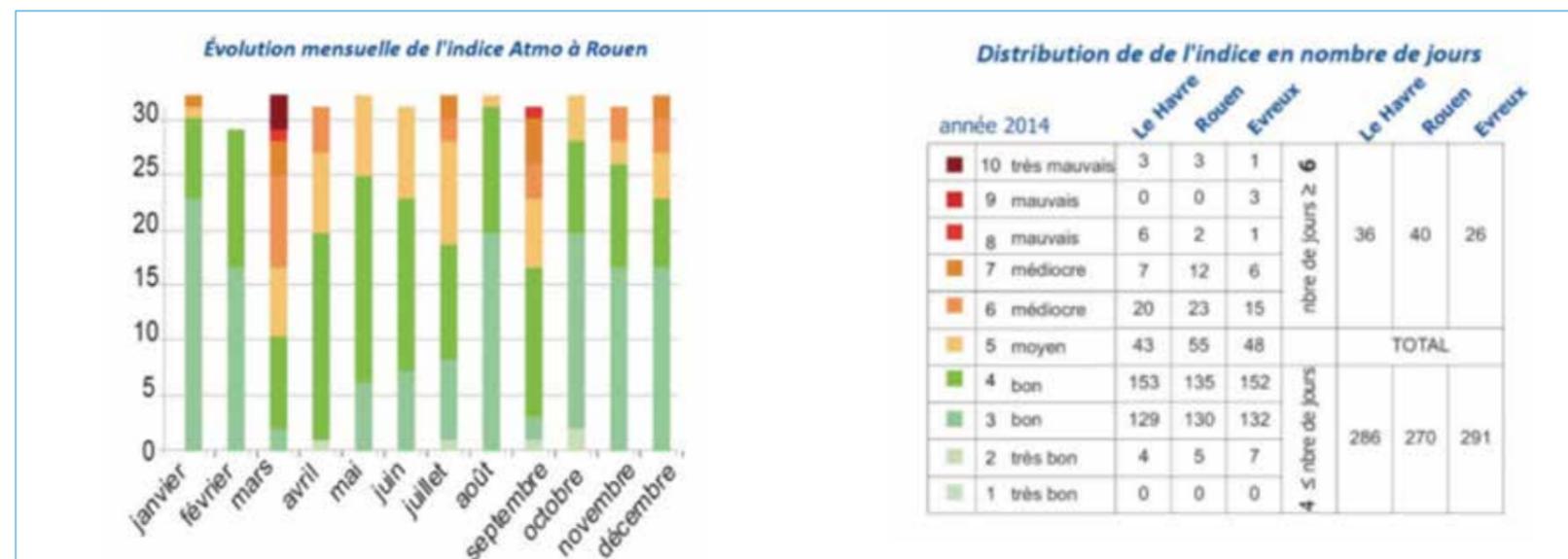
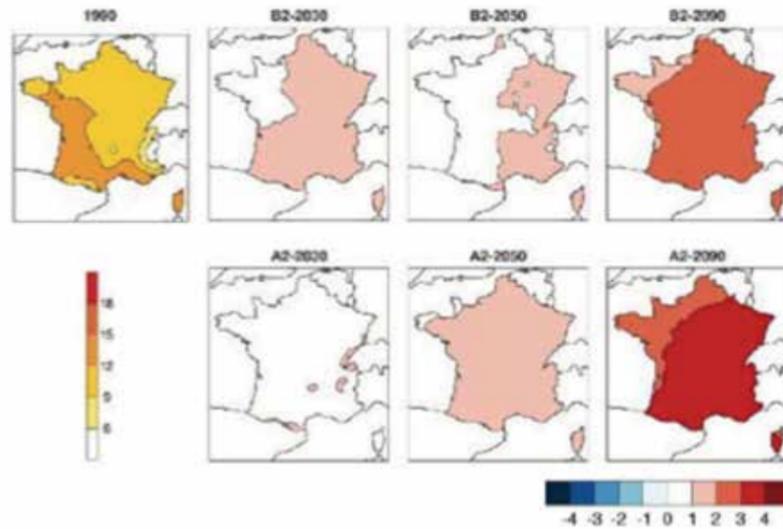


Schéma 31 : Évolution et distribution de l'indice ATMO à Rouen (AIR-NORMAND - Bilan 2014)



Schéma 32 : Synthèse des résultats des mesures du NO<sub>2</sub> comparés à la valeur limite (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)



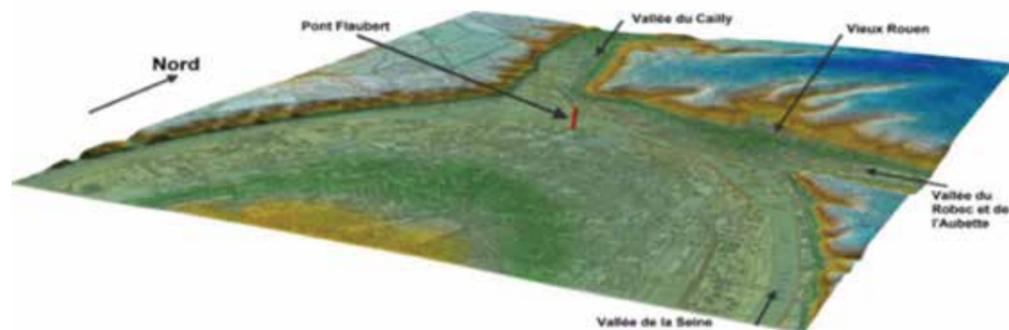
➤ Schéma 33 : Variation de la température moyenne quotidienne en moyenne annuelle (en °C) pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence (PNACC)

### 2.4.3. Topographie

Implanté dans le fond de la vallée de la Seine, le site présente une altitude oscillant entre 4 et 8,5 m NGF. La topographie locale est relativement plane mais présente des irrégularités ponctuelles dues aux remblais de constructions.

Sur la longueur du projet, l'altitude varie depuis le Nord vers le Sud, entre 15,4 m NGF (culée Sud du pont Flaubert), 5,4 m NGF (voies ferrées) et 6,8 m NGF (Sud III).

Les enjeux topographiques concernent principalement la prise en compte des cotes de raccordement du projet aux ouvrages existants (culée Sud du pont Flaubert et Sud III).



➤ Schéma 34 : Relief de la vallée de la Seine autour du pont Flaubert (SCAN25 & BDALTI IGN)

### 2.4.4. Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines

#### 2.4.4.1. Contexte géologique

La zone d'étude est localisée en rive gauche du méandre de la Seine à Rouen. Dans ce secteur, à l'exception des remblais déposés par l'homme, le sous-sol est constitué des alluvions déposées par la Seine qui sont principalement constituées de sables et de graviers.

Les alluvions contiennent une réserve d'eau souterraine qui constitue la nappe d'accompagnement de la Seine (nappe alluviale).

Localement, sous l'effet des mouvements tectoniques qui ont participé à la constitution de la vallée de la Seine, les alluvions reposent sur des matériaux hétérogènes (craie, argiles ou grés) aux caractéristiques mécaniques variables.

Les principaux enjeux géologiques concernent plus particulièrement l'adaptation du projet aux contraintes géotechniques locales pour assurer la pérennité des ouvrages en situation aménagée.

#### 2.4.4.2. Contexte hydrogéologique

La nappe d'accompagnement de la Seine contenue dans les alluvions est alimentée par les pluies tombant au sein de la vallée de la Seine et par les écoulements souterrains diffus en provenance d'autres réservoirs souterrains ou de la Seine.

Pour ce dernier point, il convient de noter qu'il existe des échanges entre la nappe alluviale et la Seine qui résultent d'un équilibre entre les eaux souterraines et superficielles.

Au regard des résultats des mesures effectuées sur le secteur d'implantation du projet, la nappe alluviale est localisée entre environ 2 et 4 m de profondeur sous le terrain actuel. La profondeur de la nappe dépend, entre autres, de la côte de la Seine.

Les principaux enjeux hydrogéologiques sont à mettre en lien avec la faible profondeur de la nappe (vulnérabilité et contrainte d'aménagement).

#### 2.4.4.3. Exploitation des ressources souterraines

À l'échelle du secteur d'étude, il n'est fait aucune exploitation des matériaux du sol et du sous-sol.

Concernant les eaux souterraines, du fait de leur vulnérabilité (faible profondeur et perméabilité des sols) et des activités industrielles locales, seule une exploitation non sensible est constatée (exploitation industrielle principalement). Il n'existe pas d'exploitation sensible des eaux souterraines (prélèvement et production d'eau potable) à proximité ou à l'aval du site.

Localement, s'il n'existe pas d'enjeu particulier en termes d'exploitation des ressources du sol ou du sous-sol, on rappellera néanmoins, que la servitude d'utilité publique instaurée par arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 sur le site Grande Paroisse (servitude n°2) interdit tout pompage ou utilisation de l'eau de la nappe. Cette contrainte doit donc être prise en compte dans le cadre du projet.

#### 2.4.4.4. Qualité des milieux

Compte tenu du contexte historique industriel du site au droit duquel vient s'implanter le projet, les enjeux en matière de pollution des milieux sont relativement importants (notamment au droit de de l'ancienne usine Rouen B de la Grande Paroisse Normandie).

Au regard des résultats des investigations réalisées par la DREAL en 2010 et en 2013, de nombreuses contaminations ont ainsi été identifiées et impliquent deux principales contraintes pour le projet :

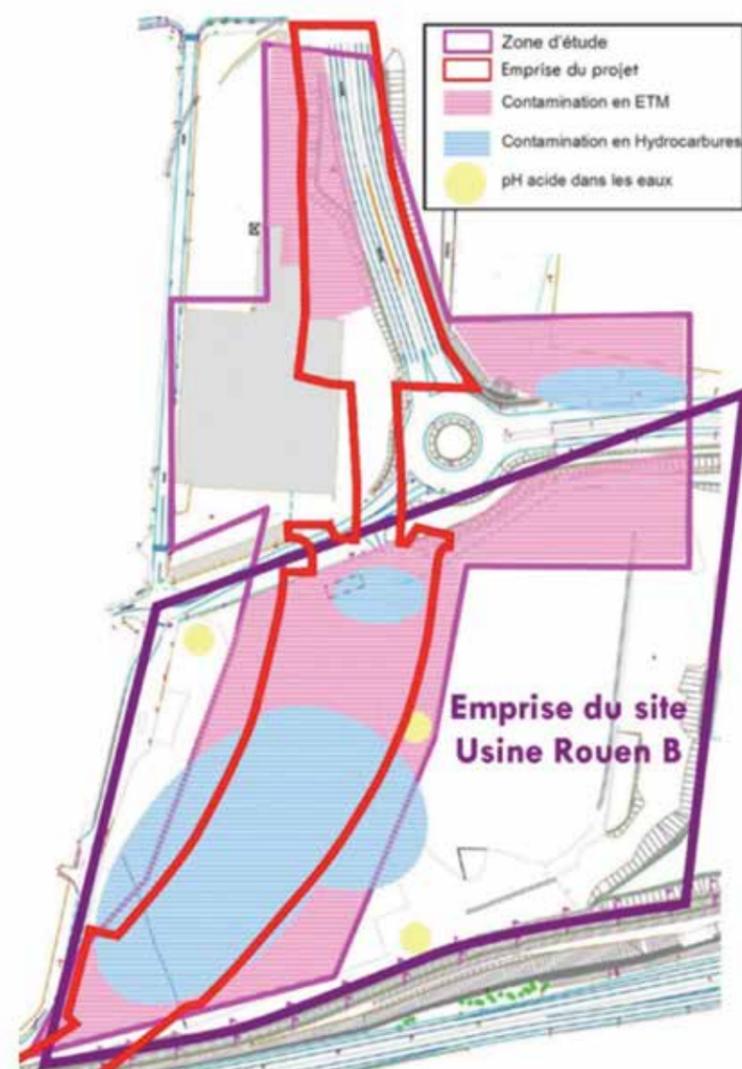
- Une grande partie des terres ne respecte pas les critères environnementaux de réutilisation en technique routière et dépasse les seuils d'acceptation dans des filières classiques telles que les décharges de déchets inertes. Les principaux paramètres déclassant sont des métaux.
- Les agents chimiques mis en évidence dans les sols et les eaux souterraines sont agressifs vis-à-vis des bétons et impliquent d'adapter les dispositions constructives du projet.

Enfin, il convient également de préciser que le projet routier se développe en partie sur l'ancien site industriel de l'usine Rouen B de la société Grande Paroisse Normandie actuellement en phase de réhabilitation (travaux en cours jusqu'à la mi-2016) sous le contrôle de l'inspection des installations classées (DREAL Normandie).

Afin d'encadrer les usages projetés sur cet ancien site industriel, d'assurer une maîtrise des risques sanitaires et une information des porteurs de projets, l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 institue des servitudes d'utilité publique (SUP) sur ce site.

Les principaux enjeux identifiés portent à la fois sur la préservation de la qualité des milieux (sols et eaux souterraines), et sur les contraintes engendrées par les niveaux de pollution rencontrés dans ces milieux vis-à-vis de l'aménagement projeté (agressivité et pollution chimique).

Les servitudes instaurées sur le site de l'ancienne usine Rouen B (en lien avec l'état des milieux) constituent également une contrainte à prendre en compte dans la conception du projet.



➤ Schéma 35 : Estimation de l'étendue des zones polluées (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)

#### 2.4.4.5. Risques géologiques et hydrogéologiques

La consultation des bases de données dédiées à ces risques naturels (principalement éditées par le BRGM et les administrations publiques nationales ou locales), montre que le secteur d'étude présente une sensibilité faible ou nulle aux différents aléas géologiques envisageables : les risques sismiques, les effondrements et mouvements de terrains (effondrements ou gonflements).

En revanche, compte tenu de la proximité de la Seine et des relations entre le fleuve et la nappe alluviale, la sensibilité locale vis-à-vis du phénomène d'inondation par remontée de nappe est considérée comme faible à très forte. Cette sensibilité, qui dépend également de la nature des sols, croît notamment à l'approche du fleuve.

Localement, seul le risque d'inondation par remontée de nappe, en lien avec la faible profondeur de l'aquifère, constitue un enjeu à prendre en compte dans la conception du projet.

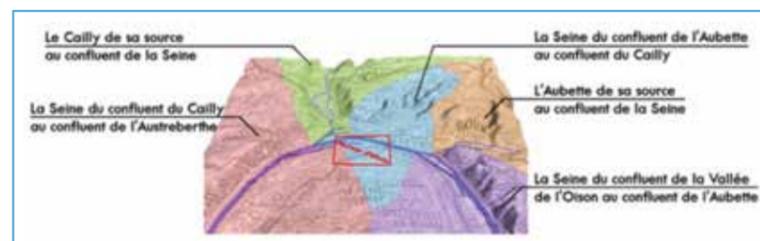
#### 2.4.5. Compartiment aquatique : Eaux superficielles

##### 2.4.5.1. Réseau hydrographique local

Le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est localisé au sein du secteur « Estuaire de Seine Amont » du bassin hydrographique Seine-Normandie. Sur ce territoire, les objectifs généraux de préservation des milieux, de réduction des impacts liés aux activités humaines et de gestion des risques d'inondation sont fixés par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) par le biais du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Plus localement, le projet est localisé à cheval entre les sous bassins versants de la Seine entre l'Aubette et le Cailly et entre le Cailly et l'Austreberthe.

Toutefois, les cours d'eau identifiés ci-avant étant situés en rive droite de la Seine et le projet étant implanté en rive gauche, les impacts potentiels de ce dernier concerneront uniquement la Seine.



➤ Schéma 36 : Découpage en sous-bassins versants (AESN)

À ce propos, concernant la Seine, on peut préciser que ses principales caractéristiques sont :

- Un débit moyen de 574 m<sup>3</sup>/s et un débit mensuel sec de récurrence sur 5 ans de 200 m<sup>3</sup>/s.
- Des crues moyennes de l'ordre de 1600 à 2200 m<sup>3</sup>/s ont été observées environ tous les 2 à 5 ans. Dans le secteur d'étude, les débordements du fleuve résultent le plus souvent de la conjonction de plusieurs phénomènes : des débits importants du fleuve résultant des précipitations hivernales et/ou de la fonte des neiges en mars, grandes marées et conditions atmosphériques de début d'année. En termes de hauteur d'eau, l'évènement de référence est la crue de 1910 avec une cote de la Seine au niveau du projet de 10,05 m CMH, soit 6,57 m NGF.

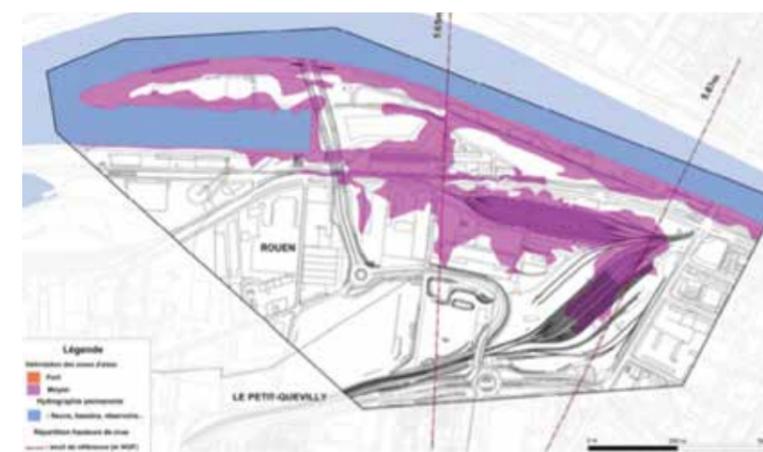
- Un mauvais état écologique et chimique résultants principalement des pressions de l'agglomération rouennaise (urbanisation, industries, port) et de l'agglomération parisienne. Les objectifs d'amélioration de la qualité de la Seine fixés dans le SDAGE du bassin Seine-Normandie pour la période 2016-2021, sont d'atteindre un bon état chimique et écologique du fleuve en 2027.

Au regard de sa situation par rapport à la Seine, le secteur d'étude est par ailleurs concerné par le zonage du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen qui a été approuvé le 20 avril 2009. Ce document, dont la dernière modification a été approuvée par arrêté préfectoral du 3 avril 2013, concerne 18 communes dont Rouen et Petit-Quevilly, communes d'implantation du projet.

Compte tenu des enjeux associés au risque d'inondation par débordement de la Seine, la DREAL a souhaité qu'une modélisation hydraulique soit réalisée afin d'appréhender plus finement le fonctionnement dynamique de ce phénomène. Dans le cadre de l'analyse de l'état initial, cette modélisation a notamment permis de redéfinir le caractère inondable en situation actuelle (avec les piles du pont Flaubert, les appuis de la voie d'accès en rive gauche et les aménagements de la presqu'île Rollet et des bords de Seine) ce qui n'était finalement pas le cas dans le PPRI. Les différences entre l'état de référence du PPRI et l'état actuel restent malgré tout peu significatives.

Enfin, dans une démarche d'adaptation vis-à-vis des conséquences du réchauffement climatique, il a été retenu d'intégrer à la modélisation hydraulique une élévation du niveau de la mer au Havre de + 1 m qui se répercute à Rouen par une surcote du niveau de la Seine de + 70 cm.

Les principaux enjeux relatifs au réseau hydrographique local sont de préserver la qualité de la Seine et de ne pas aggraver l'aléa inondation par la création de nouveaux ouvrages dans le lit majeur du cours d'eau.



➤ Schéma 37 : Carte des aléas liés aux risques d'inondation (Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen - 2013)

### 2.4.5.2. Fonctionnement hydraulique

La voie d'accès au pont Flaubert en rive gauche de Seine dispose actuellement d'un réseau de collecte qui avait spécifiquement été créé lors de la réalisation du pont. Il collecte à la fois une partie des eaux du tablier et les eaux de la rue de Madagascar, du giratoire de Madagascar et de la descente de la culée Sud. Ce réseau rejoint ensuite le système de rétention et de traitement situé sur le site du Centre d'Entretien et d'Intervention. Les eaux traitées sont ensuite rejetées en Seine.

L'emprise du projet de raccordement du pont Flaubert à la Sud III est actuellement occupée par une parcelle en friche au droit de laquelle les bâtiments ont été démolis ou déconstruits. Les eaux de cette parcelle ne rejoignent pas le réseau de collecte existant. Les ruissellements diffus ont en effet plutôt tendance à s'orienter vers l'Est de la parcelle et s'infiltrer progressivement.

Les principaux enjeux associés au fonctionnement hydraulique concernent à la fois la gestion des eaux pluviales pour limiter les mécanismes d'inondation par ruissellement urbain mais aussi la prise en compte des contraintes altimétriques du terrain et du réseau dans la conception du projet.

### 2.4.6. Occupation des sols et foncier

Au niveau de la zone d'implantation du projet, les terrains sont majoritairement constitués de friches d'activités et de délaissés du réseau viaire actuel. Ce secteur se compose par ailleurs de :

- De bâtiments portuaires, industriels ou commerciaux ;
- Des équipements (locaux et zones de stockage) du Centre d'Entretien et d'Intervention - CEI (ou DIRNO) ;
- Des voies routières et ferroviaires (ainsi que leur délaissés) qui constituent le réseau viaire local.

Le tissu résidentiel de Petit-Quevilly se développe quant à lui au Sud de la Sud III, et les activités portuaires bordant le bassin au Bois au Nord du boulevard de Béthencourt.

À l'exception des parcelles occupées par l'ancienne usine Grande Paroisse immédiatement au Sud du rond-point de Madagascar, les parcelles par lesquelles passe le projet sont acquises par l'État.

À l'échelle des emprises du projet, l'occupation des sols et la maîtrise foncière ne présentent pas d'enjeu particulier.

### 2.4.7. Milieux naturels et biodiversité

#### 2.4.7.1. Zonages du patrimoine naturel

Lorsque l'on analyse l'aspect patrimonial du secteur d'étude, on constate qu'au niveau de l'aire d'étude immédiate (200 m de part et d'autre du tracé de la liaison routière) aucun zonage de type



➤ Schéma 38 : État de l'occupation des sols et du foncier au niveau de la zone d'implantation du projet

réglementaire ou inventaire, en lien avec la préservation de la biodiversité, n'est recensé.

En revanche, pour ce qui concerne l'aire d'étude éloignée (5 km autour de l'aire d'étude immédiate), on relève la présence de :

- 1 site NATURA 2000 ;
- 5 sites inscrits et 3 sites classés ;
- 1 forêt de protection ;
- 18 zonages d'inventaire du patrimoine naturel.

#### 2.4.7.2. Flore

Les inventaires ont permis de recenser 105 espèces végétales sur l'aire d'étude immédiate (inventaires non exhaustifs). Parmi ces espèces, aucune n'est protégée mais 7 sont néanmoins considérées comme patrimoniales. Par ailleurs, 8 espèces végétales exotiques envahissantes ont été détectées.

#### 2.4.7.3. Végétation

La végétation observée sur l'aire d'étude immédiate est constituée de différents types de milieux regroupés en trois grandes unités (végétations herbacées, boisements et fourrés arbustifs, zones rudérales et anthropiques).

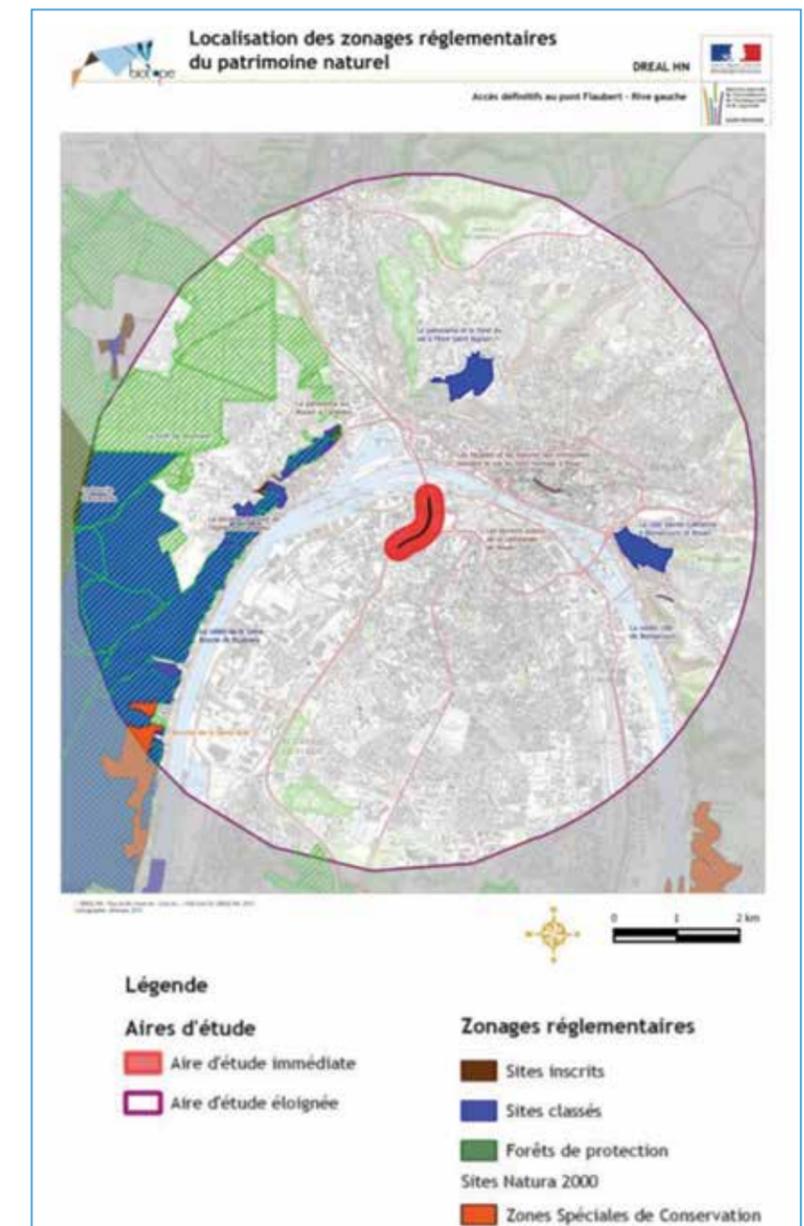
S'il est vrai que les boisements, fourrés arbustifs, zones rudérales et anthropiques ne présentent aucun intérêt patrimonial, pour les formations herbacées on constate toutefois que la pelouse à annuelles et la pelouse à Orpins présentent un intérêt patrimonial faible à moyen et la friche à Calamagrostis des bois et le Roncier un intérêt patrimonial faible.

### 2.4.7.4. Insectes

Étant donné le contexte très urbanisé du secteur, la richesse en insectes est assez basique. Les inventaires ont permis de recenser 22 espèces d'insectes sur l'aire d'étude immédiate dont :

- 14 espèces de papillons de jour ;
- 2 espèces de libellules ;
- 6 espèces de criquets, sauterelles, grillons et apparentés.

Aucune espèce d'intérêt européen, protégée, rare ou menacée n'a été recensée. Ce groupe biologique ne constitue donc pas une contrainte réglementaire pour le projet.



➤ Schéma 39 : Localisation des zonages réglementaires du patrimoine naturel identifiés dans l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

#### 2.4.7.5. Amphibiens et reptiles

Seule une espèce de reptile a été recensée sur l'aire d'étude. Il s'agit du Lézard des murailles (espèce inscrite à l'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats / Faune / Flore », protégée à l'échelle nationale mais relativement commune en Normandie).

Le caractère anthropique du site (friches, voies ferrées, bords de Seine) constitue un habitat de choix pour le Lézard des murailles.

#### 2.4.7.6. Ichtyofaune

D'après les résultats des pêches électriques de l'ONEMA, 30 espèces de poissons sont potentiellement présentes au niveau de la Seine sur l'aire d'étude (données non exhaustives) parmi lesquelles 8 sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Au niveau de l'aire d'étude du projet, compte tenu de la structure des berges (quais maçonnés) et de la faible rugosité des habitats, les potentialités d'accueil de la faune piscicole sont faibles à nulles.

#### 2.4.7.7. Oiseaux

Au sein de l'aire d'étude immédiate et éloignée, les prospections ont été ciblées sur les espèces protégées, rares ou menacées. Ces espèces ont été réparties de la manière suivante :

- Avifaune en période de nidification : parmi les 29 espèces recensées, 20 sont protégées à l'échelle nationale et 4 sont des espèces patrimoniales nicheuses (Gobemouche gris, Linotte mélodieuse, Mouette rieuse, et Faucon pèlerin) ;
- Avifaune en période de migration post-nuptiale : sur l'ensemble des 33 espèces observées, 24 sont protégées en France et 8 sont des espèces patrimoniales.
- Avifaune hivernante : parmi les 22 espèces recensées, 13 sont protégées à l'échelle nationale et aucune ne représente un intérêt patrimonial.

#### 2.4.7.8. Mammifères terrestres

Une seule espèce de mammifère a été recensée sur l'aire d'étude. Il s'agit du Lapin de Garenne considéré comme patrimonial et « quasi menacé » sur la liste rouge des espèces menacées en France. Il reste néanmoins largement réparti à l'échelle nationale et régionale et ne constitue pas une contrainte écologique pour le projet.

#### 2.4.7.9. Chiroptères

Parmi l'ensemble des espèces identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate, deux sont patrimoniales (Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle de Kuhl).

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée quatre espèces de chauve-souris potentielles se rajoutent à la liste des patrimoniales et présentent un intérêt communautaire (Grand rhinolophe, Grand murin, Murin à oreilles échanquées, Murin de Bechstein). Le site au droit duquel vient s'implanter le projet présente un intérêt faible pour les espèces forestières et modéré pour les espèces des milieux ouverts à semi-ouverts.

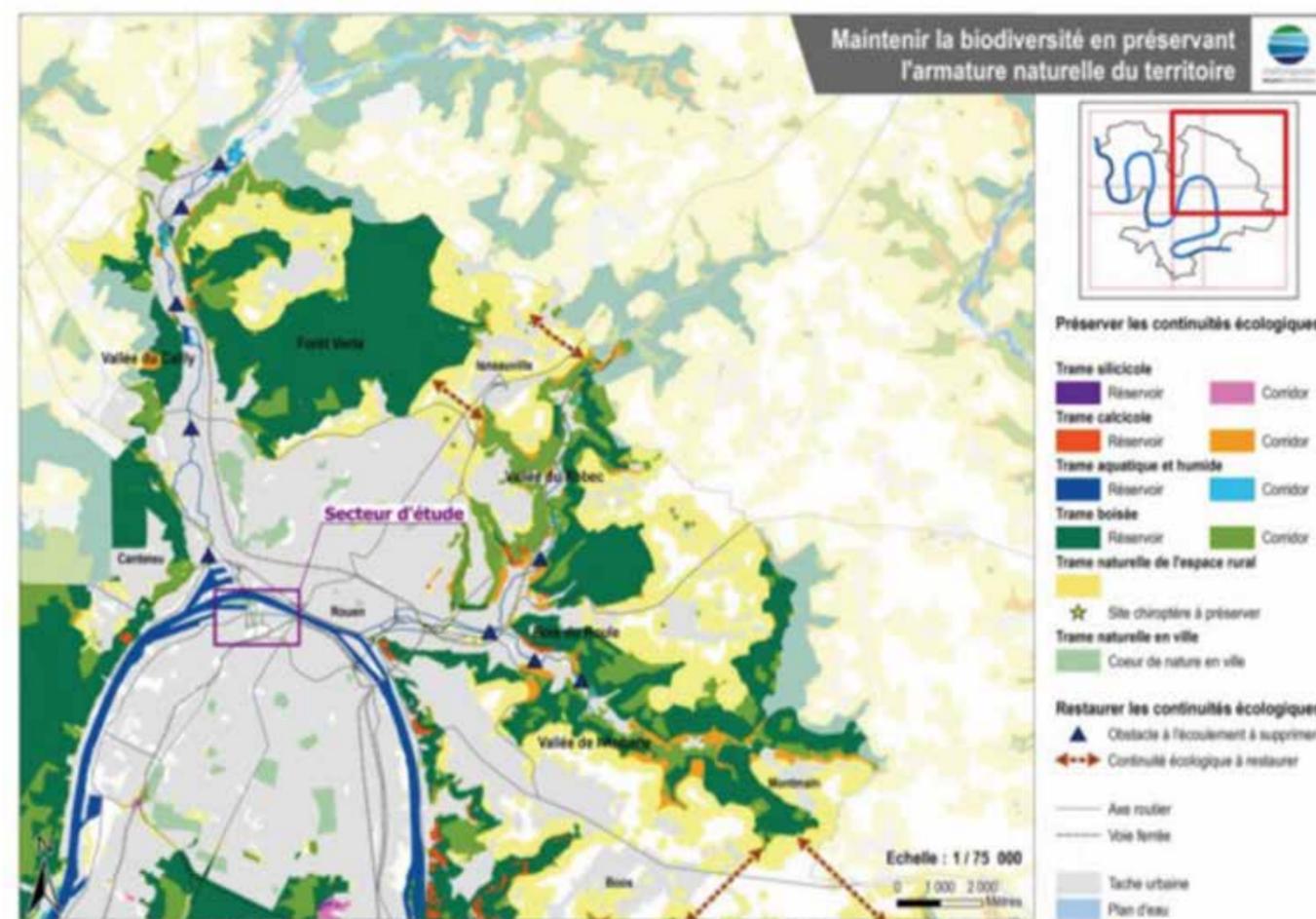
D'une manière générale, le site présente une attractivité faible pour l'ensemble des espèces de chiroptère inventoriées.

#### 2.4.7.10. Continuités écologiques

Compte tenu de la situation du projet au cœur d'une vaste zone urbaine, fragmentée par un certain nombre d'obstacles à la continuité écologique (liaisons routières, voies ferrées), aucun corridor n'existe pour relier les milieux de l'aire d'étude à des milieux naturels avoisinants, les plus proches étant situés à plus d'un kilomètre. Malgré cet isolement, les espèces trouvent toutefois sur l'aire d'étude des milieux leur permettant d'accomplir tout ou partie de leur cycle biologique.

#### 2.4.7.11. Synthèse des enjeux écologiques

Les principaux enjeux en matière de milieux naturels et de biodiversité sont essentiellement associés à la protection des espèces protégées et plus particulièrement du Lézard des murailles.



➡ Schéma 40 : La Trame Verte et Bleue à l'échelle de la Métropole (Extrait du DOO du SCOT de la Métropole)

Groupe biologique étudié	Enjeu écologique vis-à-vis du projet (rappel de l'état initial du dossier)	Evaluation du niveau d'enjeu écologique	Contrainte réglementaire potentielle pour le projet (rappel de l'état initial du dossier)	Présence d'une contrainte réglementaire vis-à-vis du projet
<b>Flore et habitats naturels</b>				
Habitats naturels	Dominance des habitats urbanisés, de faible intérêt	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
Flore	105 espèces dont 7 espèces patrimoniales.	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
<b>Faune</b>				
Insectes	22 espèces (aucune patrimoniale ni protégée)	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
Poissons	Enjeu écologique faible 8 espèces patrimoniales connues, dont 6 protégées Faibles capacités d'accueil pour la faune piscicole au niveau de l'aire d'étude	Faible	Contrainte réglementaire potentielle liée à la destruction de zones d'alimentation de la faune piscicole	Oui (potentielle)
Amphibiens	Aucune observation et aucun milieu favorable	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
Reptiles	Présence du Lézard des murailles	Moyen	Contrainte réglementaire liée à la présence d'une espèce dont les individus et les habitats sont protégés	Oui (si impacts sur des individus et/ou des habitats d'espèces protégées)
Oiseaux	Diversité faible à moyenne en reproduction comme en migration Enjeu écologique faible	Faible	Contrainte réglementaire liée à la présence d'espèces dont les individus, œufs, nids et habitats sont protégés.	Oui (si impacts sur des individus et/ou des habitats d'espèces protégées)
Mammifères terrestres	1 espèce patrimoniale Faible diversité	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
Chiroptères	Faible diversité	Faible	Contrainte réglementaire liée à la présence d'espèces protégées	Oui (si impacts sur des individus et/ou des habitats d'espèces protégées)

Tableau 1 : Évaluation des enjeux écologiques et des contraintes réglementaires sur l'aire d'étude immédiate du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu au sein de l'aire d'étude immédiate, un tableau de synthèse a été établi (page suivante). Il précise, pour chaque groupe :

- Le niveau d'enjeu écologique, estimé sur la base de la patrimonialité des espèces ;
- La contrainte réglementaire potentielle, eu égard aux textes de Loi régissant la protection des différents groupes étudiés.

Cette classification des enjeux à l'échelle de l'aire d'étude immédiate a été spatialisée (cf. schéma ci-dessous). On constate que la majorité du site présente un enjeu faible exception faite de la partie Est, où l'enjeu est jugé moyen ; ce secteur étant favorable à la présence du Lézard des murailles.

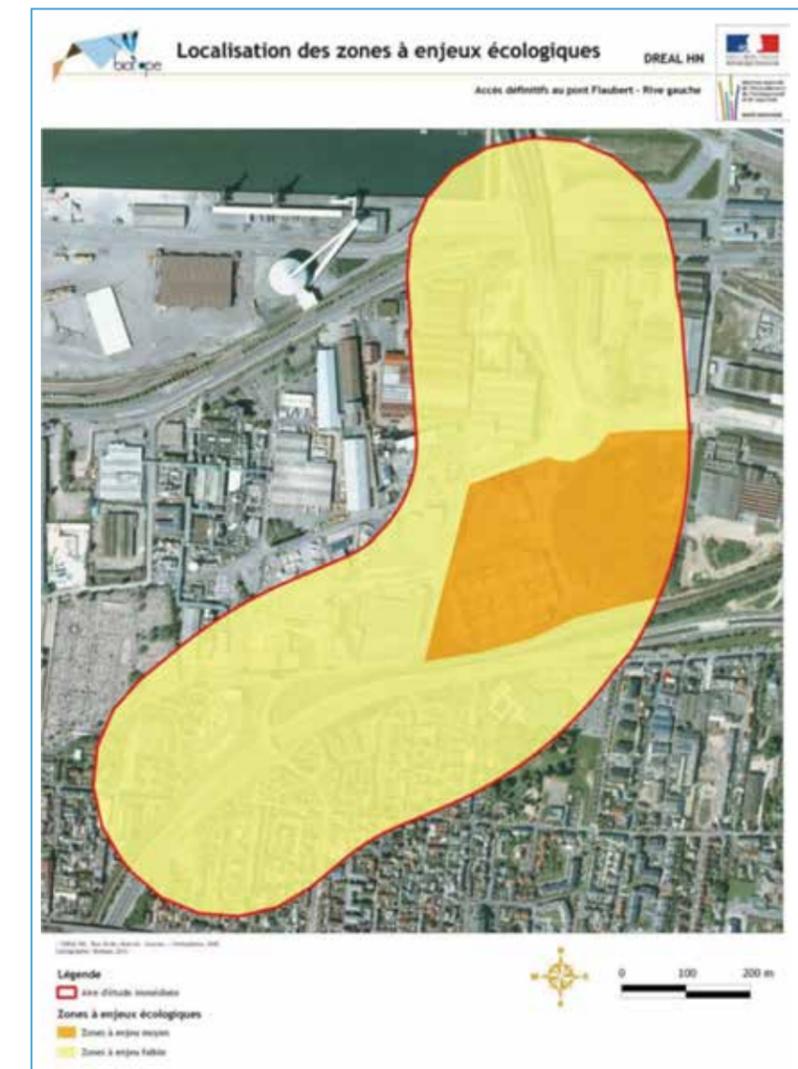


Schéma 41 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

### 2.4.8. Paysage et patrimoine

Le secteur d'étude occupe une situation privilégiée sur le fleuve, dans la partie amont du port maritime. Il est situé sur la rive gauche de la Seine, à proximité du centre-ville de Rouen, dans un environnement urbain dense et à l'interface de plusieurs quartiers urbains de Petit-Quevilly et de Rouen et de la zone industrialo-portuaire Ouest de Rouen.

Il doit toutefois faire face à des enjeux paysagers liés :

- À la reconquête de l'image du secteur qui est jugé comme étant dégradé ;
- À la reconquête des berges de la Seine et à la création d'un lien fonctionnel entre la ville et le fleuve pour surmonter l'effet de coupure associé à la Sud III.

Les principaux enjeux paysagers concernent donc l'amélioration de la qualité paysagère du site (image dégradée et effet de coupure engendré par les infrastructures de transport).

D'un point de vue patrimonial, le site d'étude est implanté au cœur d'un ensemble urbain historique. Ainsi, on relève :

- Plusieurs périmètres de protection d'ouvrages inscrits ou classés au titre des Monuments Historiques : les marégraphes du quai de Boisguilbert et du quai Ferdinand de Lesseps, les façades du quai du Havre, l'église Saint-Antoine à Petit-Quevilly et l'ancienne filature La Foudre (puis caserne Tallandier à Petit-Quevilly). Seul le périmètre de protection de l'église Saint-Antoine recoupe avec le projet ;
- Des édifices, qui bien que non protégés au titre des monuments historiques, présentent un intérêt pouvant participer à la qualité architecturale et urbaine du secteur : les hangars portuaires situés quai Jean de Béthencourt et la tour accumulateur hydraulique (repérée comme bâtiment d'intérêt patrimonial au PLU de Rouen), à l'arrière des quais ;
- L'absence de site archéologique connu au droit du projet.

Les principaux enjeux en matière de patrimoine sont liés à la protection et à la préservation des monuments historiques ainsi que des vestiges archéologiques qui seraient découverts pendant les travaux.

### 2.4.9. Contexte socio-économique

Avec près de 500 000 habitants et 230 000 emplois, la Métropole Rouen Normandie constitue, après Paris, la plus grande agglomération du Grand-Bassin Parisien.



Photo 2 : Marqueurs du paysage depuis les coteaux Ouest

Son poids démographique, son positionnement au carrefour de nombreux axes structurants au niveau national voire européen, l'importance de son tissu industriel, le caractère stratégique de son Grand Port Maritime confèrent à la Métropole Rouen Normandie un rôle majeur, en matière économique, d'organisation du territoire et de structuration des échanges et des flux, et ce tant au plan régional qu'au plan national.

Afin de continuer à assurer ce rôle dans l'avenir, la Métropole Rouen Normandie peut s'appuyer sur de nombreux atouts dont :

- Une population jeune et une natalité dynamique ;
- Un héritage industriel socle d'une culture et de savoir-faire reconnus ;
- L'armature urbaine régionale et la dynamique économique de l'axe Seine ;
- Une forte concentration d'emplois qui profitent à des actifs extérieurs au territoire de la Métropole Rouen Normandie.

Elle devra néanmoins relever certains défis et répondre aux besoins qui en découlent.

Le premier défi sera de renouer avec l'attractivité démographique et résidentielle (notamment au cœur de l'agglomération rouennaise), dans le but d'asseoir le statut de la Métropole Rouen Normandie et de contribuer à infléchir la très forte dynamique actuelle de développement périurbain.

Le second défi sera d'accompagner le développement économique catalysé par l'axe Seine. La performance des filières logistiques normandes tout comme la compétitivité du Grand Port Maritime de Rouen et plus largement de l'ensemble du complexe industrialo-portuaire de la vallée de la Seine sont en effet des atouts précieux pour le tissu économique régional et local.

En complément, on peut relever que l'analyse croisée des dynamiques territoriales et du fonctionnement du réseau de transport qui est détaillée dans l'étude socio-économique (cf. Pièce F du dossier d'enquête publique) montre que l'amélioration des conditions de circulation au cœur de l'agglomération rouennaise est un enjeu important du développement urbain et économique local.

Les principaux enjeux socio-économiques sont de renforcer l'attractivité démographique du cœur de la Métropole Rouen Normandie tout en permettant le développement du tissu économique local.

## 2.4.10. Infrastructures de transports et mobilité

### 2.4.10.1. Infrastructures fluviales

La rive Nord de la presqu'île Rollet est concernée par un poste d'attente pour convois fluviaux qui apparaît dans le plan d'attribution des vocations des quais du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR).

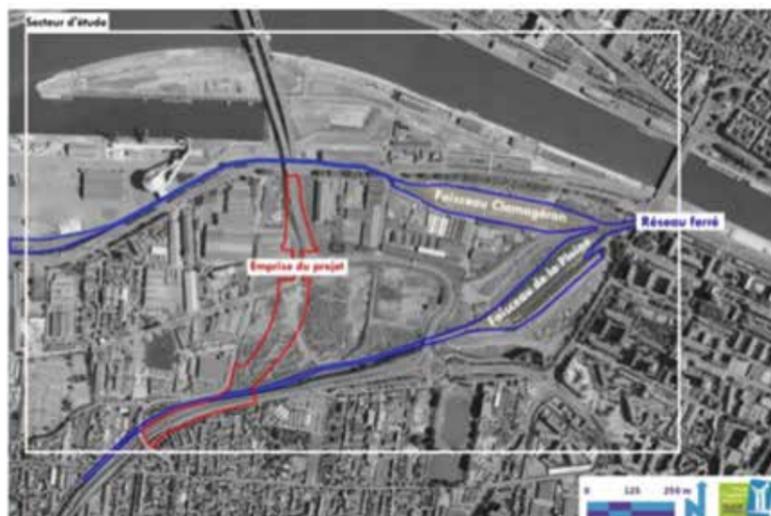
Le projet stratégique du GPMR pour la période 2014-2019, approuvé en conseil de surveillance de 2 octobre 2015, rappelle les enjeux liés à la préservation et à l'amélioration des capacités de desserte ferroviaire et routière afin de garantir et développer les activités portuaires.

Les principaux enjeux associés aux infrastructures fluviales concernent donc la pérennisation des installations portuaires.

### 2.4.10.2. Infrastructures ferroviaires

Les voies ferrées identifiées sur le site constituent la gare Rouen-Orléans qui se décompose entre le faisceau Clamagérain et le faisceau de la Plaine. Ces infrastructures sont le fruit de l'activité de fret qui assure la desserte de la zone industrialo-portuaire localisée à l'Ouest du secteur d'étude (trafic de l'ordre de 13 trains par jour).

Le principal facteur d'évolution à prendre en compte au niveau de ces infrastructures ferroviaires concerne le projet de ligne nouvelle entre Paris et la Normandie, conduit par RFF depuis fin 2009, dont les études vont se poursuivre durant les prochaines années. Ce projet intègre notamment l'implantation d'une gare nouvelle à Rouen sur le site de Saint-Sever en substitution de l'actuelle gare rive droite et la création d'une traversée nouvelle de la Seine.



➤ Schéma 42 : Structure du réseau ferroviaire à l'échelle du secteur d'étude

Les principaux enjeux liés aux infrastructures ferroviaires concernent la pérennité des activités ferroviaires, mais aussi aux contraintes de franchissement des infrastructures ferroviaires existantes pour l'aspect lié à la conception du projet.

### 2.4.10.3. Infrastructures routières

#### Configuration du réseau routier

Sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, l'organisation viaire repose sur une hiérarchisation du réseau de voiries en vue de mettre en cohérence l'aménagement des infrastructures avec les types de trafics qu'elles supportent (en fonction du niveau de trafic et du caractère de desserte locale ou au contraire de transit des déplacements). Cette organisation permet aussi d'orienter les grands flux sur les axes structurants, pour préserver la vie locale le long des voies secondaires.

Selon les orientations fixées dans le PDU, l'organisation viaire globale de la Métropole tend à passer d'un système de voiries à l'organisation radiale, congestionnant les centralités du territoire, à un système de rocades de contournement visant à permettre une décongestion du centre de l'agglomération de Rouen.

Cette réorganisation, visant à achever la constitution du maillage routier de la Métropole, s'appuie sur deux principaux projets d'envergure :

- Les raccordements routiers du pont-Flaubert (projet visé par la présente étude) ;
- Le projet de liaison A28-A13 et son barreau de raccordement (projet localisé en dehors du secteur d'étude).



➤ Schéma 43 : Organisation du réseau viaire de la Métropole à l'horizon 2025 (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

Le réseau routier à l'échelle du secteur d'étude est composé des principales infrastructures suivantes :

- Avenue Jean Rondeaux – Pont G. le Conquérant : Axe structurant en partie utilisé en itinéraire de substitution au réseau hyperstructurant. Son trafic est supérieur à 45 000 véhicules/jour ;
- Boulevard de Béthencourt : Voie structurante qui supporte un trafic d'environ 10 000 véhicules/jour ;
- Sud III (N338) : Voie hyperstructurante supportant environ 80 000 véhicules/jour.



➤ Schéma 44 : Principales infrastructures routières du secteur

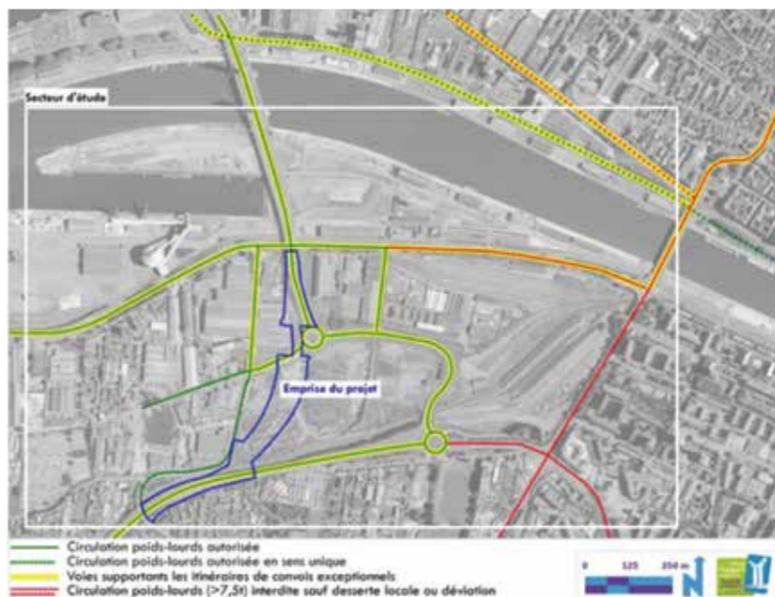
Au regard de la configuration du réseau viaire, on constate que le secteur d'étude bénéficie actuellement d'une accessibilité intéressante. En effet, il dispose d'un raccordement direct à des axes de communication hyperstructurants (A150/A151 vers le Havre et Dieppe, A13 vers Paris et Caen), dont la jonction est assurée par le pont Flaubert en passant par la voie rapide Sud III, via une configuration fonctionnelle.

Localement, le réseau routier est actuellement organisé autour des deux giratoires (Gir.) qui sont les pivots des grands axes avec le centre-ville ainsi qu'avec la zone industrialo-portuaire :

- Au niveau du giratoire de la Motte, on accède au centre-ville rive droite (via l'avenue Jean Rondeaux) ainsi qu'au centre-ville rive gauche (via le boulevard de l'Europe) ;

- Au niveau du giratoire de Madagascar, on accède à la zone industrialo-portuaire. Les dessertes sont assurées à l'Ouest via la rue de Madagascar et la rue Bourbaki, et à l'Est via la rue Léon Malétra.

Dans le secteur d'implantation du projet, la circulation des poids-lourds comprend les trafics de pré et post-acheminement terrestres de la zone industrialo-portuaire et des itinéraires de transit appropriés aux convois exceptionnels via le boulevard maritime (quai de France, boulevard Béthencourt, ...) et le pont Guillaume-le-Conquérant ou via la Sud III et le pont Flaubert (caractéristiques des convois en fonction des capacités de chacun des deux franchissements).



➤ Schéma 45 : Plan de circulation des poids-lourds et des convois exceptionnels en transit à l'échelle du secteur d'étude (Rouen et Département)

Les principaux enjeux liés à la configuration et à la fonction du réseau routier sont de restituer les continuités d'itinéraire (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels) en lien avec le centre de l'agglomération rouennaise et la zone industrialo-portuaire tout en améliorant la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (ce dernier point étant l'objectif principal du projet) et la qualité de la desserte.

#### Conditions de circulation à l'échelle du secteur d'étude

Au travers des résultats de l'étude de trafic menée par le CEREMA (ex CETE Normandie-Centre) dans le cadre du présent projet, on observe les conditions de circulation suivantes :

- Près d'un quart des véhicules qui traversent la zone d'étude effectuent la liaison Sud III / pont Flaubert ;
- Au-delà du trafic important constaté sur l'ensemble de

la zone, on note également un trafic non négligeable sur les petits axes (Bourbaki, Malétra, Stalingrad) ;

- Aux heures de pointe, le carrefour de la prison est saturé de manière récurrente par les flux en provenance de l'Ouest (Sud III) et aussi dans une moindre mesure par les branches Est (bd. de l'Europe) et Sud (av. Rondeaux). Le tourne-à-droite depuis l'avenue Rondeaux vers la Sud III est également saturé de manière récurrente.

Les principaux enjeux identifiés sont liés à la sensibilité des conditions de circulation locale notamment aux heures de pointe (saturations récurrentes du réseau viaire aux heures de pointe).

#### 2.4.10.4. Mobilité

##### Déplacements urbains

L'enquête Ménages Déplacement réalisée en 2007 dans l'espace aggloméré rouennais a montré que :

- Les déplacements tous modes confondus dans l'agglomération rouennaise ont connu une croissance beaucoup plus atténuée sur la période 1996 - 2007 (+ 6,5 %) que sur la période précédente 1983 - 1996 (+ 35 %).
- Les transports collectifs et le vélo ont connu une évolution favorable par rapport aux déplacements en voiture particulière (VP) qui connaissent une stagnation, même si ce mode reste le plus utilisé (65 % en incluant les 2 roues motorisés) :
- L'utilisation des transports collectifs (TC) a connu une forte croissance entre 1996 et 2007 (+ 20,2 %) ;
- Le vélo est le mode de déplacement qui a connu la plus forte croissance (+ 55,9 %) ;
- Le taux de motorisation des ménages de l'agglomération rouennaise est de 1,05 véhicule possédé et le nombre de déplacements voiture par personne de 2,1.

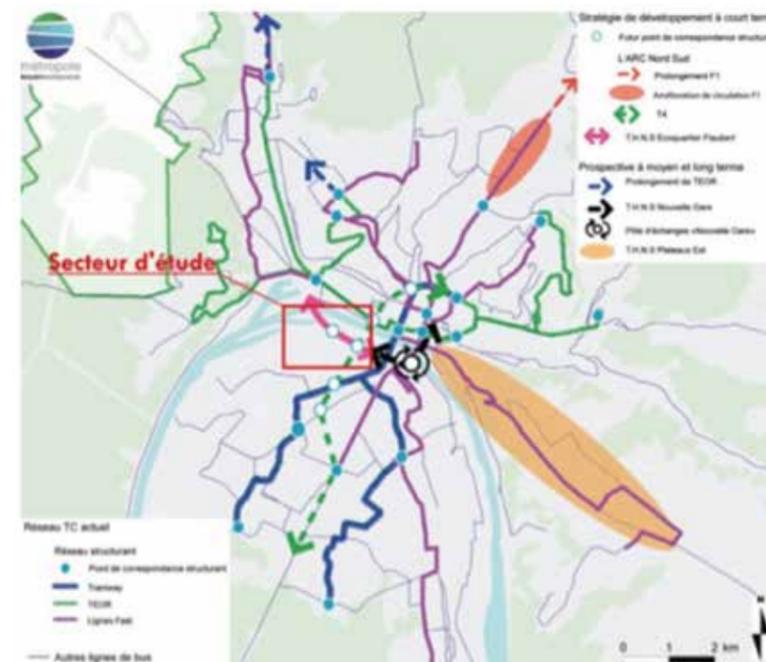
Par ailleurs, cette enquête montre que les parts entre les différents modes de déplacement sont très différentes selon les motifs du déplacement.

##### Desserte du secteur d'étude par les transports collectifs (TC)

Actuellement, le secteur d'étude n'est pas desservi par le réseau de transports collectifs urbains et seule la partie Est du site, le long de l'avenue Jean Rondeaux, est située dans le corridor d'accessibilité (bande de 500 m) des transports en commun.

Néanmoins, il convient aussi de préciser que le PDU de la Métropole identifie un certain nombre de projets structurants visant à la fois à renforcer l'offre en transports collectifs au Sud de la Seine, à organiser un maillage entre les deux rives du fleuve

et à accompagner les évolutions urbaines de la rive gauche. À l'échelle du secteur d'étude, deux projets sont plus précisément concernés : l'Arc Nord-Sud T4 et le THNS (Transport à Haut Niveau de Service) éco-quartier Flaubert.



➤ Schéma 46 : Prospectives d'évolution du réseau de transports urbains (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

##### Desserte du secteur d'étude par les modes actifs

À ce jour, à l'exception des aménagements développés sur les quais et le boulevard de Béthencourt (en dehors des emprises du projet), il n'existe pas de continuité piétonne/cycliste sur le secteur d'étude.

Néanmoins, il convient de préciser que l'Arc Nord-Sud (T4) et l'éco-quartier Flaubert comprennent la réalisation de pistes / bandes cyclables en cohérence avec le schéma directeur métropolitain des aménagements cyclables. Par ailleurs, le projet urbain intègre le développement de continuités piétonnes assurant, entre autres des liaisons vers les aménagements des bords de Seine. Ces deux projets contribueront donc au développement des équipements dédiés aux modes actifs sur le secteur d'étude.

### Synthèse des enjeux liés à la mobilité

Les principaux enjeux en matière de déplacements urbains sont donc liés à la prise en compte des projets structurant de transports collectifs envisagés à proximité du secteur d'étude.

#### 2.4.11. Réseaux de distribution et de collecte

La zone d'étude comprend des sites d'activités et des rues desservies par différentes typologies de réseaux, comprenant notamment :

- Les réseaux d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales) et d'adduction en eau potable ;
- Les réseaux énergétiques (gaz et électricité) ;
- Les réseaux de télécommunication (téléphonie et fibres optiques) ;
- Le réseau d'éclairage public.

En complément de ces réseaux, on peut indiquer que :

- Le traitement des eaux usées est assuré par la station d'épuration EMERAUDE située à Petit-Quevilly. Cette installation qui est dimensionnée pour 500 000 équivalents habitants (EH) présente aujourd'hui des dysfonctionnements récurrents lors de situations météorologiques dégradées (charge d'eau pluviale collectée en réseau unitaire et envoyée vers la STEP).

Afin de remédier à cette situation, deux solutions sont mises en place par le concessionnaire :

- ▶ La création d'un second émissaire en rive gauche de la Seine dans le but de renforcer les capacités du réseau de collecte. On notera que ce projet se développe dans le secteur d'étude ;
- ▶ L'augmentation de la capacité de traitement de la STEP de 100 000 EH.

- En matière d'eau potable, la zone d'étude est desservie par 4 usines de production d'eau potable dont la capacité de production résiduelle autorisée s'élève à 95 565 m<sup>3</sup>/j et la capacité de production résiduelle technique à 59 065 m<sup>3</sup>/j.
- Enfin, concernant la collecte des déchets, on note que sur cette zone elle se fait actuellement en quelques points peu nombreux, du fait de la désertification progressive.

La fréquence de collecte sur ce secteur est globalement de deux ramassages par semaine pour les ordures ménagères, une fois par semaine pour les déchets recyclables (hors verre) et à la demande des usagers pour les encombrants des deux immeubles d'habitation (hors autres sites qui sont censés les transporter en déchetterie ou centre de retraitement).

Les principaux enjeux identifiés concernent la protection des réseaux et la prise en compte des contraintes de raccordement et de rétablissement de ces réseaux dans le cadre de la réalisation du projet.

#### 2.4.12. Risques, nuisances et santé publique

##### 2.4.12.1. Risques pyrotechniques

Au regard du contexte historique de Rouen, il ressort que les enjeux pyrotechniques du site d'implantation du projet sont principalement liés à la seconde Guerre Mondiale et concernent principalement les bombardements aériens.

Sans indication en termes de localisation, le secteur d'étude présente donc un risque pyrotechnique non négligeable.

Les enjeux pyrotechniques sont liés au risque de présence de bombe d'aviation et d'engins de guerre non explosés dans les sols au droit du projet.

##### 2.4.12.2. Risques technologiques

Le tracé du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est localisé à la limite de la zone industrialoportuaire Ouest de l'agglomération rouennaise. Compte tenu de cette situation, les activités industrielles susceptibles d'engendrer des risques technologiques qui ont été identifiées sont :

- Les silos céréaliers et le terminal sucrier : les distances de sécurité associées à ces silos restent relativement réduites et ne se recoupent pas avec les emprises du présent projet ;
- Les activités industrielles locales relevant de la réglementation ICPE : seul le site TRIADIS (activité associée à la gestion de déchets) implanté à l'Ouest des emprises du projet, est actuellement en fonctionnement.
- Les activités de la société LUBRIZOL (site SEVESO) : la carte du zonage réglementaire qui est intégrée au PPRT (Plan de Prévention des Risques Technologiques), montre que le secteur d'étude n'est pas exposé aux risques liés aux activités de ce site industriel. Le périmètre du projet ne fait donc pas l'objet de restriction d'urbanisme au titre du PPRT de LUBRIZOL.

Concernant les risques liés au Transport de Matières Dangereuses (TMD), l'expertise du CEREMA permet de mettre en évidence que :

- Le secteur d'implantation du projet n'est concerné par aucune canalisation de transport de matières dangereuses ;
- Le volume des TMD dans la part du trafic de poids-lourds est relativement faible et est principalement généré par les installations industrielles de la zone Rouen Ouest.

Enfin, on peut également rappeler que la Seine et les installations ferroviaires développées à l'échelle du secteur d'étude constituent des axes supportant des activités de TMD.

Les principaux enjeux en matière de risques technologiques sont liés à la concentration des activités susceptibles d'engendrer des risques technologiques à l'échelle de la zone industrielle Ouest et à la densité de population résidant dans le tissu urbain constitué à l'Est.

##### 2.4.12.3. Nuisances sonores

Dans le cadre des études préalables relatives au présent projet, la DREAL a confié la réalisation de l'étude d'impact acoustique au CEREMA.

Les campagnes de mesures ont ainsi permis de déterminer les niveaux sonores actuels en tout point du site et de conclure sur le fait que :

- Les niveaux de bruit s'échelonnent de 45 à plus de 75 dB(A) ;
- L'ambiance sonore nocturne est globalement plus apaisée et les niveaux sonores les plus importants sont rencontrés sur l'axe des principales voies de circulation.

Les principaux enjeux identifiés sont de préserver les populations riveraines vis-à-vis des nuisances sonores de l'ouvrage routier, dans le respect de la réglementation en vigueur.



Illustration 5: Carte d'isophones jour - état initial



Illustration 6: Carte isophones nuit état initial

➤ Schéma 47 : Résultats de la modélisation de l'état initial acoustique (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

#### 2.4.12.4. Risques sanitaires en lien avec la pollution atmosphérique

##### Résultats du Programme de Surveillance Air et Santé (PSAS-9)

En 1997, dans le cadre de la LAURE, le Programme de Surveillance Air et Santé (PSAS-9) a été implanté dans 9 grandes villes françaises dont Rouen et Le Havre. Ce PSAS-9 est un dispositif de surveillance épidémiologique qui a pour objectif de quantifier les relations entre indicateurs de pollution atmosphérique et indicateurs de santé, afin d'évaluer l'évolution des risques sanitaires à court terme liés à la pollution urbaine, et permettre la réalisation d'évaluations d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique à différentes échelles.

Les principaux résultats de ce programme de surveillance qui peuvent être rappelés dans la présente étude, sont les suivants :

- Le secteur industriel et les transports sur l'agglomération de Rouen sont les principales sources de pollution atmosphérique ;
- Les niveaux moyens des PM10 mesurés à Rouen sont inférieurs à la valeur limite réglementaire française ;
- Les liens observés à l'échelle nationale entre la pollution et la mortalité sont plus importants pour les particules, fines, mais c'est pour cet indicateur que l'incertitude est la plus grande ;
- Pour les liens entre pollution et hospitalisation, là aussi, les relations à court terme, entre niveaux des particules fines ou du dioxyde d'azote sont significatifs sur les nombres moyens de jours d'hospitalisation pour causes cardiovasculaires et cardiaques (plus importantes pour les 65 ans et plus). Les niveaux d'ozone sont en revanche uniquement associés à des admissions pour cause respiratoire sur les patients âgés de plus de 65 ans.

En 2007, la méthode de mesure des particules a été modifiée en France pour mieux prendre en compte les composés semi-volatils.

Les résultats de cette nouvelle méthode de mesure sont plus faibles que dans l'étude du PSAS-9 (changement de méthode et introduction de nouvelles villes) mais les observations montrent que les effets sont plus importants 2 à 5 jours après. Ce qui indique que l'effet de la pollution est différé de quelques jours après l'exposition, sauf en été où les particules ont l'impact le plus fort.

##### Résultats du projet européen APHEKOM

Le projet européen APHEKOM a pour objectif d'évaluer les impacts sanitaires (EIS) à court et long terme de la pollution de l'air sur 25 villes européennes, dont neuf en France, pendant trois ans (de 2004 à 2006). L'objectif de l'étude est d'évaluer l'impact de la baisse des concentrations sur l'espérance de vie.

À noter qu'aucune des neuf villes étudiées en France ne respecte la valeur guide de l'OMS pour les particules et la valeur guide journalière pour l'ozone toute l'année (le nombre de jours de dépassements par an, varie de 81 pour Le Havre, 85 pour Rouen à 307 pour Marseille).

Le fait d'habiter à proximité du trafic routier augmente sensiblement la morbidité attribuable à la pollution atmosphérique et serait responsable d'environ 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthmes de l'enfant et des taux similaires pour des pathologies respiratoires et cardiovasculaires chez les 65 ans et plus.

À Rouen, cinq stations d'AIR-NORMAND ont été retenues. Les concentrations moyennes (sur 2004-2006) pour les particules (PM10 et PM2.5) sont les troisièmes plus basses concentrations sur les 9 villes françaises étudiées, après Toulouse, puis le Havre.

En ce qui concerne l'ozone, le nombre de jours de dépassement de la valeur guide journalière de l'OMS est de 86 jours sur un an.

Finalement, l'évaluation de l'impact à court et long terme de la pollution sur la santé montre un impact tout à fait substantiel de la pollution de l'air sur la santé dans les villes françaises.

Au regard des décès différés et d'hospitalisations évitées dans les neuf villes, réduire l'exposition des populations, apporterait un gain sur l'espérance de vie et un gain économique important.

##### État initial sanitaire

Les statistiques sanitaires (espérance de vie, taux de mortalité, taux de mortalité prématurée) en Seine-Maritime sont équivalentes à celles observées en Haute-Normandie, ce qui est cohérent avec la répartition des populations (la Seine-Maritime accueille les deux tiers des habitants de Haute-Normandie). En revanche, elles sont moins bonnes que celles observées au niveau national.

Une raison peut être avancée pour expliquer cette situation : une moins bonne couverture médicale (nombre de lits et de médecins spécialistes) qu'au niveau national, qui se traduit par un taux comparatif de mortalité prématurée supérieur à la moyenne nationale.

##### Synthèse des enjeux sanitaires liés à la pollution atmosphérique

L'approche sanitaire en lien avec la pollution atmosphérique renforce la nécessité de prendre en compte la préservation de la qualité de l'air au niveau du secteur d'implantation du projet.

#### 2.4.12.5. Risques sanitaires en lien avec la pollution des sols et des eaux souterraines

Comme nous l'avons vu précédemment, les contraintes de pollution des milieux les plus importantes sont principalement localisées au droit du site de l'ancienne usine Rouen B de la société Grande Paroisse Normandie.

Ce site est actuellement en phase de réhabilitation afin de garantir la compatibilité des milieux avec des usages de type « non sensible » comparables à celui de la dernière période d'activité : activités industrielles, activités tertiaires (bureaux) ou voiries.

Ces travaux sont réalisés par le dernier exploitant du site (société Grande Paroisse) sous le contrôle de l'inspection des installations classées (DREAL Normandie).

Les études réalisées en complément des travaux de réhabilitation montrent que compte tenu des travaux en cours et des mesures de gestion imposées par les servitudes d'utilité publique (arrêté préfectoral du 30 janvier 2014), seules deux vecteurs d'exposition sont jugés pertinents :

- La remontée de vapeurs de composés volatils présents dans les sols et les eaux souterraines ;
- L'exposition radiologique externe au sol.

Les calculs de risques établis par la société Grande Paroisse aboutissent à des résultats en deçà des seuils sanitaires et concluent ainsi à des risques acceptables selon les hypothèses de réhabilitation retenues (usage non sensible).

Les principaux enjeux identifiés portent sur le respect des prescriptions imposées par les servitudes d'utilité publiques instaurées sur le site de l'ancienne usine Grande Paroisse Rouen B et qui garantissent la protection de la santé des travailleurs lors des travaux et des futurs usagers du site.

### 2.4.13. Synthèse des enjeux résultant de l'état initial du site et la zone susceptible d'être affectée par le projet

Les sensibilités et/ou les contraintes environnementales thématiques mises en évidence via l'état initial sont récapitulées dans le tableau suivant.

En conclusion, les principaux enjeux environnementaux associés au secteur d'étude du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, sont liés :

- À l'état des conditions de circulation locale actuellement dégradées du fait, notamment, de problématiques de saturation du réseau aux heures de pointe et à la nécessité d'améliorer les liens entre les deux rives de la Seine et la desserte de la zone industrialo-portuaire, de restituer les continuités d'itinéraire actuelles en lien avec le centre de l'agglomération rouennaise et la zone industrialo-portuaire tout en intégrant les projets structurants de transports collectifs projetés par la Métropole Rouen Normandie dans ce secteur ;
- À la préservation du cadre de vie de la population riveraine vis-à-vis des nuisances sonores et de la qualité de l'air qui sont aujourd'hui marqués par le trafic routier local ;
- À la prise en compte des sensibilités écologiques en lien avec la présence sur site de certaines espèces protégées (Lézard des murailles) et/ou sensibles (avifaune) et de milieux favorables à ces espèces. Par ailleurs, un second enjeu concerne la présence sur le terrain d'espèces floristiques invasives ;
- À la prise en compte des contraintes souterraines dans le cadre de la conception du projet, notamment en ce qui concerne l'état des sols fortement dégradé par les activités passées (notamment au droit de de l'ancienne usine Rouen B de la Grande Paroisse Normandie), le caractère agressif des sols et des eaux souterraines vis-à-vis des bétons, les caractéristiques mécaniques médiocre des terrains ou encore la faible profondeur de la nappe d'accompagnement de la Seine.

Thématiques environnementales	Sensibilités environnementales	Contraintes environnementales
Contexte météorologique		
Qualité de l'air	X	
Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique	X	X
Topographie	X	X
Contexte géologique et géotechnique		X
Contexte hydrogéologique	X	X
Exploitation des ressources du sous-sol (matériaux et eaux souterraines)		
Qualité des milieux (sols et eaux souterraines)	X	X
Risques géologiques et hydrogéologiques		X
Réseau hydrographique local	X	X
Fonctionnement hydraulique	X	X
Qualité des eaux superficielles	X	
Occupation des sols et foncier		X
Zonages du patrimoine naturel	X	
Flore	X	
Végétation		
Insectes		
Amphibiens et reptiles	X	
Ichtyofaune (poissons)		
Oiseaux	X	
Mammifères terrestres	X	
Chiroptères (chauves-souris)	X	
Continuités écologiques		
Paysage	X	
Patrimoine	X	
Contexte socio-économique	X	
Infrastructures fluviales	X	
Infrastructures ferroviaires	X	X
Infrastructures routières	X	X
Mobilité	X	
Réseaux de distribution et de collecte	X	X
Exposition aux risques pyrotechniques	X	X
Exposition aux risques technologiques	X	
Exposition aux nuisances sonores	X	
Exposition à la pollution atmosphérique	X	
Exposition à la pollution des sols et des eaux souterraines	X	

## 2.5 Solutions examinées et justification du projet retenu

### 2.5.1. Solutions examinées et justification du tracé des accès au pont Flaubert

Comme évoqué dans la partie relative à l'historique de l'opération, le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine s'intègre en réalité dans un projet plus global visant à créer une liaison entre la Sud III et l'A150.

Ce projet global a fait l'objet de nombreuses études par le passé qui ne peuvent être reportés ici ne manière exhaustive.

Avant de rentrer dans la justification des caractéristiques du projet retenu, il est néanmoins intéressant de pouvoir revenir brièvement sur les raisons qui justifient le choix du tracé présenté aujourd'hui.

#### Choix du fuseau

Pour raccorder l'A150 à la Sud III, les premières études proposaient initialement deux fuseaux passant respectivement au sein de l'agglomération rouennaise (fuseau Est) et au travers de la forêt domaniale de Roumare (fuseau Ouest).

Le fuseau Ouest a finalement été écarté au regard des faibles capacités d'échanges qu'il proposait avec le cœur de l'agglomération, la vallée du Cailly, mais également au regard de l'impact qu'il engendrait sur la zone industrialo-portuaire, sur la forêt de Roumare et sur les conditions de circulation.

#### Choix du tracé général

En 1986, cinq variantes de tracé ont été étudiées sur le fuseau Est. Elles suivaient globalement deux tracés principaux : le premier correspondait à la rue Nansen / rue Malétra et le second, plus proche du centre de Rouen, empruntait une partie des quais pour se raccorder à la Sud III au niveau de la gare de triage.

La volonté partagée affichée à l'époque était de minimiser l'effet de coupure engendré par l'infrastructure en éloignant le plus possible, le tracé des zones urbanisées et en laissant ainsi des possibilités de mutations au niveau des quartiers Ouest (zone de développement du projet de ZAC éco-quartier Flaubert).

Le tracé qui fût finalement adopté suivait donc la rue Nansen en rive droite pour continuer entre les rues Holker et Bourbaki en rive gauche. Comparativement aux autres tracés, il

permettait en effet de raccourcir la liaison entre la Sud III et l'A150 tout en respectant les installations portuaires existantes et en dégagant une zone de mutation importante en marge du tissu urbain constitué.

#### Choix de la variante en rive gauche

Une fois le tracé général retenu, plusieurs variantes furent étudiées sur les raccordements au niveau de la rive droite, de la rive gauche et sur le franchissement de la Seine.

En ce qui concerne le raccordement en rive gauche, deux variantes ont été étudiées.

### 2.5.2. Justification du projet retenu au regard des enjeux locaux

Comme évoqué précédemment, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de Seine s'inscrit en réalité dans un projet plus important qui portait sur la création d'une liaison entre la voie rapide Sud III et l'autoroute A150.

Ce projet définitif ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique (DUP) le 28 septembre 2001, il a, à ce titre, été soumis à la réalisation d'une étude d'impact qui a entre autres permis de justifier de la solution originellement retenue eu égard aux effets sur l'environnement et la santé humaine, et aux effets socio-économiques dans le contexte urbain, social, environnemental et économique à cette date.

L'impact des deux variantes étudiées sur l'environnement restait malgré tout peu contrasté. C'est finalement une solution intermédiaire qui aura été arrêtée dans le dossier de DUP.

Les évolutions intervenues au milieu des années 2000 avec la cessation d'activités de l'usine Grande Paroisse et le lancement du projet d'éco-quartier Flaubert par la Communauté d'Agglomération Rouennaise (devenue Métropole Rouen Normandie), ont conduit l'État à revoir le projet des accès définitifs rive gauche.

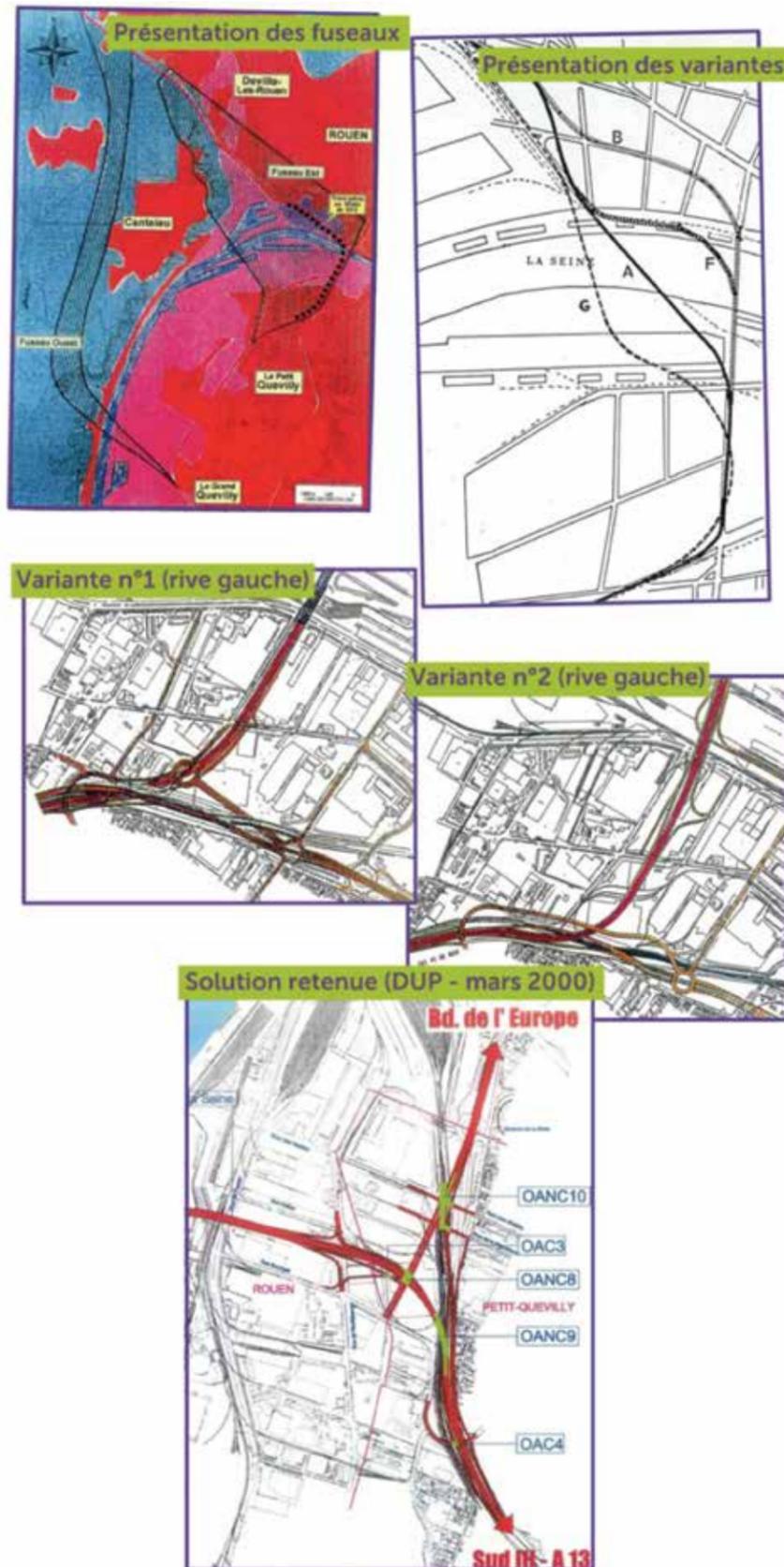
Une nouvelle phase de réflexion a ainsi été engagée entre l'État et ses partenaires (Région, Département, Métropole, villes de Rouen et du Petit-Quevilly) sur le raccordement du pont Flaubert en rive gauche pour en améliorer notamment l'intégration de ce projet au sein du programme de travaux qu'il constitue avec l'éco-quartier Flaubert et faciliter les échanges en situation aménagée.

Les effets de la déclaration d'utilité publique du 28 septembre 2001 valables 10 ans à compter de la publication du décret sont forclos depuis le 29 septembre 2011.

Les profondes mutations urbaines opérées ou en cours aux abords du projet et leurs incidences substantielles sur les caractéristiques et les fonctionnalités du projet définitif tel qu'envisagé en 2001 ne permettaient pas juridiquement de solliciter la prorogation des effets du décret du 28 septembre 2001.

Le projet fonctionnel mis en service le 25 septembre 2008, les possibilités de variantes pour un raccordement direct en rive gauche du pont Flaubert à la voie rapide Sud III s'avèrent particulièrement limitées du fait de l'obligation d'assurer la jonction aux infrastructures existantes (viaduc d'accès au pont Flaubert, voie rapide Sud III au droit de l'échangeur de Stalingrad) et des règles de conception géométrique affectées à ce type de projet : aucune variante de tracé ne s'avère possible. Seules des variantes d'insertion dans le site (solution semi-enterrée, solution aérienne) sont envisageables.

Ainsi, dans le cadre de la présente étude d'impact, aucune autre solution de substitution n'a été examinée.



➤ Schéma 48 : Fuseaux, tracés et variantes étudiés (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)

L'objectif des paragraphes qui suivent est donc principalement de justifier de manière plus précise le choix retenu quant à la configuration du projet dans le but de prendre en compte deux enjeux majeurs que sont :

- La circulation ;
- La restructuration urbaine du secteur.

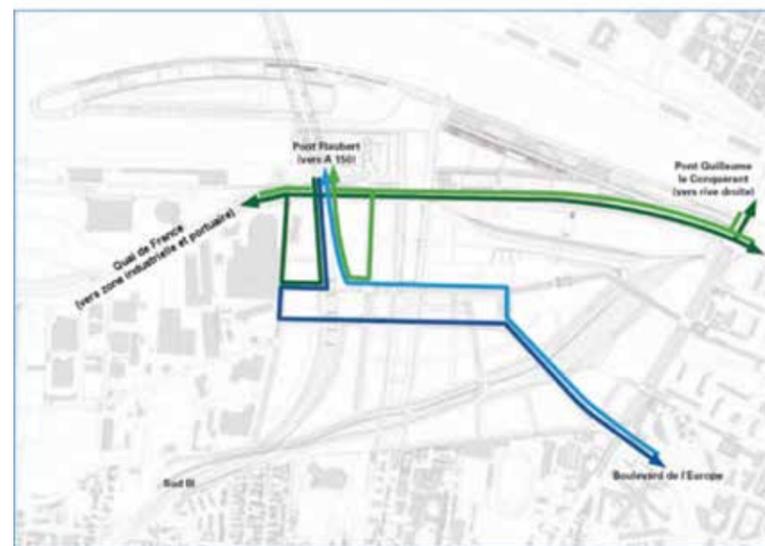
#### Enjeux liés à la circulation

En situation actuelle, le projet « fonctionnel » permet de joindre le pont Flaubert à la Sud III mais n'assure pas réellement de liaison efficace entre ces infrastructures puisque les usagers rencontrent un tracé aux caractéristiques réduites (virages serrés) passant par les ronds-points de Madagascar et de la Motte.

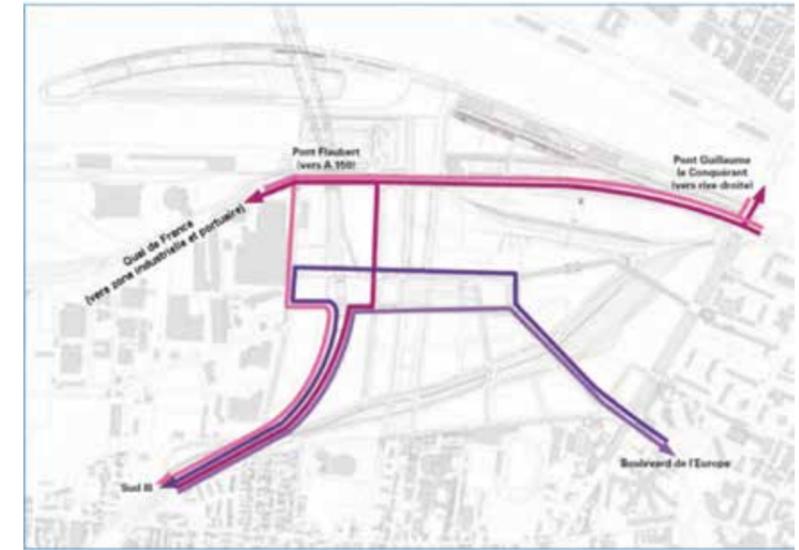
Le projet retenu permet d'améliorer cette situation en opérant à un raccordement direct entre la Sud III et le pont Flaubert. Les échanges d'une rive à l'autre via le pont Flaubert seront ainsi facilités grâce à une continuité d'itinéraire offrant, par ailleurs, un meilleur confort de circulation pour les usagers.

De plus, la configuration retenue permet également d'assurer les fonctions d'échanges en lien le cœur de l'agglomération, les zones industrielles, portuaires et logistiques, et l'éco-quartier Flaubert.

Ainsi, à travers la réalisation du programme de travaux incluant le projet routier et le réseau viaire de l'éco-quartier Flaubert, le nouveau schéma de voiries permettra une utilisation optimale de la capacité du réseau tant pour les flux en transit que pour les flux d'échanges et intra-métropolitains.



➤ Schéma 49 : Distribution des trafics en échanges en lien avec l'éco-quartier Flaubert, la zone industrielle et le cœur de l'agglomération



➤ Schéma 49 bis : Distribution des trafics en échanges en lien avec l'éco-quartier Flaubert, la zone industrielle et le cœur de l'agglomération

#### Enjeux liés à la restructuration du secteur

L'émergence du projet d'éco-quartier Flaubert a conduit l'État à réadapter le projet des accès définitifs rive gauche afin d'optimiser ses fonctionnalités et d'assurer une intégration urbaine, architecturale et paysagère de qualité.

Un travail partenarial a donc été engagé entre la DREAL et la Métropole Rouen Normandie pour assurer la cohérence entre les deux projets et opérer les ajustements à chacune des étapes de conception.

Cette réflexion globale portée sur le développement du secteur a finalement permis d'aboutir, pour ce qui concerne le projet routier, à la création :

- D'un raccordement aérien (réalisation de viaducs et d'ouvrages de soutènement) permettant d'assurer une perméabilité urbaine ;
- D'un point d'échanges complet (quatre bretelles) assurant l'ensemble des mouvements permettant de créer un lien avec le réseau structurant métropolitain et assurant la desserte de l'éco-quartier Flaubert.

#### Conclusion

En configurant le projet des accès définitifs au pont Flaubert de cette manière, le maître d'ouvrage s'assure ainsi de rentrer pleinement dans les ambitions communes attendues sur ce secteur, dans la mesure où l'aménagement répondra aux objectifs suivants :

- Améliorer le confort de circulation des usagers de la Sud III et du pont Flaubert ;
- Permettre le développement urbain et économique du secteur traversé par le projet, dont le développement de l'éco-quartier Flaubert ;
- Assurer une desserte efficiente de la métropole rouennaise depuis le Sud de l'agglomération ;
- Contribuer à une meilleure distribution des flux de poids lourds desservant les installations industrialo-portuaires.

## 2.6 Incidences du projet sur l'environnement et mesures retenues

### 2.6.1. Préambule

L'aménagement et l'exploitation de l'infrastructure routière pourront être à l'origine d'effets sur l'environnement, d'ampleurs et de natures variables : incidences positives ou négatives, temporaires ou permanentes et directes ou indirectes.

L'analyse qui est synthétisée dans les parties suivantes a permis de caractériser les incidences du projet et d'adapter les dispositions organisationnelles et constructives ainsi que les principes d'exploitation du projet afin d'intégrer au mieux les enjeux environnementaux en évitant ou en limitant les impacts du projet.

Par ailleurs, elle a permis de définir les mesures d'accompagnement et de suivi qui permettront d'assurer la mise en œuvre des mesures environnementales et de suivre leur efficacité.

### 2.6.2. Compartiment atmosphérique

#### 2.6.2.1. Contexte météorologique

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière) et de la typologie du projet (infrastructure routière), le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'aura pas d'effet sur le contexte météorologique local ou régional et ne nécessite donc pas de mesures spécifiques.

**Le projet n'engendre pas d'incidence sur le contexte météorologique local ou régional.**

#### 2.6.2.2. Qualité de l'air

L'impact du projet sur la qualité de l'air sera dans un premier temps associé à la phase chantier. Durant cette période de réalisation des travaux, les incidences temporaires seront en effet engendrées par les émissions liées aux process et aux

engins mais également de manière indirecte par les émissions associées à la modification des conditions de circulation locale.

Si les émissions atmosphériques d'un chantier de construction quel qu'il soit ne peuvent être totalement évitées, les mesures retenues par la DREAL et imposées aux entreprises de travaux (méthodologie et bonnes pratiques environnementales) permettront de limiter les incidences engendrées lors de la construction du projet routier.

Ces mesures sont par ailleurs complétées par des dispositions visant à limiter les incidences du chantier sur la circulation locale et indirectement sur les rejets atmosphériques routiers (itinéraires de déviation et de délestage, gestion de trafic, report modal).

**Les impacts résiduels du chantier sur la qualité de l'air sont difficilement appréciables mais ils sont limités compte tenu des mesures d'évitement et de réduction retenues par la DREAL.**

En situation aménagée (horizon 2027), les incidences du projet sur la qualité de l'air seront liées aux émissions routières engendrées par les flux de circulation à l'échelle du secteur d'étude.

À ce propos, il convient de noter que les études relatives à la qualité de l'air menées dans le cadre de l'étude d'impact, concluent sur le fait que le projet agit indirectement et favorablement sur le bilan des émissions à l'horizon 2027.

En effet, le schéma viaire résultant de la mise en œuvre du projet permet une diminution des émissions routières comparativement à la configuration actuelle en situation au fil de l'eau en 2027 grâce à l'optimisation de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (simplification du trajet et diminution du temps de parcours).

Dans ces conditions, la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine permet d'éviter une partie des rejets atmosphériques liés au trafic routier dans ce secteur.

**Bien que modérée, la mise en service du projet a une incidence positive sur la qualité de l'air à l'échelle du secteur d'étude.**

#### 2.6.2.3. Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique

##### Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques

Le projet (phase chantier et situation aménagée) n'est pas de nature à entraîner une modification de l'intensité ou de la fréquence des risques naturels météorologiques.

Toutefois, réciproquement, les risques naturels météorologiques

peuvent avoir une incidence sur la phase de chantier (risques matériels ou humains) et sur le bon fonctionnement du projet en situation aménagée (risques d'accidents).

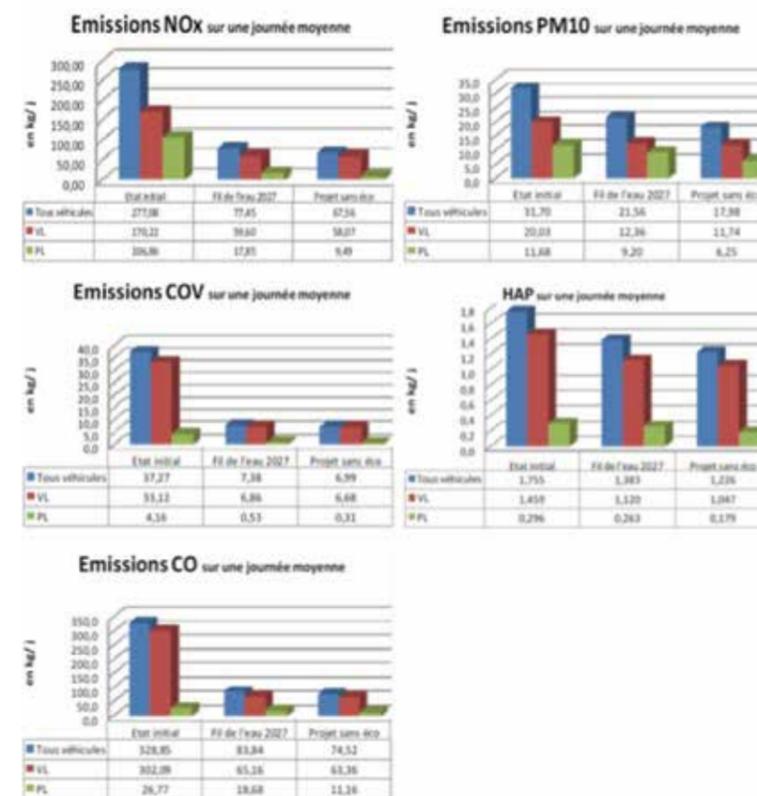
Ces contraintes sont donc prises en compte dans le projet au travers de dispositions spécifiques permettant de prévenir les risques associés aux phénomènes météorologiques (interruption des travaux en cas d'intempéries contraignantes et sécurisation des voiries en cas de neige ou de verglas).

**Le projet n'a pas d'incidence sur les risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et intègre ces contraintes en vue de sécuriser le chantier et la circulation routière en situation aménagée.**

##### Risques naturels liés au changement climatique

La phase travaux est susceptible de participer au mécanisme lié au changement climatique de manière directe (consommation de carburant et émissions de gaz à effet de serre) ou indirecte (modification des conditions de circulation locale).

Les mesures prévues par la DREAL pour limiter ces incidences reposent sur une logique d'économie carbone et de gestion du trafic autour du chantier (réduction des perturbations).



➤ Schéma 50 : Evolution des émissions pour les principaux polluants organiques et les particules (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Les impacts du chantier sur les mécanismes liés au changement climatique planétaire sont limités compte tenu des mesures retenues par la DREAL.

En situation aménagée, les incidences identifiées sont liées aux flux de circulation à l'échelle du secteur d'étude à l'horizon 2027 (consommation énergétique et rejet de gaz à effet de serre). Comme évoqué précédemment pour la qualité de l'air, la configuration du projet permet d'éviter une partie des rejets atmosphériques et engendre donc une amélioration de la situation vis-à-vis des mécanismes associés au changement climatique.

Bien que modérée, la mise en service du projet a une incidence indirectement positive en termes d'économie d'énergies fossiles et de bilan carbone à l'échelle du secteur d'étude.

### 2.6.3. Topographie

Les modifications topographiques engendrées par le projet visent à permettre le raccordement entre le pont Flaubert et la Sud III en libérant un gabarit suffisant au droit des ouvrages d'art pour permettre la circulation des automobiles, des poids-lourds (ouvrages d'art Pasteur et Madagascar) et des trains (ouvrage d'art Pasteur). Entre les ouvrages d'art, le projet sera composé de remblais en sol renforcé.

Les incidences qui résultent des modifications topographiques sont associées et prises en compte dans le cadre d'autres thématiques telles que la gestion des eaux de ruissellement, les milieux naturels ou encore l'insertion paysagère du projet.

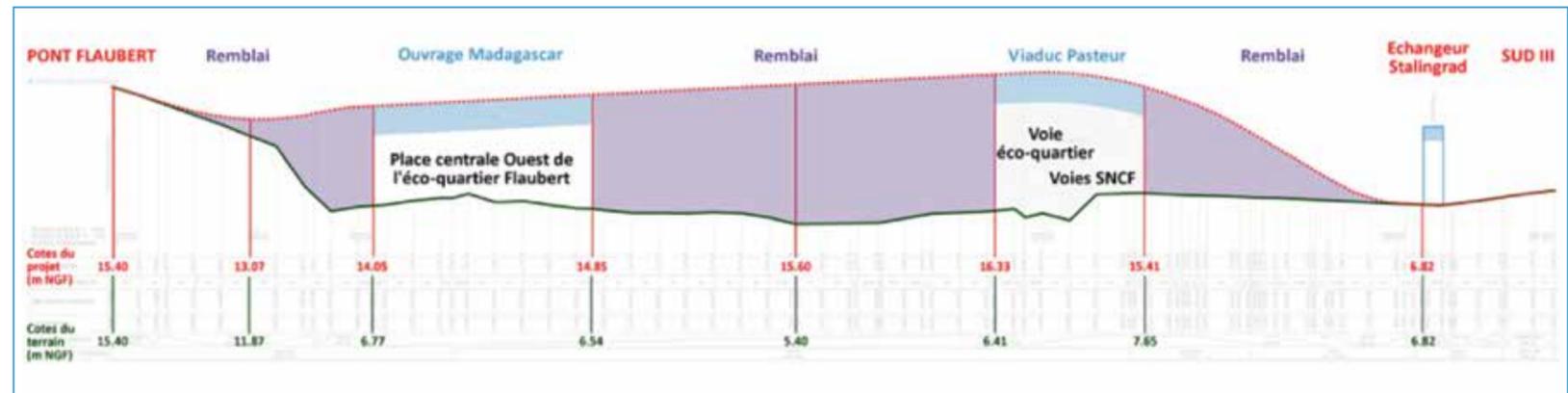
### 2.6.4. Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines

#### 2.6.4.1. Contexte géologique

Compte tenu de la nature des travaux, il apparaît que la réalisation du projet (phase chantier) va engendrer une modification permanente du contexte géologique superficiel local visant, notamment à mettre en place des caractéristiques mécaniques adaptées aux constructions envisagées (terrassement des sols en place ayant des qualités mécaniques médiocres).

En l'absence de sensibilité particulière liée aux formations géologiques en place (remblais et alluvions), l'impact du projet peut être considéré comme non significatif.

Le projet n'a pas d'incidence sur le contexte géologique local et intègre les contraintes géotechniques liées à la qualité mécanique médiocre des matériaux en vue d'assurer la pérennité de l'infrastructure routière en situation aménagée.



➤ Schéma 51 : Profil en long du projet et topographie actuelle du site depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)

Comme auparavant, les incidences qui résultent des travaux de terrassement sont associées et prises en compte dans le cadre d'autres thématiques telles que la qualité des milieux, la gestion des eaux de ruissellement ou les milieux naturels.

#### 2.6.4.2. Contexte hydrogéologique

La phase chantier est susceptible d'engendrer une modification temporaire des écoulements souterrains lors des opérations de terrassement et plus précisément lors des pompages nécessaires à la réalisation de certaines fondations.

Les effets associés à ces pompages temporaires, bien que restreints au regard du fonctionnement hydrogéologique local, seront limités par la mise en place d'un protocole visant à adapter le débit et la durée des pompages en fonction des besoins du chantier et des objectifs de protection de l'environnement.

Les impacts du chantier sur le fonctionnement de la nappe alluviale sont limités à la fois compte tenu des caractéristiques hydrogéologiques locales, et des mesures prévues par la DREAL.

En situation aménagée, les modélisations hydrogéologiques réalisées dans le cadre de l'étude d'impact du projet, permettent de démontrer que les phénomènes de compaction des sols sous le poids de l'ouvrage n'ont pas d'incidence significative sur le fonctionnement hydrogéologique local (variation de la piézométrie inférieure à 10 cm).

Le projet n'a pas d'incidence sur le fonctionnement de la nappe alluviale.

#### 2.6.4.3. Exploitation des ressources souterraines

Au regard du faible niveau d'enjeu sur le secteur (absence de ressources minérales d'intérêt, absence de captages d'eau

potable à proximité ou à l'aval du site) et compte tenu de la nature (travaux et infrastructure) et des caractéristiques du projet, ce dernier n'aura pas d'effet significatif sur l'exploitation des ressources du sous-sol (matériaux ou eaux souterraines).

Le projet n'a pas d'incidence sur l'exploitation des ressources du sous-sol.

#### 2.6.4.4. Qualité des milieux

Durant le chantier d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, les vecteurs susceptibles d'engendrer des risques de pollution des milieux (sols et eaux souterraines) sont liés aux engins et aux substances employées ou aux conditions de réalisation des travaux.

Au regard des enjeux liés à la protection des milieux, la DREAL a retenu des dispositions permettant d'éviter et/ou de réduire les risques de pollution chronique ou accidentelle liés au chantier par une maîtrise des risques à la source et par la mise en place de moyens de protection en cas de pollution accidentelle.

Par ailleurs, pour prendre en compte les contraintes liées à la qualité actuelle des milieux, la DREAL a défini une méthodologie particulière visant à la fois à assurer la protection des ouvriers et à garantir une gestion optimale des contraintes de pollution rencontrées dans le cadre des travaux de terrassement (principes de gestion des déblais) ou pour assurer la pérennité des ouvrages et des fondations (choix d'une formulation de béton adaptée à l'agressivité chimique des sols et des eaux souterraines).

Cette méthodologie a été confrontée aux prescriptions de l'arrêté de servitudes d'utilité publique du site Rouen B de la Grande Paroisse.

Les impacts résiduels du chantier sur la qualité des milieux sont difficilement appréciables mais ils sont limités compte tenu des mesures d'évitement et de réduction retenues par la DREAL.

Les contraintes liées à l'état des milieux ont été intégrées à la démarche de conception du projet pour assurer une protection adaptée des travailleurs et de l'environnement durant les travaux et garantir la pérennité de l'infrastructure routière en situation aménagée

En situation aménagée, les risques de pollution des milieux concernent deux vecteurs distincts. Il s'agit :

- Des opérations d'entretien de l'infrastructure routière : les risques de pollution liés à ces opérations sont pris en compte au travers de dispositions méthodologiques (mise en place d'un protocole d'entretien « zéro phyto » et encadrement des opérations de déverglacage).
- Du trafic routier qui est à l'origine de retombées atmosphériques chroniques (principalement concentrées sur la chaussée) et qui peut potentiellement occasionner des risques de pollution accidentelle : les risques de pollution liés au trafic sont pris en compte grâce au réseau d'assainissement pluvial du projet permettant à la fois l'abattement de la pollution chronique (décantation) et le confinement des pollutions accidentelles.

Les risques de pollution des milieux associés aux opérations d'entretien de l'ouvrage en situation aménagée sont identifiés et font l'objet de dispositions spécifiques en vue d'être réduits.

Les impacts résiduels liés au fonctionnement du projet et générés par la circulation automobile sur la qualité des sols et eaux souterraines sont limités grâce aux dispositions déployées par la DREAL en matière de collecte et de gestion des eaux pluviales.

#### 2.6.4.5. Risques géologiques et hydrogéologiques

Localement, seul le risque d'inondation par remontée de nappe, en lien avec la faible profondeur de l'aquifère, constitue un enjeu à prendre en compte dans la conception du projet.

Dans la mesure où le projet n'a pas d'incidence sur le fonctionnement hydrogéologique local, il ne devrait pas modifier le mécanisme en lien avec ce phénomène si ce n'est que les zones faisant l'objet de remblais ne seront plus inondables à l'avenir. Aucune incidence notable n'est donc à prévoir.

Le projet n'a pas d'incidence sur les risques géologiques et hydrogéologiques.

### 2.6.5. Compartiment aquatique : Eaux superficielles

#### 2.6.5.1. Fonctionnement de la Seine

Compte tenu de l'éloignement avec le fleuve, les effets du projet sur le fonctionnement de la Seine se limitent à l'augmentation potentielle des débits en lien avec les rejets d'eau pluviale effectués lors des travaux ou en situation aménagée.

En effet, il s'agit de la seule interaction envisagée dans le cadre du projet routier dans la mesure où :

- Le projet n'a pas d'incidence sur le fonctionnement hydro-géologique local ; il n'est donc pas susceptible de modifier l'équilibre entre la nappe alluviale et la Seine ;
- Le projet se situe en dehors des emprises inondables du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) par débordement de la Seine PPRI et les modélisations hydrauliques dynamiques effectuées montrent qu'il n'a pas d'effet sur le champ d'expansion de crue où la ligne d'eau.

S'agissant des rejets d'eau pluviale, les incidences quantitatives sont prises en compte dans le projet au travers des dispositions d'assainissement développées dès la phase de chantier et assurant la collecte des ruissellements et la régulation des débits rejetés en Seine via le réseau d'assainissement de la rue Bourbaki (débit maximum fixé à 10 L/s/ha).

Au regard des débits rejetés vers la Seine (50 l/s en situation aménagée) et du débit moyen actuel de ce cours d'eau (574 m<sup>3</sup>/s), les impacts résiduels quantitatifs du projet seront non significatifs (évolution de 0,01 % du débit moyen de la Seine).

#### 2.6.5.2. Fonctionnement hydraulique local

Compte tenu des évolutions topographiques engendrées, les travaux risquent d'entraîner des modifications du fonctionnement hydraulique sur les emprises et aux abords du projet routier qui peuvent provoquer des dysfonctionnements hydrauliques temporaires ou permanents sur le terrain ou dans les réseaux d'assainissement.

Aussi, pour répondre à ces enjeux durant la réalisation des travaux, la DREAL prévoit la mise en place de dispositions organisationnelles et matérielles permettant d'éviter l'apparition de dysfonctionnements à l'amont, au droit ou à l'aval du chantier (analyse des problématiques, mise en place d'un schéma d'assainissement, restauration des continuités hydrauliques, ...).

Les dispositions retenues par la DREAL permettent d'éviter l'apparition de dysfonctionnement hydraulique en phase chantier.

En situation aménagée, le dispositif d'assainissement mis en place permet d'éviter l'apparition de dysfonctionnement hydraulique à l'amont, au droit ou à l'aval du projet grâce :

- À son dimensionnement qui assure la gestion des eaux pluviales de l'ensemble de l'impluvium intercepté par le projet (≈ 6 ha) pour un événement exceptionnel d'occurrence centennale ;
- À la régulation du débit de fuite dans le réseau existant de la rue Bourbaki à un maximum de 10 L/s/ha ;
- Au calage du temps de vidange des ouvrages de rétention à une durée inférieure à 24 h de manière à faire face au cumul de plusieurs épisodes orageux sur cette période.

Par ailleurs, le maintien des dispositifs d'assainissement développés aux abords du projet pour la gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales interceptées par la plateforme de chantier permettra d'éviter l'apparition de dysfonctionnements hydrauliques sur ces emprises le temps que ces terrains soient réaménagés dans le cadre du projet d'éco-quartier Flaubert.

Les dispositions retenues par la DREAL permettent d'éviter l'apparition de dysfonctionnement hydraulique en situation aménagée.

#### 2.6.5.3. Qualité des milieux aquatiques

Comme relevé précédemment, le projet présente des risques de pollution chronique ou accidentelle qui sont associés :

- Au chantier (engins, modes opératoires et organisation) ;
- Aux futures opérations d'entretien de l'infrastructure ;
- À la circulation automobile supportée par l'infrastructure routière.

Pour chacun de ces vecteurs, les mesures retenues par la DREAL pour préserver la qualité des sols et des eaux souterraines et les dispositions visant à assurer la collecte, le traitement et le tamponnement des eaux pluviales permettront de protéger les milieux aquatiques vis-à-vis des risques de pollution chronique en phase chantier ou en situation aménagée.

En complément, on précisera que les dispositifs de confinement intégrés aux ouvrages de stockage des eaux pluviales et fonctionnels dès la phase chantier permettront d'éviter la dispersion des pollutions accidentelles dans les milieux aquatiques.

Sans entraîner une amélioration de la qualité de la Seine (le fleuve subissant des pressions importantes), les dispositions retenues par la DREAL permettent de limiter les apports associés aux pollutions chroniques vers les milieux aquatiques.

Elles garantissent également d'éviter les apports importants associés à une pollution accidentelle grâce à un confinement dans les ouvrages de stockage des eaux pluviales puis un traitement hors site au sein d'une installation agréée.

### 2.6.6. Occupation des sols et foncier

Compte tenu du faible niveau d'enjeu, la modification de l'occupation des sols et de la maîtrise foncière au droit des terrains concernés par l'infrastructure routière et l'implantation de la plateforme chantier n'a pas d'incidence significative.

Concernant l'aspect foncier, seul le site de l'ancienne usine Grande Paroisse constitue actuellement une propriété privée à acquérir. Les démarches d'acquisition sont en cours mais nécessitent, avant tout que la procédure de remise en état du site soit finalisée.

À noter également que du point de vue foncier, le projet aura une incidence positive puisqu'il permettra de libérer les emprises actuelles des accès au pont Flaubert pour l'aménagement du projet de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Les incidences qui résultent des modifications d'occupation des sols sont associées et prises en compte dans le cadre d'autres thématiques telles que la gestion des eaux de ruissellement, les milieux naturels ou encore l'insertion paysagère du projet.

Concernant le foncier, le projet engendre une incidence positive permanente en termes de désenclavement et de valorisation des terrains libérés.



Schéma 53 : Synthèse des incidences du projet en termes d'occupation des sols et de foncier

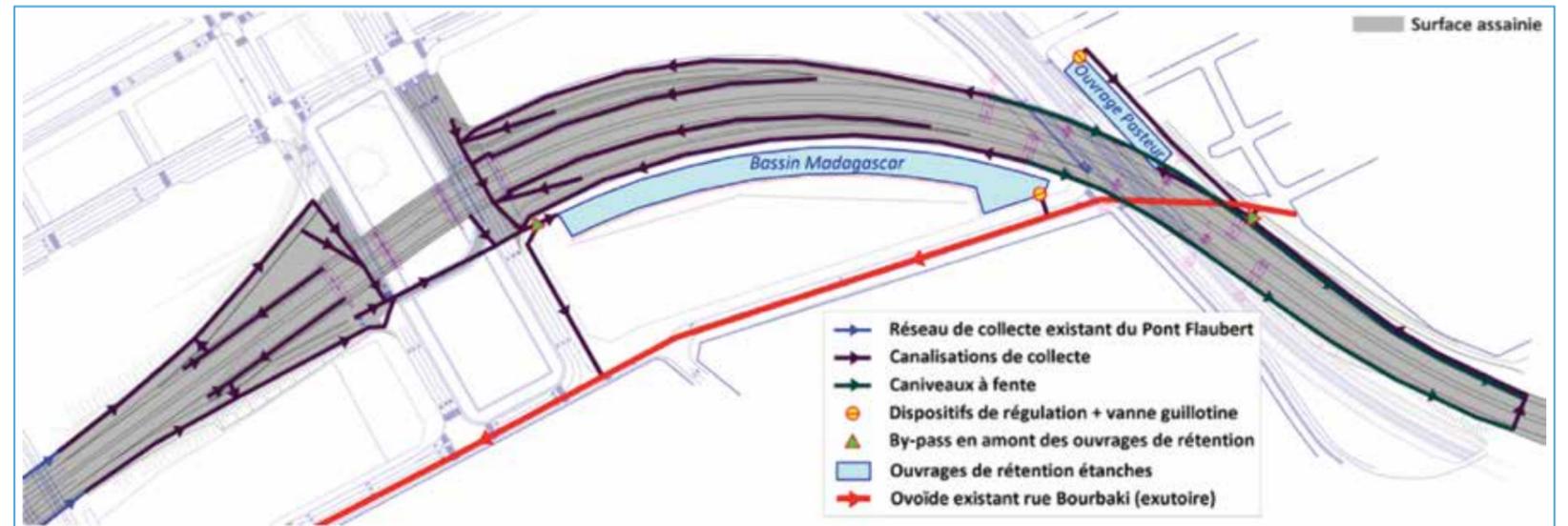


Schéma 52 : Réseau d'assainissement pluvial du projet (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015)

### 2.6.7. Milieux naturels et biodiversité

La réalisation du projet peut potentiellement engendrer des effets néfastes sur les milieux naturels et la biodiversité (pertes et fragmentation des habitats, destruction d'individus, dérangement ou pollution lumineuse).

La prise en compte de ces effets en phase chantier a ainsi été intégrée par la DREAL au travers de mesures d'évitement (création préalable d'habitat de substitution pour le Lézard des murailles, adaptation de la périodicité des travaux pour éviter les risques de dérangement des espèces sensibles et la destruction d'individus) et de réduction (maîtrise des risques de pollution, contrôle des espèces invasives, aménagement et organisation de la plateforme de chantier) qui seront imposées aux entreprises de travaux.

Les dispositions retenues par la DREAL permettent d'éviter ou de réduire les impacts liés aux travaux de manière à ce que les incidences résiduelles sur les milieux naturels et la biodiversité soient faibles.

En particulier, les mesures développées en faveur du Lézard des murailles et de l'avifaune nicheuse permettent d'éviter les incidences du chantier sur ces deux groupes.

Pour améliorer l'efficacité de ces dispositions, le chantier fera l'objet d'un suivi écologique.

En situation aménagée, les incidences du projet peuvent être liées au trafic routier (destruction d'individus par collision, dérangement, pollution lumineuse) ou aux opérations d'entretien (pollution ou dégradation des milieux, destruction ou dérangement d'individus).

Concernant les impacts liés au trafic, on peut noter que les protections acoustiques (d'une hauteur de 3 m) développées de part et d'autre de l'infrastructure permettront de limiter les risques de collision avec les véhicules. Le choix des matériaux pour les protections acoustiques permet également de réduire les risques de collisions avec l'infrastructure dans la mesure où les matériaux transparents ont été limités.

Les dispositions d'entretien détaillées précédemment (plan « zéro phyto » et protocole de déverglaçage) permettront de réduire les impacts liés à ces opérations. Elles seront complétées par une disposition visant à éviter les risques de reprise et de dissémination des espèces floristiques invasives.

Concernant les risques de dérangement, il convient de noter que l'environnement urbain du projet présente déjà actuellement des nuisances équivalentes à celles qui sont attendues (bruit et pollution lumineuse). Dans ce contexte, les risques de dérangement seront faibles.

Enfin, il convient également de préciser que l'évaluation des incidences NATURA 2000 conclut au fait que le projet n'est pas susceptible de porter atteinte à l'intégrité du site FR2300123 « Boucles de la Seine aval », ni à ses objectifs de conservation.

Les dispositions retenues par la DREAL permettent d'éviter ou de réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée.

Leur efficacité fera par ailleurs l'objet d'un suivi écologique après la mise en service du projet de liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert.

Enfin, il convient de préciser que le projet n'engendre aucune incidence en lien avec la préservation d'espaces NATURA 2000.



➤ Schéma 54 : Localisation des emprises retenues en vue de procéder à la création de zones d'habitats de substitution en faveur du Lézard des murailles (Note spécifique à la prise en compte des espèces protégées - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 12)

## 2.6.8. Paysage et patrimoine

En l'absence de monument historique, d'édifice patrimonial ou de vestige archéologique connu au niveau du projet routier, aucune mesure spécifique n'est retenue en phase travaux pour ce qui concerne le patrimoine local, à l'exception du respect des obligations réglementaires en matière de déclaration des découvertes archéologiques fortuites.

Les effets sur le paysage pendant les phases successives d'aménagement sont temporaires et minimisés par des dispositions portant sur la propreté du site et de ses abords et l'organisation de la plateforme chantier.

Par ailleurs, l'évolution du paysage local en lien avec la réalisation du projet et de l'éco-quartier Flaubert (programme de travaux) va engendrer une amélioration progressive de l'image du site.

À ce titre, il convient de relever que dans une logique de continuité et de cohérence architecturale et paysagère, la DREAL a missionné le cabinet OSTY (également en charge des études urbaines et paysagères de l'éco-quartier Flaubert) en vue de favoriser l'insertion du projet routier dans le paysage local.

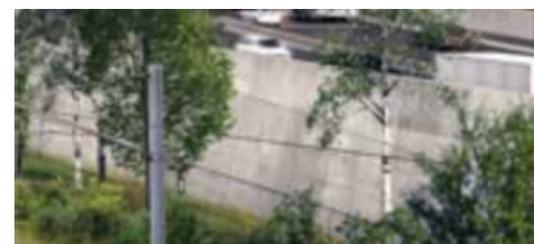
Ainsi, les choix d'aménagement retenus à l'échelle du projet permettent de favoriser son insertion dans le paysage urbanisé de la vallée de la Seine (choix de la pierre calcaire rappelant les matériaux naturels des coteaux) et dans la dynamique urbaine du secteur rive gauche du pont Flaubert (insertion d'éléments en aciers et d'une trame végétale pour accompagner le projet).

Enfin, on peut également noter que la DREAL accompagne la mutation urbaine de ce secteur en animant les zones délaissées à l'issue des travaux (zone de la Sud III démantelée entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte) en y développant des espaces de loisirs.

Les dispositions retenues par la DREAL permettent d'éviter ou de réduire les impacts temporaires liés aux travaux.

Par ailleurs, les choix architecturaux et paysagers établis pour l'infrastructure routière créée visent à favoriser l'insertion de cet ouvrage dans le paysage de la vallée de la Seine en faisant écho aux matériaux naturels des coteaux (pierre calcaire et verdure).

Enfin, la réalisation concomitante du projet routier et de l'éco-quartier Flaubert dans une logique d'unité et de continuité paysagère et architecturale va entraîner, à terme, une amélioration de la perception locale de ce site en cœur d'agglomération.



1 - Le monolithe : parois terre armée avec fruit 10°



2 - Le ruban en acier Corten



3 - Les culées en Terratrel avec fruit 30°

➤ Schéma 55 : Les matériaux du projet architectural (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)

## 2.6.9. Contexte socio-économique

### 2.6.9.1. Effets sociaux

Le chantier de l'aménagement des accès définitifs représente un investissement de 200 M€ et s'étend sur une durée de 6 ans. Il aura une incidence positive directe et indirecte sur l'emploi et les activités de BTP.

Le chantier des accès définitifs au pont Flaubert aura une incidence temporairement positive sur la dynamique économique locale

De plus, ce projet présente une incidence positive en matière d'urbanisme dans la mesure où sa réalisation permet de libérer des emprises actuellement enclavées en vue de leur valorisation urbaine (projet d'éco-quartier Flaubert) et offre l'opportunité de développer un lien fonctionnel entre Petit-Quevilly et la Seine.

À terme, le projet aura une incidence positive sur la dynamique de revalorisation urbaine dont l'objectif est à la fois l'accueil de nouveaux habitants et la création d'emplois.

### 2.6.9.2. Effets économiques

Pour la phase de travaux, le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'entraînant pas la suppression d'activités locales (il s'établit sur des terrains en friche), les enjeux à prendre en compte concernent les activités locales environnantes (centre d'exploitation de la DIRNO, activités ferroviaires et zone industrialo-portuaire).

Les effets sur les activités locales sont essentiellement liés aux perturbations de trafic qui pourraient être engendrées par le chantier. Ces problématiques font l'objet de dispositions spécifiques qui sont détaillées dans la partie suivante.

En situation aménagée, l'optimisation des mouvements Nord-Sud qui est induite par le projet (amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert) et la restitution des itinéraires en échanges et en desserte de l'agglomération (vers l'Est) et de la zone industrialo-portuaire (vers l'Ouest) sont favorables à la préservation de la santé économique des activités locales et au développement urbain du secteur rive gauche du pont Flaubert.

En situation aménagée, le projet n'a pas d'incidence significative sur l'activité économique locale.

## 2.6.10. Infrastructures de transports et mobilité

### 2.6.10.1. Infrastructures fluviales

Compte tenu de sa localisation, de sa nature et de ses caractéristiques, la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'entraîne pas d'effets sur les infrastructures fluviales en activité sur le port de Rouen.

On note toutefois que le projet doit faire face aux enjeux de desserte routière des infrastructures portuaires en phase chantier et en situation aménagée.

Afin de prendre en compte ces enjeux, un travail de coordination a été mis en place avec les acteurs du projet d'éco-quartier Flaubert en vue d'optimiser la répartition des flux autour des accès définitifs au pont Flaubert et de restituer les connexions locales notamment avec la zone industrialo-portuaire.

Par ailleurs, des mesures de gestion du trafic sont prévues par la DREAL afin de préserver l'accessibilité à la zone industrialo-portuaire durant toute la période du chantier.

Le projet n'a pas d'incidence sur les activités fluviales.

Par ailleurs, le travail de coordination mis en place avec les acteurs de l'éco-quartier Flaubert et les dispositions retenues par la DREAL en accompagnement de la phase chantier permettent d'éviter et/ou de réduire les incidences du projet liées aux capacités de desserte routière des activités industrialo-portuaires.

### 2.6.10.2. Infrastructures ferroviaires

Compte tenu de sa localisation et de ses caractéristiques, le projet peut engendrer des effets négatifs sur les activités ferroviaires et notamment sur le faisceau de circulation électrifié qui se développe le long de l'actuelle Sud III.

Pour préserver ces activités en phase chantier, la DREAL a adapté la méthodologie associée à la réalisation de l'ouvrage d'art permettant le franchissement de ce réseau de manière à ce que les travaux n'impactent pas l'activité ferroviaire (aucune occupation d'emprise ou rupture de continuité ferroviaire ne sera observée durant le chantier).

Par ailleurs, l'ouvrage d'art permettant le franchissement des voies ferrées a été adapté au gabarit des convois ferroviaires et sera sécurisé de manière à ce qu'il n'y ait aucune conséquence sur ces activités en situation aménagée.

Les dispositions retenues par la DREAL permettent d'éviter toute conséquence sur l'activité ferroviaire locale.

### 2.6.10.3. Infrastructures routières

La réalisation des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine va entraîner une modification de la configuration du réseau viarie et des conditions de circulation locale.

Elle permet, en outre, d'atteindre les objectifs du Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la Métropole Rouen Normandie en ce qui concerne la structure du réseau viarie au cœur de l'agglomération.

En phase chantier, les incidences sur la continuité des itinéraires routiers et sur les conditions de circulation locale sont prises en compte au travers de la mise en place de mesures d'évitement (coordination avec les autres projets, optimisation de la temporalité du chantier, ...) et de réduction (itinéraires de déviation et de délestage).

Les dispositions retenues par la DREAL permettent de réduire au maximum les incidences du chantier sur les conditions de circulation locale (continuité permanente en 2x2 voies, itinéraires de déviation, ...).

Par ailleurs, elles garantissent les continuités d'itinéraires actuelles sur toute la période de travaux en s'appuyant, entre autres sur une coordination importante en termes de phasage avec l'éco-quartier Flaubert (les voiries anticipées de l'éco-quartier permettant d'assurer l'organisation de la circulation le temps de la mise en service du projet routier).



➡ Schéma 56 : Organisation du réseau viarie de la Métropole à l'horizon 2025 (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

En situation aménagée, les études de circulation réalisées permettent de démontrer que le projet va entraîner une incidence positive sur les conditions de liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (amélioration du temps de parcours aux heures de pointe) sans toutefois permettre de compenser les problématiques de saturation qui existent actuellement sur le réseau à l'amont ou à l'aval du projet.

Les flux en transit entre la Sud III et la rive droite via le pont Flaubert seront facilités grâce à la réalisation du projet qui offre, par ailleurs, un meilleur confort de circulation pour les usagers (liaison directe).

Concernant les fonctions d'échanges, les études de circulation conduisent à des conclusions contrastées et montrent que l'évolution des conditions de circulation locale est contrainte par le maillage développé au sein de l'éco-quartier Flaubert ainsi que par les projets de transports collectifs qui se développent dans ce secteur. Malgré tout, la coordination mise en place entre les deux projets garantit la restitution des continuités d'itinéraires actuellement développées dans ce secteur et pour l'ensemble des véhicules (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels).

Compte tenu des différents facteurs qui influencent les flux en échange, les études de circulation ne permettent pas déterminer l'impact spécifique du projet dans la mesure où le réseau viarie sur lequel il est raccordé aurait pu être différent en l'absence de l'éco-quartier Flaubert.

Néanmoins, on constate que le système d'échanges établi en lien avec les bretelles de l'ouvrage routier permet de rétablir l'ensemble des continuités d'itinéraires (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels) actuellement observés sur le site et d'optimiser les échanges entre les deux rives de la Seine. On rappellera que ces deux aspects garantissent la pérennité des activités économiques locales et les opportunités de développement urbain du secteur rive gauche du pont Flaubert.

### 2.6.10.4. Mobilité

Compte tenu des enjeux actuels (absence de transports collectifs, de continuités piétonnes ou cyclables) et dans la mesure où le projet n'engendre pas à proprement parler de flux supplémentaires, la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert n'a pas d'incidence en termes de mobilité.

On peut néanmoins indiquer que certaines mesures de gestion du trafic en phase chantier reposent sur le report des circulations automobiles vers d'autres modes de transport ; ce qui pourrait modifier à plus ou moins long terme les habitudes de déplacements de certains usagers de la route.

Par ailleurs, on peut noter que le projet est compatible avec les liaisons de transports collectifs envisagées dans le secteur et incluant le TCSP Arc Nord-Sud et la liaison Est/Ouest (projets inscrits dans le PDU de la Métropoles).

Enfin, on peut préciser que pour des raisons de sécurité, le projet ne sera pas accessible aux modes actifs (vélos et piétons), lesquels trouveront des alternatives plus sécurisées en franchissement du pont Guillaume-le-Conquérant ou sur les continuités mises en place dans le cadre des aménagements des bords de Seine.

Le projet à proprement parler n'est pas de nature à modifier de façon substantielle les pratiques liées aux déplacements en cœur d'agglomération. Par ailleurs, il ne présente n'a pas d'incidence ou d'incompatibilité sur l'offre actuelle ou projetée en transport collectif et notamment sur la liaison Est-Ouest qui doit emprunter le pont Flaubert via la nouvelle infrastructure.

Comparaison temps de parcours	Pont Flaubert	Quais de France	Lubrizol	Pont Guillaume	Bd Orléans	Brisout de Barneville	Bd Europe	J. Rondeaux	Quais Cavalierde la Salle	Rue j. Prévert	Sud III	Rue Forfait	Rue de Stalingrad
Pont Flaubert		-85			-85		-74			102	-96		151
Quais de France	-63				Supprimé		-134			105			
Lubrizol	229	428											
Pont Guillaume	461	394			Supprimé	753	672	714	1380	679	592	772	
Bd Orléans					Supprimé	Supprimé	Supprimé			265	263		
Brisout de Barneville	63	-64				388				245	309		
Bd Europe		-137		112	68	71		-75	111	246	314	82	
J. Rondeaux	-628	-516								-501	-431		
Quais Cavalierde la Salle		97	197	174					Supprimé		237		
Rue j. Prévert	-322	-267		-247		-272	-110	-299		-277	-206		
Sud III	-758	-691	-695	-546	-533	-572	-417	-586	-561	-552		-433	
Rue Forfait	74					180	154	148		717			

+10 min ou plus	+5 à 10 min	+2 à 5 min	+1 à 2 min
-1 à 2 min	-2 à -5 min	-5 à -10 min	-10 min ou plus

Tableau 2 : Évolution des temps de parcours (en secondes) entre la situation aménagée et la situation actuelle (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

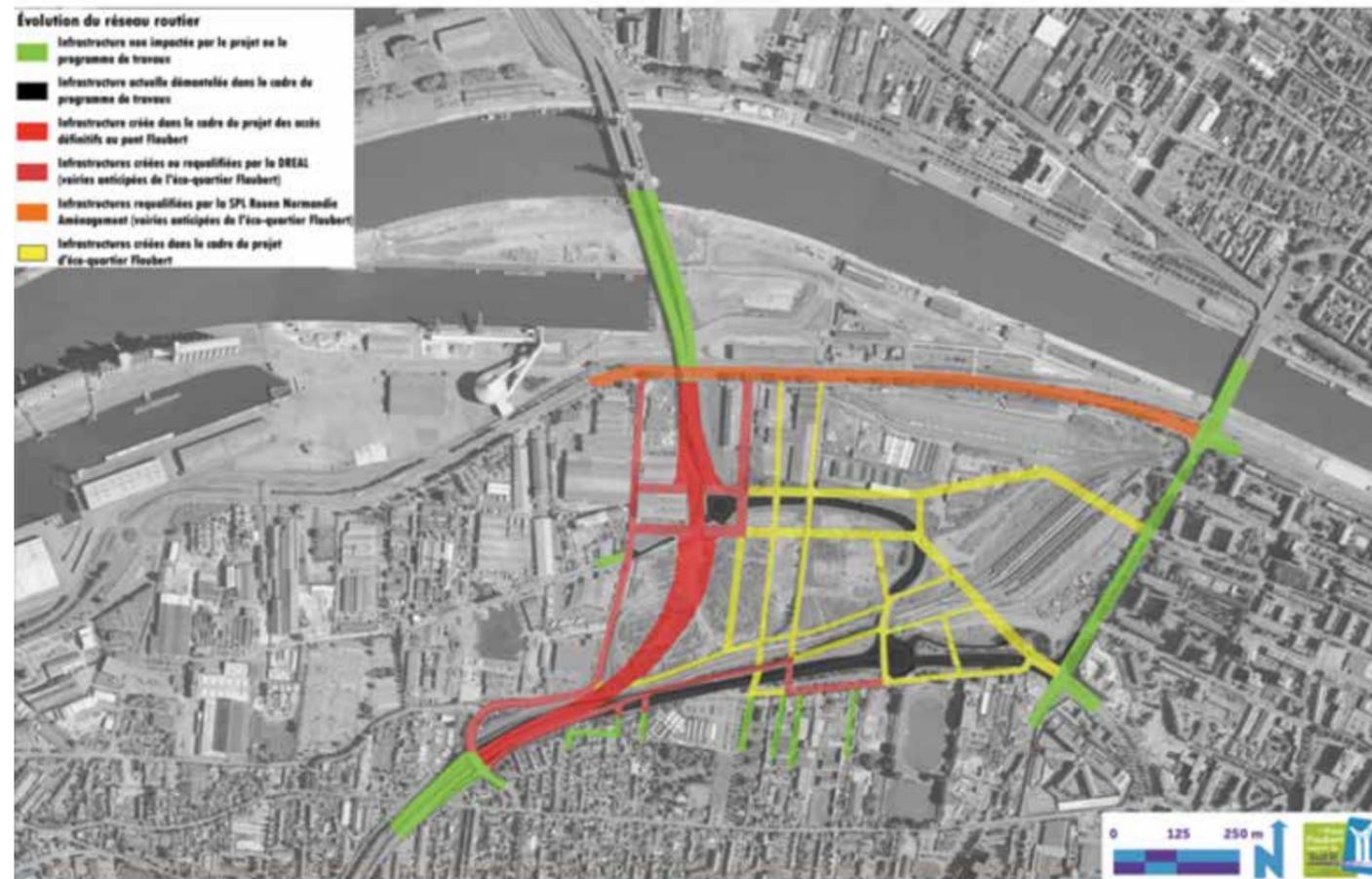


Schéma 57 : Définition des points d'origine et de destination retenus dans l'analyse des temps de parcours

### 2.6.11. Réseaux de distribution et de collecte

Dans le cadre du projet d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, les principaux enjeux liés aux réseaux sont associés à la phase chantier.

Ils concernent plus précisément la protection des réseaux notamment durant les phases de terrassement (risque de dégradation et de dysfonctionnement) ainsi que la prise en compte des contraintes de raccordement et de rétablissement de ces réseaux.

Le projet intègre la prise en compte de ces enjeux au travers de la mise en place des mesures d'évitement couramment employées en phase travaux (concertation avec les concessionnaires des réseaux existants, identification et caractérisation des réseaux au préalable pour éviter toute dégradation et tout dysfonctionnement ultérieur).

Par ailleurs, le phasage retenu prévoit le dévoiement de l'ensemble des réseaux actuels et projetés le long des voiries anticipées de l'éco-quartier Flaubert qui seront réalisées préalablement à la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert. Ce phasage garantit ainsi la pérennité des réseaux et de leur bon fonctionnement.

Les dispositions matérielles et organisationnelles retenues par la DREAL permettent d'éviter les incidences négatives du projet sur les réseaux.

### 2.6.12. Risques et nuisances

#### 2.6.12.1. Risques pyrotechniques

À propos du risque pyrotechnique, il convient de préciser en préambule que les engins de guerre qui pourraient actuellement être enfouis au droit du site sont dans un état stable. Seule leur mobilisation est susceptible de les dégrader sous l'effet d'un choc ou d'une variation de pression brusque et d'entraîner leur explosion.

Compte tenu de ces éléments, il apparaît donc que la phase chantier constitue l'étape la plus vulnérable vis-à-vis de ce risque. Les cibles potentielles sont alors les ouvriers et les riverains.

Pendant la réalisation des travaux, les risques liés à la déstabilisation d'un engin de guerre enfoui sur le site vont de la blessure bénigne à la mort. Par ailleurs, il peut également entraîner la dégradation de biens matériels.

Les dispositions organisationnelles retenues par la DREAL permettent d'éviter les risques engendrés par la découverte d'engins pyrotechniques en phase chantier.

#### 2.6.12.2. Risques technologiques

##### Risques industriels

Compte tenu de sa localisation et de ses caractéristiques, le projet n'a pas d'incidence sur les phénomènes liés aux risques technologiques industriels.

Par ailleurs, il n'est pas concerné par le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) de la société LUBRIZOL.

**Le projet n'a pas d'incidence sur les risques technologiques industriels et n'est pas concerné par le PPRT de la société LUBRIZOL.**

##### Risques transport de matières dangereuses (TMD)

Concernant les risques liés au Transport de Matières Dangereuses (TMD), la réalisation des travaux peut engendrer une augmentation du trafic routier en vue d'alimenter le chantier.

À ce titre, il convient de noter que pendant cette phase, les poids-lourds sont déviés sur le boulevard Maritime et la route des Docks, itinéraire qui, selon l'expertise du CEREMA, présente des contraintes plus importantes en termes de risques mais une population exposée moindre que l'itinéraire empruntant la Sud III.

Si la redistribution des flux de TMD sur le boulevard Maritime et la route des Docks durant la réalisation des travaux présente des contraintes plus importantes en termes de risques, elle permet de réduire l'impact d'un potentiel accident TMD du fait d'une population exposée moins importante.

En situation aménagée, les conclusions du CEREMA en lien avec les risques TMD et l'exposition des populations restent valides et impliquent un risque plus important sur le boulevard Maritime et la route des Docks que sur la Sud III mais inversement une population exposée moins importante.

La question des itinéraires TMD en situation aménagée n'est pas tranchée mais les prospections mises en œuvre par la DREAL invitent à s'interroger sur ce point eut égard, notamment, à l'exposition des riverains.

#### 2.6.12.3. Nuisances sonores

Durant la phase de réalisation du projet, les principales nuisances sonores sont générées par les infrastructures de transport et par certaines techniques mises en œuvre sur le chantier.

La prise en compte de ces enjeux liés aux bruits en phase chantier repose à la fois sur des mesures d'évitement (protection auditives individuelles pour les ouvriers exposés)

et de réduction (sensibilisation des ouvriers aux troubles du voisinage, prescriptions sur les plages horaires autorisées pour les activités bruyantes, utilisation d'engins conformes à la réglementation en matière d'émissions sonores).

Par le biais des mesures imposées aux entreprises de travaux, les risques d'exposition des ouvriers et des riverains aux nuisances sonores sont faibles.

En ce qui concerne la situation aménagée, les études acoustiques mettent en évidence que l'aménagement du projet n'engendre pas de perturbation significative vis-à-vis des constructions existantes.

Ces études ont par ailleurs permis de mettre en avant le fait qu'en situation aménagée, les niveaux de bruits aux abords du projet routier sont compatibles avec la construction des futurs bâtiments de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Malgré l'absence d'obligation réglementaire, la DREAL a néanmoins souhaité mettre en place une mesure de réduction volontariste (installation d'écran anti-bruit) afin de protéger les abords de l'infrastructure projetée. Ces protections permettent ainsi une diminution importante des niveaux de bruit aux abords immédiats de la section projet et une protection des bâtiments les plus proches.

En situation aménagée, le projet n'a pas d'incidence notable en termes d'exposition aux bruits.

Par ailleurs, selon une logique volontariste, le projet comprend la mise en place d'écrans acoustiques permettant d'améliorer l'ambiance sonore à proximité de l'infrastructure routière et ainsi de favoriser son insertion future au sein de l'éco-quartier Flaubert.

### 2.6.13. Synthèse des effets, des mesures et des incidences résiduelles du projet

Le tableau suivant offre une synthèse des effets, des mesures retenues par la DREAL et des incidences résiduelles du projet.

Pour une meilleure lisibilité et une plus grande compréhension, un code couleur est établi afin de caractériser les différentes typologies d'incidences :

- Absence d'incidence
- Incidence positive temporaire
- Incidence positive permanente
- Incidence négative temporaire
- Incidence négative permanente

Concernant les principaux enjeux relevés à l'issue de l'état initial, on peut relever que :

- Le projet ne permet pas de solutionner les problématiques de saturation du trafic aux heures de pointe. Malgré tout, les aménagements projetés permettent à la fois de :
  - Restaurer les continuités d'itinéraires vers l'agglomération (à l'Est) et vers la zone industrialo-portuaire (à l'Ouest) ;
  - Optimiser les mouvements Nord-Sud : amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert.

Par ailleurs, la configuration du dispositif d'échanges développé en relation avec la liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert favorise la cohabitation entre les activités portuaires à l'Ouest et les espaces urbains constitués ou en devenir à l'Est en organisant et en optimisant les flux de poids lourds.

- Le projet va permettre à la fois une diminution des émissions atmosphériques routières (donc une amélioration de la qualité de l'air) et une redistribution vers l'Ouest des zones concernées par les niveaux les plus impactant en termes de :
  - ▶ Pollution atmosphérique : les quartiers constitués, et plus particulièrement le quartier de la Motte, verront ainsi leur situation générale s'améliorer ;
  - ▶ D'émergence sonore : les quartiers constitués, et plus particulièrement le quartier de la Motte, verront ainsi leur situation générale s'améliorer.

Le secteur de l'échangeur de Stalingrad va subir une légère dégradation du fait de la surélévation de la voirie. Toutefois, cette évolution n'est pas significative (variation inférieure à 2 dB(A)).

Notons que l'intégration de protections phoniques sur tout le long de l'infrastructure malgré l'absence de contrainte réglementaire sur ce point (action volontariste de la DREAL pour une meilleure insertion environnementale du projet) a une incidence significative en matière de réduction des nuisances aux abords du projet routier ; secteur où va se développer le projet d'éco-quartier Flaubert.

Enfin, il convient également de noter que la réalisation du projet, qui comprend le démantèlement de la section de la Sud III entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte, constitue une action transitoire dans le processus d'ouverture de Petit-Quevilly vers la Seine et de reconquête des espaces en friche pour une valorisation urbaine et une amélioration de l'image de ce secteur (projet d'éco-quartier Flaubert). Ces évolutions conduiront, à terme, à une amélioration générale du cadre de vie pour les quartiers limitrophes.

- La méthodologie envisagée pour la réalisation des travaux permet d'éviter les incidences négatives en lien avec la présence de certaines espèces protégées (Lézard des murailles) et/ou sensibles (avifaune) sur le site.

Les principales dispositions retenues en phase chantier concernent :

- ▶ La réalisation anticipée de zones d'habitats de substitution pour le Lézard des murailles (en dehors des emprises du chantier) et qui permettront d'accueillir les populations dérangées par les travaux ;
- ▶ L'adaptation du phasage des travaux pour éviter toute intervention « à risque écologique » sur les périodes où les espèces protégées et/ou sensibles sont les plus vulnérables ;
- ▶ La mise en place d'un suivi écologique du chantier.

Par ailleurs, un protocole a été établi pour réduire les risques de dissémination d'espèces floristiques invasives.

- La réalisation du projet intègre la prise en compte des contraintes géotechnique et de pollution des sols par le biais :
  - ▶ D'une adaptation des conditions de terrassement et de gestion des déblais (réalisation d'un plan de gestion, respect des prescriptions des servitudes instaurées sur le site de l'usine Rouen B, ...)
  - ▶ D'une adaptation des dispositions constructives relatives aux fondations :
    - ♣ Limitation des pompages dans la nappe, stockage et traitement des effluents hors site ;
    - ♣ Adaptation de la formulation des bétons selon l'agressivité de la nappe (mise en œuvre de bétons de classe XA3) et mise en place d'une protection physique autour des fondations (rideau d'argile entre deux épaisseurs de géomembranes / géosynthétiques) ;
  - ▶ De la prise en compte des caractéristiques géotechniques des sols grâce à la mise en œuvre de fondations spécifiques au niveau du remblai Nord et des ouvrages d'art (colonnes ballastées et pieux).

Enfin, la lecture du tableau de synthèse met en évidence que l'ensemble des dispositions retenues par la DREAL permet d'éviter ou de réduire au maximum les impacts négatifs du projet.

La réalisation et l'exploitation des accès définitifs en rive gauche de la Seine apparaissent donc acceptables du point de vue environnemental.

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités et contraintes initiales	Effets et incidences potentielles	Mesures		Incidences résiduelles	Mesures de suivi
				D'évitement	De réduction		
6.2	Contexte météorologique		Le projet, compte tenu de sa typologie ainsi que de la nature et des caractéristiques des travaux, n'aura pas d'incidence sur le contexte météorologique.				
	Qualité de l'air	X	La réalisation des travaux va engendrer des émissions atmosphériques directes et temporaires liées aux engins et aux process.	X	X	Faibles (réduction des rejets)	X
			La réalisation des travaux va engendrer des émissions atmosphériques indirectes et temporaires liées à la modification des conditions de circulation locale.		X		
	Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique	X	En situation aménagée, le projet permet d'optimiser la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (simplification du trajet et diminution du temps de parcours). Il engendre de ce fait une diminution des rejets atmosphériques liés à la circulation routière.				
Le projet, compte tenu de sa typologie ainsi que de la nature et des caractéristiques des travaux, n'aura pas d'incidence sur les risques naturels liés aux phénomènes météorologiques. Cependant, ces risques doivent être pris en compte en vue de minimiser les impacts qu'ils peuvent engendrer sur la sécurité du chantier ou la sécurité routière.			X	X	Faibles (réduction des rejets)	X	
		La réalisation des travaux va engendrer des émissions atmosphériques temporaires (directes et indirectes) qui sont susceptibles de participer au phénomène du réchauffement climatique (consommation d'énergies carbonées et rejets de gaz à effet de serre).		X			
		En situation aménagée, le projet permet d'optimiser la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert. Il engendre de ce fait une diminution des rejets de gaz à effet de serre et de la consommation énergétique liée à la circulation routière.					
6.3	Topographie	X	Le projet engendre une modification permanente de la topographie locale (variation de + 10 m) sans incidence à l'échelle du relief de la vallée de la Seine. Les enjeux liés à ces modifications concernent et sont abordés dans d'autres thématiques (ruissellement des eaux, biodiversité, paysage).				X
6.4	Contexte géologique et géotechnique	X	La réalisation du projet (phase chantier) va engendrer une modification permanente du contexte géologique superficiel local visant, notamment à mettre en place des caractéristiques mécaniques adaptées aux constructions envisagées (terrassment des sols en place ayant des qualités mécaniques médiocres et mise en place de fondations adaptées). En l'absence de sensibilité géologique particulière, les enjeux liés à ces modifications concernent et sont abordés dans d'autres thématiques (qualité des milieux, ruissellement des eaux, biodiversité, paysage).				X
	Contexte hydrogéologique	X	La phase de réalisation du projet (phase chantier) est susceptible d'engendrer une modification temporaire des écoulements souterrains lors des opérations de terrassement (pompages liés à la réalisation des fondations). Il s'agit d'une incidence négative temporaire qui présente néanmoins des enjeux relativement limités compte tenu des caractéristiques et du fonctionnement de la nappe alluviale ainsi que de l'absence d'enjeu lié à son exploitation. En situation aménagée, les modélisations hydrogéologiques réalisées par IDUNA permettent de démontrer que les phénomènes de compaction des sols sous le poids de l'ouvrage n'ont pas d'incidence significative sur le fonctionnement hydrogéologique local (variation de la piézométrie inférieure à 10 cm).		X	Faibles (réduction des débits pompés)	X
	Exploitation des ressources du sous-sol (matériaux et eaux souterraines)		En l'absence d'enjeu, le projet n'aura pas d'incidence sur les ressources du sous-sol ou leur exploitation.				
	Qualité des milieux (sols et eaux souterraines)	X	En phase chantier, les vecteurs susceptibles d'engendrer un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux (sols et eaux souterraines) sont les engins, les substances employées et les conditions de réalisation des travaux. L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.	X	X	Faibles (prévention des risques)	X
			En situation aménagée, les opérations d'entretien de l'infrastructure représentent un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux. L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.	X	X	Faibles (prévention des risques)	
			En situation aménagée, les dépôts chroniques ou accidentels de polluants sur la chaussée en lien avec le trafic routier accueilli par l'infrastructure représentent un risque de pollution des milieux. Ce risque, non quantifiable, constitue une incidence indirecte et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.	X		Faibles (maîtrise des risques)	
En situation aménagée, les risques de pollution chronique des milieux en lien avec les retombées atmosphériques sur les sols engendrées par les émissions routières sont considérés comme étant non significatifs au regard des conclusions de l'étude sanitaire produite par le CEREMA.							
	X	La qualité des milieux au droit du site d'implantation du projet engendre des contraintes d'aménagement (niveau de pollution des remblais et de la nappe, agressivité chimique, ...) qu'il est nécessaire d'intégrer dans la conception et la réalisation du projet.	X			X	
Risques géologiques et hydrogéologiques	X	Le projet n'est pas concerné par des risques géologiques et n'engendre pas d'incidence sur le fonctionnement hydrogéologique local qui implique les risques de remontée de nappe.					
6.5	Réseau hydrographique local	X	Du point de vue quantitatif, les modélisations hydrogéologiques et hydrauliques réalisées dans le cadre de la présente opération permettent d'exclure toute modification du régime hydraulique de la Seine en lien avec le fonctionnement hydrogéologique local ou la dynamique d'inondation par débordement du fleuve. En effet, pour ces deux aspects, les études réalisées montrent que l'impact du projet est nul. Le projet est susceptible d'engendrer une modification du régime hydraulique de la Seine résultant de l'augmentation des débits rejetés dans le fleuve en lien avec les modifications topographiques qui accompagnent la réalisation de l'infrastructure routière. Il s'agit d'une incidence négative temporaire à permanente du projet.		X	Faibles (réduction des débits rejetés)	X
	Fonctionnement hydraulique	X	Les évolutions topographiques qui accompagnent la réalisation du projet vont engendrer une modification du fonctionnement hydraulique sur les emprises et aux abords du projet qui peut occasionner des dysfonctionnements hydrauliques sur le terrain (ruissellements non maîtrisés ou zones de stagnation) ou sur le réseau d'assainissement (saturation du réseau, augmentation des débits, ...). Ces dysfonctionnements constituent des incidences négatives temporaires à permanentes du projet.	X		Nulles	
	Qualité des eaux superficielles	X	En phase chantier, les vecteurs susceptibles d'engendrer un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux aquatiques sont les engins, les substances employées et les conditions de réalisation des travaux. L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.	X	X	Faibles (prévention des risques)	
			En situation aménagée, les opérations d'entretien de l'infrastructure représentent un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux aquatiques. L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.	X	X	Faibles (prévention des risques)	
		En situation aménagée, les dépôts chroniques ou accidentels de polluants sur la chaussée en lien avec le trafic routier accueilli par l'infrastructure représentent un risque de pollution des milieux aquatiques. Ce risque, non quantifiable, constitue une incidence indirecte et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.	X	X	Faibles (maîtrise des risques)		
6.6	Occupation des sols et foncier	X	Le projet engendre une modification permanente de l'occupation des sols. Les enjeux liés à cette modification concernent et sont abordés dans d'autres thématiques (ruissellement des eaux, biodiversité, paysage). Du point de vue foncier, le projet aura une incidence positive puisqu'il permettra de libérer les emprises actuelles des accès au pont Flaubert pour l'aménagement du projet de la ZAC éco-quartier Flaubert.				

Tableau 3 : Synthèse des effets, des mesures et des incidences résiduelles du projet

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités et contraintes initiales	Effets et incidences potentielles	Mesures		Incidences résiduelles	Mesures de suivi
				D'évitement	De réduction		
6.7	Zonages du patrimoine naturel	X	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur les zonages du patrimoine naturel sont nulles, y compris en ce qui concerne les enjeux spécifiques au réseau NATURA 2000.				X
	Flore	X	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur la flore sont jugées faibles.				
	Végétation	X	La réalisation du chantier puis les opérations d'entretien en situation aménagée sont susceptibles d'engendrer un risque de dissémination d'espèces floristiques invasives dans l'environnement. Ce risque, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la dissémination et des actions mises en œuvre pour y remédier.		X	Faibles (contrôle des espèces invasives)	
	Insectes	X	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur le groupe des insectes sont jugées faibles.				
	Amphibiens et reptiles	X	Au regard de l'état initial, les enjeux concernent ici uniquement le groupe des reptiles et plus particulièrement la présence sur site du Lézard des murailles. Les impacts potentiels du projet en l'absence de dispositions spécifiques vis-à-vis de ces enjeux sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les impacts par destruction d'habitats d'espèces (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux) ;</li> <li>Les impacts par dégradation d'habitats naturels (incidence négative temporaire à permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée) ;</li> <li>Les impacts par destruction d'individus (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux).</li> </ul> Par ailleurs notons également que le chantier et le projet en situation aménagée sont susceptibles de participer à une fragmentation des habitats et au dérangement d'espèces. Toutefois, ces impacts sont relativement limités compte tenu du contexte urbanisé de la zone d'étude qui présente déjà ces problématiques.	X	X	Faibles (prévention des risques vis-à-vis du Lézard des murailles)	
	Ichtyofaune (poissons)		Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur le groupe des poissons sont nulles.				
	Oiseaux	X	Au regard de l'état initial, les enjeux concernent ici plus particulièrement les espèces nicheuses rencontrées sur le site. Les impacts potentiels du projet en l'absence de dispositions spécifiques vis-à-vis de ces enjeux sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les impacts par destruction d'habitats d'espèces (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux) ;</li> <li>Les impacts par dégradation d'habitats naturels (incidence négative temporaire à permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée) ;</li> <li>Les impacts par destruction d'individus (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée).</li> </ul> Par ailleurs notons également que le chantier et le projet en situation aménagée sont susceptibles de participer à une fragmentation des habitats et au dérangement d'espèces. Toutefois, ces impacts sont relativement limités compte tenu du contexte urbanisé de la zone d'étude qui présente déjà ces problématiques.	X	X	Faibles (prévention des risques vis-à-vis des nicheurs)	
	Mammifères terrestres	X	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur le groupe des mammifères terrestres sont jugées faibles.				
Chiroptères (chauves-souris)	X	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur le groupe des chiroptères sont jugées faibles.		X			
Continuités écologiques		Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur les enjeux de continuité écologique sont nulles.					
6.8	Paysage	X	La phase de réalisation du projet est susceptible d'engendrer une dégradation temporaire du site du fait des installations de chantier ou des délaissés routiers engendrés par le démantèlement de la Sud III entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte. En situation aménagée, les caractéristiques du projet sont telles que l'ouvrage routier se détachera des perceptions lointaines depuis différents points du coteau ou en bordure de plateau. À moyen terme, le projet sera perceptible à courte et moyenne distance puis sa perception va s'atténuer au fur et à mesure de l'urbanisation du secteur de l'éco-quartier Flaubert. L'impact visuel du projet va donc évoluer au fil du temps et dépendra finalement des choix architecturaux et paysagers retenus. Aussi, selon les intentions architecturales et paysagères retenues par la DREAL (choix des matériaux, cohérence avec le projet de l'éco-quartier Flaubert et structure végétale), le projet devrait finalement avoir une incidence permanente positive sur l'image du site qui est renforcée par l'opportunité du développement de l'éco-quartier Flaubert et du désenclavement du quartier de la Motte de Petit-Quevilly.	X	X	Faibles (prévention)	X
	Patrimoine	X	Compte tenu de la localisation du chantier et de l'occupation des sols actuelles du site, les travaux ne sont pas susceptibles d'engendrer des dégradations d'édifices patrimoniaux. En situation aménagée, le projet ne venant pas masquer de perspectives majeures en direction des édifices patrimoniaux recensés, les seules incidences prévisibles vis-à-vis de ces constructions sont liées à une modification de leur visibilité depuis les voies de circulation. Compte tenu de la localisation du projet vis-à-vis des édifices recensés, ces incidences sont non significatives.				
		X	Malgré le faible niveau d'enjeu qui semble se dégager du site, des vestiges archéologiques pourraient être découverts lors de la réalisation des travaux et plus particulièrement des phases de terrassement. Ces opérations engendrent donc des risques de dégradation ou de destruction de vestiges archéologiques non recensés à ce jour.	X		Faibles (prévention)	
6.9	Contexte socio-économique	X	Le projet routier visé par la présente étude d'impact présente une incidence positive permanente en matière d'urbanisme dans la mesure où sa réalisation permet de libérer des emprises actuellement enclavées en vue de leur valorisation urbaine.				
		X	Le chantier de l'aménagement des accès définitifs représente un investissement de 200 M€ et s'étend sur une durée de 6 ans. Sur cette période, il aura une incidence positive directe et indirecte sur l'emploi et les activités de BTP. Dans la mesure où le projet n'entraîne pas la suppression d'activités locales (il s'établit sur des terrains en friche) et où il garantit la restitution des itinéraires de desserte, aucune incidence négative significative n'est à relever en situation aménagée. Au contraire, l'optimisation des mouvements Nord-Sud qui est induite par le projet (amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert) et la restitution des itinéraires en échanges et en desserte de l'agglomération (vers l'Est) et de la zone industrielle-portuaire (vers l'Ouest) sont favorables à la préservation de la santé économique des activités locales et au développement urbain du secteur rive gauche du pont Flaubert.				
6.10	Infrastructures fluviales	X	Compte tenu de la localisation du projet (terrains en friche), de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière) et de la typologie du projet (infrastructure routière), la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'aura pas d'effet sur l'exploitation de la Seine et les installations portuaires en activité.				X
	Infrastructures ferroviaires	X	Compte tenu de sa localisation et de ses caractéristiques, le projet peut engendrer des effets négatifs temporaires à permanents sur les activités ferroviaires et notamment sur le faisceau de circulation électrifié qui se développe le long de l'actuelle Sud III. Ces incidences peuvent intervenir en phase chantier (perturbation des flux ferroviaires) ou en situation aménagée (inadéquation de l'ouvrage d'art Pasteur avec les gabarits ferroviaires).	X	X	Faibles (prévention)	
	Infrastructures routières	X	La réalisation des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine permet d'atteindre les objectifs du Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la Métropole Rouen Normandie en ce qui concerne la structure du réseau viaire au cœur de l'agglomération. La phase chantier est susceptible d'engendrer les incidences négatives temporaires suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>Rupture ponctuelle de continuités des itinéraires ;</li> <li>Perturbation des conditions de circulations locales : Cette incidence est plus particulièrement sensible aux heures de pointe dans la mesure où des problématiques de saturation du réseau apparaissent déjà fréquemment dans ce secteur de l'agglomération ;</li> <li>Risques d'accidents sur le réseau routier.</li> </ul>	X	X	Faibles (prévention)	

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités et contraintes initiales	Effets et incidences potentielles	Mesures		Incidences résiduelles	Mesures de suivi
				D'évitement	De réduction		
6.10	Infrastructures routières	X	En situation aménagée, le maillage établi à l'échelle du programme de travaux (hypothèse de réalisation du projet routier complété du réseau viaire de l'éco-quartier) permet de restituer les continuités d'itinéraires actuellement développées dans ce secteur pour les flux en transit et en échanges pour les véhicules légers, les poids-lourds et les convois exceptionnels. Le bilan du projet sur cet aspect est donc nul. Selon les résultats de la modélisation réalisée par le CETE Normandie-Centre, il apparaît que si le projet ne permet pas de remédier aux problématiques de saturation déjà observées actuellement, il assure toutefois une amélioration des conditions de liaisons entre Sud III et le pont Flaubert. Cet effet positif sera bénéfique pour les flux en transit et en échanges entre les deux rives de la Seine. Enfin, concernant les conditions de circulation des flux en échanges, il ressort un bilan contrasté qui ne peut être attribué au projet compte tenu des hypothèses retenues.				
	Mobilité	X	Compte tenu des enjeux actuels (absence de transports collectifs, de continuités piétonnes ou cyclables) et dans la mesure où le projet n'engendre pas à proprement parler de flux supplémentaires et n'entrave pas la réalisation des projets structurants de transports en commun envisagés à l'échelle du secteur d'étude, la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert n'a pas d'incidence en termes de mobilité.				
6.11	Réseaux de distribution et de collecte	X	Concernant les réseaux, le projet est susceptible d'engendrer des incidences négatives temporaires à permanentes en lien avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les risques d'atteinte à l'intégrité physique des réseaux existants ou projetés à l'échelle du secteur d'étude dans le cadre de la réalisation des travaux routiers ;</li> <li>Les risques de dysfonctionnement des réseaux existants ou projetés qu'ils soient ou non sollicités dans le cadre des travaux ou du fonctionnement de l'infrastructure routière.</li> </ul>	X		Faibles (prévention)	X
			En ce qui concerne les déchets, le projet n'engendre pas d'incidence sur les circuits de ramassage en place (logique de collecte et de gestion par l'émetteur). Toutefois, les principes de gestion qui seront développés en phase chantier ou en situation aménagée pourront avoir une incidence sur les filières de gestion et de traitement qui seront sollicitées.		X	Faibles (tri et réduction des déchets)	X
6.12	Exposition aux risques pyrotechniques	X	En l'absence de précision (zone de risque délimitée), les risques pyrotechniques concernent tout le périmètre concerné par les travaux et le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine. La problématique rencontrée est temporaire et concerne la phase chantier. Malgré tout, les répercussions liées à l'exposition au risque pyrotechnique peuvent être permanentes.	X	X	Faibles (prévention)	
	Exposition aux risques technologiques	X	Compte tenu de sa nature et de sa situation, le projet n'est pas susceptible d'impacter les activités industrielles développées à l'Ouest. En effet, il n'interagit pas avec les installations industrielles à proprement parler et est localisé en dehors de tout périmètre associé aux risques technologiques. Le projet n'engendre donc pas de modification de la nature ou de la gravité des risques technologiques actuellement identifiés sur le secteur d'étude.		X		
			En situation actuelle, il convient de noter que la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert accueille déjà des convois TMD. Aussi, la réalisation du projet, qui entraîne un déplacement vers l'Ouest des flux routiers, va modifier légèrement les itinéraires des TMD transitant dans ce secteur. Toutefois, la libération des emprises foncières qu'il entraîne à l'Est et le développement du projet d'éco-quartier Flaubert vont modifier l'environnement urbain de l'infrastructure routière. Dans ces conditions, il semble donc que les enjeux liés à la problématique des risques TMD concernent plus particulièrement la situation aménagée du projet et l'exposition des riverains (actuels et futurs) de l'infrastructure.		X		
Exposition aux nuisances sonores	X	Durant le chantier, les opérations et les engins sont susceptibles d'engendrer des nuisances sonores passagères. Ces nuisances constituent une incidence négative temporaire du chantier. Les principales cibles exposées sont les ouvriers et les riverains. En ce qui concerne la situation aménagée, les études acoustiques mettent en évidence que l'aménagement du projet n'engendre pas de perturbation significative vis-à-vis des constructions existantes. Ces études ont par ailleurs permis de mettre en avant le fait qu'en situation aménagée, les niveaux de bruits aux abords du projet routier sont compatibles avec la construction des futurs bâtiments de la ZAC éco-quartier Flaubert.	X	X	Faibles (prévention)	X	
					X		X

## 2.7 Incidences du projet sur la santé et évaluation des risques sanitaires

### 2.7.1. Préambule

L'Évaluation des Risques Sanitaires (ERS) est le cadre méthodologique retenu pour évaluer l'impact sanitaire dans les études d'impact de projets d'infrastructure routière en ce qui concerne l'incidence des rejets atmosphériques engendrés par le trafic routier.

Elle s'appuie sur une méthodologie précise qui a été définie par l'académie des sciences américaine. Celle-ci a été retranscrite, en 2000, par l'Institut National de Veille Sanitaire dans le « guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact » présenté dans la circulaire DGS/VS3/2000 n°61 du 3 février 2000.

La démarche d'Évaluation des Risques Sanitaires repose sur :

- La combinaison d'une source, d'une cible et d'une voie d'exposition ;
- La caractérisation des risques en fonction de la nature des substances auxquelles les cibles sont exposées (valeurs toxicologiques de référence), de l'effet des substances sur la santé et des conditions d'exposition (budget espace/temps).

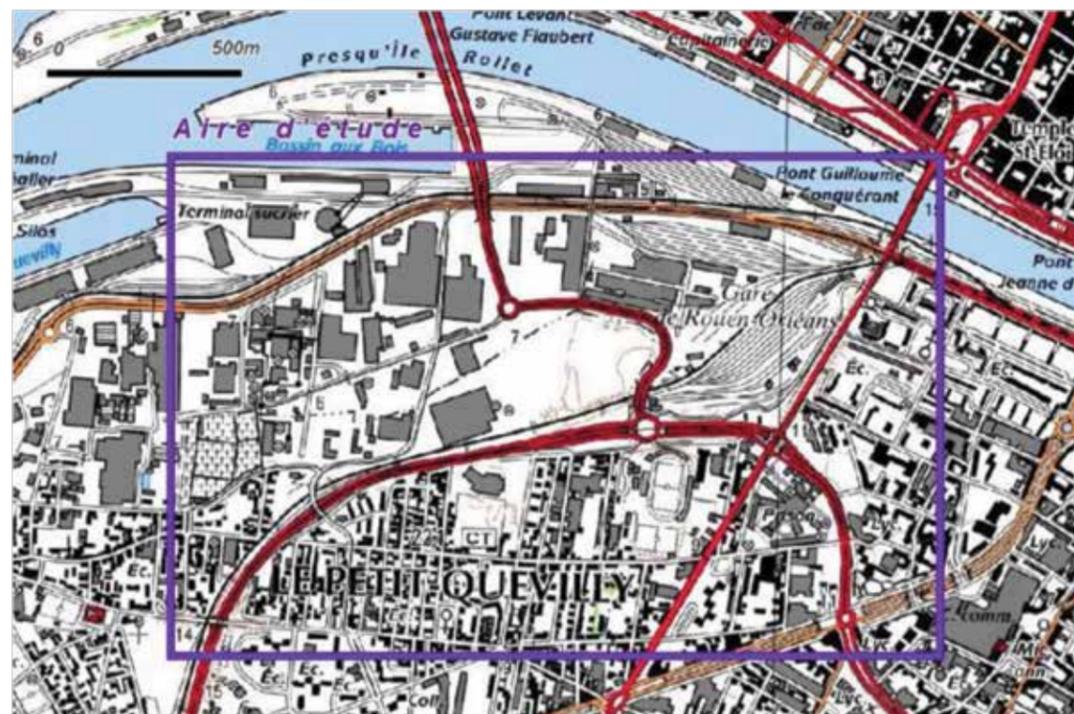
### 2.7.2. Identification et caractérisation des sources

L'Évaluation des Risques Sanitaires (ERS) réalisée par le CEREMA porte sur :

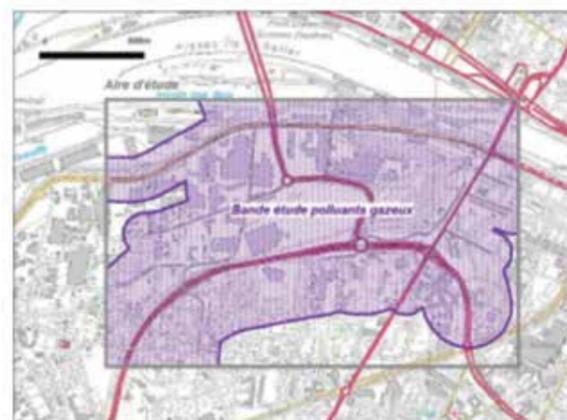
- L'aire d'étude qui intègre l'ensemble des axes dont le trafic est modifié de plus ou moins 10 % avec la réalisation de la nouvelle infrastructure ;
- La bande d'étude qui correspond au niveau sur lequel les impacts localisés d'une infrastructure sur la qualité de l'air sont à étudier.

Ces différentes échelles d'appréciation sont reportées sur les schémas ci-contre.

Pour les études de niveau 1 incluant une démarche d'Évaluation des Risques Sanitaires, un groupe de travail piloté par l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) a établi une liste de polluants qu'il est recommandé de prendre en compte afin d'évaluer l'impact sur l'air et la santé des projets d'infrastructures routières.



➤ Schéma 58 : Aire et bandes d'étude prises en compte dans l'évaluation des Risques Sanitaires (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)



Substances	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation, effets cancérigènes	Exposition chronique par voie orale, effets cancérigènes	Exposition chronique par inhalation, effets non cancérigènes	Exposition chronique par voie orale, effets non cancérigènes
Acroléine	X			X	
Dioxyde d'azote	X			X	
Dioxyde de soufre	X				
Benzène	X	X		X	
Particules diesel		X		X	
Chrome		X			X
formaldéhyde		X		X	
1,3-butadiène		X		X	
acétaldéhyde		X		X	
Nickel		X		X	X
Cadmium		X		X	X
Benzo[a]pyrène		X	X		
Arsenic		X	X		X
Plomb				X	X
Mercurure					X
Baryum					X

➤ Tableau 4 : Liste des polluants étudiés (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### 2.7.3. Identification des cibles

Au regard de l'analyse de l'occupation du sol, les cibles potentielles dans le domaine d'étude sont :

- Les habitants, appelées aussi population générale ;
- Les personnes sensibles à la pollution atmosphérique, qui sont définies comme étant des personnes, adultes ou enfants, avec des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques ainsi que les enfants en bas âges et les personnes de grand âge. Dans le domaine d'étude, les lieux identifiés comme pouvant accueillir des personnes sensibles sont des écoles.

### 2.7.4. Voies d'exposition

Dans le cadre de la présente étude, deux voies d'exposition ont été retenues : la voie par inhalation et la voie par ingestion.

À chacune de ces voies, correspond une aire d'étude particulière :

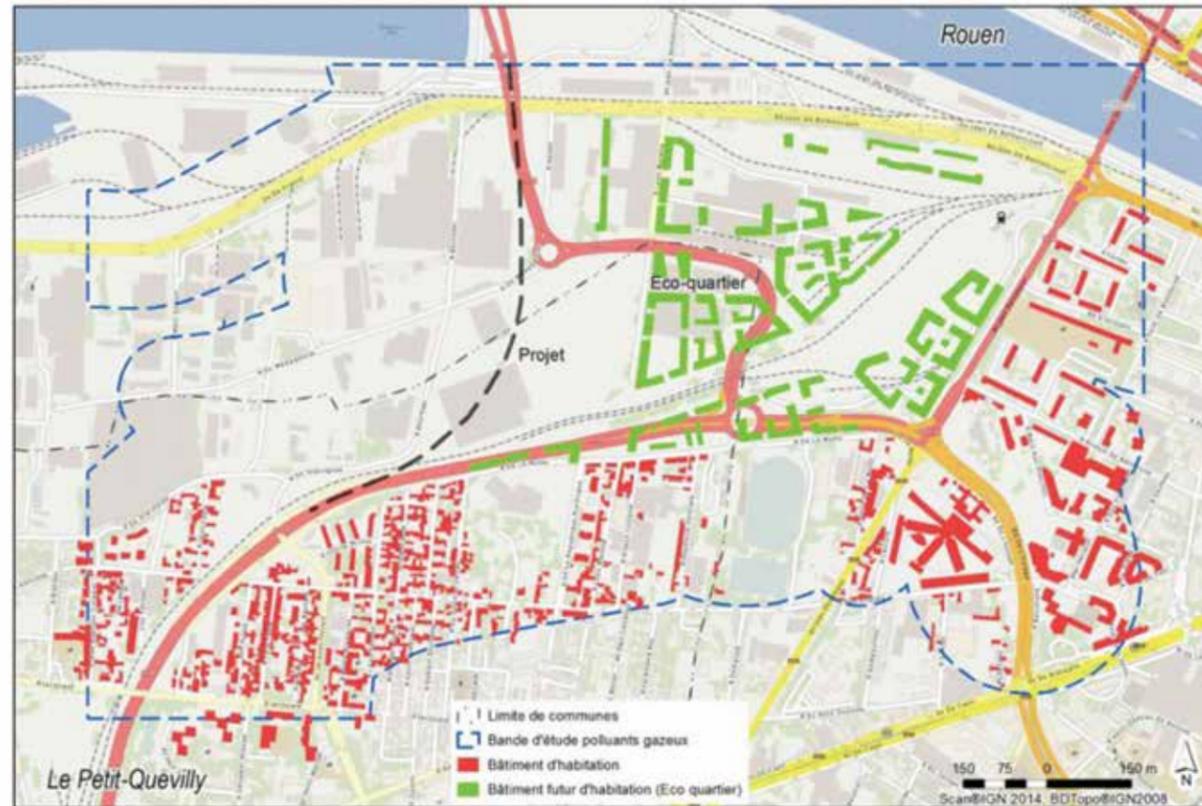
- Pour la voie par inhalation, c'est la zone délimitée pour l'étude des polluants gazeux. La voie par inhalation concerne tous les polluants gazeux et les polluants particulaires.
- Pour la voie par ingestion, c'est la zone délimitée pour l'étude des polluants particulaires. Notons que compte tenu du contexte de l'Évaluation des Risques Sanitaires, seule l'ingestion directe de particules retombées sur les sols a été retenue. Ce risque concerne plus particulièrement les enfants.

### 2.7.5. Indicateurs d'exposition

Dans le cadre de la présente étude, les indicateurs d'exposition retenus sont :

- Le Quotient de Danger (QD) qui permet de déterminer si des risques sanitaires existent vis-à-vis des substances avec seuil d'effet ; il s'agit des polluants pour lesquels un risque sanitaire interviendra uniquement suite à l'exposition à une dose donnée. Les expositions à des concentrations inférieures à cette dose non pas d'incidence sur la santé ;
- L'Excès de Risque Individuel (ERI), qui permet de déterminer si des risques sanitaires existent vis-à-vis des substances sans seuil d'effet ; il s'agit des polluants pour lesquels un risque sanitaire interviendra dès la première exposition. L'ERI caractérise l'exposition aux substances cancérigènes.

Enfin, l'Évaluation des Risques Sanitaire a été complétée par le calcul de l'Indice Pollution Population (IPP) qui permet de comparer les différents scénarios étudiés en fonction de l'exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique.



➤ Schéma 59 : Bâtiments d'habitation actuels et futurs dans la zone d'étude (CEREMA - 2015)



➤ Schéma 60 : Établissements sensibles de la zone d'étude (CEREMA - 2015)

## 2.7.6. Résultats

### 2.7.6.1. Caractérisation des risques par inhalation

Concernant l'évaluation des risques par inhalation et afin d'avoir une approche majorante, les calculs ont porté sur :

- L'exposition des enfants et des adultes qui habitent au niveau du bâtiment le plus impacté de la zone d'étude (construction existante) pour les situations suivantes :
  - ▶ La situation initiale (INIT) : elle repose sur les émissions routières actuelles ;
  - ▶ La situation au fil de l'eau (FDL) : elle repose sur les émissions projetées en 2027 dans une configuration du réseau viaire équivalente à la situation actuelle ;
  - ▶ La situation aménagée du projet (PRO\_sans) : elle repose sur les émissions projetées en 2027 en incluant la réalisation du projet routier ;
  - ▶ La situation aménagée du programme de travaux (PRO\_avec) : elle repose sur les émissions projetées en 2027 en incluant la réalisation du programme de travaux, et donc les flux générés par l'éco-quartier.

- L'exposition des enfants et des adultes qui habitent au niveau du bâtiment le plus impacté de l'éco-quartier Flaubert. En effet, la réalisation de l'éco-quartier Flaubert implique une modification de la répartition des cibles autour du projet routier qu'il convient d'appréhender.

Le calcul réalisé (PRO\_avec\_ECO-Q) ne concerne donc que la situation aménagée du programme de travaux ; seule configuration réaliste pour cette situation.

Au regard de ces différentes situations, les indicateurs sanitaires calculés sont généralement non significatifs pour tous les polluants à l'exception :

- Du dioxyde de soufre (risque aiguë pour les enfants et les adultes - QD) ;
- Du benzène, du 1,3-butadiène et du benzo[a]pyrène (risque chronique pour les adultes - ERI).

En effet, pour ces quatre paramètres, les valeurs repères sont dépassées.

Selon une analyse plus fine des résultats, il ressort que :

- Pour le dioxyde de soufre, le benzène et le 1,3-butadiène, les dépassements observés sont essentiellement dus aux valeurs de concentration de fond élevées, qui à elles seules conduisent à des indicateurs sanitaires supérieurs aux valeurs repères ;

- En revanche, pour le benzo[a]pyrène, le niveau de fond reste acceptable, mais la contribution de tous les axes routiers pris en compte dans le domaine d'étude entraîne le dépassement de cette valeur repère de 1.10-5.

Malgré tout, les calculs réalisés montrent que :

- La somme des quotients de danger (SQD) tend à diminuer entre la situation actuelle et les situations projetées. Par ailleurs, elle est légèrement plus faible pour la situation aménagée du projet ou du programme de travaux que pour la situation de référence au fil de l'eau ;
- L'excès de risque collectif, qui tient compte de l'ensemble de la population exposée aux substances sans seuil de dose, tend également à diminuer entre la situation actuelle et les situations projetées. Par ailleurs, il est également légèrement plus faible pour la situation aménagée du projet ou du programme de travaux que pour la situation de référence au fil de l'eau ;
- Par comparaison entre les situations aménagées du projet et du programme de travaux, et la situation au fil de l'eau, le nombre de cancer en excès (NCE) est systématiquement négatif.

Ces différentes conclusions mettent en évidence qu'en situation aménagée du projet ou du programme de travaux, les risques d'exposition de la population locale n'augmenteront pas.

Le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est donc pas de nature à accentuer le risque existant.

Enfin, les calculs réalisés pour la population qui viendra s'installer au sein de l'éco-quartier Flaubert (cas du récepteur le plus impacté) montrent qu'elle sera exposée à un niveau de risque équivalent à la population déjà implantée dans l'aire d'étude (cas du récepteur le plus impacté).

### 2.7.6.2. Caractérisation des risques par ingestion

Concernant l'évaluation des risques par ingestion et afin d'avoir une approche majorante, les calculs ont porté sur l'exposition des enfants (cibles la plus sensible). Quatre scénarios d'exposition ont ainsi été retenus et concernent :

- Les enfants qui fréquentent un jardin public du domaine d'étude les jours où ils n'ont pas école. La fréquence d'exposition retenue équivaut à 223 j/an (Scénario 1) ;
- Les enfants qui sont scolarisés à l'école Cavelier-de-la-Salle. La fréquence d'exposition retenue équivaut à 142 j/an (Scénario 2).

- Les enfants qui sont scolarisés à l'école Cavelier-de-la-Salle et qui fréquentent le square du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny (Scénario 3).

- Les enfants qui fréquentent tous les jours la zone de l'éco-quartier où les dépôts particuliers sont les plus importants (Scénario 4).

Pour les scénarios 1, 2 et 3, les concentrations dans les sols ont été calculées pour les horizons futurs en ajoutant le dépôt particulaire lié aux émissions routières aux concentrations mesurées en 2015. La durée de déposition a été prise égale à 30 ans.

Pour le scénario 4, dans la mesure où pour prendre en compte l'état des sols en place au droit de l'éco-quartier l'opérateur devra procéder à des remblaiements superficiels à l'aide de matériaux extérieurs sains, seuls les dépôts particuliers ont été pris en compte pour une durée de déposition de 30 ans. Ainsi, aucune concentration initiale de sol n'est intégrée aux calculs.

Par ailleurs, les calculs d'expositions ont été réalisés pour chacune des situations détaillées précédemment, à savoir :

- La situation initiale (INIT) ;
- La situation au fil de l'eau (FDL) ;
- La situation aménagée du projet (PRO\_sans) ;
- La situation aménagée du programme de travaux (PRO\_avec).

Enfin, seule l'ingestion directe de sol est prise en compte dans cette étude (les transferts par voie orale via l'ingestion de végétaux cultivés dans l'aire d'étude ont en effet été écartés au regard de la configuration actuelle de l'environnement du projet).

Au regard de ces différentes situations, les indicateurs sanitaires calculés (QD et ERI) mettent en évidence que l'incidence du projet routier est nulle.

En effet, les résultats obtenus convergent, pour tous les scénarios, à une évolution non significative des indicateurs de risque. Cela signifie que la contribution du projet sur le risque de voir apparaître un effet défavorable à la santé est faible en comparaison à l'état des sols en place et dans la mesure où l'enrichissement des terrains par le dépôt particulaire des polluants émis par la circulation automobile est faible.

Ainsi, les sites où les sols ne présentent actuellement pas de risques pour la santé au travers de l'exposition par ingestion n'en comporteront pas non plus en situation aménagée du projet et du programme de travaux.

### 2.7.6.3. Calcul de l'Indice Pollution Population (IPP)

La valeur de l'IPP agrégé baisse entre les scénarios actuels et futurs. Cependant, pour les scénarios futurs, les très faibles variations observées (entre 0 et 1 % selon le scénario et le polluant considérés) sont considérées comme non significatives au regard des incertitudes liées à la chaîne de modélisation air.

Une approche différente de l'IPP permet de montrer que le projet de raccordement des accès du pont Flaubert va permettre de réduire le nombre de personnes exposées aux concentrations les plus élevées et notamment en ce qui concerne le dioxyde d'azote.

En effet, en situation aménagée du projet (PRO\_sans), 86 % de la population locale sera exposée à des concentrations inférieures à 32 µg/m<sup>3</sup> contre 64 % dans le scénario au fil de l'eau (FDL).

## 2.8 Appréciation des incidences du programme de travaux

Selon l'article L.122-1 du code de l'environnement, « un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle ».

Comme nous l'avons vu au chapitre 3, l'interface entre le projet routier des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et l'opération de requalification urbaine constituée de la ZAC éco-quartier Flaubert a été déterminante dans le processus de conception de chacune des opérations.

Elle a notamment été structurante sur les aspects liés à l'intégration urbaine et à la fonctionnalité de la future place d'échanges entre le projet routier et la ZAC, et traduit aujourd'hui l'unité fonctionnelle de ce programme de travaux.

La représentation spatiale qui découle de la réalisation conjuguée des deux projets est représentée par le plan masse indicatif inséré dans l'étude d'impact établie au stade de la procédure de réalisation de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Au regard de ces éléments, on dénomme :

- « Projet » : l'infrastructure routière constituant les accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine qui intègre le point d'échanges avec le réseau structurant métropolitain et dessert la ZAC.

Il s'agit du projet directement visé par la présente étude d'impact qui est développé par l'État localement représenté par le Service Déplacements, Mobilités et Infrastructures (SMI) de la DREAL Normandie.

- « Programme de travaux » : la réalisation conjuguée du projet routier susvisé et de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert portée par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour le compte de la Métropole Rouen Normandie.

Il convient de noter que ces deux projets font l'objet de procédures d'aménagement spécifiques menées par leur maître d'ouvrage respectif. Malgré tout, une concertation importante est mise en place entre la DREAL Normandie et la SPL Rouen Normandie Aménagement en vue :

- D'optimiser et de caler la conception de chaque projet en fonction de leurs contraintes respectives ;
- De coordonner les travaux de chaque opération pour éviter et/ou limiter les incidences cumulées qui concernent plus particulièrement la circulation routière ;
- D'assurer une meilleure intégration environnementale du programme de travaux.

L'objet de ce chapitre est donc d'apprécier les incidences environnementales liées à la réalisation du programme de travaux.

Il intègre par ailleurs la prise en compte des travaux nécessaires à la finalisation des aménagements des bords de Seine et de la presqu'île Rollet qui s'inscrivent dans la démarche globale éco-quartier Flaubert.



Concernant les principaux enjeux relevés à l'issue de l'état initial (cf. partie 4.13), il résulte de l'appréciation des incidences du programme de travaux que :

- Le programme de travaux abouti à une situation ne permettant pas de solutionner les problématiques de saturation du trafic aux heures de pointe. Malgré tout, les aménagements projetés permettent à la fois de :
  - ▶ Restaurer les continuités d'itinéraires vers l'agglomération (à l'Est) et vers la zone industrialo-portuaire (à l'Ouest) ;
  - ▶ Optimiser les mouvements Nord-Sud : amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert.

Par ailleurs, la configuration du dispositif d'échanges développé en relation avec la liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert favorise la cohabitation entre les activités portuaires à l'Ouest et les espaces urbains constitués ou en devenir à l'Est en organisant et en optimisant les flux de poids lourds.

Il subsiste néanmoins des ralentissements, et en particulier, les temps de parcours pour les usagers en provenance du boulevard de l'Europe, de la rue Brisout-de-Barneville, et du boulevard d'Orléans, seront en hausse par rapport à la situation actuelle. Mais c'est surtout au niveau du pont Guillaume-le-Conquérant que la situation est la plus critique, avec des saturations très importantes dans le sens Nord-Sud, liées, notamment, aux contraintes associées à la réalisation du TCSP Arc Nord-Sud (T4) et à la réaffectation des flux de circulation en lien avec la réalisation du programme de travaux. De plus, des difficultés sont à prévoir au niveau de l'anneau de distribution central développé au sein de la ZAC et sur les bretelles de sortie du raccordement de la Sud III au pont Flaubert.

Toutefois, les difficultés de circulation rencontrées dans l'éco-quartier n'impactent pas ou très peu la circulation sur le réseau national à condition d'une gestion très fine des feux de circulation pour éviter les saturations atteignent la section courante de la liaison Sud III / pont Flaubert.

Enfin, il ressort que les flux générés par le projet de ZAC contribuent seulement à une légère aggravation de la saturation du réseau dont l'origine est complexe (multiplicité des paramètres entrant en considération sur les questions liées à la circulation routière locale et réseau déjà saturé actuellement aux heures de pointe).

- Le programme de travaux contribue à une diminution de l'exposition des populations locales aux nuisances sonores et atmosphériques du fait de la redistribution vers l'Ouest des zones concernées par les niveaux les plus impactant en termes :
  - ▶ De pollution atmosphérique : les quartiers constitués, et plus particulièrement le quartier de la Motte, verront ainsi leur situation générale s'améliorer ;
  - ▶ D'émergence sonore : les quartiers constitués, et plus particulièrement le quartier de la Motte, verront ainsi leur situation générale s'améliorer.

Le secteur de l'échangeur de Stalingrad va subir une légère dégradation du fait de la surélévation de la voirie. Toutefois, cette évolution n'est pas significative (variation inférieure à 2 dB(A)).

Notons que l'intégration de protections phoniques sur tout le long de l'infrastructure malgré l'absence de contrainte réglementaire sur ce point (action volontariste de la DREAL pour une meilleure insertion environnementale du projet) a une incidence significative en matière de réduction des nuisances aux abords du projet routier ; secteur où va se développer le projet d'éco-quartier Flaubert.

L'évaluation des risques sanitaires réalisée dans le cadre de la présente étude démontre que le programme de travaux n'est pas de nature à augmenter les risques d'exposition des populations locales.

- La méthodologie envisagée à l'échelle du programme de travaux permet d'éviter les incidences négatives en lien avec la présence de certaines espèces protégées (Lézard des murailles) et/ou sensibles (avifaune) sur le site.

Les principales dispositions retenues en phase chantier concernent :

- ▶ La préservation et la gestion des habitats du Lézard des murailles sur toute la durée des travaux associés au programme de travaux ;
- ▶ L'adaptation du phasage des travaux pour éviter toute intervention « à risque écologique » sur les périodes où les espèces protégées et/ou sensibles sont les plus vulnérables ;
- ▶ La mise en place d'un suivi écologique des chantiers.

Par ailleurs, un protocole a été établi pour réduire les risques de dissémination d'espèces floristiques invasives.

- La réalisation du programme de travaux intègre la prise en compte des contraintes géotechnique et de pollution des sols par le biais :

- ▶ D'une adaptation des conditions de terrassement et de gestion des déblais (réalisation d'un plan de gestion, respect des prescriptions des servitudes instaurées sur le site de l'usine Rouen B, ...)
- ▶ D'une adaptation des dispositions constructives relatives aux fondations (adaptation des conditions de pompages dans la nappe et de la formulation des bétons) ;
- ▶ D'une adaptation des usages projetés en fonction des problématiques de pollution des sols et des terrassements envisagés à l'échelle de l'éco-quartier Flaubert de manière à garantir l'absence de risques pour les futurs usagers et le respect des prescriptions induites par les servitudes du site de l'usine Rouen B.

Enfin, la lecture du tableau de synthèse met en évidence que l'ensemble des dispositions retenues par chaque maître d'ouvrage permet d'éviter ou de réduire au maximum les impacts négatifs du programme de travaux.

La réalisation et l'exploitation de ce programme de travaux apparaissent donc acceptables du point de vue environnemental et sont par ailleurs à l'origine d'effets positifs variés issus de la valorisation urbaine de ce territoire actuellement délaissé.

## 2.9 Analyse des coûts collectifs et bilan énergétique

### 2.9.1. Préambule

La rédaction de ce chapitre repose sur l'expertise produite le CEREMA (cf. Annexe 1) en vue de répondre aux prescriptions réglementaires imposées au projet en application de la loi sur l'air aujourd'hui intégrée au code de l'environnement et portant sur l'analyse des incidences des projets routiers sur le milieu atmosphérique et la santé.

Le dossier d'étude d'impact pour les infrastructures de transport doit présenter une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité.

La monétarisation des effets en euros permet de chiffrer les différents impacts liés aux nuisances et bénéfices du projet comparativement à une situation de référence.

Elle concerne plus particulièrement :

- Les effets du projet sur la santé ;
- Les effets du projet sur l'environnement évalués en termes d'impacts sur l'effet de serre.

Afin de procéder à ces calculs, le CEREMA s'est appuyé sur recommandations définies dans le cadre des référentiels dits « Boiteux » et « Quinet ».

Afin de permettre des comparaisons et de pouvoir conclure sur les effets du projet, ces calculs ont été réalisés pour trois scénarios à l'horizon 2027, à savoir :

- La situation au fil de l'eau qui correspond à la situation projetée en 2027 dans une configuration identique à la situation actuelle (sans le projet) ;
- La situation aménagée du projet qui correspond à la situation projetée en 2027 intégrant uniquement le projet ;
- La situation aménagée du programme de travaux qui correspond à la situation projetée en 2027 intégrant le projet des accès définitif au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et le projet d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert.

### 2.9.2. Monétarisation des effets sur la santé

Le tableau ci-dessous présente les gains ou pertes en termes de monétarisation des effets de la pollution atmosphérique sur la santé pour les différents scénarios étudiés par rapport au scénario pris comme référence (Fil de l'eau) en 2027.

Les résultats y figurent pour les deux méthodes de calcul mais ne peuvent pas être comparés compte tenu des différences méthodologiques. Ainsi, seules les évolutions d'un scénario à l'autre pour une méthode donnée peuvent être analysées.

	Méthode Boiteux Écart € 2000 par jour	Méthode Quinet Écart € 2010 par jour
Écart scénario Projet sans écoquartier / Fil de l'eau 2027	-477 €	-9 771 €
Écart scénario Projet avec écoquartier / Fil de l'eau 2027	+281 €	+9 987 €

Tableau 5 : Comparaison des résultats (en €/jour) de monétarisation des effets sanitaires de la pollution atmosphérique (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Au regard de ces résultats, on constate que le scénario projet sans réalisation de l'éco-quartier Flaubert se traduit par un gain par rapport au scénario de référence en 2027.

À l'inverse, le scénario programme de travaux (projet et éco-quartier) entraîne une hausse du coût lié à la pollution atmosphérique qui s'explique par le fait qu'à la fois les volumes de trafic et la population sur l'aire d'étude augmentent pour ce scénario.

L'écart entre scénarios se trouve accentué pour la méthode « Quinet » du fait de la nouvelle typologie de classes de densité de population qu'elle introduit pour les calculs sur les zones les plus densément peuplées.

### 2.9.3. Monétarisation des effets sur l'environnement

Le tableau ci-dessous présente les gains ou pertes en termes de monétarisation des effets de la pollution atmosphérique sur l'environnement pour les différents scénarios étudiés par rapport au scénario pris comme référence (Fil de l'eau) en 2027.

Les résultats y figurent pour les deux méthodes de calcul mais ne peuvent pas être comparés compte tenu des différences méthodologiques. Ainsi, seules les évolutions d'un scénario à l'autre pour une méthode donnée peuvent être analysées.

	Méthode Boiteux Écart € 2000 par jour	Méthode Quinet Écart € 2010 par jour
Écart scénario Projet sans écoquartier / Fil de l'eau 2027	-373 €	-160 €
Écart scénario Projet avec écoquartier / Fil de l'eau 2027	-20 €	-9 €

Tableau 6 : Comparaison des résultats (en €/jour) de monétarisation des effets environnementaux de la pollution atmosphérique (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Au regard de ces résultats, on constate que les scénarios projet et programme de travaux se traduisent tous les deux par un gain par rapport au scénario de référence en 2027.

Ce gain est lié à une réduction des rejets de CO2 induits par

le trafic routier en lien avec la diminution du trajet raccordant la Sud III et le pont Flaubert qui supporte le trafic le plus important dans ce secteur.

Il caractérise à la fois une diminution de la consommation énergétique et des impacts associés au trafic local sur l'effet de serre.

## 2.10 Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus

### 2.10.1. Définition de la notion d'« autres projets connus »

Au sens de l'article R.122-4 du code de l'environnement, les « autres projets connus » correspondent aux projets qui, « lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R214-6 et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public ».

Par ailleurs, selon ce même article, « sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

### 2.10.2. Identification et choix des « autres projets connus » retenus dans la présente étude

Comme indiqué dans l'article R.122-4 du code de l'environnement, les « autres projets connus » qui doivent être pris en compte dans le cadre de ce chapitre sont donc : les projets ayant fait l'objet d'une demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau (article R.214-6 du code de l'environnement) et d'une enquête publique, et les projets ayant fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Pour identifier les « autres projets connus » qui sont susceptibles d'engendrer des effets cumulés sur l'environnement et la santé avec l'opération d'aménagement visée par la présente étude d'impact, nous nous sommes basés sur la consultation :

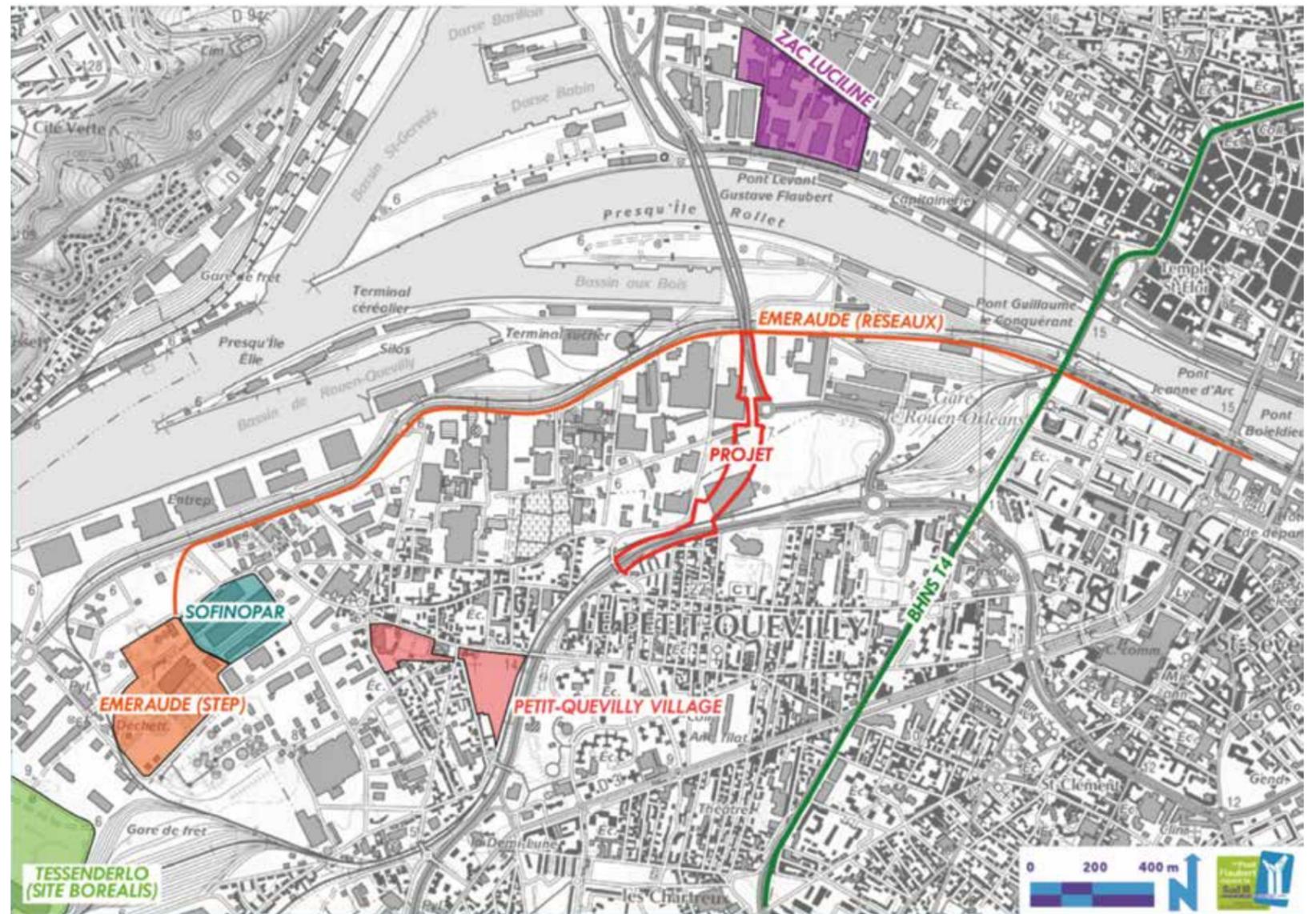
- De la base de données des dossiers de la police de l'eau<sup>2</sup>;
- De la base de données des Avis de l'Autorité Environnementale (AAE) de la Normandie<sup>3</sup>;
- De la base de données des Avis de l'Autorité Environnementale (AAE) rendus par le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD)<sup>4</sup>;
- Dans le fichier national des études d'impact<sup>5</sup>.

La zone de recherche retenue pour l'identification des « autres projets connus » correspond à la zone d'influence des effets résiduels du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, qui au regard des chapitres précédents, est spatialement limitée autour du projet et concerne plus précisément le cœur de l'agglomération rouennaise centré autour de la Seine et présentant une homogénéité en termes de densité de construction, d'infrastructures et d'activités.

Ainsi, les « autres projets connus » recensés au sein du noyau urbain de la région rouennaise comprenant Rouen et Petit-Quevilly (communes d'implantation du projet), Canteleu, Grand-Quevilly et Mont-Saint-Aignan (communes limitrophes), sont listés dans le tableau ci-dessous.

Les projets retenus dans le cadre de la présente étude sont reportés sur le schéma ci-dessous. Ils sont : l'aménagement de la ligne BHNS T4, les projets d'aménagement urbain ZAC Luciline et Petit-Quevilly village, le projet d'extension de la STEP EMERAUDE et les projets industriels de SOFINOPAR et de TESSENDERLO KERLEY FRANCE. Les avis de l'autorité environnementale (AAE) de ces six projets sont reportés en Annexe 26.

Au regard de la nature et des caractéristiques des différents projets étudiés dans cette partie et des enjeux environnementaux auxquels ils sont confrontés, on constate que les effets cumulés possibles avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine sont limités.



➤ Schéma 62 : Localisation des « autres projets connus » retenus dans le cadre de l'analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

<sup>2</sup> <http://www.seine-maritime.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-et-prevention-des-risques/Protection-des-milieux-aquatiques/Police-de-l-eau/Police-de-l-eau-administrative>

<sup>3</sup> <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-de-l-autorite-environnementale-r315.html>

<sup>4</sup> <http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-depuis-2009-r423.html>

<sup>5</sup> <http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/diffusion/recherche>

## 2.11 Notice d'incidence NATURA 2000

Au regard de l'inventaire des zonages du patrimoine naturel détaillé en partie 4.7.2, il ressort qu'un seul site NATURA 2000 est situé au sein de l'aire d'étude éloignée du projet.

Il s'agit de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) référencée FR2300123 et intitulée « Boucles de la Seine Aval ». Cette ZSC est située à 4,4 km de l'aire d'étude immédiate.

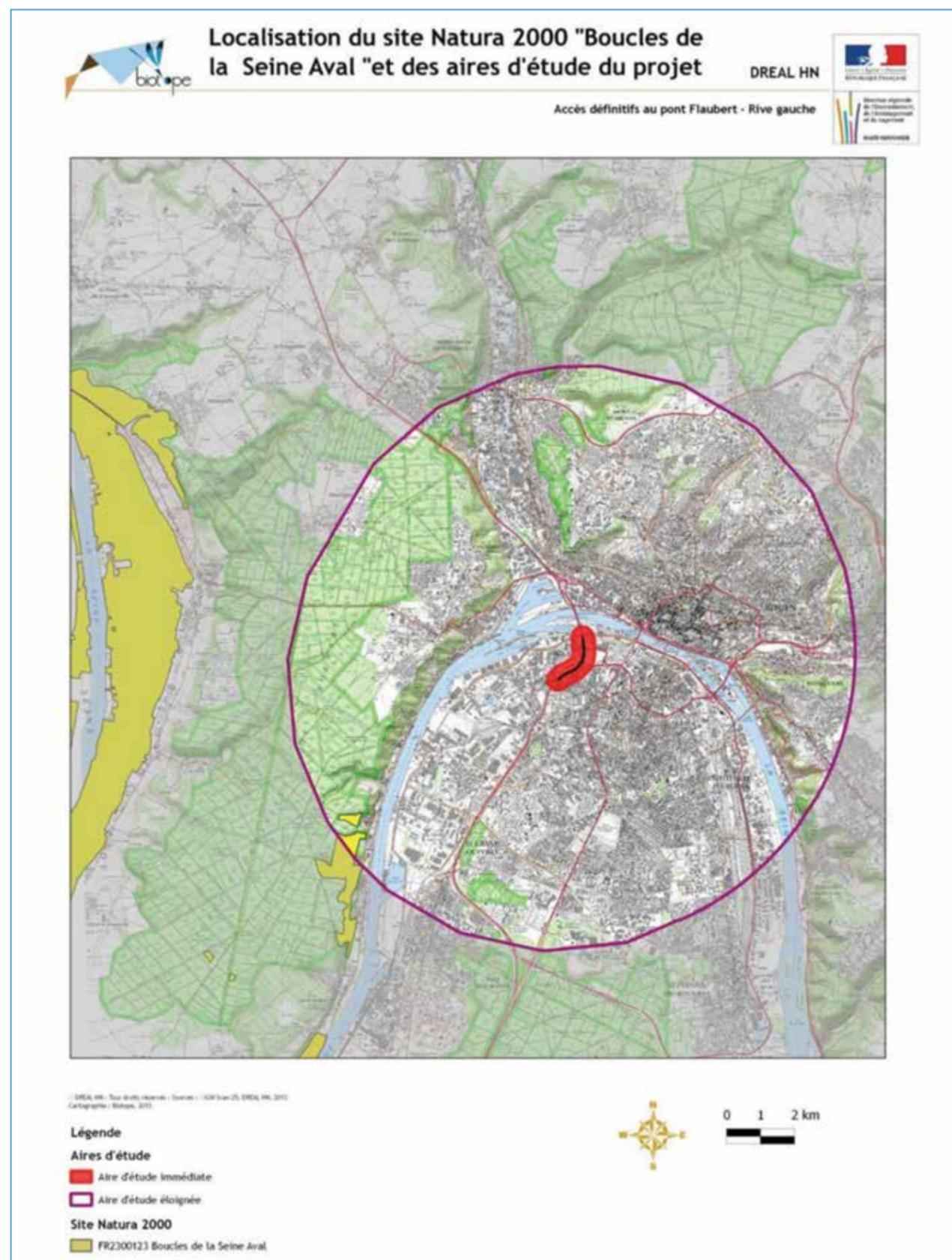
Seul ce site NATURA 2000 sera pris en compte dans le cadre de ce chapitre. Les autres sites du réseau NATURA 2000 sont en effet situés à plus de 5 km de l'aire d'étude immédiate, et donc non concernés par des incidences potentielles.

La ZSC FR2300123, ainsi que les habitats et espèces ayant été à l'origine de sa désignation NATURA 2000, ne sont concernés par aucune incidence.

En effet, l'aire d'étude immédiate du projet ne présente pas de milieux favorables à l'accueil des espèces inscrites au FSD de ce site. Les potentialités d'accueil de l'aire d'étude immédiate pour ces espèces sont donc nulles.

En raison de la distance entre le site NATURA 2000 et l'aire d'étude immédiate, le projet n'engendrera pas d'incidences sur les habitats et espèces du site, d'autant qu'une très faible superficie du site NATURA 2000 est située au sein de l'aire d'étude éloignée.

Le projet ne porte donc pas atteinte à l'intégrité du site FR2300123 « Boucles de la Seine aval », ni à ses objectifs de conservation.



➤ Schéma 63 : Localisation du site FR2300123 et des aires d'étude du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

## 2.12 Synthèse des mesures et évaluation des dépenses associées / Programme de surveillance et d'entretien

Au regard des données détaillées précédemment, les mesures retenues par la DREAL Normandie concernent :

- 32 mesures d'évitement ;
- 39 mesures de réduction ;
- 12 mesures d'accompagnement
- 22 mesures de suivi.

Au final on compte donc 105 dispositions visant à assurer l'intégration environnementale du projet et dont la mise en œuvre repose sur :

- Les principes de gouvernance, de contrôle et de suivi du projet par le Maître d'Ouvrage : il s'agit des mesures qui ont été définies par la DREAL pour :
  - ▶ Contrôler et suivre l'atteinte de certains objectifs environnementaux (en phase de conception et/ou de réalisation ou en situation aménagée) ;
  - ▶ Assurer la concertation et prendre en compte les enjeux externes au projet (coordination avec les travaux de l'éco-quartier Flaubert).
- Les principes de conception du projet : il s'agit de l'ensemble des mesures qui ont été définies à partir des résultats des études spécifiques menées par la DREAL en accompagnement de la conception du projet. Elles portent sur des adaptations techniques ou spatiales du projet et concernent la prise en compte des enjeux environnementaux en phase chantier et en situation aménagée tels que :
  - ▶ Les caractéristiques mécaniques des sols ;
  - ▶ La qualité des sols et des eaux souterraines ;
  - ▶ La gestion des eaux pluviales ;
  - ▶ Les espèces sensibles identifiées sur le site ;
  - ▶ L'intégration architecturale et paysagère du projet ;
  - ▶ Le phasage des travaux au regard des conditions de circulation locale ;
  - ▶ ...

• L'organisation des travaux : il s'agit principalement des mesures visant à :

- ▶ Éviter ou à réduire les risques d'atteinte aux milieux en phase chantier ;
- ▶ Assurer la sécurité des ouvriers et/ou des riverains ;
- ▶ Prendre en compte les incidences du chantier sur la circulation locale et sur le fonctionnement des activités environnantes ou des réseaux ;
- ▶ Assurer la pérennité des aménagements créés ;
- ▶ ...

D'une manière générale, les dépenses liées à ces différentes mesures sont intégrées à l'estimation globale actuelle des travaux (≈ 166 M€ HT ou ≈ 200 M€ TTC en € 2024) incluant l'organisation du chantier et la prise en compte des principes de conception du projet. On se référera au tableau ci-dessous.

Au final, on peut constater que les investissements qui concernent le plus directement les dispositions d'insertion environnementale du projet représentent ≈ 27 M€ HT sur ≈ 166 M€ HT, soit ≈ 16 % du montant global du projet.

Poste	Montant en M€ (valeur 2024)
<b>Études et suivi des travaux</b>	<b>11,1</b>
<b>Travaux</b>	<b>127,8</b>
Installation de chantier	3,9
Ouvrages d'art non courants (y compris suivi géotechnique)	58,3
Assainissement	19,8
Terrassements	9,2
Chaussées	2,7
Équipements	6,4
Travaux connexes (réalisation anticipée des voiries de l'éco-quartier Flaubert)	15,5
Requalification de la Sud III entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte	5,1
Divers (mesures d'exploitation sous chantier et déclassements)	7,1
<b>Mesures environnementales</b>	<b>27,0</b>
Milieu naturel (mesures d'évitement, de réduction et de suivi)	0,5
Hydrogéologie	1,5
Protections phoniques	8,7
Insertion urbaine (traitement architectural des ouvrages d'art et des protections phoniques)	12,6
Aménagements paysagers	1,0
Programme de surveillance (circulation, air, eaux souterraines, sols pollués, ouvrages d'assainissement, acoustique et bilans)	2,7
<b>Total HT</b>	<b>165,9</b>
<b>TVA</b>	<b>33,2</b>
<b>Total TTC</b>	<b>199,1</b>
<b>Acquisitions foncières</b>	<b>5,0</b>

Tableau 7 : Appréciation sommaire du coût global de l'opération et des dépenses en lien avec les mesures environnementales (DREAL)

Référence et intitulé de la mesure
MS 1 Mise en place d'une cellule de communication et de coordination des flux de circulation à l'échelle de l'agglomération afin de contrôler l'efficacité des mesures de gestion du trafic mises en œuvre durant la phase de chantier et de poursuivre l'observation des conditions de circulation locale en situation aménagée. Cette cellule permettra, entre autres, de constater les éventuelles problématiques récurrentes et de rechercher les solutions les mieux adaptées pour y remédier.
MS 2 Mise en place d'un suivi de la qualité de l'air portant sur l'aire d'étude et les paramètres retenus dans le cadre de l'étude produite initialement par le CEREMA.
MS 3 Réalisation d'un plan de récolement à l'issue des travaux de terrassement pour vérifier que les travaux réalisés concordent avec la topographie fixée pour le projet.
MS 4 Mise en place d'un programme de contrôle géotechnique des travaux liés aux terrassements et aux fondations afin de vérifier l'atteinte des dispositions constructives fixées par les études géotechniques.
MS 5 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure en situation aménagée pour vérifier le bon comportement géotechnique de l'ouvrage et l'absence de risque.
MS 6 Mise en place d'un suivi annuel qualitatif et quantitatif (relevé piézométrique) de la nappe alluviale.
MS 7 Mise en place d'un protocole de suivi des travaux de terrassement pour assurer la traçabilité des terres excavées sur le site. Ce protocole permettra d'identifier précisément la provenance, le volume, la nature et la filière de gestion de chaque lot de terres en sortie du site.
MS 8 Réalisation d'un plan d'exécution préalablement à l'engagement des travaux et à l'aménagement de la plateforme chantier intégrant l'ensemble des enjeux liés à la gestion des eaux pluviales.
MS 9 Mise en place d'un protocole d'entretien et de vérification du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales provisoires ou définitifs réalisés en phase chantier.
MS 10 Réception des travaux relatifs à l'assainissement de la plateforme routière et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que les travaux réalisés concordent avec les objectifs fixés au stade de la conception.
MS 11 Mise en place d'un protocole d'entretien et de vérification du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'infrastructure routière.
MS 12 Mise en place d'un suivi annuel de la qualité des rejets en sortie des ouvrages de confinement/stockage pendant les travaux et 5 ans après les travaux (programme analytique à définir et à faire valider par la police de l'eau).
MS 13 Mise en place d'un protocole visant à définir les modalités d'intervention et de confinement en cas de pollution, accidentelle.
MS 14 Mise en place d'un suivi écologique du chantier en vue de s'assurer de la bonne réalisation et de l'efficacité des mesures retenues en termes de protection de la biodiversité et des milieux durant la réalisation des travaux.
MS 15 Mise en place d'un suivi écologique du projet en situation aménagée en vue de s'assurer de la bonne réalisation et de l'efficacité des mesures retenues en termes de protection de la biodiversité et des milieux.
MS 16 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien préventif ou curatif de l'infrastructure et de ses dépendances en situation aménagée pour éviter toute dégradation anormale des aménagements.
MS 17 Réception des travaux relatifs à l'ouvrage d'art Pasteur et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que le gabarit ferroviaire a bien été respecté.
MS 18 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure et des équipements de sécurité en situation aménagée.
MS 19 Mise en place d'un registre de suivi quotidien des déchets de chantier incluant à minima le type de déchets, le volume ou le tonnage, la voie d'évacuation et la filière de stockage ou de traitement retenue.
MS 20 Mise en place d'un protocole relatif à la gestion des déchets engendrés par l'entretien de l'ouvrage incluant la production d'un registre de suivi des déchets précisant à minima le type de déchets, le volume ou le tonnage, la voie d'évacuation et la filière de stockage ou de traitement retenue.
MS 21 Mise en place d'un suivi acoustique (fréquence et durée à définir) avant, pendant et 5 ans après les travaux.
MS 22 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien préventif ou curatif des protections acoustiques en situation aménagée.

Tableau 8 : Programme de surveillance et d'entretien

Comme nous l'avons vu précédemment, la DREAL a retenu 22 mesures spécifiques en vue de suivre l'efficacité à moyen et à long terme des dispositions mises en œuvre pour éviter ou réduire les incidences négatives du projet, ainsi que l'évolution des impacts résiduels de ce dernier.

Le tableau 8 rappelle l'ensemble des mesures de suivi prévues par la DREAL.

## 2.13 Compatibilité avec les documents de planification urbaine et environnementale

Conformément à la législation en vigueur, l'étude d'impact se doit de comporter « les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 et la prise en compte du Schéma Régional Écologique dans les cas mentionnés à l'article L.371-33 ».

Les différents documents pris en compte dans le cadre de la présente analyse sont synthétisés dans le tableau ci-contre.

On notera que les documents existants actuellement en vigueur à l'échelle régionale qui ont été pris en compte dans le cadre de la présente étude (conformément au code de l'Environnement), s'arrêtent aux limites de l'ancienne région de Haute-Normandie.

En effet, même si ces documents ont été adoptés ou approuvés antérieurement à la création de la nouvelle région de Normandie (1er janvier 2016), ils restent toutefois encore applicables à l'échelle du territoire haut-normand.

D'un point de vue méthodologique, la compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine et environnementale est évaluée par l'analyse de l'adéquation entre les caractéristiques générales du projet et les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ses effets sur l'environnement, et les objectifs et enjeux définis dans ces documents de planification.

Portée / thématique	Intitulé	État	Compatibilité du projet routier
Interrégionale / Développement territorial	Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de Seine	Adoptée le 10 juillet 2006	Projet compatible
Régionale / Développement territorial	Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire de la Région Haute-Normandie (SRADT) à horizon 2015	Adopté en décembre 2012	Projet compatible
Interrégionale / Milieux aquatiques et ressources en eau	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2016 - 2021	Approuvé le 01 décembre 2015	Projet compatible
Locale / Milieux aquatiques et ressources en eau	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux des vallées de l'Aubette, du Robec et du Cailly	Approuvé le 28 février 2014	Projet non concerné
Locale / Milieux aquatiques et risques naturels	Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de Seine – Boucle de Rouen	Approuvé le 20 avril 2009	Projet non concerné
Régionale / Énergie	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) aux horizons 2020 et 2050	Adopté le 21 mars 2013	Projet compatible
Régionale / Milieu Atmosphérique	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région Haute-Normandie à l'horizon 2020	Adopté le 30 janvier 2014	Projet compatible
Régionale / Infrastructures de transports	Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT)	Adopté le 07 décembre 2009	Projet compatible
Régionale / Milieux naturels	Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)	Adopté le 18 novembre 2014	Projet compatible
Régionale à Départementale / Déchets	Schéma régional et plans départementaux de gestion des déchets du BTP	Adoptés en 2002	Projet compatible
Territoire de la Métropole Rouen Normandie / Bruit	Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la Métropole Rouen Normandie	Approuvé en décembre 2012 Reconduit en décembre 2014	Projet compatible
Territoire de la Métropole Rouen Normandie / Aménagement du territoire	Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la Métropole Rouen Normandie	Adopté le 12 octobre 2015	Projet compatible
Territoire de la Métropole Rouen Normandie / Déplacements	Plan de Déplacements Urbains	Approuvé le 15 décembre 2014	Projet compatible
Territoire des communes de Rouen et de Petit-Quevilly / Aménagement du territoire	PLU de Rouen, version révisée le 27/01/2012 incluant la dernière mise en compatibilité résultant de l'arrêté préfectoral de DUP de la ZAC éco-quartier Flaubert du 03/05/2016	Approuvé le 24 septembre 2004	Projet non compatible
	PLU de Petit-Quevilly, version la dernière mise en compatibilité résultant de l'arrêté préfectoral de DUP de la ZAC éco-quartier Flaubert du 03/05/2016	Approuvé le 15 décembre 2006	

Tableau 9 : Liste des documents réglementaires, de gestion et/ou d'orientation en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement pris en compte dans la présente étude





# 3.

Présentation du projet et des travaux  
Classement au titre de la loi sur l'eau



## 3.1 Contexte général

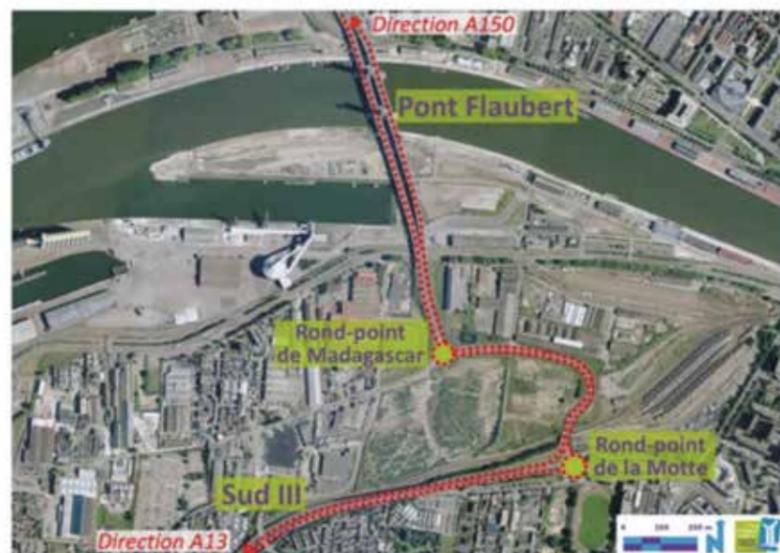
### 3.1.1. Préambule

Les accès du pont Flaubert rive gauche désignent les voies de raccordement du pont Flaubert (RN1338) à la voie rapide Sud III (RN338). Cet axe constitue l'une des principales artères pénétrantes à l'Ouest du cœur de la Métropole et permet de desservir son territoire et de le relier au réseau autoroutier local.

Dès l'origine, la réalisation des accès au « 6<sup>e</sup> franchissement de la Seine » était prévue en deux phases :

1. La première phase consistait à construire le pont Flaubert et ses viaducs d'accès et à les raccorder au réseau viarie existant. C'est la configuration mise en service le 25 septembre 2008 que l'on connaît aujourd'hui avec en rive gauche, un ouvrage qui débouche sur les ronds-points de Madagascar et de la Motte. Le pont Flaubert n'est donc pas relié de manière directe avec la voie rapide Sud III.
2. La seconde phase, qui s'ouvre actuellement, vise à raccorder directement le pont Flaubert à la voie rapide Sud III, et donc à améliorer la desserte des installations industrielles, portuaires et logistiques, et les échanges au sein de la Métropole ainsi que les liens entre les deux rives de la Seine.

Le présent projet d'aménagement routier a donc pour objectif de finaliser les accès au pont Flaubert en rive gauche, et ainsi de contribuer à la réalisation d'un ensemble d'aménagements urbains au premier rang desquels figure l'éco-quartier Flaubert.

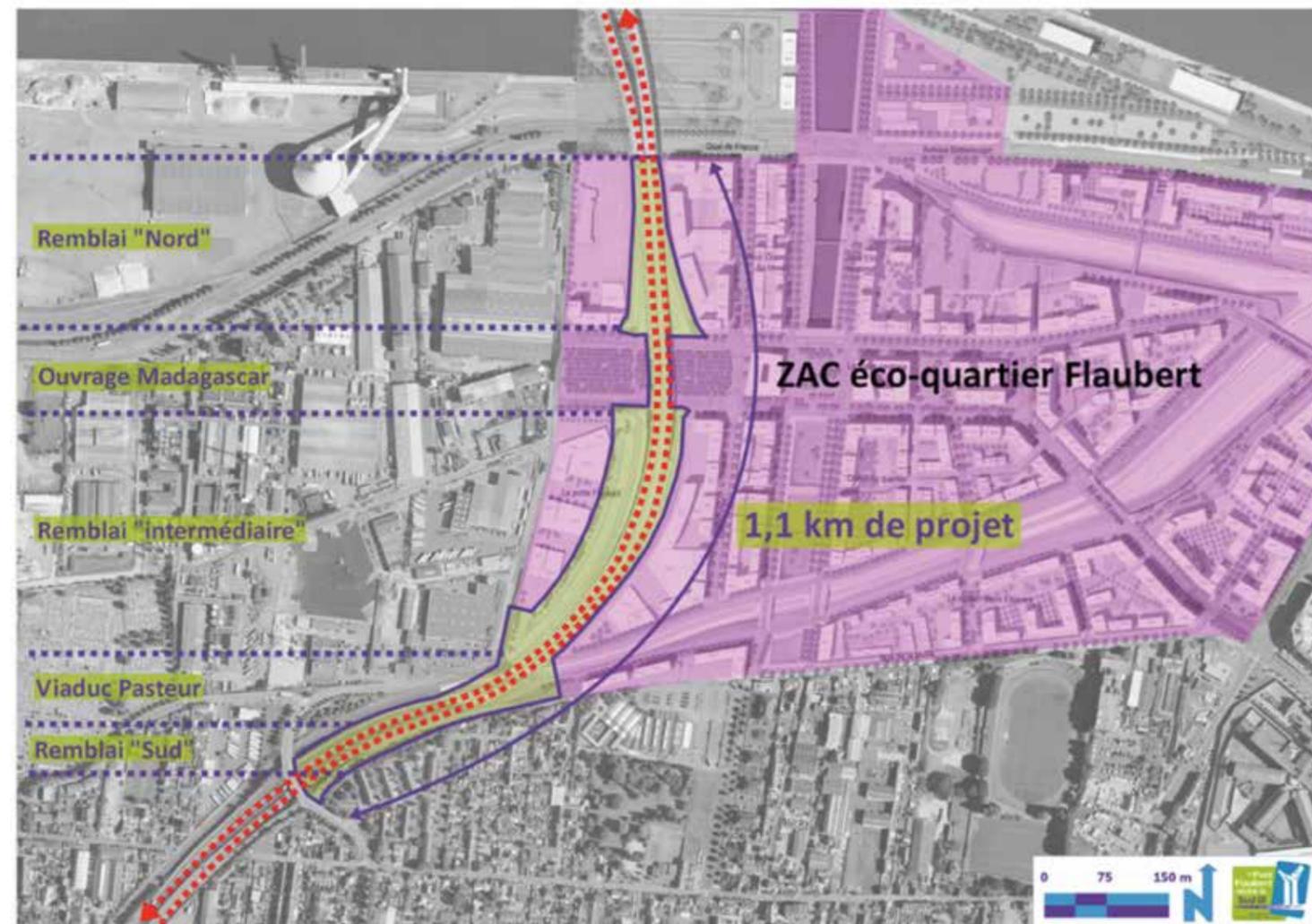


➤ Schéma 64 : Raccordements actuels du pont Flaubert à la Sud III en rive gauche de la Seine (ORTHO IGN - 2012)

Pour que les accès définitifs du pont Flaubert assurent pleinement leur fonction de transit, d'échanges et de desserte, et qu'ils permettent à l'éco-quartier Flaubert de se développer, leur conception intègre la réalisation d'une infrastructure de type voies rapides urbaines d'environ 1,1 km équipée d'un point d'échanges. Le projet comprend trois ouvrages d'art successifs :

- La construction d'un ouvrage d'art d'un gabarit de 6,00 m pour le franchissement des voies ferrées électrifiées Rouen-Orléans (Viaduc Pasteur) ;
- La construction d'un ouvrage d'art d'un gabarit de 4,85 m pour le franchissement du boisement humide (ouvrage de gestion des eaux pluviales) développé dans la continuité de l'espace public central de l'éco-quartier Flaubert (Ouvrage Madagascar) ;
- La construction d'un ouvrage d'art en remblai compartimenté en trois tronçons.

Le schéma suivant permet de situer ces principaux ouvrages.



➤ Schéma 65 : Raccordements futurs du pont Flaubert à la Sud III en rive gauche de Seine (ORTHO IGN - 2012)

La géométrie routière du projet (tracé en plan, profil en long) a été étudiée en fonction :

- Des contraintes de raccordement au pont Flaubert (viaducs d'accès) et à la Sud III (échangeur Stalingrad) ;
- Des règles techniques, notamment celles relatives aux conditions de visibilité et de sécurité pour la conception des bretelles du point d'échanges avec l'éco-quartier Flaubert.

Cette conception complexe, et très contrainte, a été ajustée au fur et à mesure de l'avancement des études des accès définitifs rive gauche et de celles de l'éco-quartier Flaubert.

La partie qui suit vise à décrire toute la réflexion et le travail mené sur ce projet routier pour ensuite décrire les caractéristiques des aménagements retenus à ce jour et visés par cette étude.

Enfin, compte tenu de l'interface entre le projet routier et l'éco-quartier Flaubert, la notion de programme de travaux est développée dans la partie 3.5 suivante et le chapitre 8.

### 3.1.2. Historique du projet

#### 3.1.2.1. De la genèse à la déclaration d'utilité publique

Le sixième franchissement de la Seine à Rouen, est un projet qui remonte aux années 1970 (inscription au Schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de 1972) mais qui n'a véritablement été amorcé qu'après la construction des autoroutes A13 et A150.

Les premières études de faisabilité, qui furent lancées au début de la décennie 1980, envisageaient à l'époque plusieurs scénarios de raccordement entre l'A13 et l'A150 avec entre autres la possibilité de doubler le pont Guillaume-le-Conquérant ou de construire un nouvel ouvrage de franchissement de la Seine à l'Ouest de Rouen (pont à gabarit fluvial, pont fixe/levant à gabarit maritime ou tunnel).

Les études ont ensuite été relancées avec la réalisation de la première section de la voie rapide Sud III, mise en service le 5 février 1997.

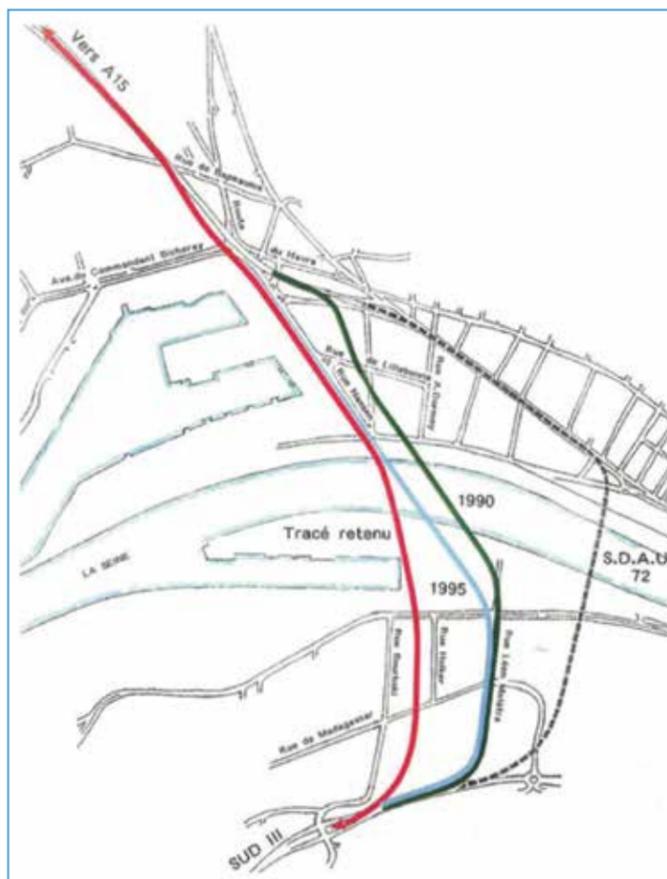
Pour le pont Flaubert, les études réalisées en 1990 et présentées à la ville de Rouen en février 1991 faisaient apparaître un tracé rue Nansen en rive droite jusqu'à la rue Malétra en rive gauche qui présentait pour avantage de rester en limite des zones urbanisées. À l'époque, plusieurs types de franchissements étaient par ailleurs étudiés : pont mixte rail-route, tunnel, pont routier, ...

Lors de la réunion du 31 mai 1994, un accord fût trouvé entre le préfet, le président du Conseil Régional, le président du Conseil Général et le maire de Rouen sur le tracé et sur l'engagement d'études d'avant-projet comprenant le pont sur la Seine et un passage en tranchée sur la rive droite.

Le directeur départemental de l'équipement a par la suite présenté en date 18 janvier 1995, un dossier d'études préliminaires dans lequel figuraient les différentes variantes en termes de tracé.

À l'issue du dossier d'études réglementaires, conformément à la demande de l'ingénieur général, et aux orientations prises au niveau local, les variantes suivantes furent étudiées :

- En rive droite, le long de la rue Nansen : variantes enterrées, semi-enterrées, viaduc ;
- En rive gauche, le déplacement du projet du port de Rouen de silo à sucre a permis de trouver un tracé plus direct, conformément à la demande de l'ingénieur général ;
- En franchissement de la Seine : solution pont fixe à gabarit fluvial, solution pont mobile permettant de dégager occasionnellement le gabarit portuaire maritime, et solution tunnel.



➤ Schéma 66 : Évolution du tracé de 1972 à 2000 (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)

Au tournant des années 2000, l'A150 et la voie rapide Sud III accueillent respectivement un trafic journalier de près de 43 000 et 49 000 véhicules. Le pont Guillaume-le-Conquérant était quant à lui, emprunté par près de 75 000 véhicules par jour (trafic moyen jours ouvrés sur l'année 2001).

Faute de liaison entre l'A150 et la Sud III, les flux de circulation débouchaient finalement en plein cœur de Rouen et plus précisément au niveau de l'avenue du Mont-Riboudet, du quai Gaston Boulet, du pont Guillaume-le-Conquérant et de l'avenue Jean Rondeaux.

L'objectif d'un sixième franchissement était donc d'assurer un lien en traversant la Seine sans passer par le centre-ville de Rouen. Ce faisant, le projet permettait aussi de favoriser la desserte du port de Rouen et des zones industrielles voisines, d'améliorer l'environnement urbain des quartiers Ouest du fait de la diminution du trafic et d'assurer un bon fonctionnement de ce qui était déjà en projet à l'époque, à savoir le réseau de transport en commun Est Ouest de Rouen communément dénommé TEOR.

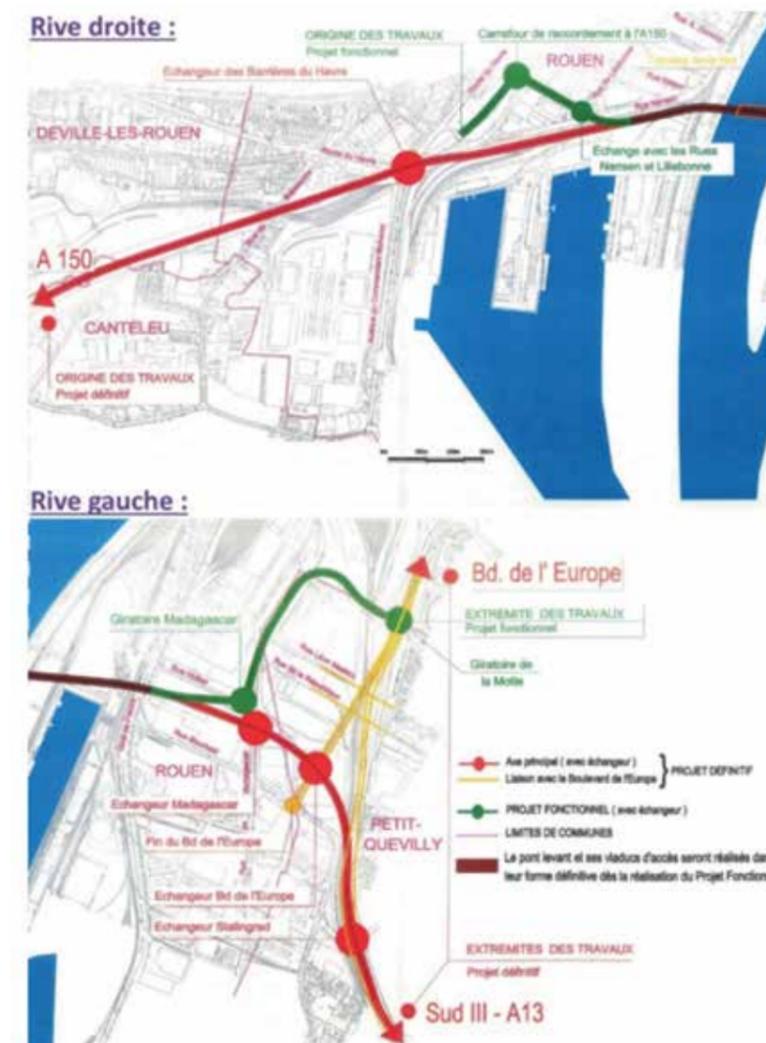
Compte tenu du contexte urbain (usine Grande Paroisse en

activité) et de l'effort financier important que représentait la réalisation d'un pont levant avec ses accès dans une configuration de voie rapide urbaine (variantes retenues), l'opération a été décomposée en deux phases successives dites « projet fonctionnel » et « projet définitif ».

La version « fonctionnelle » du projet était guidée par la nécessité de construire et mettre en service rapidement le pont dans sa version opérationnelle, en le raccordant, dans un premier temps, à la voirie existante en rive droite et en rive gauche de la Seine.

La version « définitive » du projet, comprenant le raccordement direct du pont à l'A150 et à Sud III, pouvait donc être réalisée dans un second temps permettant, ainsi, d'étaler les dépenses financières propres à ces aménagements routiers dans le temps.

Cette stratégie (projet + phasage) a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique (DUP) par décret le 28 septembre 2001 publié au Journal Officiel de la République française le 30 septembre 2001.



➤ Schéma 67 : Plans des travaux envisagés en rive droite et en rive gauche (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)

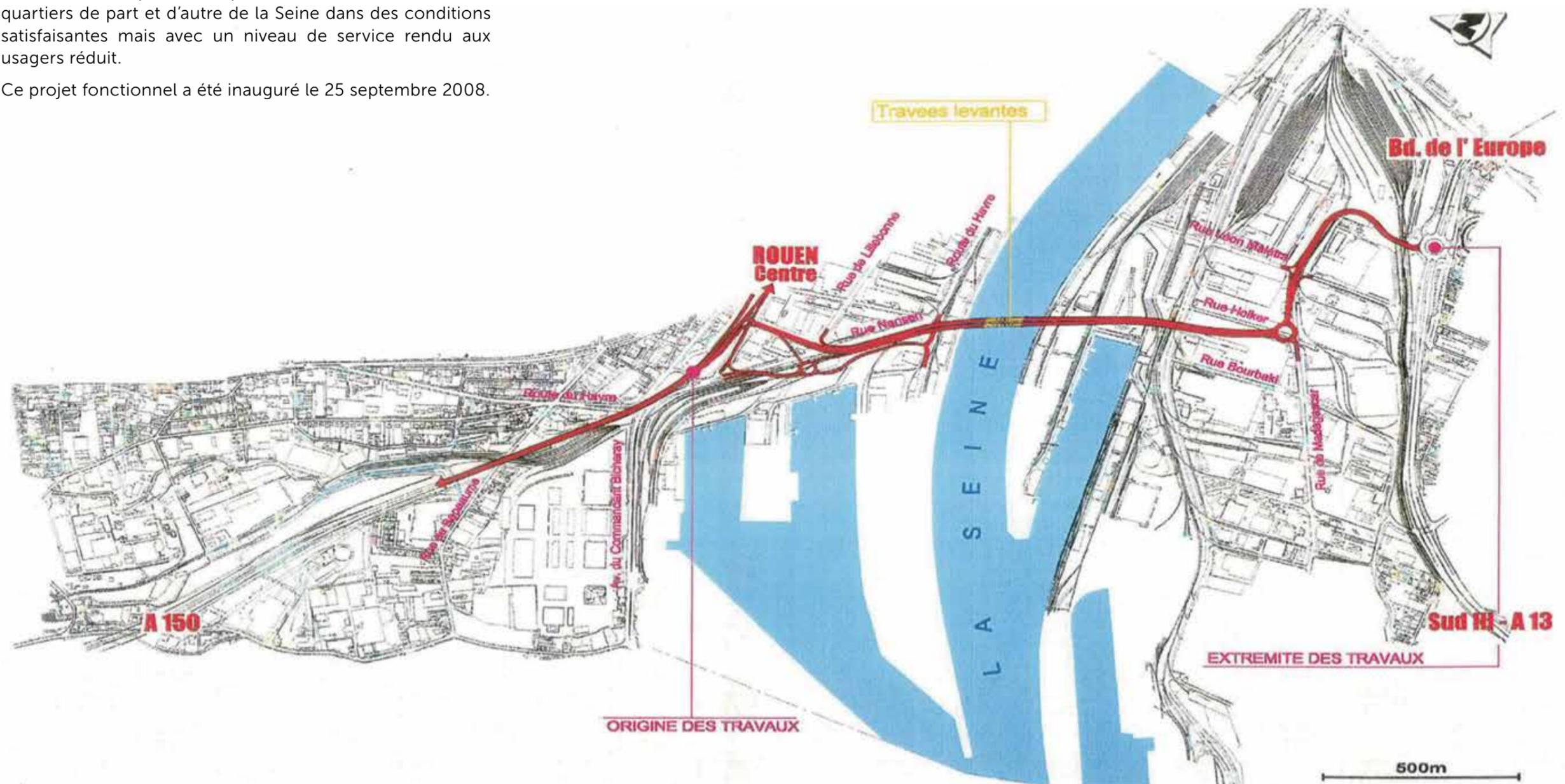
### 3.1.2.2. Mise en service du projet fonctionnel en 2008

Le projet fonctionnel correspond à la première tranche de réalisation de l'opération de raccordement entre l'A150 et la Sud III.

Cette première étape correspond à la construction de l'ouvrage franchissant la Seine dans sa configuration définitive et à son raccordement sur les voies existantes en rive droite et en rive gauche de la Seine (cf. schéma ci-dessous).

Il répond, dans une moindre mesure, aux fonctions de l'ensemble de l'opération et permet d'assurer la desserte des quartiers de part et d'autre de la Seine dans des conditions satisfaisantes mais avec un niveau de service rendu aux usagers réduit.

Ce projet fonctionnel a été inauguré le 25 septembre 2008.



➤ Schéma 68 : Configuration générale du projet fonctionnel au stade de la DUP (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)

Le projet dans sa version fonctionnelle se présente de la façon suivante :

- Le pont Flaubert s'insère entre le quai Ferdinand de Lesseps en rive droite et le quai de France en rive gauche.

Il comprend une partie mobile, composée d'une travée levante de 120 m de long, pouvant dégager un gabarit maritime de 55 m en position « tablier levé ». Les deux sens de circulation (3 voies dans chaque sens) sont portés chacun par un tablier séparé mobile indépendamment. Il est encadré par deux viaducs d'accès.

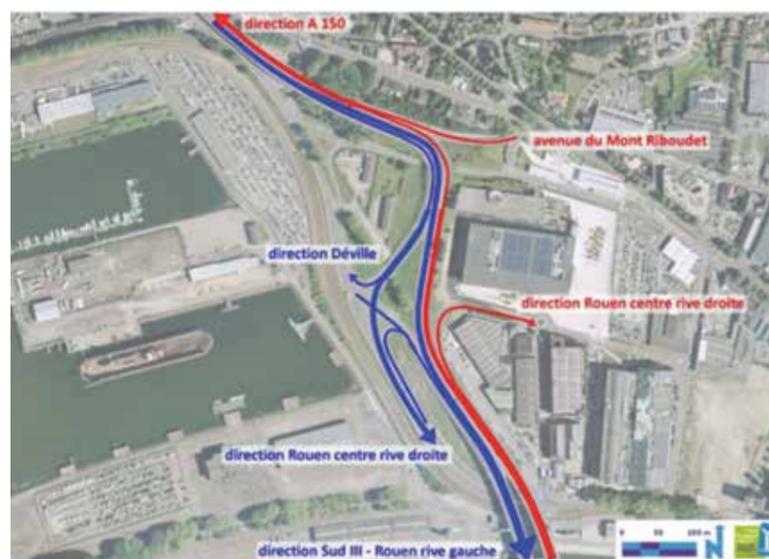


➤ Photo 3 : Vue du pont Flaubert depuis le pilier rive gauche

- Le raccordement sur le viaduc des Barrières du Havre (A150) en rive droite de la Seine :

La liaison entre l'A150 et le pont Flaubert est assurée par 2 voies de circulation en continuité de celles de l'A150.

La liaison entre le pont Flaubert et l'A150 est assurée par 2 voies de circulation réduites à 1 voie à la jonction avec l'avenue du Mont-Riboudet (1 voie). Ces deux axes se prolongent ensuite pour constituer les 2 voies de l'A150.



➤ Schéma 69 : Vue aérienne du projet fonctionnel en rive droite (ORTHO IGN - 2012)

- Le raccordement sur le rond-point de la Motte en rive gauche de la Seine :

La liaison avec la Sud III est assurée via le rond-point de la Motte qui a été équipé, en 2007, d'une trémie permettant de faciliter les échanges entre la Sud III et le réseau structurant métropolitain (avenue J. Rondeaux, boulevard de l'Europe) et de délester le giratoire.

Depuis sa mise en service, cet ouvrage montre sa pleine utilité et est utilisé à 100 % de ses capacités aux heures de pointe. La réalisation de cette trémie a constitué une adaptation du projet fonctionnel tel que déclaré d'utilité publique aux fins d'optimiser le fonctionnement du point d'échanges en regard de l'évolution des trafics effectivement intervenus depuis 2001 sur la voie rapide Sud III.



➤ Schéma 70 : Vue aérienne du projet fonctionnel en rive gauche (ORTHO IGN - 2012)

### 3.1.2.3. Poursuite des études sur les accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine

Conçu selon le contexte urbain de la fin des années 1990, dont était absent l'éco-quartier Flaubert, le projet « définitif » en rive gauche (cf. schéma ci-après) prévoyait :

- Une solution de raccordement passant sous les voies ferrées Rouen-Orléans ;
- La construction de deux demi-échangeurs (à niveau avec la rue de Madagascar) ;
- La réalisation d'un point d'échanges avec le boulevard de l'Europe prolongé jusqu'à l'accès au pont Flaubert.

Au milieu des années 2000, deux évolutions majeures sont intervenues sur la rive gauche de la Seine :

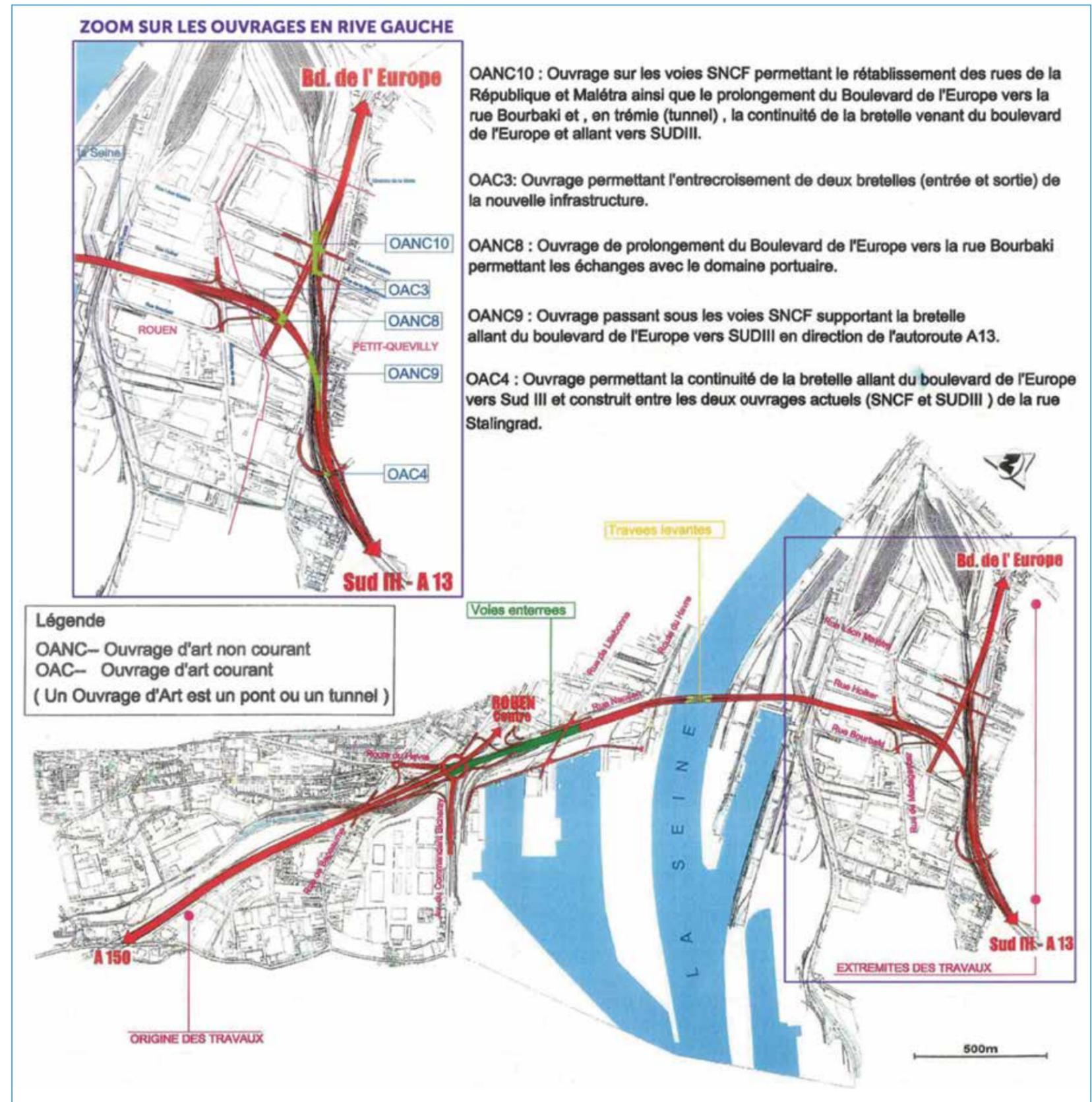
- La cessation d'activités de l'usine Grande Paroisse, voisine du rond-point de Madagascar, libérant un espace foncier important qui n'était initialement pas disponible lors de la conception du projet définitif ;
- Le lancement du projet d'éco-quartier Flaubert par la Communauté d'Agglomération Rouennaise (CAR ) envisageant l'aménagement de 90 hectares (essentiellement des friches industrielles et ferroviaires) situés entre la rue Bourbaki, l'avenue Jean Rondeaux, la rue de la Motte, la Sud III et les bords de Seine.

Dès 2006, des réflexions ont donc été engagées par l'État avec ses partenaires (Région, Département, CAR, Rouen et Le Petit-Quevilly).

Elles ont conduit à adapter les caractéristiques techniques du projet définitif en rive gauche pour en améliorer l'intégration urbaine (diminution des effets de coupures urbaines), menant ainsi au projet d'accès définitifs rive gauche tel qu'il est envisagé aujourd'hui.

L'interface entre le projet routier et le projet urbain ayant été déterminante dans leur processus respectif de conception et étant structurante dans l'intégration urbaine et la fonctionnalité de la future place d'échanges qui les relie, ces deux projets constituent un programme de travaux au sens du code de l'environnement (article L.122-1).

6 - La Communauté d'Agglomération Rouennaise (CAR) est devenue la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (CREA) en 2010 puis la Métropole Rouen Normandie depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015.



➤ Schéma 71 : Configuration du projet définitif au stade de la DUP (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)

### 3.1.3. Distinction entre projet et programme de travaux

Selon l'article L.122-1 du code de l'environnement, « un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle ».

Comme nous l'avons vu précédemment, l'interface entre le projet routier des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et l'opération de requalification urbaine constituée de la ZAC éco-quartier Flaubert a été déterminante dans le processus de conception de chacune des opérations.

Elle a notamment été structurante sur les aspects liés à l'intégration urbaine et à la fonctionnalité de la future place d'échanges entre le projet routier et la ZAC, et traduit aujourd'hui l'unité fonctionnelle de ce programme de travaux.

La représentation spatiale qui découle de la réalisation conjuguée des deux projets est représentée par le plan masse indicatif inséré dans l'étude d'impact établie au stade de la procédure de réalisation de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Au regard de ces éléments, on dénomme :

- « **Projet** » : l'infrastructure routière constituant les accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine qui intègre le point d'échanges avec le réseau structurant métropolitain et dessert la ZAC.

Il s'agit du projet directement visé par la présente étude d'impact qui est développé par l'État localement représenté par le Service Déplacements, Mobilités et Infrastructures (SMI) de la DREAL Normandie.

- « **Programme de travaux** » : la réalisation conjuguée du projet routier susvisé et de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert portée par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour le compte de la Métropole Rouen Normandie.

Il convient de noter que ces deux projets font l'objet de procédures d'aménagement spécifiques menées par leur maître d'ouvrage respectif. Malgré tout, une concertation importante est mise en place entre la DREAL Normandie et la SPL Rouen Normandie Aménagement en vue :

- ▶ D'optimiser et de caler la conception de chaque projet en fonction de leurs contraintes respectives ;
- ▶ De coordonner les travaux de chaque opération pour éviter et/ou limiter les incidences cumulées qui concernent plus particulièrement la circulation routière ;

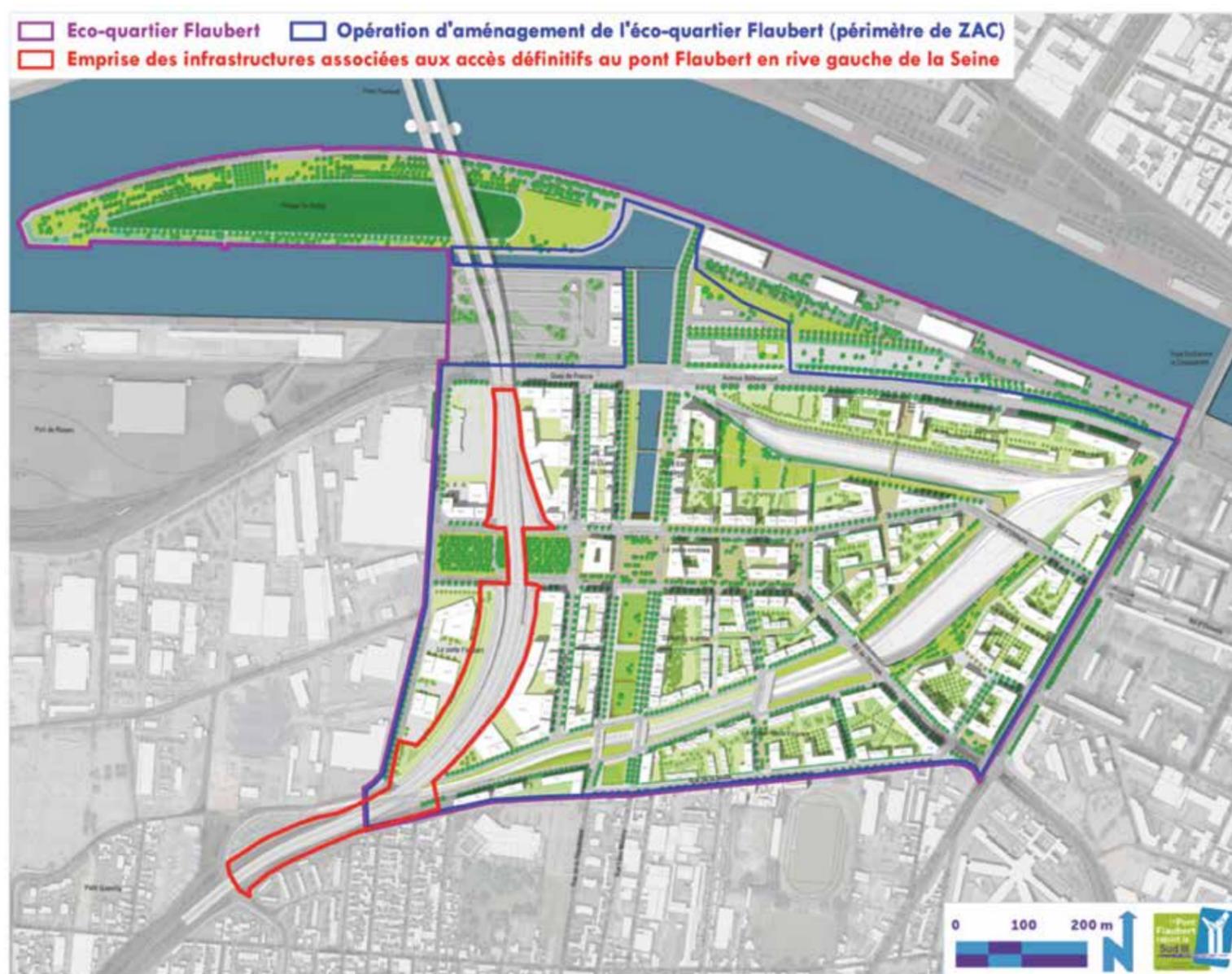
- ▶ D'assurer une meilleure intégration environnementale du programme de travaux.

Au sein de la présente étude d'impact, les aspects liés à la prise en compte du programme de travaux se retrouvent :

- ▶ Dans la partie 3.5 de ce chapitre qui présente l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert et son interface avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert ;
- ▶ Dans le chapitre 4 relatif à l'état initial du site où il est fait référence à certaines études menées dans le cadre de la constitution de la ZAC ;

- ▶ Dans le chapitre 8 relatif à l'évaluation des incidences du programme de travaux.

Notons enfin que le périmètre du programme de travaux retenu dans le cadre de la présente étude intègre la prise en compte des travaux nécessaires à la finalisation des aménagements des bords de Seine et de la presqu'île Rollet qui s'inscrivent dans la démarche globale éco-quartier Flaubert.



➤ Schéma 72 : Plan masse indicatif du projet d'éco-quartier Flaubert (ZAC et aménagements paysagers des bords de Seine et de la presqu'île Rollet (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)

## 3.2 Description du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche visé par la présente étude

### 3.2.1. Composantes générales du projet

Le projet prend la forme de trois ouvrages d'art situés entre la tête Sud du pont Flaubert et l'échangeur Stalingrad. Il sera relié à l'espace public central de l'éco-quartier Flaubert (place d'échanges) par quatre bretelles. La réalisation des remblais et des plateformes routières s'accompagne de la mise en place d'un dispositif d'assainissement.

Le projet se dessine donc au travers des quatre grandes composantes suivantes :

- Le viaduc Pasteur : cet ouvrage d'art d'un gabarit de 6,00 m et d'une longueur d'environ 120 m permettra d'assurer le franchissement des voies ferrées et d'une voie urbaine intégrée à l'éco-quartier Flaubert ;
- L'ouvrage Madagascar : cet ouvrage d'art d'un gabarit de 4,85 m et d'une longueur d'environ 160 m garantira le franchissement du boisement humide développé dans la continuité de l'espace public central de l'éco-quartier Flaubert et autour duquel se développe les échanges routiers entre les deux projets ;
- Un ouvrage d'art en remblai compartimenté en trois tronçons et permettant de relier le pont Flaubert, l'ouvrage Madagascar, le viaduc Pasteur et la Sud III ;

- Le système d'assainissement pluvial composé d'un bassin au pied du remblai intermédiaire (rive Ouest) et d'un second ouvrage à proximité du viaduc Pasteur.

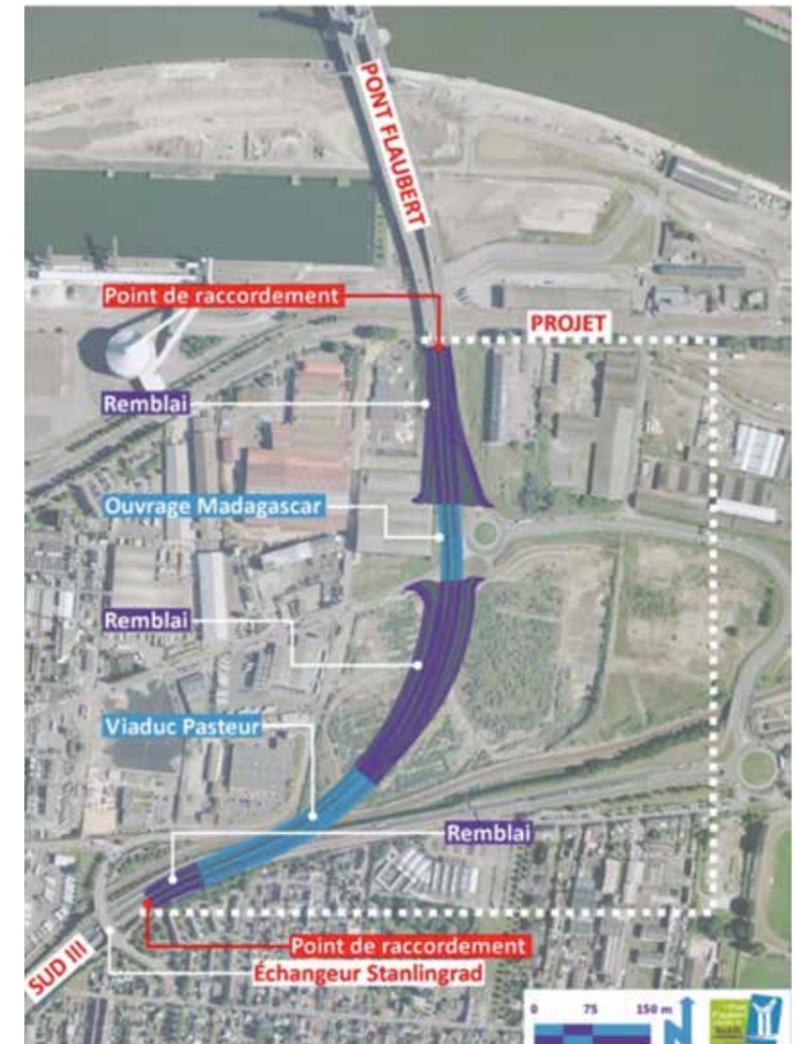
La géométrie routière du projet (tracé en plan, profil en long) a été étudiée en fonction des contraintes de raccordement au pont Flaubert et à la Sud III, et des règles techniques (notamment celles relatives aux conditions de visibilité et de sécurité pour la conception des bretelles).

Un enjeu important de la conception du projet porte notamment sur l'implantation des appuis et des culées des ouvrages d'art. L'objectif est, d'une part, de maintenir les fonctionnalités des accès actuels du pont pendant le chantier, et d'autre part de minimiser les contraintes d'exploitation (donc la gêne aux usagers) sur la Sud III et les voies ferrées pendant les travaux.

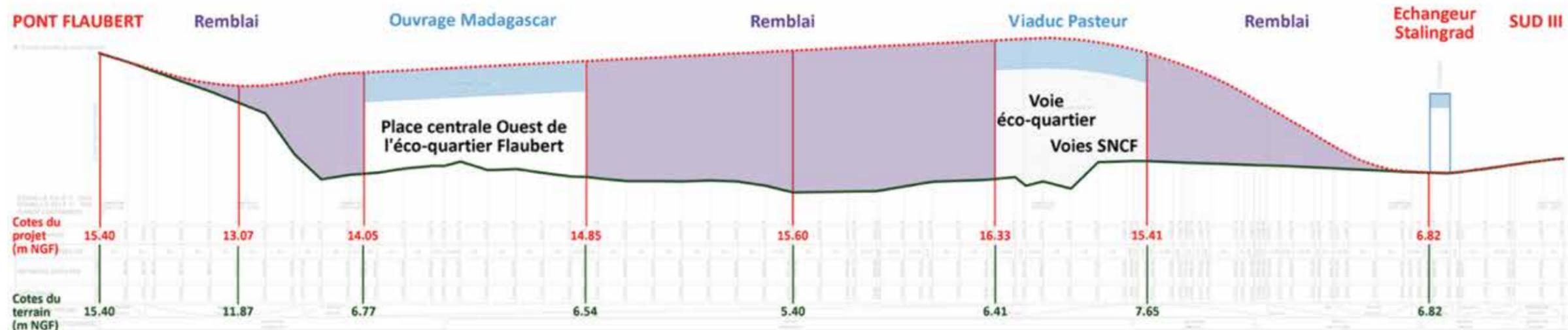
La situation actuelle des sols et des eaux souterraines liée au passé industriel du site, exige, en outre, de prévoir des dispositions techniques particulières pour les fondations des ouvrages d'art : fondations semi-profondes (conception sous forme de plots larges peu profondément ancrés dans le sol), utilisation de bétons spéciaux et mise en place de protections spécifiques autour des fondations (rideau d'argile entre deux épaisseurs de géomembranes / géosynthétiques).

Cette conception complexe et très contrainte, a été ajustée au fur et à mesure de l'avancement des études spécifiques aux accès définitifs au pont Flaubert rive gauche de la Seine et à celles de l'éco-quartier Flaubert.

Les paragraphes suivants décrivent les composantes de ce projet et la notion de programme de travaux est abordée dans la partie 3.5 et le chapitre 8.



➤ Schéma 74 : Composantes générales du projet



➤ Schéma 73 : Profil en long du projet depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)

### 3.2.2. Description de l'ouvrage Madagascar

L'ouvrage Madagascar est créé pour permettre le franchissement de la place d'échanges qui est développée dans le prolongement Ouest de l'espace public central de la ZAC éco-quartier Flaubert (programme de travaux) et autour duquel les échanges routiers entre les deux projets s'organisent.

#### 3.2.2.1. Tracé en plan

Sur le tracé en plan, la position de l'ouvrage est contrainte côté Nord en raison de la proximité avec la culée Sud du viaduc d'accès au pont Flaubert.

Du Nord au Sud, le tracé en plan de cette section présente un alignement droit puis développe une courbe de rayon égal à 400 m.

#### 3.2.2.2. Profil en travers

Le profil en travers se décompose de la manière suivante :

- 2,10 m de bande de service et d'exploitation, et intégrant un dispositif de retenue et un écran acoustique ;
- 2,50 m de bande d'arrêt d'urgence (BAU) ;
- 7,00 m de chaussée (2 voies de 3,50 m) ;
- 3,00 m terre-plein central (TPC) intégrant un dispositif de retenue ;
- 7,00 m de chaussée ;
- 2,50 m de bande d'arrêt d'urgence (BAU) ;
- 2,10 m de bande de service et d'exploitation, et intégrant un dispositif de retenue et un écran acoustique.

La plateforme présente donc une largeur totale de 26,20 m. Elle est composée de deux tabliers indépendants mais sans vide central.

Chaque sens de circulation est déversé à 2,5 % vers l'extérieur des tabliers où les eaux de ruissellement sont collectées.

#### 3.2.2.3. Profil en long

Sur son profil en long, l'ouvrage suit une pente ascendante de 0,5 % du Nord vers le Sud.

Les culées au Nord (C0) et au Sud (C3) sont appuyées sur les remblais positionnés de part et d'autre de l'ouvrage d'art. L'ouvrage repose ensuite sur deux séries de piles maçonnées (P1 et P2) qui libèrent ainsi les espaces situés sous le viaduc pour le développement des équipements de l'éco-quartier Flaubert, notamment la place d'échange.

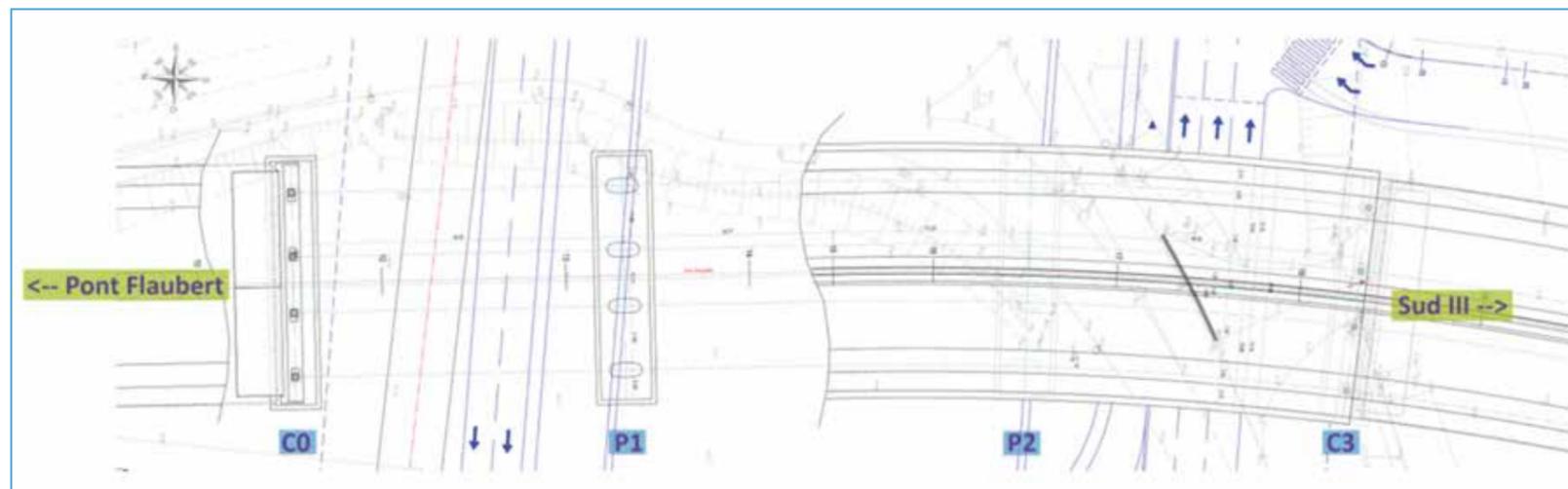


Schéma 75 : Tracé en plan de l'ouvrage Madagascar (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage Madagascar - CEREMA - Fév. 2015)

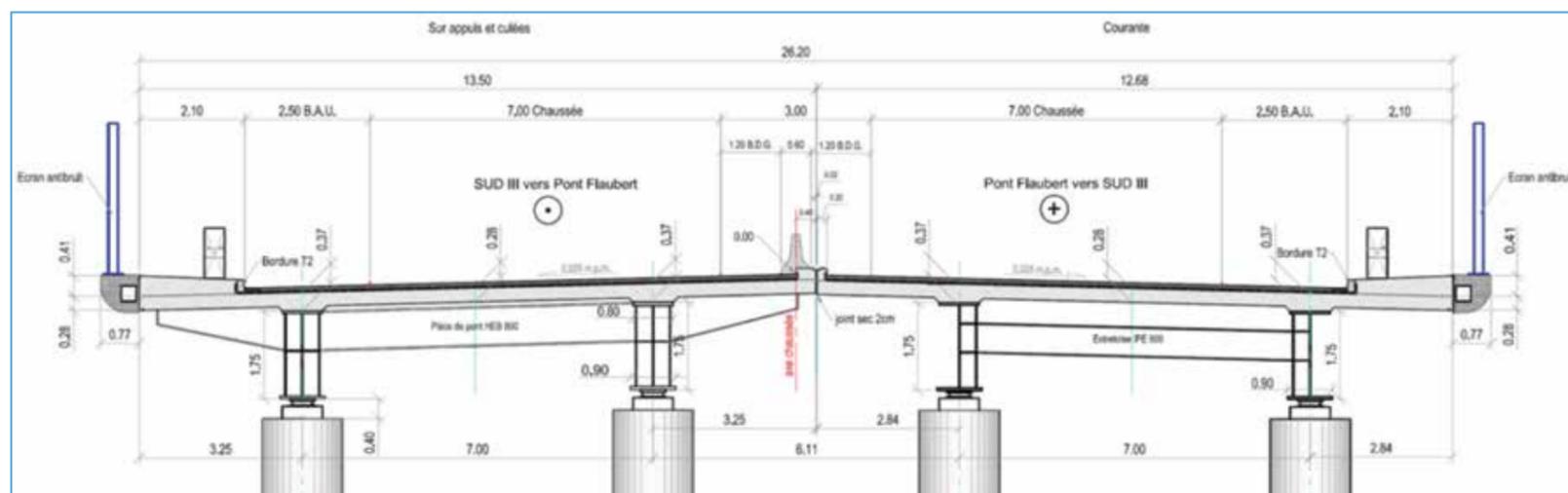


Schéma 76 : Profil en travers de l'ouvrage Madagascar (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage Madagascar - CEREMA - Fév. 2015)

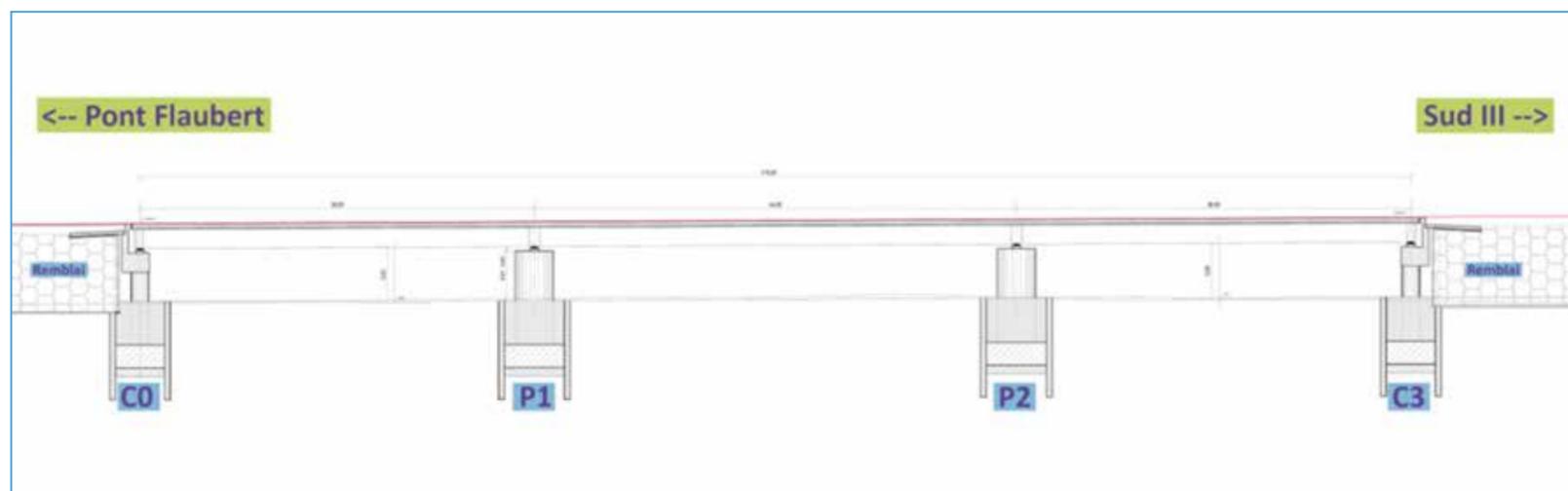


Schéma 77 : Profil en long de l'ouvrage Madagascar (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage Madagascar - CEREMA - Fév. 2015)

### 3.2.3. Description du viaduc Pasteur

Le viaduc Pasteur permet d'assurer le franchissement :

- Des deux voies ferrées électrifiées qui sont actuellement utilisées dans le cadre de l'activité de la zone industrialo-portuaire pour le fret ;
- D'une voie dite « urbaine » qui sera créée dans le cadre du projet d'éco-quartier Flaubert le long du faisceau ferroviaire.

Le gabarit de dégagement a été fixé par le maître d'ouvrage à 6,00 m au-dessus du rail le plus haut ainsi qu'une distance sans obstacle de 2,26 m à partir du bord intérieur du rail extérieur (cf. Schéma 80 ci-contre). Au droit du franchissement, les voies ferrées sont parallèles et rectilignes.

#### 3.2.3.1. Tracé en plan

Du Sud au Nord, le tracé en plan de cette section présente un alignement droit puis développe une courbe de rayon égal à 400 m.

#### 3.2.3.2. Profil en travers

Sur la vue transversale, cette plateforme routière se décline de la manière suivante de l'intérieur vers l'extérieur du tracé :

- 2,10 m de bande de service et d'exploitation, et intégrant un dispositif de retenue et un écran acoustique ;
- 5,85 m à 7,67 m de bande d'arrêt d'urgence (BAU) et bretelle ;
- 7,00 m de chaussée ;
- 3,00 m de terre-plein central (TPC) intégrant un dispositif de retenue ;
- 7,00 m de chaussée ;
- 5,85 m de bande d'arrêt d'urgence (BAU) et bretelle ;
- 2,10 m à 1,95 m de bande de service et d'exploitation, et intégrant un dispositif de retenue et un écran acoustique.

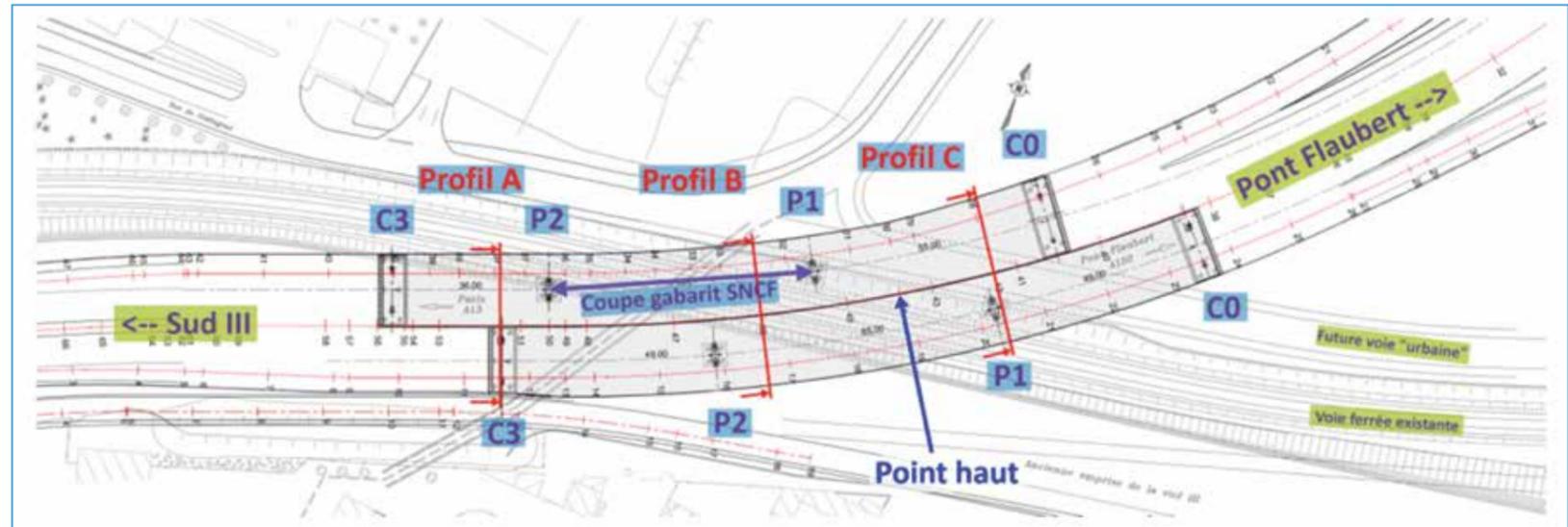
La plateforme, composée de deux tabliers indépendants mais sans vide central, présente une largeur variable entre 32,95 m à 34,90 m.

#### 3.2.3.3. Profil en long

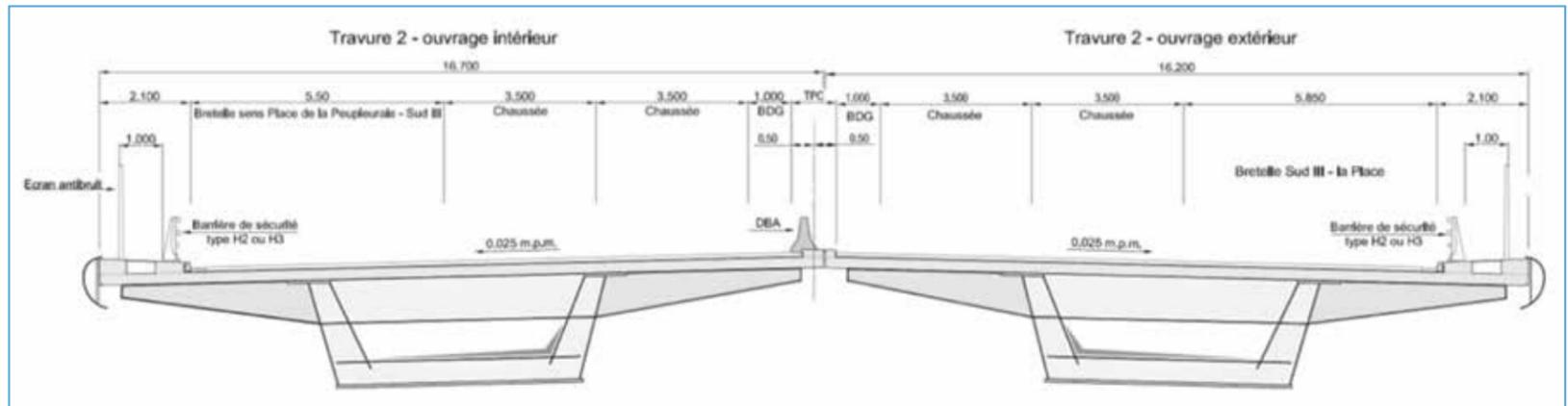
En partant du remblai à l'extrémité Sud, le profil en long de cet ouvrage suit dans un premier temps une pente ascendante (rayon convexe de 2700 m) puis ensuite une pente descendante de 0,5 %.

Le point haut de cet ouvrage se situe au niveau du profil 44 localisé entre les profils B et C reportés sur le Schéma 78 ci-contre.

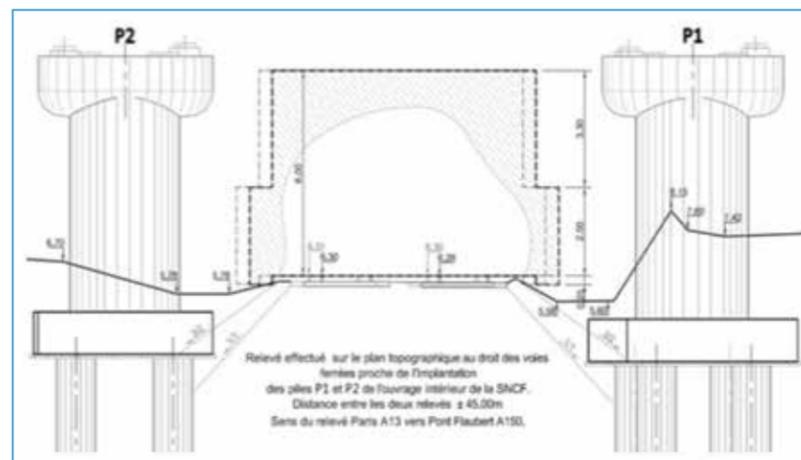
Les culées au Nord (C0) et au Sud (C3) sont appuyées sur les remblais positionnés de part et d'autre de l'ouvrage d'art. L'ouvrage repose ensuite sur deux séries de piles (P1 et P2).



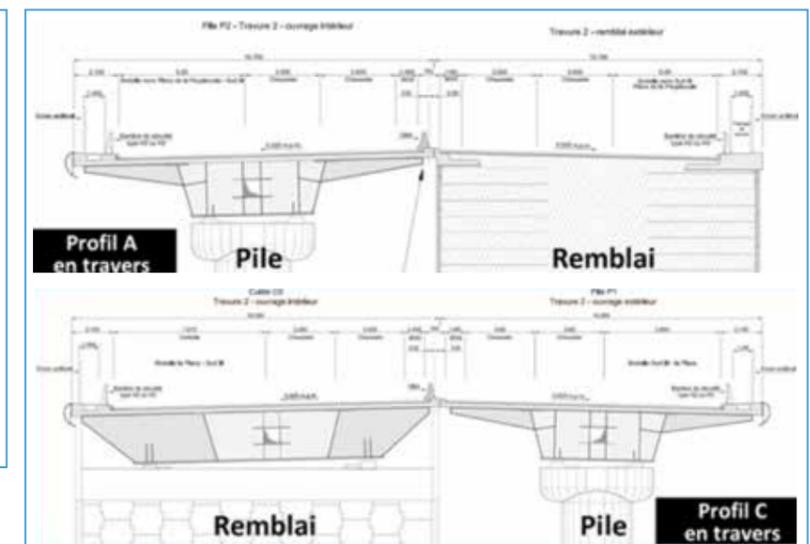
➤ Schéma 78 : Tracé en plan du viaduc Pasteur (Dossier d'études préalables - APOA viaduc Pasteur - CEREMA - Janvier 2015)



➤ Schéma 79 : Profil en travers B du viaduc Pasteur (Dossier d'études préalables - APOA viaduc Pasteur - CEREMA - Janv. 2015)



➤ Schéma 80 : Coupe du gabarit SNCF entre P2 et P1 (profil B) (APOA viaduc Pasteur - CEREMA - Janv. 2015)



➤ Schéma 81 : Profils en travers A et C du viaduc Pasteur (APOA viaduc Pasteur - CEREMA - Janv. 2015)

### 3.2.4. Description des remblais en sol renforcé

Le tracé de la plateforme routière part de l'extrémité Sud du viaduc d'accès du pont Flaubert (15,40 m NGF) puis se poursuit à une altitude suffisamment élevée pour franchir la place d'échanges de l'éco-quartier Flaubert (14,85 m NGF) et les voies ferrées (16,33 m NGF) avant de redescendre vers la Sud III (6,82 m NGF).

Compte tenu de la présence des deux ouvrages d'art précédemment décrits, entre ces remblais, on distingue finalement trois zones distinctes :

- Le remblai « Nord » reliant le viaduc d'accès au pont Flaubert et l'ouvrage Madagascar : il comprend deux bretelles (entrée et sortie) raccordées à l'échangeur Nord de la place d'échanges de la ZAC éco-quartier Flaubert ;
- Le remblai « intermédiaire » reliant l'ouvrage Madagascar et le viaduc Pasteur : il comprend deux bretelles (entrée et sortie) raccordées à la place d'échanges de la ZAC éco-quartier Flaubert ;
- Le remblai « Sud » reliant le viaduc Pasteur et la Sud III.

Afin de réaliser ces trois remblais, plusieurs solutions ont été évoquées : palplanches, murs en béton armé, remblais, ...

Du fait du peu de surface disponible, des grandes hauteurs nécessaires et de la mauvaise qualité des sols, la solution de remblai en sol renforcé s'est imposée. Elle permet de réaliser des remblais de grande hauteur avec un empattement minimal. À ce titre, on peut indiquer qu'il s'agit de la même technique que celle qui a été retenue pour appuyer la culée Sud du viaduc d'accès au pont Flaubert (cf. photo ci-dessous) mais que le rendu architectural sera néanmoins différent.

Enfin, au regard des enjeux et des contraintes de pollution des sols, il a également été choisi de minimiser les volumes de déblais. En contrepartie, les remblais en sol renforcé seront préservés d'éventuelles remontées de pollution afin d'assurer leur pérennité.



Photo 4 : Remblai en sol renforcé au niveau de l'appui de la culée Sud du pont Flaubert

#### 3.2.4.1. Remblai « Nord »

Ce remblai assure le raccordement de la nouvelle infrastructure avec la rampe d'accès au pont Flaubert existante, dont une partie est réutilisée en place pour créer la bretelle d'entrée depuis le système d'échanges de la ZAC éco-quartier Flaubert vers le pont Flaubert. La bretelle d'entrée comporte une voie de circulation.

Le remblai en sol renforcé inclut la section courante jusqu'à l'interface avec la pile culée C0 de l'ouvrage Madagascar.

En ce qui concerne la bretelle de sortie dans le sens pont Flaubert vers la place centrale de la ZAC éco-quartier Flaubert, il est prévu un remblai taluté avec matériau d'apport. La bretelle de sortie est constituée d'une seule voie de circulation, puis s'élargit à 2 voies à proximité de son intersection avec la place centrale de l'éco-quartier Flaubert.

#### 3.2.4.2. Remblai « intermédiaire »

Ce remblai est l'ouvrage principal en sol renforcé du projet. Tout comme le remblai « Nord », il comprend deux bretelles permettant de le raccorder à la place d'échanges de la ZAC éco-quartier Flaubert. La hauteur du remblai varie de 8,50 à 10,00 m au droit du profil en long en allant de la culée C3 de l'ouvrage Madagascar à la culée C0 du viaduc Pasteur.

Le profil en travers évolue en revanche de manière inverse à celui du remblai « Nord ». Les bretelles sont en effet d'abord détachées des quatre voies principales, puis elles se raccrochent à la section principale.

La bretelle d'entrée permettant depuis la place centrale d'accéder à la Sud III comporte une voie de circulation. La bretelle de sortie depuis la Sud III vers la place d'échanges est constituée d'une voie de circulation, puis s'élargit à 2 voies à l'approche de la place.

#### 3.2.4.3. Remblai « Sud »

Ce remblai se situe sur l'emprise actuelle de la Sud III, à proximité des voies ferrées. La hauteur du remblai varie de 8,00 à 0,00 m depuis la culée C3 du viaduc Pasteur au raccordement avec la Sud III à proximité de l'échangeur Stalingrad.

Le profil en travers de cette zone correspond à la largeur des quatre voies principales et celles des bretelles avec une largeur décroissante du Nord vers le Sud.

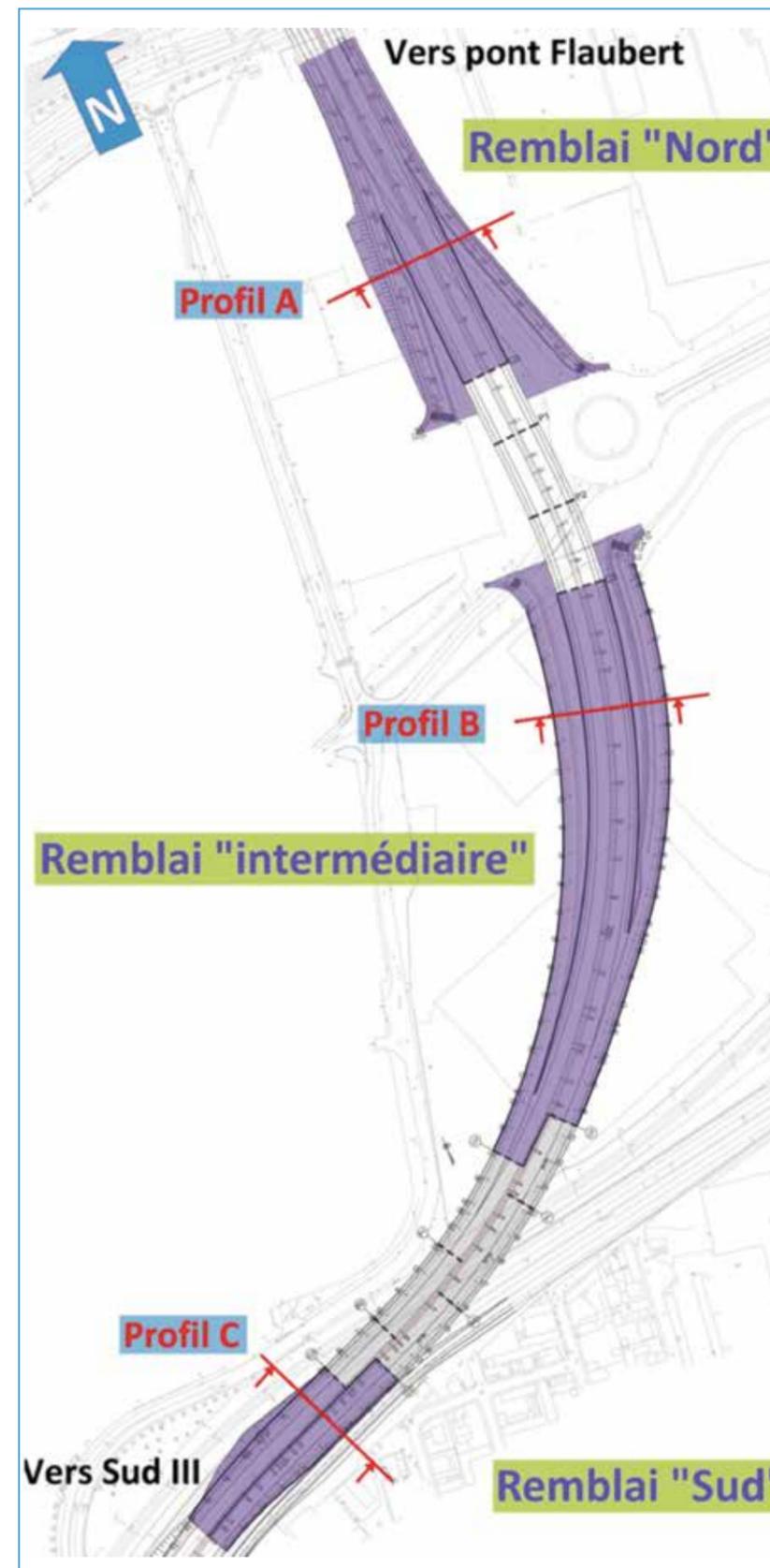


Schéma 82 : Tracé en plan des trois zones de remblai (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage en sol renforcé - CEREMA - Fév. 2015)

### 3.2.4.4. Profils en travers des zones de remblai

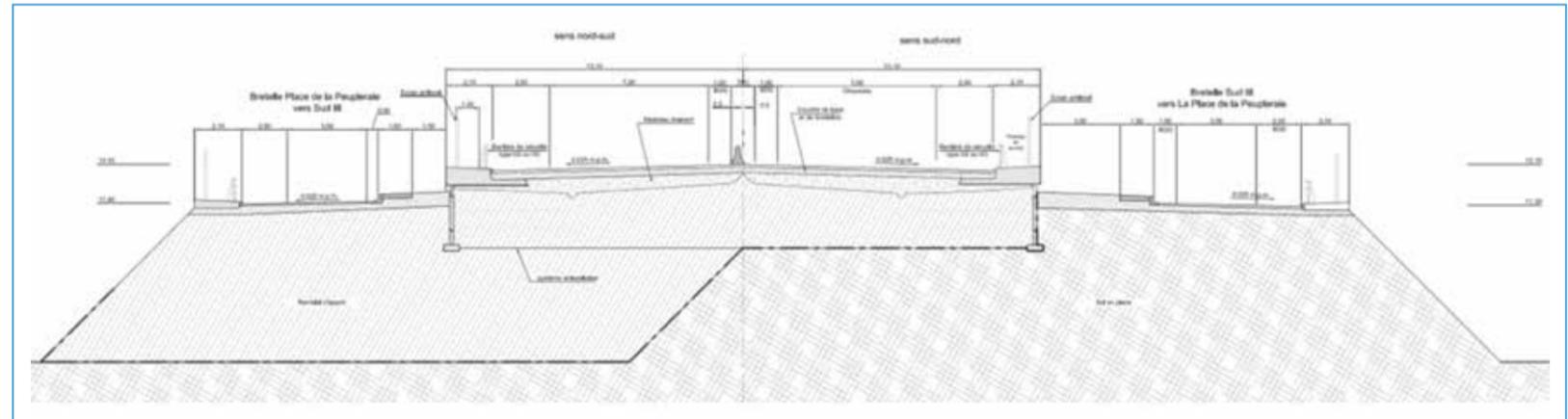
Le profil en travers des zones de remblai évolue de manière significative depuis le Nord vers le Sud et dépend principalement de la présence ou non des bretelles reliées au système d'échanges développé en interface avec la ZAC éco-quartier Flaubert ou raccordées à la Sud III.

D'une manière générale, le profil en travers de la section courante présente les caractéristiques suivantes :

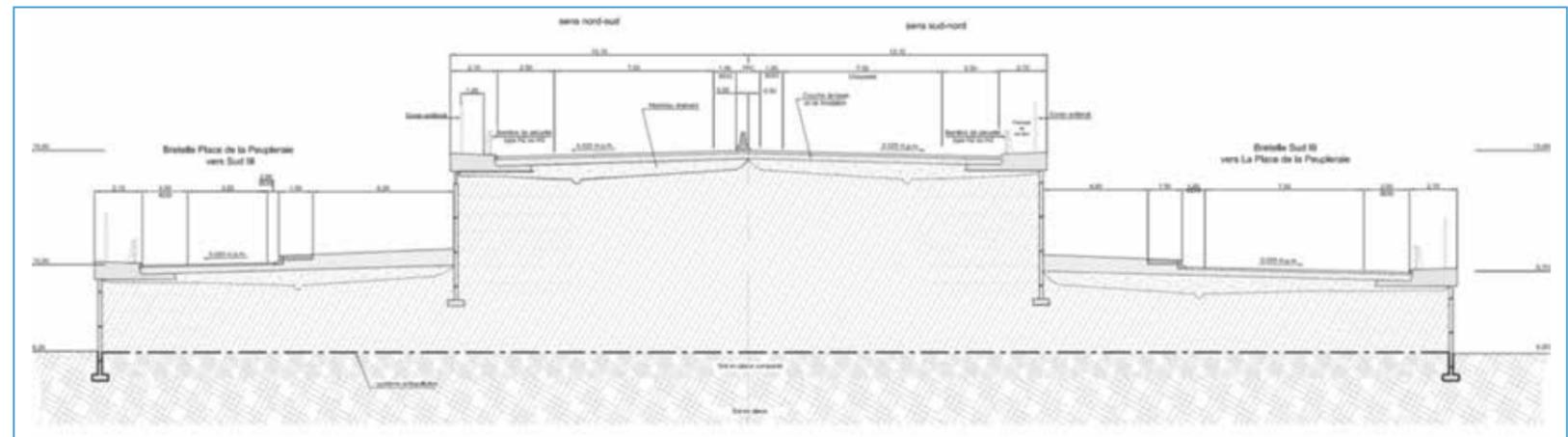
- 2,10 m de bande de service et d'exploitation, et intégrant un dispositif de retenue et un écran acoustique ;
- 2,50 m de bande d'arrêt d'urgence (BAU) ;
- Bretelle de largeur variable ;
- 7,00 m de chaussée courante (2 voies de 3,50 m) ;
- 3,00 m de terre-plein-central (TPC) intégrant un dispositif de retenue ;
- 7,00 m de chaussée courante (2 voies de 3,50 m) ;
- Bretelle de largeur variable ;
- 2,50 m de bande d'arrêt d'urgence (BAU) ;
- 2,10 m de bande de service et d'exploitation, et intégrant un dispositif de retenue et un écran acoustique.

Del'extérieur vers l'intérieur, les bretelles présentent communément le profil en travers suivant :

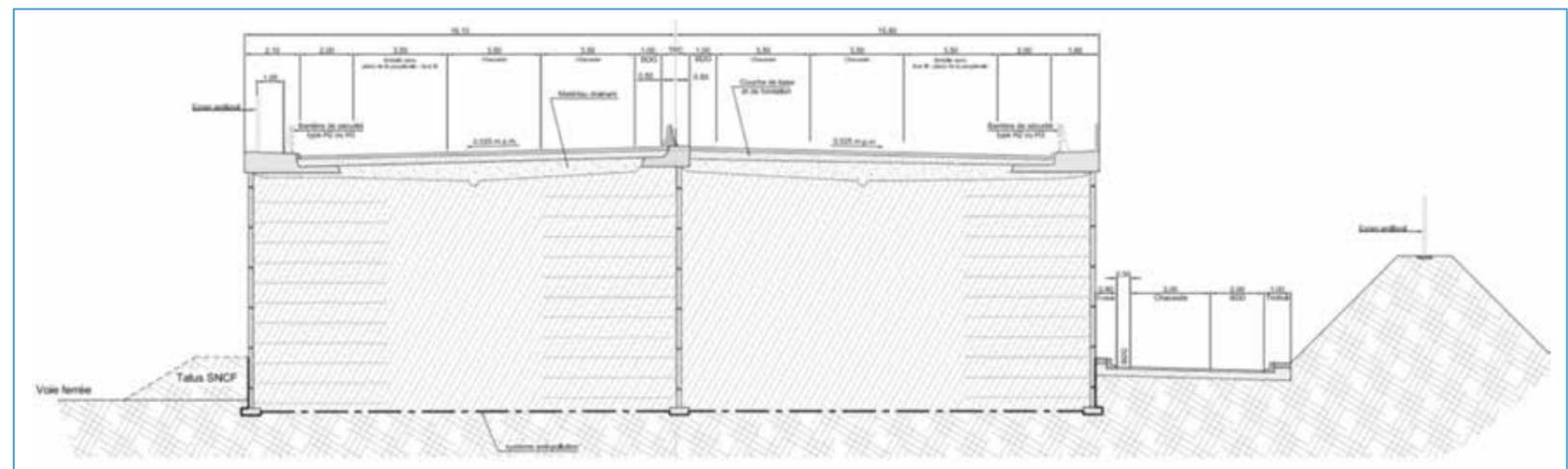
- 2,10 m de bande de service et d'exploitation intégrant un dispositif de retenue et un écran acoustique ;
- 2,00 m de bande dérasée à droite (BDD) ;
- Chaussée de :
  - ▶ 7,00 m pour la bretelle sortant de la Sud III vers l'éco-quartier Flaubert (2 voies) ;
  - ▶ 3,50 m pour les autres bretelles connectées à l'éco-quartier Flaubert (1 voie) ;
  - ▶ 3,00 m pour la voie de raccordement (1 voie) entre l'échangeur Stalingrad et le rond-point de la Motte (ex bretelle d'entrée de l'échangeur de Stalingrad).
- Une bande de service et d'exploitation d'une largeur variable et démarquée de la chaussée par une bordure chasse roue.
- Une bande de service et d'exploitation d'une largeur variable et démarquée de la chaussée par une bordure chasse roue.



➤ Schéma 83 : Profil en travers A (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage en sol renforcé - CEREMA - Fév. 2015)



➤ Schéma 84 : Profil en travers B (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage en sol renforcé - CEREMA - Fév. 2015)



➤ Schéma 85 : Profil en travers C (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage en sol renforcé - CEREMA - Fév. 2015)

NB : les profils en travers ci-dessus mentionnent « la place de la Peupleraie » pour désigner les bretelles d'entrée et de sortie situées de part et d'autre du remblai routier. Si ce terme est parfois réemployé dans certains documents techniques, on précisera néanmoins qu'il a depuis été remplacé par celui de « place centrale », ou « place d'échanges » de la ZAC éco-quartier Flaubert.

### 3.2.5. Intentions architecturales et paysgères

Cette partie repose sur le rapport produit par le groupement AJOA – ORSI – EGIS dans le cadre des études de conception architecturale des ouvrages d'art et d'insertion paysagère des abords (cf. Annexe 14).

#### 3.2.5.1. Préambule

L'étude confiée au groupement AJOA – ORSI – EGIS repose sur les données issues de l'avant-projet d'ouvrage d'art réalisé par la DIRNO et le CEREMA et remis à la DREAL en février 2015.

Elle a pour objectif la mise en lumière des interfaces entre le futur ouvrage de raccordement (livraisons prévue en 2023) et l'éco quartier Flaubert dont les rives mitoyennes de l'ouvrage seront bâties à partir de 2025 pour que la perception réciproque entre l'ouvrage et le quartier soit satisfaisante tant pour les futurs habitants et usagers du quartier (mise en scène architecturale et paysagère d'un ouvrage d'art, limitation des nuisances sonores) que pour les usagers de l'ouvrage (mise en scène du paysage du quartier et des coteaux de Seine).

#### 3.2.5.2. Logiques de conception architecturale et d'intégration paysagère du projet

La monumentalité de l'ouvrage se caractérise par son rapport au sol naturel (hauteur de l'ordre de 10 m) et son déploiement horizontal (longueur de l'ordre de 1 km) ainsi qu'à son attache au pont Flaubert dans l'usage et la fonction de franchissement de la Seine.

En situation aménagée, l'ensemble des ouvrages de franchissement et en remblais forme ainsi une large courbe qui relie les deux rives de Seine et traverse les différents tissus urbains.

Par ses dimensions et ses ondulations en plan, l'infrastructure routière devient un jalon dans le paysage de la vallée de la Seine au même titre que les grandes « verticales » des deux rives (les silos du port, les tours des quais) et du centre-ville (les flèches et clochers).

C'est ce rapport réciproque à la vallée de la Seine qui a dicté le choix de la matière principale habillant l'ouvrage : la pierre calcaire.

Ce choix est lié aux alentours et relié à l'histoire de la ville et de ses édifices, du commun au sacré. Issue du sol et de la géologie des coteaux de la vallée, la pierre calcaire constitutive des parois assoit le projet dans la démarche de développement durable inhérente à notre époque, limitant le bilan carbone de l'opération par son extraction sur le bassin industrielle de la vallée de la Seine. Sa qualité à mettre en scène la lumière de la vallée, comme l'a révélé

Claude Monnet dans ses peintures de la cathédrale de Rouen, justifie l'humble évidence du choix de ce matériau noble.

Malgré tout, pour favoriser l'insertion du projet à l'échelle de la ville et alléger sa silhouette, il a été choisi de séquencer le déploiement horizontal monolithique de l'ouvrage au droit des franchissements aériens Pasteur et Madagascar en tranchant l'aspect massif des parois en béton calcaire par un ruban en acier corten.

Ce traitement différencié contraste par ailleurs avec les assises du franchissement Madagascar dont les culées prennent la forme d'un perré visible depuis les bretelles et les voiries d'échange, et affirmant la qualité de soutènement de l'ouvrage.

Le séquençage architectural du projet, qui lui confère ainsi une identité singulière à l'échelle de la vallée de la Seine et une grande lisibilité à l'échelle de la ville, est détaillé en page suivante.

Enfin, en complément de ces choix architecturaux, et pour une meilleure intégration à l'échelle du quartier, le projet paysager prévoit :

- De végétaliser les délaissés et les dépendances du projet routier selon une stratégie évoluant en fonction de l'environnement et de l'emprise disponible ;
- De développer un alignement d'arbres de hautes tiges (> 20 m) accompagnant la courbe de l'infrastructure à l'Ouest. À ce stade, les essences proposées sont des arbres à la silhouette structurée et aux racines pivotantes (du point de vue de la proximité des ouvrages d'art) comme par exemple le Chêne petraea et le Tulipier de virginie ;
- De délimiter les emprises du projet grâce à la mise en place de clôtures barreaudées doublées, dans la mesure du possible, d'une végétation arbustive (< 15 m).

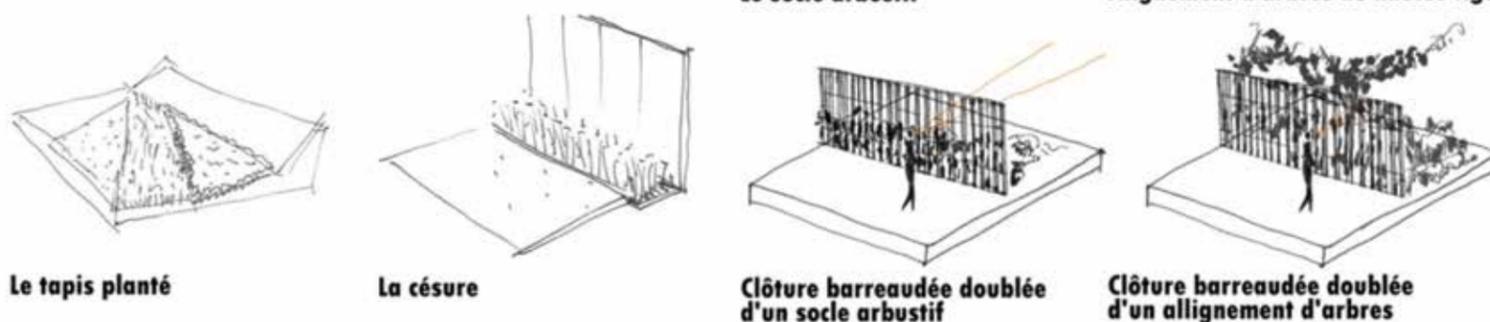


Schéma 86 : Les principes paysagers : végétation et clôtures (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - annexe 14)

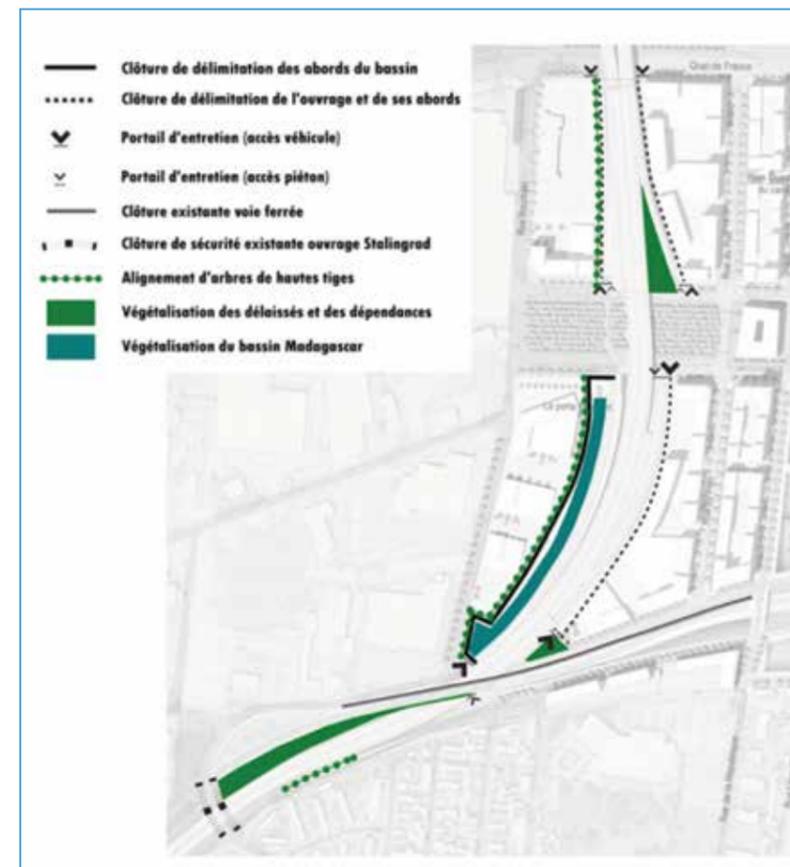


Schéma 87 : Les principes paysagers : végétation et clôtures (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - annexe 14)

### 3.2.5.3. Présentation des différentes séquences

Selon les logiques de conception retenues, le projet compte cinq séquences depuis son accroche à la Sud III vers le pont Flaubert.

#### SÉQUENCE 1 : L'ÉMERGENCE

Le point d'accroche de l'infrastructure se caractérise par l'émergence de l'ouvrage.

La future voie se connecte au Sud à l'actuelle Sud III, passe sous le pont de l'échangeur Stalingrad puis émerge comme un monolithe pour se raccrocher à l'ouvrage Pasteur. Les parois du remblai et les écrans acoustiques sont habillés de panneaux en béton calcaire.

#### SÉQUENCE 2 : L'OUVRAGE PASTEUR

L'ouvrage Pasteur constitue la première section aérienne de l'infrastructure. Il assure le franchissement des voies ferrées électrifiées assurant la desserte des installations industrielles, portuaires et logistiques de l'Ouest de l'agglomération rouennaise.

Le monolithe en béton calcaire s'interrompt pour laisser place à un ruban en acier corten intégrant les protections phoniques qui affirme le déploiement horizontal de l'ouvrage et son altitude.

On notera que pour offrir une fenêtre paysagère sur la vallée et le centre de l'agglomération, l'écran acoustique situé à l'Est est traité en transparence.

#### SÉQUENCE 3 : LE REMBLAI INTERMÉDIAIRE ET LES BRETelles SUD

Cette séquence monolithique, qui intègre des bretelles d'entrée et de sortie permettant la restitution des échanges routiers entre la Sud III et le réseau métropolitain, se décline selon deux procédés constructifs :

- De grandes parois en béton calcaires habillent les parties extérieures de l'ouvrage sur toute sa longueur (y compris pour les protections phoniques) ;
- Un perré constitue les parois intérieures de l'ouvrage en vis-à-vis des bretelles ; il est surplombé d'un ruban en acier intégrant les protections phoniques des voies principales.

#### SÉQUENCE 4 : L'OUVRAGE MADAGASCAR ET LA PLACE D'ÉCHANGE

L'ouvrage Madagascar est la seconde section aérienne de l'infrastructure. Cette section est traitée par un ruban en acier corten qui survole la place centrale de l'éco-quartier Flaubert. Ce traitement aérien contraste avec le monolithe du perré qui permet d'affirmer la qualité de soutènement de l'ouvrage (culées Sud et Nord) et les parois externes des bretelles en béton calcaire.

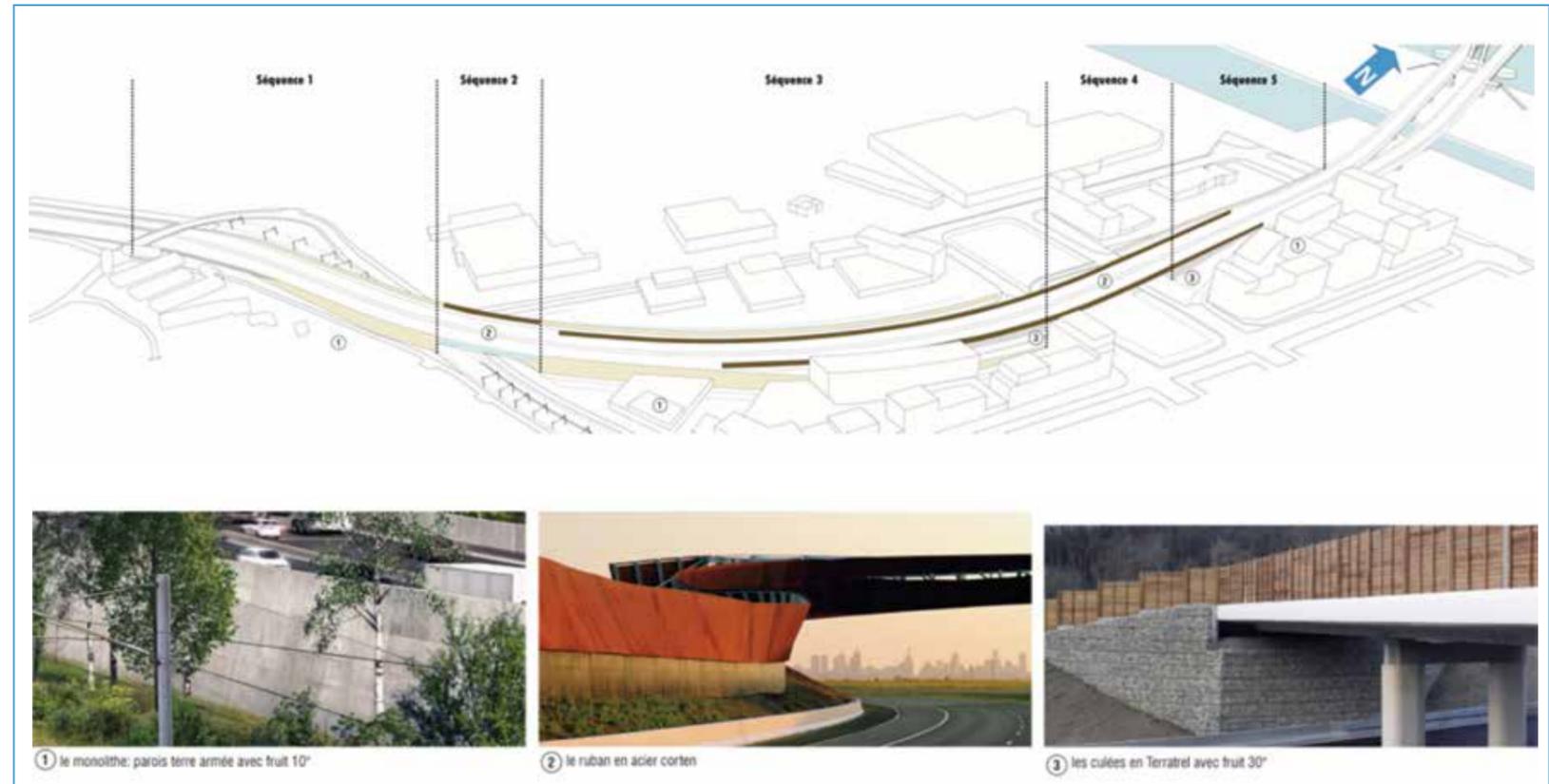
#### SÉQUENCE 5 : LES BRETelles NORD ET LE REMBLAI NORD

Le remblai Nord est la dernière section de l'ouvrage d'art avant le pont Flaubert. Il est marqué par l'étagement des bretelles d'entrée et de sortie permettant la restitution des échanges routiers entre le pont Flaubert et le réseau métropolitain.

On y retrouve le même traitement que pour la séquence 3.

### 3.2.5.4. Perspective d'insertion paysagère

Afin d'illustrer les choix retenus en termes d'insertion architecturale et paysagère du projet routier en situation aménagée, le groupement AJOA – ORSI – EGIS a produit une vue projetée de l'infrastructure au droit du franchissement ferroviaire.



➤ Schéma 88 : Les séquences et les matériaux du projet architectural (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)



➤ Schéma 89 : Déclinaison du traitement architectural des séquences 3 et 5 (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)



➤ Schéma 90 : Vue actuelle et projection paysagère du projet depuis les voies ferrées (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)

### 3.2.6. Equipements routiers

Cette partie présente succinctement les équipements routiers développés dans le cadre de la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

Elle concerne plus spécifiquement :

- Les équipements de sécurité ;
- Les dispositifs d'intervention et de gestion du trafic.

#### 3.2.6.1. Equipements de sécurité

Les dispositifs de sécurité déployés dans le cadre du projet ont été définis en application de la Réglementation Nationale des Équipements de la Route (RNER) et en tenant compte à la fois des caractéristiques du projet et du trafic qu'il accueille.

Ainsi, il est prévu de développer des dispositifs de retenue de niveau H2 / H3, compatibles avec la circulation de poids-lourds, en bordure de tous les ouvrages (viaducs, remblais et bretelles). Ces dispositifs de sécurité seront raccordés :

- Aux barrières de type BN4 existantes à l'origine du pont Flaubert ;
- Aux atténuateurs de choc dans les divergents des bretelles de sortie vers le système d'échanges de l'éco-quartier.

Par ailleurs, concernant le terre-plein central (TPC), on peut noter que la sécurité est assurée grâce :

- Au choix du maître d'ouvrage de retenir, pour les viaducs, un projet sans vide central permettant d'exclure la chute de véhicule entre les deux tabliers de circulation qui sont indépendants mais jointifs ;
- Au développement d'un dispositif de séparation de type séparateur double en béton adhérent (DBA) qui équivaut à un niveau de protection H2 compatible avec la circulation de poids-lourds. Ce dispositif sera continu à l'exception de la zone d'interruption du terre-plein central (ITPC). L'interruption de terre-plein-central permet au gestionnaire de l'infrastructure, d'opérer des basculements de trafics d'un sens de circulation vers le sens de circulation opposé en raison soit de travaux d'entretien et de maintenance, soit d'accidents.

Enfin, comme nous l'avons vu précédemment, les sections circulées sont bordées d'une bande de service et d'exploitation implantée derrière le dispositif de retenue extérieur (protection vis-à-vis de la circulation sur l'ouvrage).

Toutefois, cette bande de service et d'exploitation, qui représente une largeur utile de 1,10 m, nécessite d'être sécurisée face au risque de chute lié à la hauteur de l'ouvrage.

Dans une logique environnementale, le maître d'ouvrage a pris la décision de substituer la mise en place de garde-corps classiques par le développement d'écrans acoustiques qui assureront le même niveau de protection des agents en permettant, par ailleurs :

- De renforcer l'intégration urbaine et architecturale du projet (cf. partie précédente) ;
- D'améliorer l'insertion acoustique du projet en diminuant le niveau des émissions liées au trafic (cf. partie 6.12.4).

Le dernier point relatif à la sécurité de l'ouvrage routier en situation aménagée concerne le développement d'un réseau incendie comprenant trois points de raccordement sur le réseau d'alimentation en eau potable et le déploiement d'un réseau sec sur chacun des trottoirs de service (cf. partie 3.2.8).



Photo 5 : Bande de service et d'exploitation du pont Flaubert (barrières BN4 et garde-corps)



Photo 6 : Exemple d'écran acoustique doublé d'un équipement de retenue de niveau H2

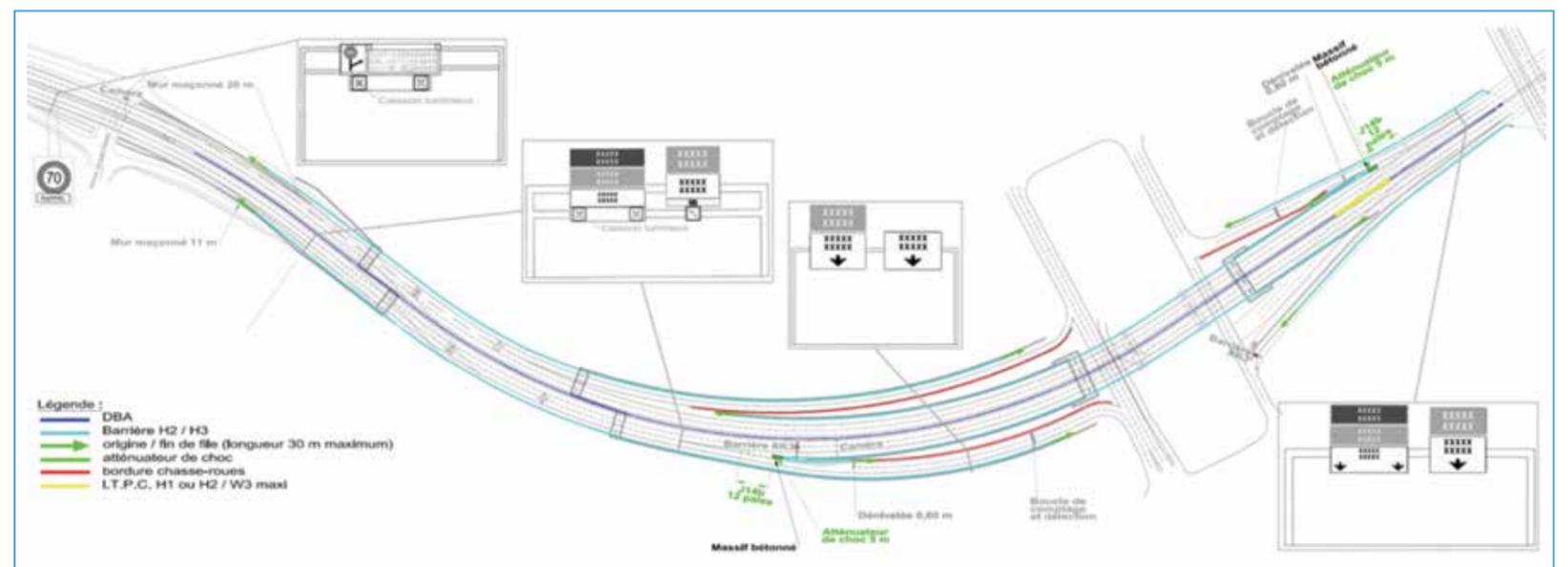


Schéma 91: Equipements de sécurité mis en place au droit du projet (Notice équipements - DIRNO - Avril 2015)

### 3.2.6.2. Dispositifs d'intervention et de gestion du trafic

Sans détailler les équipements de signalétique verticale ou horizontale, un certain nombre de dispositifs d'intervention et de gestion de trafic va être déployé dans le cadre du projet (cf. schéma ci-contre). Ainsi, il est prévu :

- Le développement d'un système de vidéosurveillance permettant d'identifier tout dysfonctionnement sur l'ouvrage (incident ou accident) nécessitant une intervention des services de police, d'entretien ou de secours ;
- La mise en place de 2 barrières permettant de fermer l'accès au pont Flaubert (opération d'entretien ou levée des tabliers) depuis la section courante et au niveau de la bretelle d'entrée en lien avec le système d'échanges de l'éco-quartier Flaubert. Lors de la fermeture du pont Flaubert, les flux en provenance de la Sud III seront alors détournés vers la place d'échanges de l'éco-quartier Flaubert et emprunteront, notamment pour aller rejoindre l'A150, le quai de France, le boulevard Béthencourt, l'avenue Rondeaux, le pont Guillaume-le-Conquérant et l'avenue du Mont-Riboudet (itinéraire anciennement utilisé avant la construction du pont Flaubert) ;
- La mise en place d'une interruption du terre-plein central (ITPC) entre l'ouvrage Madagascar et le viaduc d'accès au pont Gustave Flaubert pour assurer la gestion de la circulation en cas d'intervention des services d'entretien ou de secours sur un sens de circulation (le cas échéant, des contraintes de fermeture pourront être imposées pour les bretelles en lien avec le système d'échanges de l'éco-quartier Flaubert - cf. schéma ci-contre) ;
- Un système de panneaux à message variable (PMV) va être installé en vue de permettre l'information des usagers de toute problématique de circulation sur l'infrastructure routière (incident ou accident) ou de l'activation des dispositifs de gestion du trafic développés ci-avant.

L'ensemble de ces équipements sera intégré au système de gestion dynamique de trafics dont dispose l'exploitant du réseau routier national (DIR Nord-Ouest).



Photo 7 : Panneau à message variable localisé sur la voie rapide Sud III à l'amont du pont Flaubert (Google)

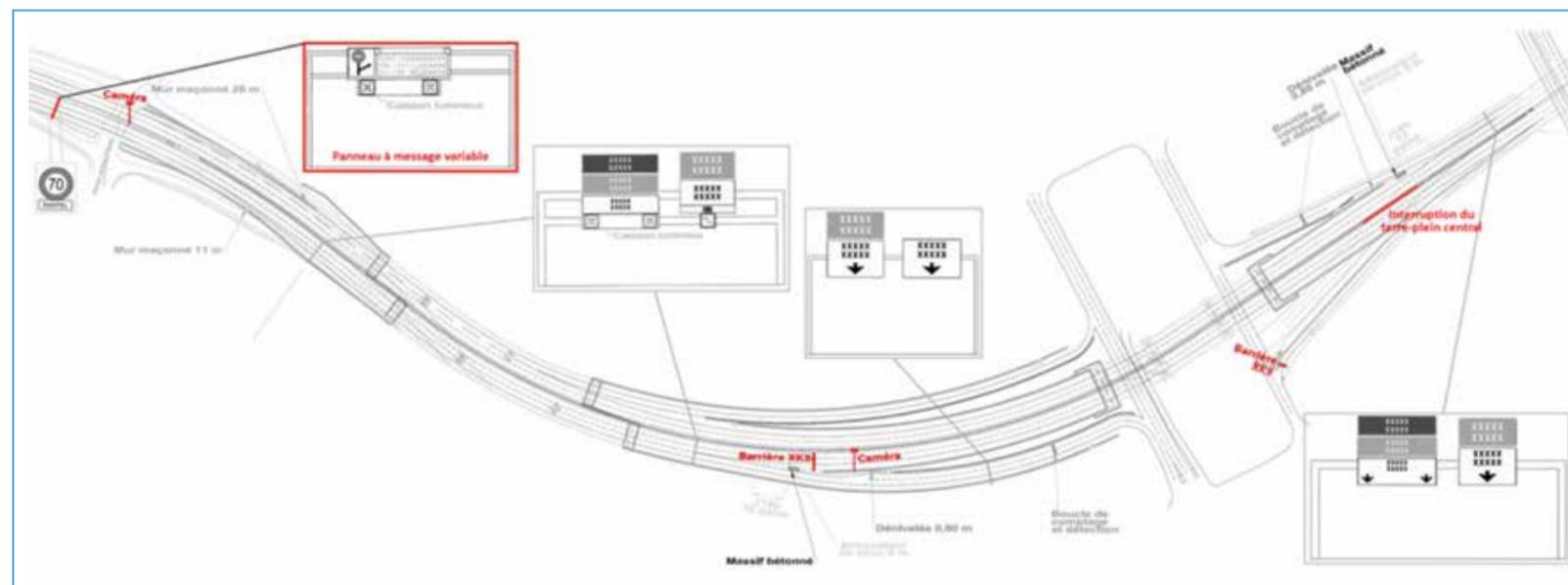


Schéma 92 : Dispositifs d'intervention et de gestion du trafic (Notice équipements - DIRNO - Avril 2015)

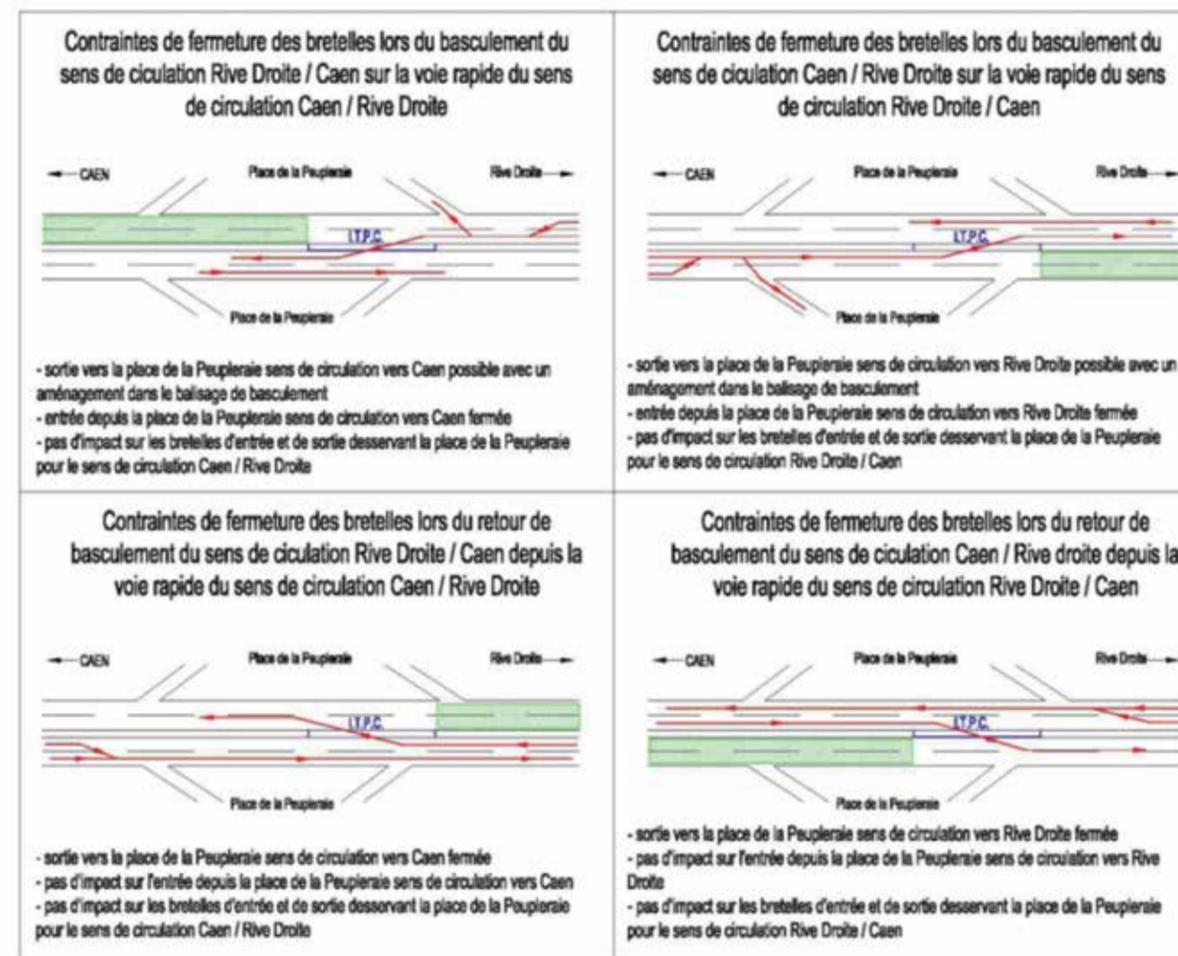


Schéma 93 : Contraintes de fermeture des bretelles en fonction de l'utilisation de l'ITPC (Notice équipements - DIRNO - Avril 2015)

### 3.2.7. Ouvrages d'assainissement pluvial

Cette partie repose sur le rapport produit par la DIRNO dans le cadre des études de conception relatives au système d'assainissement du projet (cf. Annexe 5).

#### 3.2.7.1. Raisons justifiant le système d'assainissement pluvial mis en place

La détermination des principes d'assainissement pluvial est une étape primordiale dans la réflexion d'un projet.

En effet, il convient que les principes qui seront retenus soient d'une part parfaitement adaptés aux caractéristiques naturelles du site et d'autre part qu'ils respectent les prescriptions en vigueur en matière d'assainissement pluvial sur le territoire concerné.

Ainsi, le maître d'ouvrage a conduit cette réflexion en parallèle de la conception afin de retenir des principes cohérents avec la géométrie du projet routier, techniquement réalisables et garantissant une pérennité du fonctionnement du système au cours des années.

Dans le cadre des études préalables, il a été élaboré une étude relative à l'assainissement pluvial du projet routier.

Cette étude avait pour but de définir les orientations en matière d'assainissement pluvial, d'exposer le mode de dépollution retenu et de dimensionner les ouvrages proposés.

Elle a été réalisée conformément aux prescriptions du SETRA qui sont notamment exprimées dans le guide technique de « l'assainissement routier » édité en août 2007 et les guides techniques et complémentaires de « l'étanchéité par géomembranes des ouvrages pour les eaux de ruissellement routier » édités en novembre 2000.

#### Synthèse des contraintes naturelles du site

Tout d'abord, on constate que le site d'implantation du projet présente peu de contraintes en termes de fonctionnement hydraulique superficiel. En effet, pour ce qui concerne :

- L'impluvium extérieur à l'amont :

En dehors de la plateforme routière du pont Flaubert, le projet n'intercepte pas d'impluvium extérieur au droit même du secteur traversé (faible pente sur le secteur et présence de réseaux d'assainissement pluvial existants et/ou projetés en périphérie). L'impluvium raccordé au projet correspond donc uniquement au viaduc d'accès Sud du pont Flaubert, qui atteint un point haut au niveau de la travée levante.

- L'exutoire à l'aval :

Le projet se situe à proximité d'un collecteur d'eau pluviale (rue Bourbaki) de forme ovoïde (équivalent à un Ø 2500 mm) se rejetant directement dans le bassin aux Bois, ce qui permet de faciliter le raccordement. Si la proximité du projet avec cet exutoire représente un avantage considérable, il convient néanmoins d'intégrer les contraintes propres à cet ouvrage. En effet, l'ovoïde en question reprend tout l'assainissement d'un grand quartier de Petit-Quevilly et sa capacité dépend fortement du niveau de la Seine en fonction de la marée.

Au-delà des contraintes naturelles liées au fonctionnement hydraulique en surface, les autres principales contraintes identifiées sur site sont essentiellement souterraines :

- Piézométrie :

La nappe semi-captive est présente à faible profondeur ce qui peut venir contraindre la conception des ouvrages et engendrer des remontées d'eau dans les ouvrages ;

- Qualité des sols :

Les sols en place sont fortement pollués (site de l'ancienne usine Grande Paroisse), avec des teneurs très élevées en Éléments Traces Métalliques (ETM) qui peuvent venir dégrader la qualité des eaux pluviales ;

- Qualité des eaux souterraines :

Les eaux souterraines présentent une forte agressivité vis-à-vis des bétons conjuguée à une forte teneur en nitrate d'ammonium, pouvant venir contraindre le choix du matériau dans la réalisation des ouvrages.

#### Contraintes géométriques liées au projet routier

D'un point de vue géométrique, les principales contraintes associées au projet routier sont les suivantes :

- Manque d'emprise pour la création d'ouvrages intégrés de traitement des eaux pluviales sur l'infrastructure routière ;
- Impossibilité technique de raccorder hydrauliquement les deux rives de la chaussée, au niveau du tablier des ouvrages d'art.

On notera que pour ce projet, il n'y a pas de contraintes particulières liées à la topographie pour assurer le raccordement entre les ouvrages d'assainissement ou pour se raccorder sur l'exutoire compte tenu de la profondeur de ce dernier.

#### Prescriptions en matière d'assainissement pluvial

Aujourd'hui en matière d'assainissement pluvial, la réglementation qui s'applique de manière générale à tout projet d'aména-

gement porté en Seine-Maritime impose les 4 grands principes suivants :

- Gestion des eaux pluviales ruisselées sur le bassin versant du projet jusqu'à la pluie d'occurrence centennale ;
- Régulation du débit de fuite à hauteur de 2 L/s/ha aménagé en sortie de projet ;
- Temps de vidange des ouvrages de rétention < 48 h ;
- Mise en place d'un dispositif de surverse sur les ouvrages de rétention, capable de faire transiter le débit de pointe centennial généré par le bassin-versant du projet.

Dans le cas présent, si l'on appliquait par exemple le ratio de 2 L/s/ha aménagé en sortie du bassin Madagascar, qui capte un impluvium de l'ordre de 5 ha, cela nécessiterait la pose d'un orifice Ø 100 mm minimum (pour éviter le colmatage) avec une hauteur de marnage maximale de 20 cm environ pour atteindre le débit de fuite souhaité, à savoir 10 L/s.

Dans ces conditions, l'emprise nécessaire à la création du bassin atteindrait près de 2,5 ha, ce qui n'apparaît pas envisageable au regard des contraintes foncières précitées. Par ailleurs, en appliquant ce débit de fuite au bassin, le temps de vidange pourrait alors dépasser les 10 jours, ce qui n'est pas acceptable compte tenu de la climatologie locale et du risque que deux épisodes pluvieux importants se succèdent dans cet intervalle de temps.

Après échanges avec le service de la police de l'eau de la DDTM de Seine-Maritime et la Métropole Rouen Normandie, gestionnaire du réseau rue Bourbaki, il a finalement été retenu de passer le ratio à de 10 L/s/ha aménagé (réunion du 28 février 2013).

#### 3.2.7.2. Principes d'assainissement pluvial retenus

##### Collecte des eaux pluviales

Au regard des prescriptions applicables en matière d'assainissement pluvial à l'échelle départementale, et compte tenu de la sensibilité du réseau à l'exutoire du projet vis-à-vis des variations de marée (montée en charge de la Seine dans l'ovoïde rue Bourbaki), il a été retenu de dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet sur la base d'un événement d'occurrence centennale.

Les diamètres et inclinaisons des ouvrages de collecte ont par ailleurs été choisis dans le but d'éviter des écoulements de vitesse supérieure à 4 m/s.

Pour la majeure partie du projet, les eaux pluviales ruisselées sur la plateforme routière seront collectées par des canalisations pouvant varier d'un diamètre Ø 300 mm en tête de réseau à un diamètre Ø 1000 mm en entrée de bassin.

Au niveau de l'ouvrage Madagascar et des remblais « Nord » et « intermédiaire », les eaux pluviales sont récupérées par des canalisations placées de part et d'autre de la chaussée, puis acheminées vers une canalisation implantée sous la voirie franchissant le boisement humide développé dans le prolongement de l'espace public central de la ZAC éco-quartier Flaubert. Afin de pouvoir assurer un raccordement gravitaire jusqu'au bassin Madagascar, ce réseau de collecte devait en effet passer au niveau de cet espace de la ZAC et c'est pour cette raison qu'une partie de la surface des espaces publics de ce secteur a volontairement été intégrée au dimensionnement des ouvrages d'assainissement pluvial du présent projet routier, puisqu'elles seront interceptées par les collecteurs situés au point bas de l'échangeur.

Au niveau du viaduc Pasteur, un caniveau rectangulaire sera positionné derrière les écrans anti-bruit et sera alimenté grâce à des fenêtres placées tous les 30 m au travers de ces écrans. Ce système de collecte a été retenu puisque le viaduc ne peut supporter de corniche.

Compte tenu de l'incapacité du réseau de la Sud III à recevoir un débit d'eau pluviale supplémentaire, il a été décidé de créer un nouveau réseau de collecte pour la section du projet comprise entre le point haut du viaduc Pasteur et la Sud III et de le raccorder

Une vanne by-pass sera placée en amont immédiat de l'ouvrage Pasteur, afin de pouvoir rejeter le débit collecté directement dans l'ovoïde si l'ouvrage venait à atteindre sa capacité de stockage maximale.

#### Tamponnement quantitatif des eaux pluviales

Comme vu précédemment, le profil en long de l'impluvium collecté par le projet présente un premier point haut (PH) sur le pont Flaubert puis un second PH intermédiaire au niveau du viaduc Pasteur ce qui engendre finalement la création de deux impluviums distincts (l'impluvium « Madagascar » et l'impluvium « Pasteur »).

Au niveau de l'impluvium « Madagascar » (≈ 5 ha), les eaux pluviales ruisselées sur la plateforme routière seront collectées via les ouvrages précédemment décrits, puis acheminées vers un bassin de tamponnement situé à l'Ouest du remblai intermédiaire.

Au niveau de l'impluvium « Pasteur » (≈ 1 ha), les eaux pluviales ruisselées sur la plateforme routière seront collectées puis acheminées vers un ouvrage de tamponnement situé à proximité du viaduc Pasteur, le long de la voie ferrée.

Tout comme les dispositifs de collecte, ces deux ouvrages de tamponnement seront dimensionnés pour gérer une pluie d'occurrence centennale.

Le débit de fuite a quant à lui été fixé à 10 L/s/ha en concertation avec les services de la DDTM de Seine-Maritime.

En appliquant ce ratio à l'emprise des deux impluviums collectés, on obtient un débit de fuite maximum de 53 L/s en sortie du bassin Madagascar et 11 L/s en sortie de l'ouvrage Pasteur. Ces deux débits de fuite seront ensuite rejetés dans le réseau pluvial existant sous la rue Bourbaki (ovoïde Bourbaki).

Le dimensionnement des ouvrages de tamponnement a ensuite été effectué en retenant un temps de vidange inférieur à 24 h pour faire face au cumul de plusieurs épisodes orageux sur une journée.



➤ Schéma 94 : Vue en plan des deux impluviums du projet (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)

### Traitement qualitatif des eaux pluviales

En matière de traitement qualitatif de l'eau, le SETRA préconise d'abandonner les systèmes équipés de déshuileurs/débourbeurs, relativement inefficaces dans le traitement de la pollution chronique en milieu non urbain ou urbain ouvert.

Le traitement de la pollution chronique sera donc principalement assuré par décantation grâce à la régulation des débits de fuite en sortie des deux ouvrages de tamponnement. La géométrie de ces ouvrages sera par ailleurs travaillée de manière à piéger les particules en suspension et ainsi permettre un abattement optimal de la charge polluante (création d'un volume d'eau « mort » en fond bassin, aménagement de l'ouvrage enterré sous une forme rectangulaire).

Pour le traitement d'une pollution accidentelle, le maître d'ouvrage prévoit de positionner une vanne de confinement (également appelée vanne guillotine), en sortie de chaque ouvrage. Toutefois, pour que ce système fonctionne convenablement et que la pollution accidentelle n'atteigne pas l'exutoire naturel, il convient de s'assurer que le système d'assainissement du projet est en mesure de « retenir » le panache polluant jusqu'à l'intervention des services de secours et la fermeture de la vanne.

Dans le cas présent, ce sont les agents du Centre d'Entretien et d'Intervention (CEI) de Rouen qui interviendront en cas de pollution accidentelle, et leur temps d'intervention est estimé à 2 heures dans le pire des cas.

Par conséquent, il a été retenu de dimensionner les deux ouvrages de telle sorte que le temps de propagation du panache polluant entre l'amont et l'aval de l'ouvrage soit supérieur à 2 heures, et ce pour une intensité de pluie de retour biennale.

Compte tenu du risque de remontée de la Seine via l'ovoïde de la rue Bourbaki en période de crues régulières, il a été décidé de mettre en place une procédure d'alerte visant à isoler les ouvrages de tamponnement dès que la cote de 5 m NGF est atteinte pour que les eaux de la Seine ne rentrent pas dans les ouvrages et qu'elles ne remettent en suspension les boues déjà accumulées. Aussi, en période de crue, les deux ouvrages fonctionneront en mode by-pass.

Enfin, au regard du contexte de sols pollués et afin de ne pas dégrader davantage la qualité des eaux souterraines, le maître d'ouvrage a souhaité étanchéifier les ouvrages de tamponnement par un dispositif de géomembranes / géotextiles renforcés.

### 3.2.7.3. Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales

#### Ouvrages de collecte

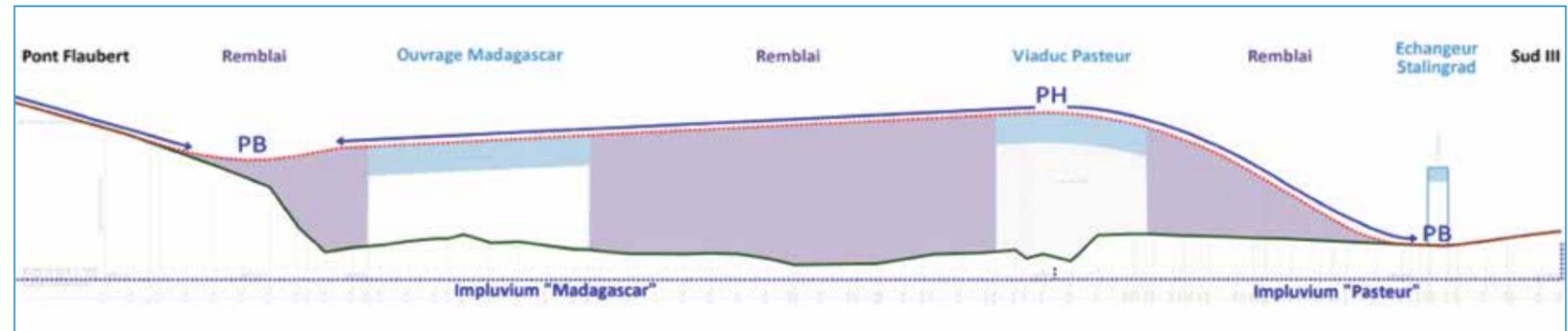
Les ouvrages de collecte (canalisations et caniveaux) ont été dimensionnés à partir de la méthode rationnelle pour faire face à une pluie d'occurrence centennale.

Leurs caractéristiques et leurs dimensions sont reportées en page suivante.

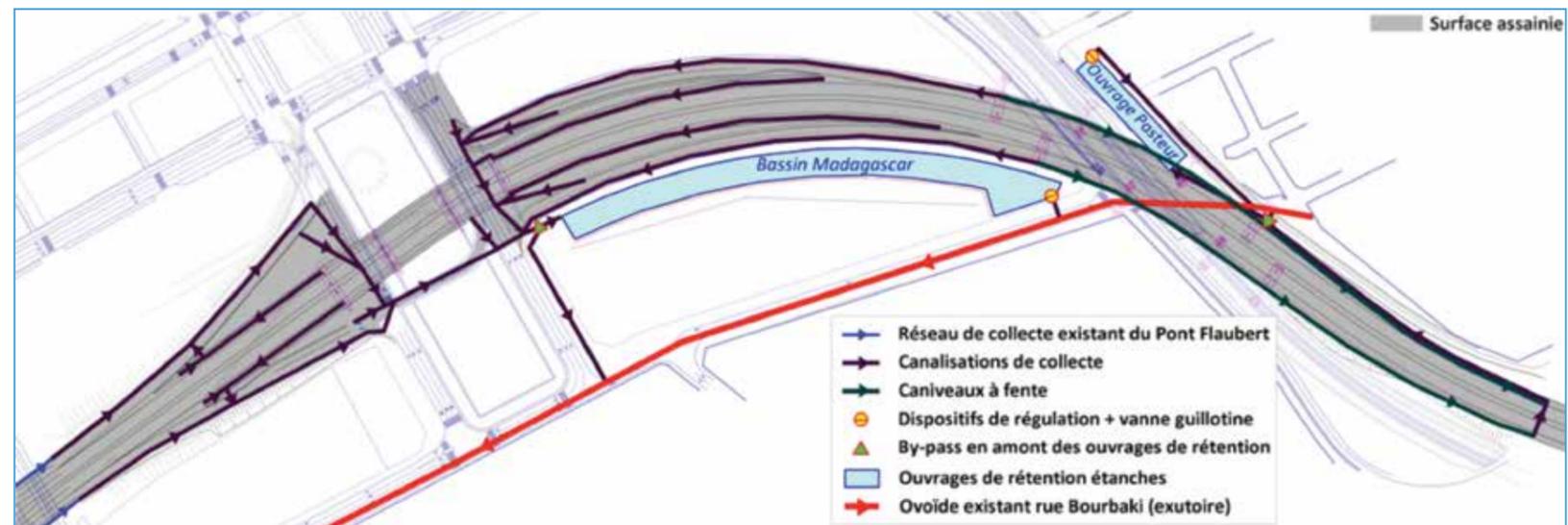
#### Ouvrages de tamponnement

Le dimensionnement des deux ouvrages a été réalisé à partir de la méthode des pluies (méthode rationnelle) pour faire face à une pluie d'occurrence centennale tout en régulant le débit à hauteur de 10 L/s/ha.

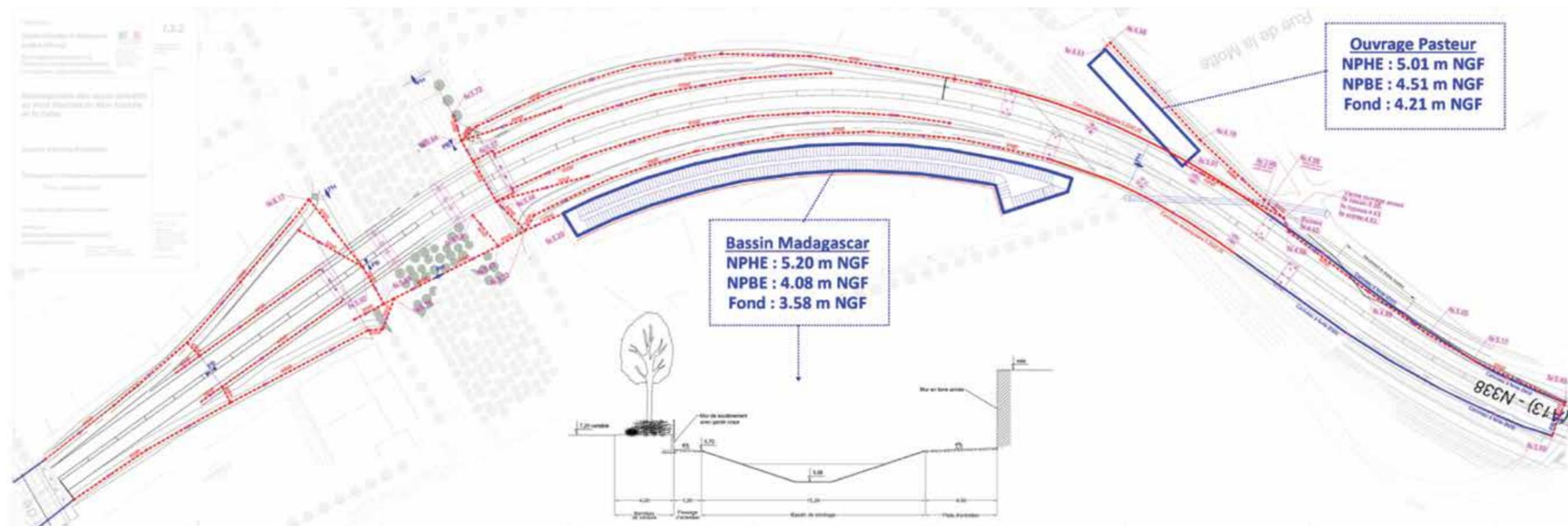
Leurs caractéristiques et leurs dimensions sont reportées en page suivante.



➤ Schéma 95 : Localisation des deux impluviums sur le profil en long du projet et identification des points hauts (PH) et des ponts bas (PB) (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)



➤ Schéma 96 : Schéma d'assainissement pluvial du projet routier (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)



➤ Schéma 97 : Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet routier (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)

Ouvrage	Volume utile nécessaire	Volume réalisé	Diamètre de l'orifice de fuite	Débit de fuite			Temps de vidange théorique	Hauteur de marnage	Hauteur du volume « mort »	Volume « mort »	Longueur de l'ouvrage	Largeur de l'ouvrage	Longueur / largeur de la surface miroir (volume « mort »)	Superficie de la surface miroir	Débit de pointe centennal en entrée de bassin	Superficie minimale de la surface miroir pour garantir une décantation des particules inférieures à 50 µm	Volume nécessaire pour gérer une pluie (2 ans, 2 h) + déversement de 50 m³ de polluant	Volume mort minimal pour que le temps de propagation du panache de polluant à travers l'ouvrage soit inférieur à 2 h
				intermédiaire (ouvrage à mi-marnage)	maximal (ouvrage plein)	moyen												
Madagascar	2 921 m³	2 970 m³	Ø 173	36 L/s	53 L/s	41 L/s	20 h	1,12 m	0,5 m	610 m³	290 m	15,2 m	60	1 668 m²	1,6 m³/s	1 428 m²	2 503 m³	517 m³
Pasteur	508 m³	508 m³	Ø 100	8 L/s	11 L/s	9 L/s	16 h	0,5 m	0,3 m	305 m³	78,1 m	13 m	6	1 016 m²	0,34 m³/s	304 m²	256 m³	112 m³

➤ Tableau 10 : Caractéristiques des deux ouvrages de tamponnement des eaux pluviales (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)

### 3.2.8. Dispositions d'entretien des ouvrages et des équipements en situation aménagée

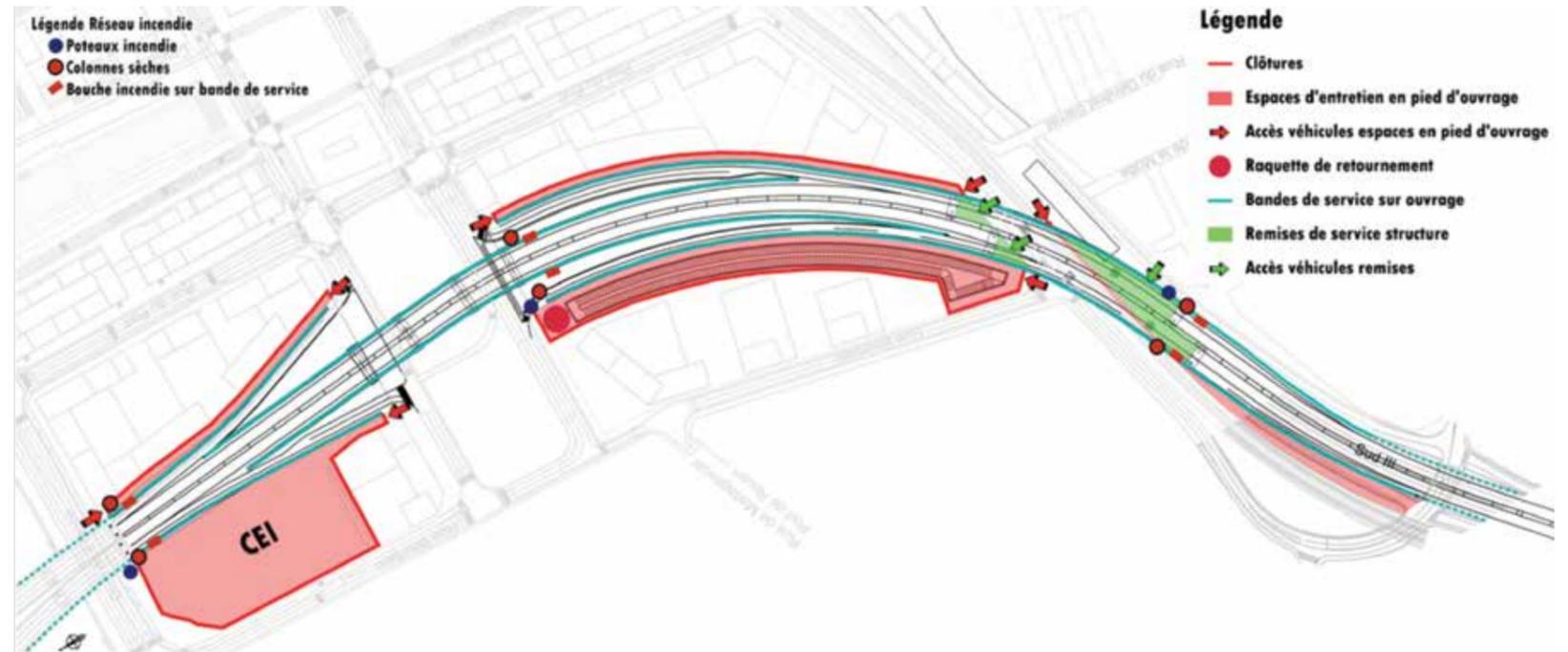
Afin de permettre l'entretien des ouvrages et des équipements en situation aménagée le projet intègre :

- Un trottoir de service sécurisée le long des voiries de l'ouvrage et des bretelles (cf. parties 3.2.2 à 3.2.4) qui permet les interventions depuis l'infrastructure et accueille les dispositifs de lutte incendie sur l'ouvrage ;
- Des remises de service intégrées aux culées du viaduc Pasteur qui permettent les interventions requises sur la structure de l'ouvrage d'art Pasteur ;
- Des espaces clôturés et accessibles aux véhicules de service répartis de part et d'autre de l'infrastructure routière et permettant les interventions depuis le pied d'ouvrage (bandes d'environ 5 m). On notera que :
  - ▶ La zone située au Nord-Ouest de l'ouvrage d'art Madagascar est contiguë au site du Centre d'Entretien et d'Intervention (CEI) de la DIRNO ;
  - ▶ La zone située à l'Ouest de l'ouvrage d'art Pasteur est accessible depuis une voie de service bordant la voie ferrée et la structure de l'ouvrage d'art ;
  - ▶ La zone d'entretien contiguë au bassin Madagascar dispose d'une raquette de retournement de 7 m de rayon permettant les manœuvres des véhicules.

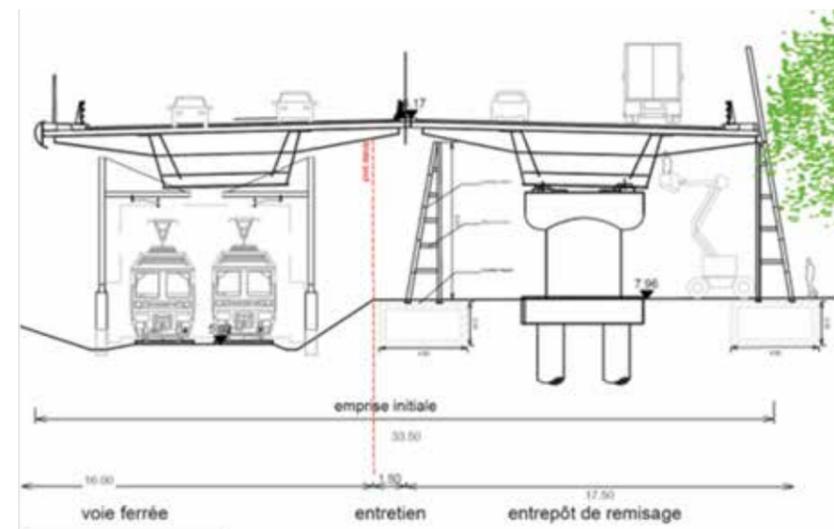
Enfin, on rappellera que le projet dispose d'une protection incendie comprenant :

- 3 poteaux incendie ;
- 6 colonnes sèches (1 par sens de circulation par poteau incendie). La jonction poteau incendie - colonne sèche est assurée par les tuyaux mis en place par les sapeurs-pompiers ;
- 6 bouches incendie implantées sur bande de service (1 par sens de circulation et par colonne sèche). La jonction entre la colonne sèche et la bouche incendie est assurée par une canalisation placée sous la bande de service.

En cas d'intervention, les sapeurs-pompiers connectent leurs lances incendie à partir des bouches incendie sur bande de service et les déroulent pour attaquer les incendies sur l'infrastructure. Le rayon d'action d'une bouche incendie est de 300 m.



➤ Schéma 98 : Dispositions d'entretien des ouvrages et des équipements en situation aménagée



Remise de service de l'ouvrage Pasteur au Sud de la voie ferrée



Raquette de retournement de l'espace d'entretien contiguë au bassin Madagascar

➤ Schéma 99 : Plans de détails (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)

Les dispositions relatives à l'entretien et à la protection incendie de l'ouvrage routier en situation aménagée sont reportées sur le schéma ci-contre.

### 3.3 Caractéristiques générales et phasage des travaux

#### 3.3.1. Caractéristiques générales des travaux

Au regard des caractéristiques du projet présentées dans la partie précédente, on retrouve globalement deux types de travaux qui peuvent se différencier selon la nature des ouvrages :

- Les grands ouvrages : Il s'agit de l'ouvrage Madagascar, du viaduc Pasteur et des remblais en sol renforcé. Les travaux mis en œuvre pour la création de ces grands ouvrages sont des opérations de terrassement, de génie civil et de voiries ;
- Les ouvrages de moyenne ou faible importance : Il s'agit des différentes bretelles du point d'échanges avec l'éco-quartier Flaubert et de la requalification de la bretelle d'entrée de l'échangeur de Stalingrad (voie de raccordement entre l'échangeur de Stalingrad et le rond-point de la Motte). Les travaux mis en œuvre pour la création de cette seconde catégorie d'ouvrages sont des opérations plus classiques de travaux publics (terrassement, assainissement et voirie).

La réalisation des travaux inclut la présence sur site des installations de chantier, d'engins adaptés à la réalisation des ouvrages d'art (notamment lors de la confection des piles ou de la mise en place des tabliers) et d'engins plus classiques de travaux publics.

Par ailleurs, compte tenu de la nature des travaux et des besoins importants en béton (fondations, ouvrages d'art et soutènements) et en enrobé (revêtements routiers), il est possible que des installations spécifiques soient également implantées sur le site. À ce titre, on peut indiquer :

- Qu'une centrale d'enrobés est localisée à moins de 5 km du site. Aussi le développement de ce type d'installation sur le chantier semble peu probable ;
- Qu'en l'absence de centrale à béton à proximité du site, il est possible que ce type d'installation soit développé sur le chantier.

Ces points étant particulièrement dépendants de la méthodologie qui sera proposée par la(es) entreprise(s) de

travaux qui sera(ont) retenue(s) à l'issue des procédures de consultation mises en œuvre par le maître d'ouvrage conformément au code des marchés publics, il n'est pas possible de statuer sur la présence ou non de ces installations sur le chantier. Néanmoins, le cas échéant, les démarches administratives et réglementaires liées à l'implantation de ces installations seront réalisées préalablement au commencement des travaux.

Enfin, il est à noter que la réalisation des remblais nécessite l'amenée et la mise en œuvre d'environ 130 000 m<sup>3</sup> de matériaux d'apport calibrés et conformes au système de remblais en sols renforcés. L'amenée de ces matériaux sur le site est envisagée par le biais de transports massifiés (mode ferroviaire / mode fluvial).

#### 3.3.2. Phasage général des travaux

Du fait de la haute technicité du projet, de son niveau de contraintes élevé et des nombreuses interfaces qui l'articulent avec d'autres projets du secteur, l'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine nécessite des travaux importants sur une durée conséquente estimée à 7 ans et étalés entre 2017 et 2023.

Le phasage général des travaux se déroule ainsi en quatre grandes étapes articulées en coordination avec les travaux liés à l'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert (cf. partie 3.5) relative à la présentation du programme de travaux).

À ce titre, il convient de noter que dans la mesure où :

- La réalisation des voiries anticipées de l'éco-quartier Flaubert est nécessaire pour assurer la gestion des circulations en phase chantier et l'organisation des flux dès la mise en service du présent projet ;
- La requalification provisoire de la section de la Sud III comprise entre l'échangeur Stalingrad et le rond-point de la Motte et découlant de la mise en service du présent projet intervient bien avant la mutation de ces espaces dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert ;

Il a été convenu, par convention entre la DREAL et la Métropole Rouen Normandie, que ces travaux, bien que revenant à terme à la ZAC Flaubert, seraient réalisés sous maîtrise d'ouvrage DREAL.

L'objectif prioritaire de cette méthodologie est de limiter au maximum les incidences du chantier sur les conditions de circulation locales, et plus particulièrement pour les usagers habituels des axes Sud III, pont Flaubert et A150, et pour les activités économiques développées à proximité du site.

Les priorités posées pour atteindre cet objectif sont :

- Organiser le chantier en coordination avec les travaux de la ZAC éco-quartier Flaubert pour assurer la circulation en permanence (continuité à 2 voies pour chacun des sens de circulation) ;
- Ne pas fermer le pont Flaubert (sauf pendant de brèves séquences nocturnes) ;
- Prévoir des itinéraires élargis de déviation, de délestage et des itinéraires conseillés adaptés à chaque phase de travaux et élaborés en concertation avec les partenaires et les riverains.

Les dispositions mises en œuvre en application de ces engagements du maître d'ouvrage et le phasage détaillé des travaux sont développées dans la suite de la présente étude (cf. partie 3.6 relative à la coordination du chantier du projet routier avec l'ensemble des projets localisés dans le secteur).

#### Phase 1 : Anticipation de voiries (2017 – 2018)



La première phase du chantier a pour objectif de créer ou d'aménager une armature de voiries qui, à terme, deviendront les voiries de l'éco-quartier Flaubert mais contribueront d'abord à offrir de nouvelles capacités de circulation pendant les travaux des accès définitifs.

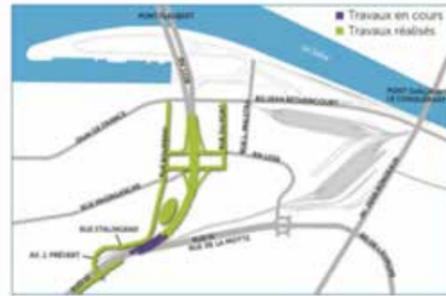
Il est également prévu lors de cette phase de procéder à l'adaptation des bretelles Sud de l'échangeur Stalingrad pour permettre, lors de phases ultérieures de travaux, d'accueillir 2 voies de circulation de largeur réduite supportant les flux de circulation Ouest > Est.

#### Phase 2 : Construction des ouvrages d'art (2019 – 2021)



Cette deuxième phase consiste à construire le raccordement du projet à la tête Sud du pont Flaubert, l'ouvrage de franchissement de la place centrale de l'éco-quartier Flaubert, l'ouvrage en remblai avec soutènements sur le site de l'ancienne usine Grande Paroisse et les quatre bretelles du point d'échanges avec l'éco-quartier.

### Phase 3 : Raccordement à Sud III (2022 – 2023)



La phase n°3 est centrée sur la construction du raccordement de la nouvelle infrastructure à la Sud III.

Afin de limiter les perturbations de circulation, le raccordement est réalisé en deux étapes, d'abord dans le sens Nord > Sud puis dans le sens Sud > Nord afin de rétablir au plus tôt, un sens de circulation.

### Phase 4 : Finitions (2024)



La dernière phase des travaux est consacrée à la requalification de la partie de la Sud III située entre l'échangeur de Stalingrad et le rond-point de la Motte dans l'attente du développement de l'éco-quartier dans ce secteur.

Elle sera également l'occasion de réaliser les derniers travaux de finition.

➤ **Schéma 100 : Les quatre grandes phases du chantier**  
(Dossier de présentation du projet - DREAL Normandie - Concertation publique avril à mai 2015)

## 3.4 Principes d'intégration environnementale

Compte tenu des contraintes locales, des enjeux environnementaux du site (cf. chapitre 4 relatif à l'état initial de l'environnement) et des particularités du projet (cf. partie 3.2 précédente), la DREAL Normandie a procédé à un certain nombre d'expertises en vue d'anticiper les incidences ou les problématiques liées à la réalisation ou à l'exploitation du projet.

L'intégration des résultats de ces expertises dans le processus de conception du projet a visé à minimiser les impacts de la nouvelle infrastructure sur le milieu naturel et humain.

L'objectif affiché par l'État en suivant ce processus de conception est d'aboutir à un projet exemplaire sur le plan du respect et de la protection de l'environnement que ce soit en situation aménagée ou durant la phase chantier.

Les grands principes d'intégration environnementale du projet sont détaillés dans la suite de l'étude (cf. chapitre 6 relatif à

l'analyse des incidences du projet et à la présentation des mesures retenues par la DREAL pour les éviter, les réduire ou les compenser).

Par ailleurs, le chantier des accès définitifs sera le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la conception du projet.

Pour cela, les entreprises qui travailleront sur ce chantier suivront donc un Plan de Respect de l'Environnement intégrant divers objectifs de protection de l'environnement tels que le tri des déchets, la gestion des eaux issues du chantier, la protection des enjeux écologiques, les bruits, ...

Concernant la prise en compte des gênes potentiellement engendrées sur les conditions de circulation locales, la DREAL Normandie travaille notamment en coordination avec la SPL Rouen Normandie Aménagement dans le but d'optimiser le phasage des chantiers pour limiter les incidences conjuguées liées à la réalisation du programme de travaux. Ce point est détaillé dans la partie 3.6 suivante.

Enfin, dans le cadre de ses engagements sociétaux, le maître d'ouvrage inclura des clauses d'insertion sociale dans ses marchés de travaux aux fins de faciliter le retour à l'emploi de publics en difficultés.

Notons qu'un certain nombre de données externes ont également été exploitées pour la rédaction de la présente étude d'impact et dans le but de renforcer la prise en compte de l'environnement du projet ou de compléter les informations de lecture.

Le tableau (ci-contre) liste l'ensemble des études et documents annexés à la présente étude.

Milieu atmosphérique	Étude air	Qualifier les incidences du projet sur la qualité de l'air	Annexe 1	Étude air (CEREMA - Octobre 2015)
	Modélisations de la dispersion des polluants atmosphériques	Qualifier et spatialiser les incidences du projet sur la qualité de l'air	Annexe 2	Modélisations de la dispersion des polluants atmosphériques aux abords du projet (NUMTECH - Mars 2015 et Mai 2016)
Eaux souterraines et superficielles	Étude hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement	Qualifier les incidences du projet sur les mécanismes d'inondation par débordement de la Seine Qualifier les incidences du projet sur le fonctionnement hydrogéologique local Déterminer le fonctionnement hydraulique actuel en matière d'assainissement pluvial	Annexe 3 Annexe 4	Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement (INGETEC - Mai 2015) Études hydrogéologiques (IDUNA - Mars 2015)
	Assainissement pluvial	Définir le système d'assainissement du projet conformément aux règles applicables	Annexe 5	Notice sur l'assainissement (DIRNO - Septembre 2015)
Contraintes liées aux caractéristiques des sols et des eaux souterraines	Diagnostic des sols	Analyser la qualité des sols et évaluer le potentiel de réutilisation des terres excavées en tant que matériaux alternatifs en techniques routières	Annexe 6	Diagnostic de sols - Phase 1 (CETE Nord-Picardie - Novembre 2010)
	Diagnostic des sols et des eaux souterraines	Analyser la qualité des sols et évaluer le potentiel de réutilisation des terres excavées en tant que matériaux alternatifs en techniques routières ou la filière d'évacuation appropriée	Annexe 7	Diagnostic de sols - Phase 2 (CETE Nord-Picardie - Octobre 2013)
	Études géotechniques	Qualifier les contraintes géotechniques liées à la mise en œuvre du projet en tenant compte des caractéristiques mécaniques du sol et du sous-sol au droit du projet	Annexe 8	Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet (CETE Normandie-Centre - Octobre 2013)
	Diagnostic des sols et des eaux souterraines	Caractériser les contraintes liées à l'état des milieux vis-à-vis des systèmes de fondation associés au projet routier	Annexe 9	Étude de l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons (CEREMA - Avril 2014)
	Avis technique sur l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons	Caractériser les contraintes liées à l'état des milieux vis-à-vis des systèmes de fondation associés au projet routier	Annexe 10	Avis technique sur l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons (BRGM - CERIB - IFSTTAR - Avril 2015)
Biodiversité	Étude habitats, faune et flore	Qualifier les incidences du projet vis-à-vis des enjeux écologiques du site et de son environnement	Annexe 11	Étude habitats faune flore (BIOTOPE - Juin 2016)
	Note spécifique à la prise en compte des espèces protégées	Assurer la prise en compte des espèces protégées et plus particulièrement du Lézard des murailles	Annexe 12	Note spécifique à la prise en compte des espèces protégées (BIOTOPE - Mai 2016)
	Note relative à la prise en compte du Lézard des murailles dans le cadre du programme de travaux de l'éco-quartier Flaubert	Préciser les conditions de prise en compte des enjeux liés au Lézard des murailles à l'échelle du programme de travaux	Annexe 13	Note synthétique relative à la prise en compte du Lézard des murailles dans le cadre du programme de travaux de l'éco-quartier Flaubert (BIOTOPE - Mai 2016)
Insertion paysagère	Étude architecturale et paysagère	Déterminer les principes d'intégration architecturale et paysagère du projet	Annexe 14	Étude de conception architecturale des ouvrages d'art et d'insertion paysagère des abords (Groupement AJOA - ORSI - EGIS - Avril 2016)
Archéologie préventive	Consultation du Service Régional de l'Archéologie (SRA)	Déterminer la sensibilité archéologique du site	Annexe 15	Consultation du préfet (DREAL - Courrier du 6 février 2013) Avis du Service Régional de l'Archéologie (SRA - Courrier du 21 février 2013)
Circulation	Étude de circulation	Qualifier les incidences du projet sur les conditions de circulation locales	Annexe 16	Simulation dynamique de trafic (CETE Normandie-Centre - Aout 2013)
	Notice transports exceptionnels	Qualifier les incidences du projet sur les conditions de circulation locales des convois exceptionnels	Annexe 17	Notice transports exceptionnels (DIRNO - Aout 2015)
Tissu socio-économique local	Étude socio-économique	Qualifier les incidences socio-économiques du projet	Pièce F	Pièce F du dossier d'enquête publique - études socio-économique (EGIS - CEREMA - JUIN 2016)
Nuisances locales	Évaluation des risques sanitaires	Qualifier les incidences du projet en termes d'émissions atmosphériques vis-à-vis de la population locale	Annexe 18	Volet Santé - Évaluation des risques sanitaires (CEREMA - Décembre 2015)
	Évaluation des risques technologiques liés aux Transports de Matières Dangereuses	Qualifier les conséquences potentielles d'un accident TMD sur les itinéraires Sud III et zone industrielle Ouest de Rouen	Annexe 19	Prise en compte des risques technologiques dans le raccordement du pont Flaubert à la Sud III (CEREMA - Novembre 2014)
	Étude acoustique	Qualifier les incidences du projet en termes d'émissions acoustiques vis-à-vis de la population locale	Annexe 20	Étude acoustique (CEREMA - Mars 2016)
Autres documents supports	Étude pyrotechnique	Déterminer les enjeux pyrotechniques historiques potentiels du site	Annexe 21	Études pyrotechniques (GEOMINES - Décembre 2010 & Janvier 2011)
	Analyse des structures de voiries (amiante et HAP)	Définir les risques de pollution (amiante et HAP) des structures de voiries impactées par le projet en vue de déterminer les modalités de gestion des matériaux de démolition	Annexe 22	Analyse des structures de voiries (CHEVALIER DIAG - Mai 2016)
	Plan de Prévention des Risques Technologiques LUBRIZOL	Caractériser les enjeux associés au Plan de Prévention des Risques Technologiques de l'entreprise LUBRIZOL	Annexe 23	PPRT de l'établissement LUBRIZOL approuvé (Arrêté préfectoral du 31 mars 2014)
	Servitudes d'Utilité Publique de l'ancienne usine Rouen	Caractériser les enjeux associés aux Servitudes d'Utilité Publique de l'ancienne usine Rouen B	Annexe 24	Servitudes d'utilité publique de l'ancienne usine Rouen B (Arrêté préfectoral du 30 janvier 2014)
	Avis de l'Autorité Environnementale	Intégration des enjeux liés au programme de travaux incluant le projet routier et la ZAC éco-quartier Flaubert Intégration des enjeux liés aux autres projets connus	Annexe 25 Annexe 26	Avis de l'Autorité Environnementale du projet de ZAC éco-quartier Flaubert (CGEDD) Avis de l'Autorité Environnementale des autres projets connus retenus dans le cadre du chapitre 10

Tableau 11 : Liste des annexes

## 3.5 Approche opérationnelle à l'échelle du programme de travaux

### 3.5.1. Préambule

Comme nous l'avons vu précédemment, l'interface entre le projet routier des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et le projet de requalification urbaine constitué de la ZAC éco-quartier Flaubert a été déterminante dans le processus de conception de chacune des opérations.

Elle a notamment été structurante sur les aspects liés à l'intégration urbaine et à la fonctionnalité de la future place d'échanges entre le projet routier et la ZAC, et traduit aujourd'hui l'unité fonctionnelle de ce programme de travaux.

La représentation spatiale qui découle de la réalisation conjuguée des deux projets est représentée par le plan masse indicatif inséré dans l'étude d'impact établie au stade de la procédure de réalisation de la ZAC éco-quartier Flaubert.

### 3.5.2. Historique du programme de travaux

Le Schéma Directeur de l'Agglomération Rouen-Elbeuf, approuvé en 2001 par les élus du Syndicat Mixte qui couvrait à l'époque le territoire des intercommunalités de Rouen et d'Elbeuf, prescrivait un développement à l'Ouest du centre de l'agglomération rouennaise en définissant un secteur centré sur les deux rives du fleuve pour y réaliser une importante recomposition urbaine. Ce secteur est identifié en tant que « Grand site de développement ».

Ce projet d'ampleur s'appuie notamment sur la réalisation d'un 6<sup>ème</sup> franchissement de la Seine au niveau de l'agglomération rouennaise, à savoir le pont Flaubert, qui structure le territoire et offre des opportunités de desserte et de valorisation du foncier.

Afin de guider la dynamique de reconstruction de la ville sur la ville, l'agglomération rouennaise a donc conduit une démarche de Plan Directeur d'Aménagement et de Développement (PDAD) sur un territoire de 800 ha dénommé Seine Ouest (schéma ci-contre). Ce plan a débouché en mars 2005, à une déclaration d'intérêt communautaire concernant un secteur sur la rive droite où s'est édifié le Palais des Sports (le Kindarena) et la ZAC Luciline, et sur la rive gauche de la Seine où se développe, entre autres, l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert.

Les principales orientations d'aménagement retenues dans le cadre de la démarche d'élaboration du PDAD sont reportées sur le schéma ci-contre. Elles visent à permettre, via une requalification des emprises industrielles et portuaires, l'extension du cœur de l'agglomération vers l'Ouest tout en s'appuyant sur la Seine comme vecteur de développement et de cadre de vie.

En termes d'urbanisme, la réflexion d'aménagement de la composante rive gauche de la Seine était moins avancée que celle sur les quartiers de la composante rive droite. C'est pourquoi une étude de définition a été réalisée entre 2006 et 2008 (parallèlement au chantier de construction du pont Flaubert) pour établir le plan de composition ainsi que le plan d'aménagement de ce secteur.

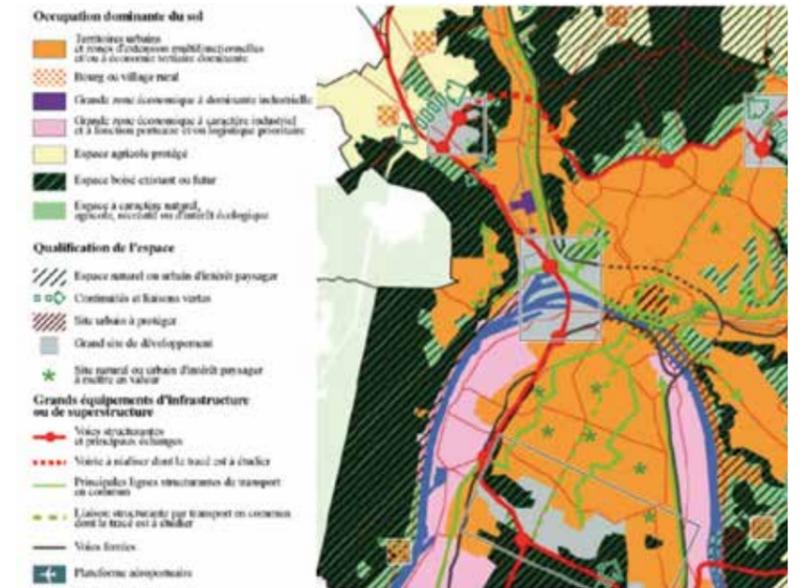
Cette démarche a abouti en juin 2008 au choix de la proposition élaborée par le groupement OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP.

Depuis 2008, les démarches d'aménagement de l'éco-quartier sont en cours. Elles sont mises en œuvre par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour le compte de la Métropole Rouen Normandie.

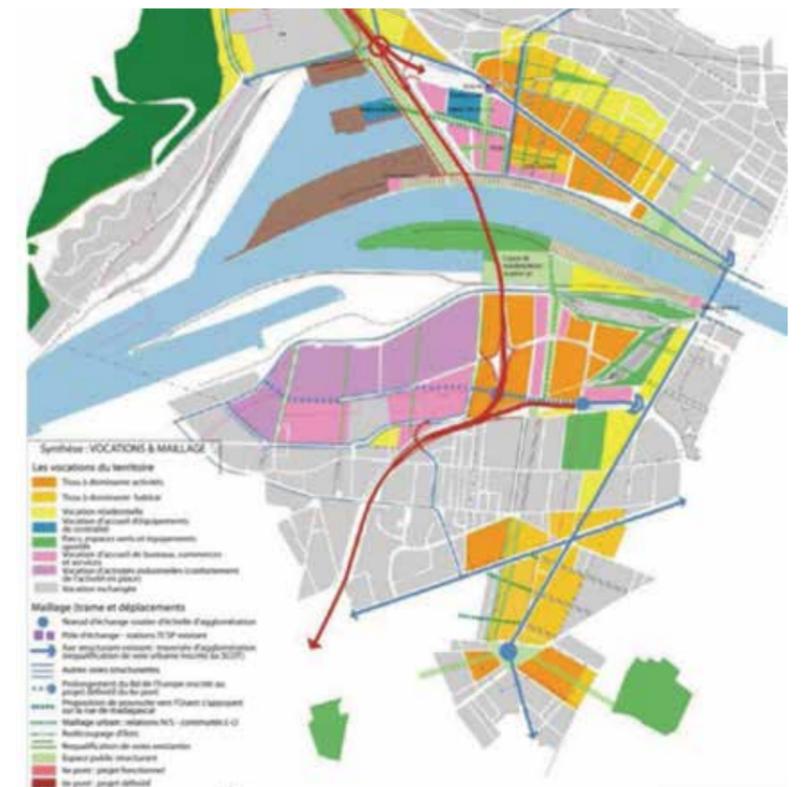
Aujourd'hui, les études réglementaires de l'éco-quartier Flaubert et des accès définitifs au pont en rive gauche sont en cours de finalisation et les deux projets devraient entrer dans une phase opérationnelle entre 2016 et 2017.



➤ Schéma 101 : Plan masse indicatif du projet d'éco-quartier Flaubert (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)



➤ Schéma 102 : Destination générale des sols (Extrait du Schéma Directeur de l'agglomération Rouen-Elbeuf - 2001)



➤ Schéma 103 : Principales orientations du PDAD Seine Ouest (Extrait du rapport de la phase 3 - Fév. 2005)

<sup>7</sup>Le projet de 6<sup>ème</sup> franchissement de la Seine, prévu au Schéma Directeur Routier National d'avril 1992, a fait l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement soumise à enquête publique en 2000 (dans le cadre de la procédure de Déclaration d'Utilité Publique - DUP). L'utilité publique des travaux de construction du pont Flaubert et des ouvrages nécessaires pour relier l'A150 à la voie rapide Sud III à Petit-Quevilly et pour assurer les échanges avec les voiries urbaines sur le territoire des communes de Rouen, Petit-Quevilly, Déville-lès-Rouen et Canteleu, a été déclarée par Décret en Conseil d'État le 28 septembre 2001.

### 3.5.3. Stratégie générale de l'éco-quartier Flaubert

Le projet urbain et paysager, intitulé éco-quartier Flaubert, poursuit de nombreux objectifs. En particulier, deux stratégies majeures portées par la Métropole structurent la conduite de ce projet :

- La création d'un nouveau quartier de centre-ville exemplaire en matière d'aménagement durable où seront accueillies des activités économiques et de l'habitat, ainsi que toutes les fonctions qui les accompagnent, et où les modes de transport seront bien articulés. Ce projet constitue l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert qui représente une emprise de 68 ha.

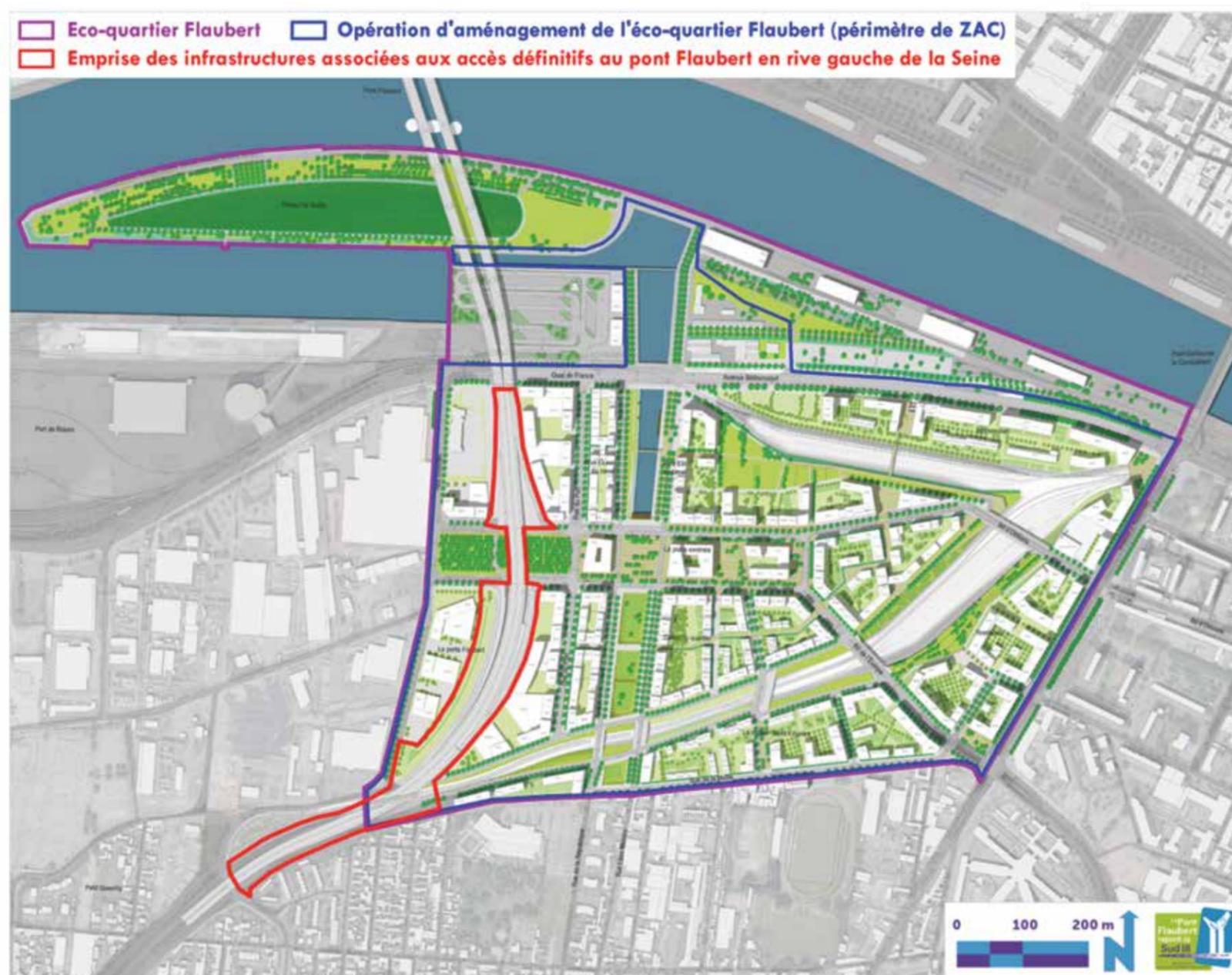
La réalisation de cette opération, qui présente une interface spatiale et fonctionnelle (place d'échanges) avec le projet routier visé par la présente étude repose sur une procédure de Zone d'Aménagement Concertée (ZAC). À ce jour, le projet est au stade de la « réalisation » de ZAC (l'autorité environnementale CGEDD a formulé un avis sur l'étude d'impact de réalisation de la ZAC le 6 avril 2016 - avis n°2016-03) ;

- La valorisation de la proximité au fleuve, axe majeur du renouveau urbain, en aménageant les espaces des bords de Seine et de la presqu'île Rollet en grand équipement d'agglomération, pour la promenade et les loisirs, tout en y maintenant les activités portuaires. Ce projet constitue l'opération d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet d'environ 22 ha.

En grande partie réalisé, ce projet relève donc plus de l'état initial du site et les travaux nécessaires à sa finalisation, limités à environ 3 ha, ne présentent pas d'interface avec le projet routier visé par la présente étude.

Au regard des éléments présentés ci-dessus, nous retiendrons au titre du programme de travaux uniquement les aménagements prévus dans le cadre de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Malgré tout, une présentation des aménagements paysagers et de loisirs implantés en bord de Seine est reportée en page suivante et ce projet a également été pris en compte dans l'appréciation des incidences du programme de travaux développée au chapitre 8.



➤ Schéma 104 : Plan masse indicatif du projet d'éco-quartier Flaubert (ZAC et aménagements paysagers des bords de Seine et de la presqu'île Rollet (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)

### 3.5.4. Aménagements paysagers des bords de Seine et de la presqu'île Rollet

#### 3.5.4.1. Préambule

Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet constitue l'une des composantes du projet d'éco-quartier Flaubert. Tout comme l'aménagement de la ZAC détaillé dans la suite, ce projet de la Métropole découle de l'étude de définition de la composante rive gauche du Grand Projet Seine Ouest, dans le cadre de laquelle la proposition du groupement OSTY/ATTICA/EGIS/BURGEAP a été retenue.

Notons que ce projet a fait l'objet de procédures réglementaires spécifiques et qu'il est finalisé à plus de 85 % puisque seuls 3 ha sont encore à aménager sur les 22 ha qui composaient initialement cette opération.

#### 3.5.4.2. Présentation du projet

Compte tenu du projet retenu et du processus suivi pour sa mise en œuvre, la réalisation des travaux d'aménagement des bords de Seine est divisée en plusieurs tranches. On distingue par ailleurs les aménagements réalisés à ce jour (et relevant donc de l'état initial du site (19 ha) et les aménagements nécessaires pour finaliser cette opération (3 ha).

On se référera aux illustrations insérées en page suivante.

#### Description des aménagements déjà réalisés

Une phase préalable de travaux, débutée en 2010, a concerné l'aménagement de la SMAC (Hangar 106) et de ses abords. Elle est aujourd'hui réalisée.

Ensuite, une première tranche de travaux a été finalisée pour accueillir l'Armada 2013. Elle concerne :

- L'aménagement des quais entre le pont Guillaume le Conquérant et la presqu'île Rollet :

Sur ce secteur, le projet propose de sauvegarder et de valoriser les infrastructures les plus intéressantes en les intégrant à l'aménagement qui sera réalisé sur la base d'un traitement urbain et contemporain. Ainsi, il intègre une part des matériaux bruts existants (béton, peint ou non, asphalte...) et d'anciennes portions du réseau ferré incrustées dans les sols ou dans des lanières jardinées évoquant l'esprit de la friche. Sur le plan des usages, les quais constituent le lieu idéal pour la promenade et l'organisation de manifestations, régulières ou éphémères. Ouvert, avec de grands dégagements, c'est un espace dévolu aux loisirs et aux manifestations de plein air faisant écho à ceux de la rive droite.

- L'aménagement de la partie Nord de la presqu'île Rollet et de la pointe :

La promenade sur les quais se prolonge jusqu'à la pointe de la presqu'île Rollet. Cet espace est bordé par la Seine au Nord et constitué : des jardins dits laboratoires écologiques ou jardins impressionnistes et de la butte forestière développée au centre de la presqu'île. Sur le plan des usages, cet espace est destiné à la promenade et exclut la présence de véhicules motorisés à l'exception des services d'entretien, de la police et des services de secours. La butte constitue quant à elle un espace naturel inaccessible. La première tranche de réalisation des travaux d'aménagement des bords de Seine a comporté une première phase de réalisation de la butte forestière envisagée sur la presqu'île Rollet qui sera finalisée dans une seconde phase d'aménagement.

#### Description des aménagements nécessaires à la finalisation du projet

Les travaux nécessaires à la finalisation des aménagements de la presqu'île Rollet concernent environ 3 ha et reposent sur :

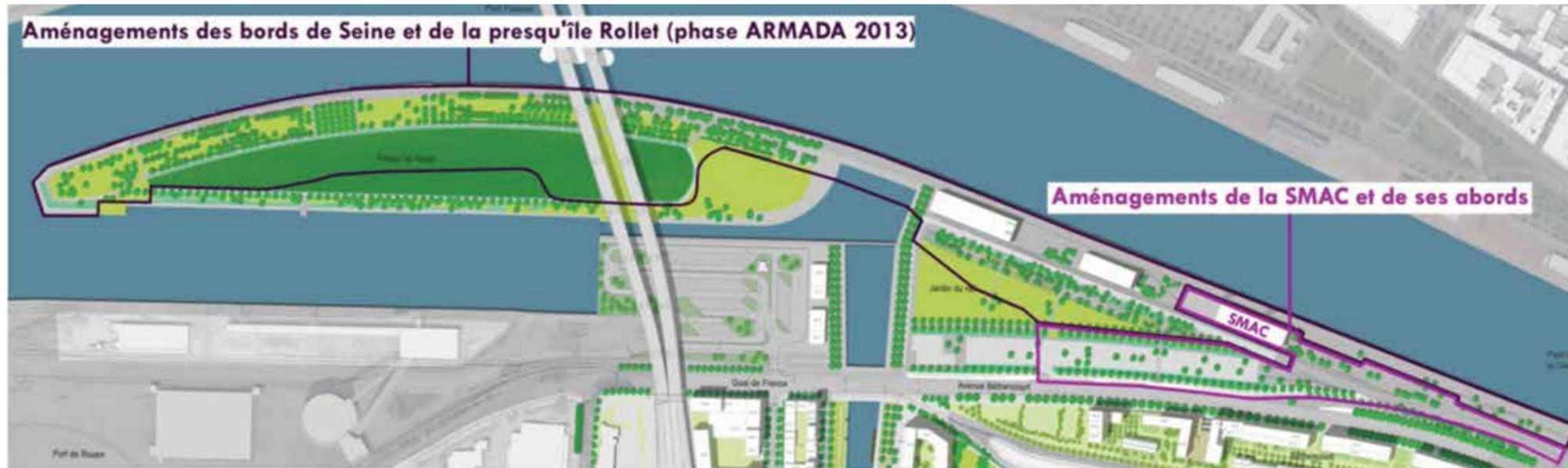
- La finalisation de la butte forestière ;
- L'aménagement d'une prairie fleurie ;
- Le réaménagement des quais du bassin aux Bois.

Le principe global d'aménagement est de réaliser des ouvrages en continuité des usages en cours et en cohérence avec les usages à venir. Aussi, ils sont envisagés de manière à limiter les aménagements provisoires qui apparaissent néanmoins nécessaires compte tenu du projet retenu et du processus suivi pour sa mise en œuvre.

Les travaux d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet comprennent ainsi l'ensemble des ouvrages techniques nécessaires à leur fonctionnement et à leur intégration environnementale et paysagère. À ce titre, ils comportent notamment l'ensemble des ouvrages de collecte, de régulation et de traitement des eaux pluviales nécessaires pour assurer une protection des milieux récepteurs vis-à-vis des risques de pollution.



Photo 8 : Vue du pont Flaubert depuis le pilier rive gauche (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)



Détail des aménagements (phase ARMADA 2013)



Détail des aménagements de la SMAC et de ses abords



➤ Schéma 105 : Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet : Visualisation des travaux réalisés (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)



➤ Schéma 106 : Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet : Identification des travaux nécessaires à la finalisation du projet (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

### 3.5.5. ZAC éco-quartier Flaubert

#### 3.5.5.1. Programmation indicative de l'éco-quartier Flaubert au stade de la procédure de réalisation de ZAC

L'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert se développe au sein d'un périmètre de 68 ha intégrant :

- Les emprises des faisceaux ferroviaires préservés ;
- Le Centre d'Exploitation et d'Intervention (CEI) de la DIRNO ;
- Les emprises du projet routier visé par la présente étude ;
- Les emprises propres au projet urbain.

Concernant les emprises propres au projet urbain (environ 54 ha), la programmation envisagée repose sur une répartition équilibrée entre les espaces cessibles et les espaces publics.

À ce stade du projet, la constructibilité est estimée à environ 450 000 m<sup>2</sup> de surface de planchers (SdP), toutes fonctions urbaines confondues (hors surfaces de stationnement).

Selon ces hypothèses de programmation, la ZAC devrait accueillir environ 6 000 habitants et 9 000 emplois.

#### 3.5.5.2. Description synthétique du projet d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert

##### Préambule

L'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert, qui se développe aux portes de l'hyper centre de Rouen et du centre-ville de Petit-Quevilly, ambitionne la reconversion urbaine d'une friche industrialo-portuaire pour permettre, à terme, l'aménagement d'un quartier plurifonctionnel, attractif et emblématique à l'échelle de la Métropole Rouen Normandie.

Compte tenu de cette situation privilégiée à l'entrée Nord-Ouest du cœur de la Métropole, faire la ville intense et plurielle s'est ainsi naturellement imposé tout en assurant :

- L'aménagement des conditions d'ouverture de Petit-Quevilly vers la Seine et l'installation d'une trame paysagère sur la rive gauche du fleuve, dans la profondeur du tissu urbain existant et en lien avec les éléments paysagers et architecturaux remarquables ;
- La reconquête du site en privilégiant un aménagement qualitatif et fonctionnel garantissant, notamment au travers de la programmation des espaces publics et privés, la mixité des usages projetés au sein du quartier et en lien avec les activités environnantes.

Cette mutation s'accompagne donc par une valorisation nouvelle des terrains mais contribue également à intégrer un certain nombre d'éléments représentatifs de l'identité actuelle du site :

- Intégration des voies ferrées et des activités portuaires environnantes ;
- Mise en valeur de la diversité des matériaux présents sur le site et dans son environnement proche ;
- Prise en compte des sensibilités environnementales existantes.

Ces différentes préoccupations visent à faire de l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert un projet exemplaire, vitrine de la politique urbaine durable engagée par la Métropole.

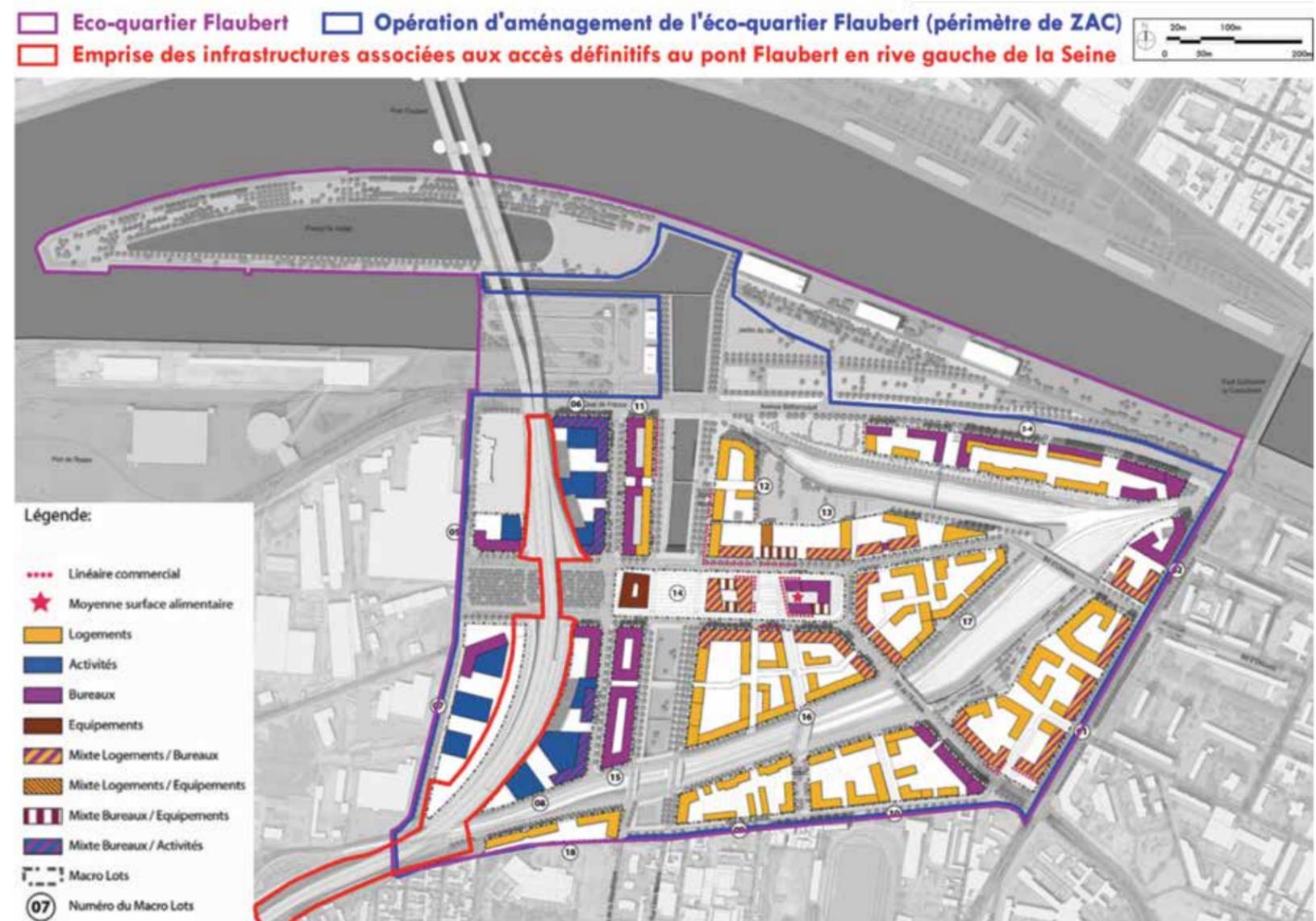
Dans ces conditions, les deux principaux enjeux qui ont guidé la conception du projet sont :

- La mobilité ;
- La structure urbaine et paysagère.

Par ailleurs, le projet d'éco-quartier Flaubert prend également en compte les enjeux environnementaux du site. Cet aspect est détaillé dans le chapitre 8 relatif à l'appréciation des incidences du programme de travaux.

##### Prise en compte des enjeux liés à la mobilité

Les objectifs qui ont guidé la conception du projet en matière de mobilité visent à définir l'organisation viaire optimale pour gérer les flux tout en préservant un cadre de vie qualitatif au sein du quartier.



➤ Schéma 107 : Principes de répartition des usages au sein du projet de ZAC éco-quartier Flaubert sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

Pour atteindre ces objectifs, les principes d'aménagement retenus par l'équipe de maîtrise d'œuvre reposent à la fois sur :

- **L'organisation et la hiérarchisation du réseau viaire développé au sein de la ZAC** : En cohérence avec les dispositions prévues dans le Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la Métropole, l'affectation des voiries au sein du projet vise à :
  - ▶ Concentrer les principaux flux (en échange) sur un nombre restreint de voies « primaires » en relation avec le projet routier visé par la présente étude (place d'échanges) tout en préservant ou en restituant des jonctions avec le réseau structurant avoisinant ;
  - ▶ Diffuser les flux d'échanges inter-quartiers et de desserte locale sur des voiries « secondaires » et « tertiaires » de manière à préserver le cadre de vie au sein de la ZAC et à permettre l'insertion des transports collectifs et actifs au sein de l'espace circulé (partage de la voirie).

Une attention particulière a été portée sur le calibrage du réseau viaire de l'éco-quartier Flaubert en relation directe avec le projet visé par la présente étude d'impact afin de s'assurer d'un fonctionnement général optimisé en situation aménagée du programme de travaux (cf. chapitre 8 relatif à l'appréciation des incidences du programme de travaux).

- **La gestion du stationnement comme levier d'action sur la maîtrise de l'usage et de la propriété de la voiture particulière** : Les dispositions retenues, qui ne sauraient être fonctionnelles sans le développement d'un large panel de solutions alternatives à la voiture, reposent sur l'intégration d'une contrainte maîtrisée sur le stationnement au sein des espaces publics et à l'échelle des îlots privés, et sur le développement de services à la mobilité adaptés aux futurs usagers du site.
- **Le développement des moyens de l'éco-mobilité au sein du projet** : Il s'agit de garantir l'accessibilité aux transports collectifs qui sont développés en application de la politique des transports de la Métropole (insertion d'une ligne de Transport Collectif en Site Propre (TCSP) au sein du projet et gestion de l'interface avec l'Arc Nord-Sud (ligne T4) qui se développe sur l'avenue Jean Rondeaux) et aux modes de déplacements alternatifs (mise en place de continuités piétonnes et cyclables sur l'ensemble du projet et en interface avec les continuités existantes ou projetées environnantes).

### Prise en compte des enjeux liés à la structure urbaine et paysagère

Les objectifs qui ont guidé la conception du projet en matière de structure urbaine et paysagère visent à :

- Atteindre les ambitions de mixité, de plurifonctionnalité et d'exemplarité assignées à l'éco-quartier Flaubert ;
- Assurer la gestion des interfaces avec les quartiers urbains constitués et les grandes infrastructures de transports.

Pour atteindre ces objectifs, les principes d'aménagement retenus par l'équipe de maîtrise d'œuvre reposent à la fois sur :

- **Le programme des espaces publics** : Il s'appuie sur le développement de grandes pièces paysagères (parcs) et urbaines (places et placettes) connectées les unes aux autres et profitant à la fois aux usagers et à la population locale.

Le programme des espaces publics structure le quartier. Il assure le lien entre les différentes fonctions urbaines réparties au sein du projet, accueille des activités diversifiées et constitue le support d'expression de la trame verte et bleue.

Il assure également la gestion de l'interface avec les voies ferrées préservées.

- **Le programme des équipements publics** : Il inclut le développement des équipements structurants nécessaires au bon fonctionnement du projet et répondant aux besoins spécifiques des futurs usagers de l'éco-quartier ou plus largement à la population locale.

Le programme des équipements publics inclut :

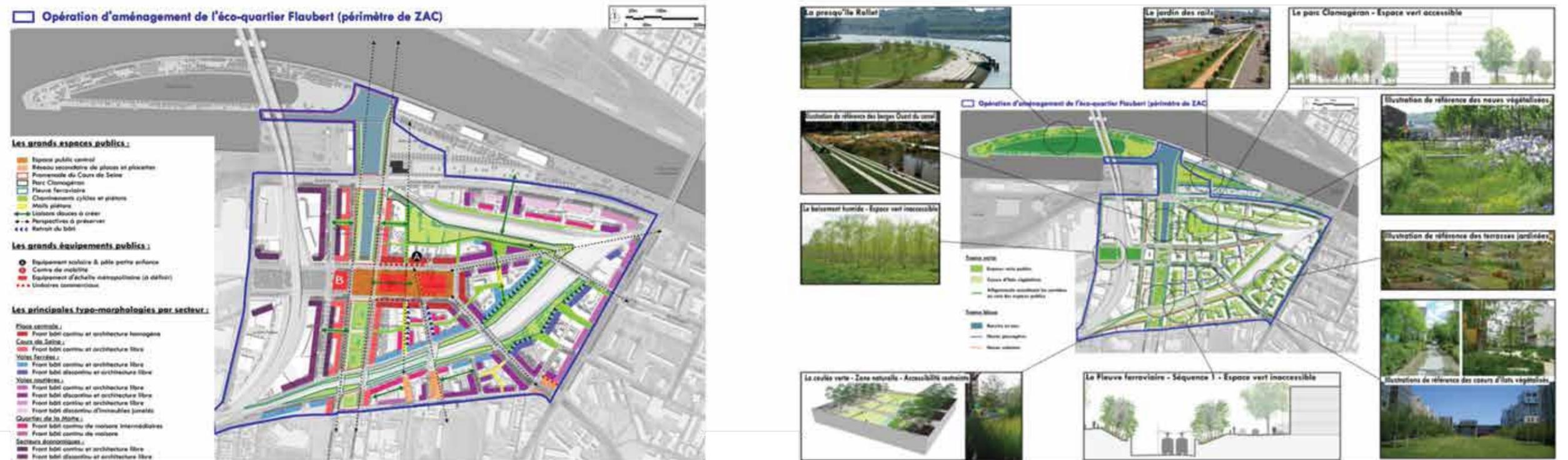
- ▶ Un centre de mobilité ;
- ▶ Un équipement scolaire mutualisé à un pôle petite enfance ;
- ▶ Des équipements rayonnant à l'échelle de la Métropole, qui ne sont pas encore définis à ce jour, sont prévus au niveau de l'espace public central.

- **Les caractéristiques spatiales, morphologiques et architecturales du projet** : En réponse à la diversité des tissus urbains adjacents, le projet a été détaillé pour proposer une grande diversité de morphologies urbaines qui, d'une part, assurent la couture avec les franges environnantes, et d'autre part, identifient et singularisent chacune des pièces urbaines qui constituent le quartier.

À ce titre, les activités économiques ont été préférentiellement implantées le long de l'axe qui constitue le projet routier visé par la présente étude de manière à créer une transition entre cette infrastructure et les secteurs résidentiels.



➤ Schéma 108 : Principes d'organisation et d'affectation du réseau viaire sur plan masse indicatif (figure de gauche) / Principes de développement des transports collectifs sur plan masse indicatif (figure de droite) (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)



➤ Schéma 109 : Principes de structuration urbaine sur plan masse indicatif (figure de gauche) / Composition de la trame verte et bleue (figure de droite) (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

### 3.5.6. Séquençage de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert

Au stade de la réalisation de la ZAC, le séquençage indicatif des travaux associés à la mise en œuvre de l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert a été précisé et se développera sur l'équivalent d'une vingtaine d'années.

Ce séquençage s'appuie d'une part sur les modalités d'aménagement propres au projet mais également sur les conditions nécessaires à la réalisation des travaux d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert sur la rive gauche de la Seine (DREAL Normandie) et des autres projets qui sont envisagés à ce jour sur ce secteur, à savoir :

- L'aménagement du parking multiservices (GPMR) ;
- La requalification des hangars sur les bords de Seine (GPMR et Métropole Rouen Normandie) ;
- Le doublement de l'émissaire eaux usées le long du boulevard Béthencourt (Métropole Rouen Normandie) ;
- Les projets de transport en commun ou TC (Arc Nord-Sud ou T4 et ligne TC Est-Ouest) ainsi que le projet de passerelle modes actifs (piétons et cycles) en franchissement de la Seine (Métropole Rouen Normandie) ;
- Les travaux de la trémie ferroviaire rive gauche du quai Cavelier-de-la Salle et le projet de franchissement ferroviaire de la Seine (ouvrage souterrain) associé la mise en œuvre de la Ligne Nouvelle Paris Normandie ou LNPN (SNCF).

Afin de prendre en compte l'ensemble des enjeux d'aménagement du secteur, une concertation forte a été mise en place entre les différents acteurs (la Métropole Rouen Normandie, la SPL Rouen Normandie Aménagement, le Groupement de maîtrise d'œuvre urbaine de l'éco-quartier Flaubert, le GPMR, la SNCF et la DREAL).

La coordination mise en œuvre autour de la définition du séquençage du projet de ZAC éco-quartier Flaubert et du phasage des autres projets qui seront réalisés dans ce secteur vise en particulier à limiter les incidences des travaux sur les conditions de circulation locales en préservant des continuités d'itinéraire permanentes en phase chantier.



➤ Schéma 110 : Identification et localisation indicative des projets localisés dans le secteur de la ZAC éco-quartier Flaubert (Extrait du diaporama des réunions de concertation du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine - DREAL Normandie - 2015)



➤ Schéma 112 : Détail du séquençage de l'urbanisation en 6 temps (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)



➤ Schéma 111 : Urbanisation en 3 grandes périodes conditionnées par la mise en œuvre des accès définitifs au pont Flaubert (2023) et de la LNPN (> 2030) (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)



➤ Schéma 113 : Séquençage indicatif des aménagements en fonction des 6 temps d'urbanisation (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

### 3.6 Coordination du chantier du projet routier avec l'ensemble des projets localisés dans le secteur d'étude

Comme nous l'avons indiqué précédemment une coordination a été développée entre la SPL Rouen Normandie (maître d'ouvrage de l'éco-quartier Flaubert) et la DREAL Normandie (maître d'ouvrage du projet visé par la présente étude) afin d'articuler au mieux les différentes interventions prévues au titre du programme de travaux.

À l'échelle du programme de travaux cette coordination se traduit par la mise en place d'une mission spécifique d'Ordonnement, Pilotage et Coordination (OPC) des études et travaux pour chaque projet et la mise en place d'une cellule de synthèse inter-chantier visant à assurer la prise en compte de l'ensemble des interfaces (temporelles, spatiales ou techniques) entre les deux projets dans le but d'éviter ou de réduire au maximum les incidences liées aux co-activités en phase chantier.

Concernant le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, la mission d'OPC a été confiée à la société ALGOÉ et s'étend, au-delà de la ZAC éco-quartier Flaubert (programme de travaux), à la prise en compte de l'ensemble des projets qui concernent le secteur d'étude (cf. tableau ci-contre).

Pour faciliter le travail de coordination entre les différents projets et les maîtrises d'ouvrage, un comité de coordination a été mis en place. Il réunit des représentants de la Métropole, de la SPL Rouen Normandie Aménagement, du GPMR, de SNCF Réseau et de l'État (préfecture, DREAL et DIRNO).

En cohérence avec les objectifs de la cellule synthèse, la finalité du comité de coordination est d'assurer la prise en compte de l'ensemble des interfaces (temporelles, spatiales ou techniques) entre les projets identifiés dans le secteur pour éviter ou réduire au maximum les incidences liées aux co-activités en phase chantier. Ces interfaces sont présentées dans le tableau inséré en page suivante.

On constate que d'une manière générale, la temporalité des différents chantiers a été optimisée dans le but d'éviter toute interface technique.

Ainsi, la majeure partie des travaux sera finalisée avant l'engagement de la phase 2 du projet routier visé par la présente étude. Par ailleurs, comme nous l'avons vu dans la partie précédente, le séquençage de l'éco-quartier est défini de manière à ne pas entraîner d'interface technique ou spatiale avec le chantier des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine.



➤ Schéma 114 : Identification et localisation indicative des projets localisés aux abords du secteur d'implantation de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert en rive gauche de la Seine (DREAL Normandie - 2015)

Opération	Maître d'ouvrage	Consistance du projet
Émissaire eaux usées de la rive gauche	Métropole	Dans le cadre de la mise aux normes de la station d'épuration (STEP) Émeraude, l'émissaire des eaux usées implanté sur la rive gauche doit être doublé. Cet émissaire passe au niveau du boulevard Béthencourt et du quai de France, et se prolonge jusqu'à la station d'épuration.
Parking multiservice	GPMR	Le projet de parking multiservice vise à fluidifier l'accès des poids lourds aux silos céréaliers et à la presqu'île Élie. Ce projet est localisé en lieu et place du parking existant.
Étanchéité du pont Guillaume-le-Conquérant	DIRNO / Métropole	Le pont Guillaume-le-Conquérant doit faire l'objet de travaux d'étanchéification. Ils devront être réalisés en coordination avec les travaux prévus dans le cadre du projet Arc Nord Sud T4.
Arc Nord-Sud « Ligne T4 »	Métropole	L'Arc Nord-Sud est un projet de TCSP à haut niveau de service (environ 20 000 voyageurs / jour) qui passe notamment par le pont Guillaume-le-Conquérant et l'avenue Jean Rondeaux.
Liaison Est-Ouest	Métropole	La liaison Est-Ouest est un projet de transport en commun visant, à terme, à relier la future gare rive gauche (gare Saint-Sever) en lien avec le projet LNP, l'éco-quartier Flaubert et la rive droite via le pont Flaubert. Elle sera insérée dans l'éco-quartier (desserte de l'espace public central) sous la forme d'un de TCSP à haut niveau de service.
Route des Docks	GPMR	Le projet a pour objectif de renforcer les conditions d'accès au boulevard maritime depuis la Sud III.
Trémie ferroviaire (travaux de surface)	Métropole	Le quai Cavalier-de-la-Salle, le quai J. Moulin et le quai J. Anquetil, situés au-dessus de la trémie ferroviaire, doivent faire l'objet d'une requalification (étanchéité, joints de dilatation, dalle de transition, allègement de la structure, ...) pour permettre de réduire l'impact de la circulation en surface sur l'ouvrage souterrain.
Trémie ferroviaire (travaux en sous face)	SNCF Réseau	La trémie ferroviaire située le long du quai Cavalier-de-la-Salle, doit faire l'objet d'un nettoyage et d'un renforcement compte tenu de son état de dégradation.

➤ Tableau 12 : Principaux projets en interface avec le projet des accès au pont Flaubert

Émissaire eaux usées de la rive gauche	La première phase du projet sur l'émissaire eaux usées sera réalisée sur la section quai de France et boulevard de Béthencourt entre le pont Guillaume-le-Conquérant et la rue Bourbaki. Pendant la durée de ces travaux, cet axe passera temporairement en 2 x 1 voie. Ce chantier aura donc un impact sur la circulation au niveau du boulevard de Béthencourt et du quai de France.	La durée de la première phase de travaux sur l'émissaire eaux usées est estimée à 12 mois et doit débuter en décembre 2016. La phase 2 du projet routier ne pourra donc pas être lancée avant la fin de ces travaux.	=> Finalisation de la première phase prévue pour décembre 2017
Parking multiservice	L'aménagement du parking multiservice étant réalisé en dehors des voies de circulation, il ne constitue donc pas une interface notable avec les travaux du projet routier. En revanche, la réalisation des accès à ce parking depuis le quai de France est à prendre en compte. Ces accès seront par ailleurs à réaliser en concomitance avec le projet de réfection des chaussées sur le quai de France et le boulevard de Béthencourt.	La fin des travaux des accès du parking multiservice est prévue pour juin 2017.	=> Finalisation des travaux prévue pour 2018
Étanchéité du pont Guillaume-le-Conquérant	La reprise de l'étanchéité du pont va engendrer une réduction non négligeable de la capacité de circulation.	Compte tenu du passage de l'Arc Nord-Sud T4 sur le pont Guillaume-le-Conquérant, il est nécessaire de réaliser ces travaux en coordination avec ceux de la nouvelle ligne de transport en commun. Dans ce cas, ces travaux seront réalisés avant le démarrage de la phase 2 du projet routier.	=> Finalisation des travaux prévue pour l'été 2017
Arc Nord-Sud « Ligne T4 »	Le projet d'Arc Nord-Sud T4 aura des incidences sur la capacité de l'avenue Jean Rondeaux durant les travaux. Cette phase de travaux est susceptible d'avoir un impact sur la circulation au niveau des carrefours, notamment sur le débouché actuel de la voie rapide Sud III.	La durée de la première phase de travaux de l'Arc Nord-Sud sur l'avenue Jean Rondeaux est estimée à 4 mois et doit se dérouler d'août à octobre 2017. Elle sera suivie de trois autres phases d'intervention ; la dernière se terminant en juin 2018. La phase 7 du projet routier ne pourra pas être lancée avant la fin des travaux de l'Arc Nord-Sud.	=> Mise en service de l'Arc Nord Sud T4 en janvier 2019
Liaison Est / Ouest	La ligne de bus Est / Ouest provisoire ne représente pas une interface notable avec le projet routier, dans la mesure où la création de cette nouvelle ligne n'engendrera pas de travaux significatifs. Toutefois, en phase de fonctionnement, il sera nécessaire de veiller à ce que l'itinéraire de cette nouvelle ligne soit maintenu, en évitant au maximum le changement d'horaires et en limitant au strict minimum les phases de basculement.	La mise en service de la ligne de bus provisoire est envisagée pour la rentrée scolaire 2017, à la même période que l'ouverture du 108 qui constitue le futur siège de la Métropole. Durant toute la phase travaux, le projet routier devra donc assurer une liaison entre le pont Flaubert, le boulevard Béthencourt et l'avenue Jean Rondeaux.	=> Mise en service de la ligne de bus provisoire envisagée pour septembre 2017 (études de faisabilité technique et financière en cours)
Route des Docks	Les travaux consistent à réaliser un élargissement de la chaussée de la route des Docks pour améliorer la desserte des installations portuaires et logistiques et accueillir l'itinéraire de déviation poids lourds nécessaire à la réalisation des travaux des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine. Ce projet rentre donc en interface avec la déviation mise en place durant les phases 2 à 9 du projet.	La phase 2 du projet routier ne pourra être lancée qu'une fois les travaux sur la route des Docks finalisés.	=> Finalisation des travaux prévue pour mi 2018
Trémie ferroviaire (travaux de surface)	Compte tenu du caractère urgent de ces travaux, il ne semble pas y avoir d'interface potentielle avec le projet routier qui lui interviendra plus tard.	Pour le secteur de l'avenue J. Rondeaux, les travaux doivent être réalisés avant ceux de l'Arc Nord Sud T4.	=> Travaux sur l'avenue J. Rondeaux finalisés le 26 août 2016 => Finalisation des travaux sur les autres secteurs (quai Cavalier de la Salle, quai J. Moulin, ...) pour novembre 2017 (hors travaux de renforcement)
Trémie ferroviaire (travaux sur la trémie)	Les travaux consistent à réaliser un nettoyage et quelques renforcements à l'intérieur de l'ouvrage souterrain. Il n'y a donc pas d'interface directe avec le projet routier.	Ils pourront être menés en concomitance avec le projet d'Arc Nord-Sud situé dans le même secteur. Les opérations de nettoyage et de petites réparations seront terminées pour novembre 2016. L'année 2017 sera consacrée aux études de renforcement des ouvrages s'ils s'avèrent nécessaires.	=> Fin des travaux de renforcement en 2018
Éco-quartier Flaubert	Le projet routier nécessite la création anticipée de certaines voies de l'éco-quartier Flaubert et la requalification de voies existantes (rue Bourbaki, rue Stalingrad) en anticipation du développement de la ZAC afin de garantir la continuité de circulation durant les travaux de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert. Le réaménagement du quai de France et du boulevard de Béthencourt s'engage à l'issue des travaux relatifs au doublement de l'émissaire Eaux Usées rive gauche. L'aménagement du canal bleu et la construction des premiers bâtiments au cœur de l'éco-quartier n'interviendront en revanche qu'après finalisation des remblais « Nord » et « intermédiaire » ainsi que l'ouvrage Madagascar. Ils ne constituent donc pas une interface avec le projet routier pour lequel il ne restera que le viaduc Pasteur et le remblai Sud à effectuer (pas d'interface spatiale).	Les réseaux de la ZAC doivent impérativement être posés avant l'aménagement des voiries anticipées, la requalification des voiries existantes et la réalisation des aménagements liés à l'Arc Nord-Sud T4 sur l'avenue Jean Rondeaux. Ces travaux ainsi que ceux relatifs au réaménagement du quai de France et du boulevard de Béthencourt, doivent donc impérativement être réalisés avant le démarrage de la phase 2 du projet routier.	=> Finalisation des réseaux sur l'avenue J. Rondeaux mi 2017 => Finalisation des réseaux de la ZAC au droit des voiries anticipées et requalifiées prévue pour fin 2017 => Finalisation des travaux quai de France et boulevard de Béthencourt prévue pour août 2018

Tableau 13 : Principaux projets en interface avec le projet d'accès routier au pont Flaubert (actualisation des informations au 31/08/2016)

La mission confiée à ALGOÉ a ainsi permis de détailler le phasage des travaux liés à la réalisation du projet routier visé par la présente étude en recherchant à atteindre les objectifs détaillés précédemment quant à la réduction des incidences du chantier sur les conditions de circulation locales, et plus particulièrement pour les usagers habituels des axes Sud III, pont Flaubert et A150, et pour les activités économiques développées à proximité du site.

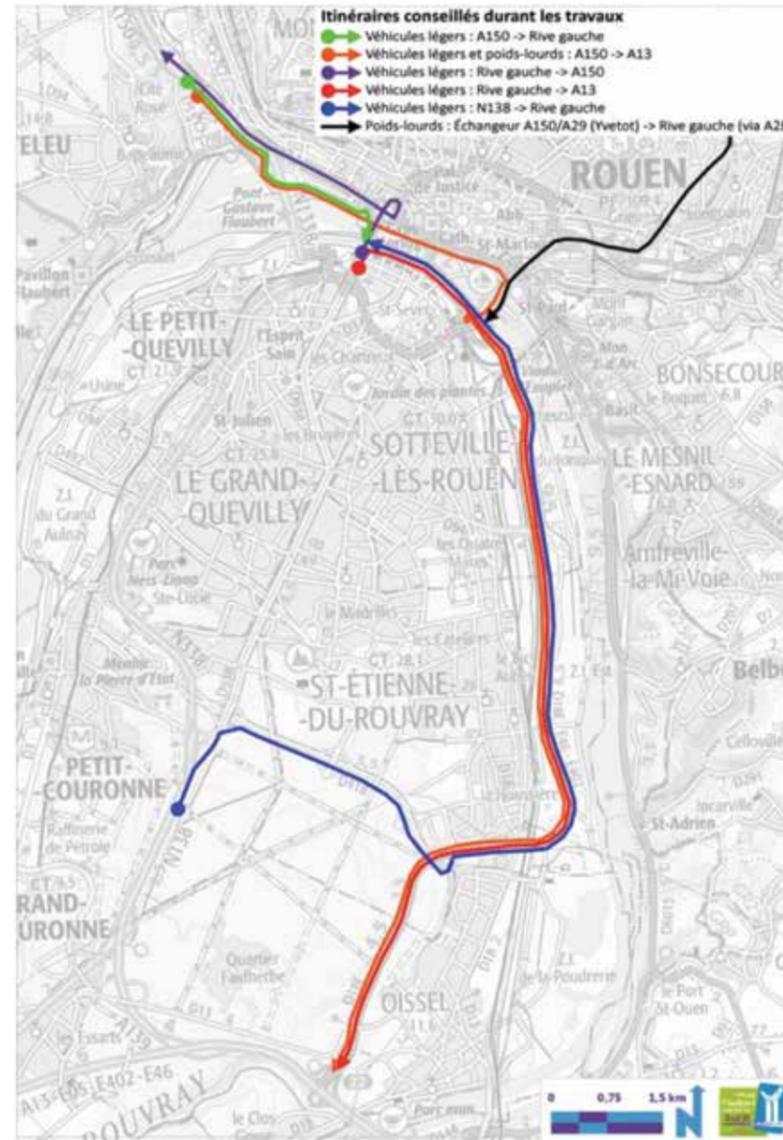
Ce phasage est détaillé sur les trois schémas insérés dans les pages suivantes et qui précisent également les dispositions prévues à l'échelle du secteur d'étude en matière de principes de circulation ou de déviation.

Les principes de délestage ou de déviation mis en place à une échelle élargie sont reportés sur les figures ci-contre. Ils répondent aux enjeux liés à la circulation durant la réalisation du chantier dans la mesure où le réseau est actuellement déjà saturé aux heures de pointe. Ils reposent sur la mise en place :

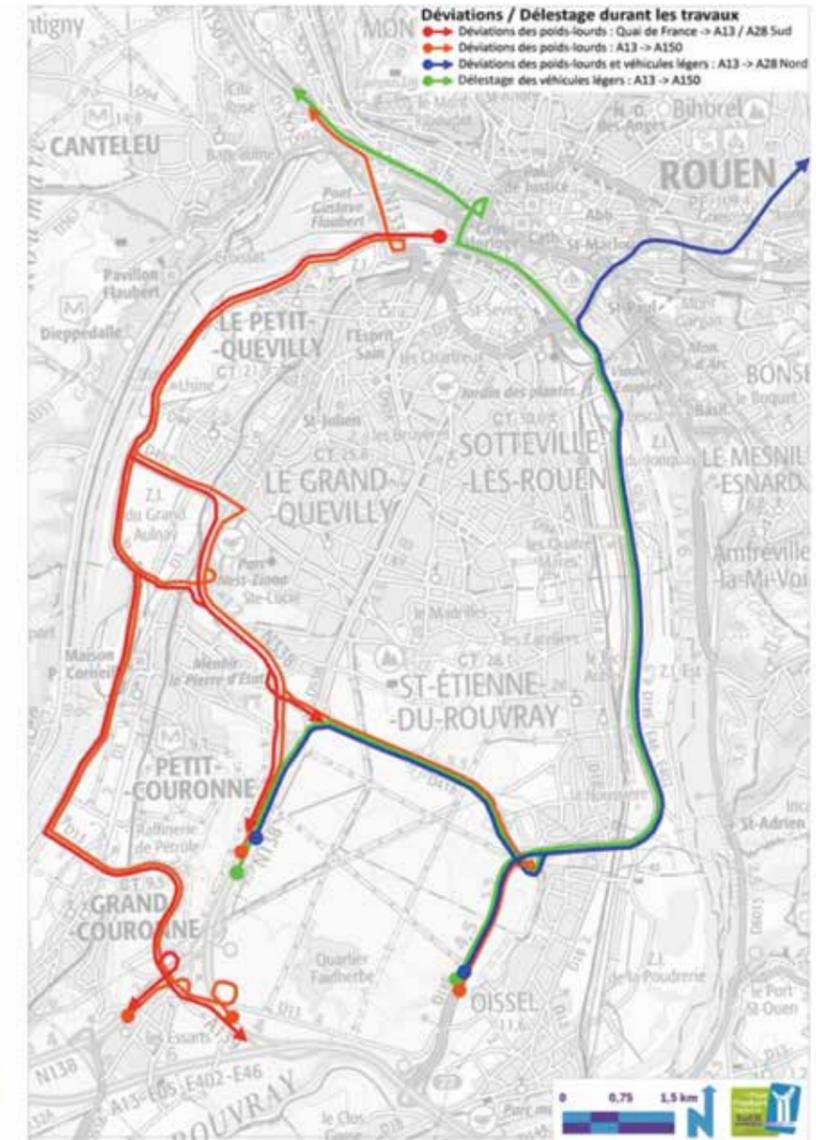
- D'itinéraires conseillés pour tous les types de véhicules ;
- De déviations systématiques pour les poids lourds ;
- En complément des équipements existants (PMV, caméras, stations de comptages de trafics, détections automatiques d'accidents, ...) notamment sur la RN138, la voie rapide Sud III, le pont Flaubert et l'A150, de trois nouveaux PMV (Panneau à Message Variable) d'information sur l'A13 et un à hauteur de l'échangeur de Petit-Couronne.

Les itinéraires conseillés et les déviations mis en place pendant la durée des travaux viennent ainsi en complément des dispositions retenues à l'échelle du secteur d'étude.

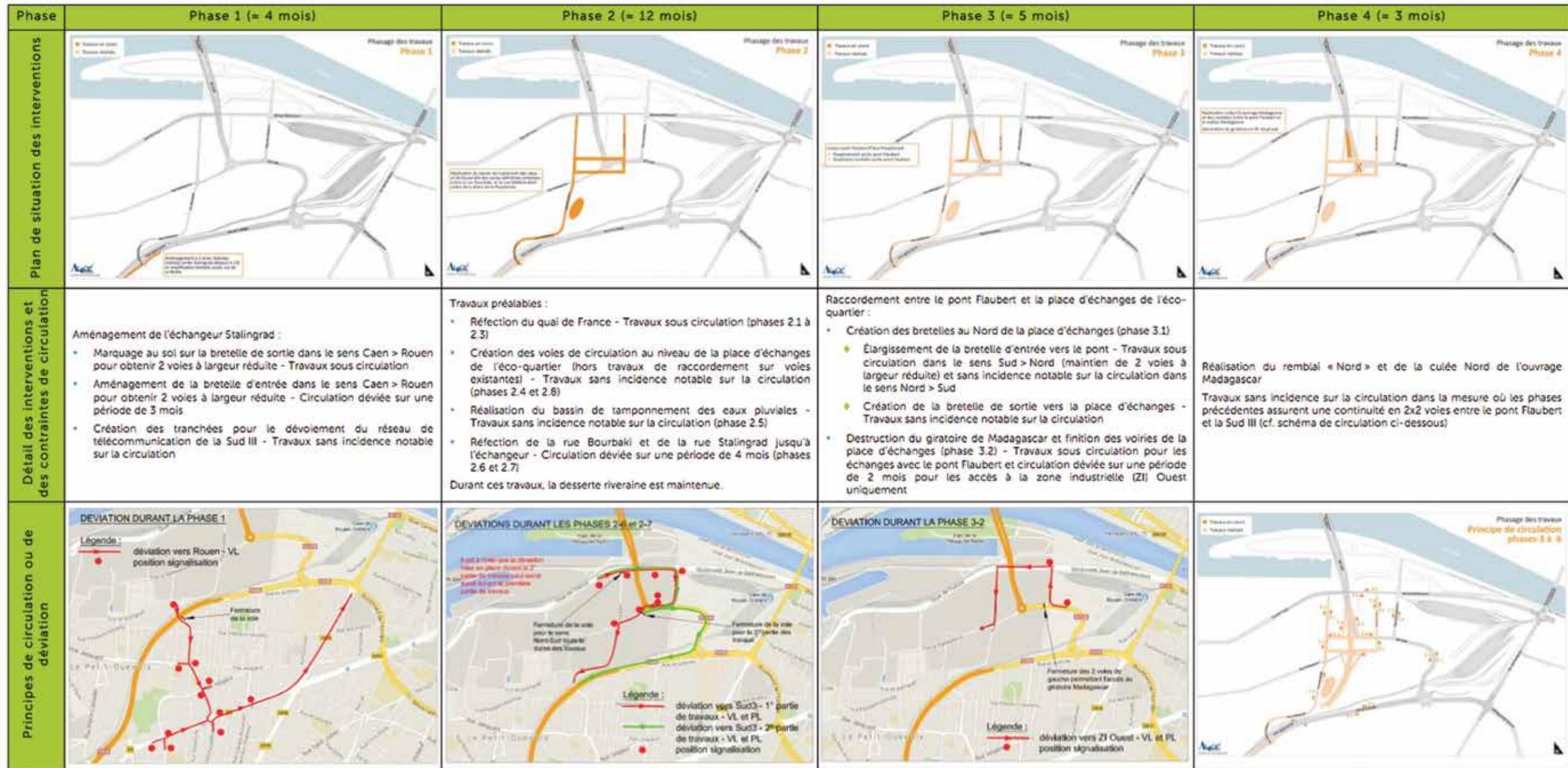
Toutes ces mesures d'exploitation dynamique du trafic ont été choisies en cohérence avec le plan de gestion des trafics (PGT) de l'agglomération de Rouen et le système GERICAULT (projet innovant de gestion de trafic et des déplacements sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie).



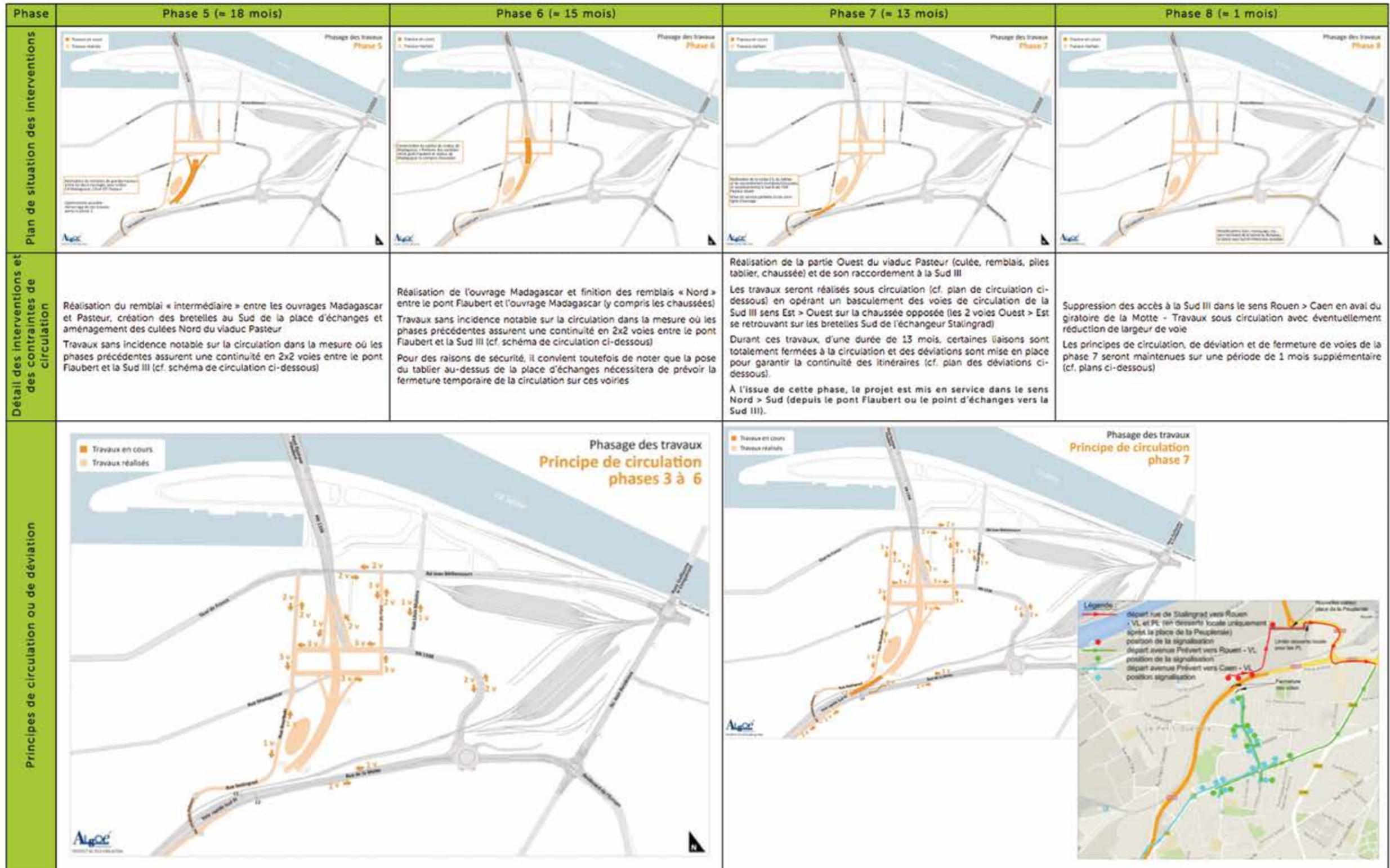
➤ Schéma 115 : Itinéraires conseillés durant les travaux (ALGOÉ - 2015)



➤ Schéma 116 : Déviations imposées durant les travaux (ALGOÉ - 2015)



➤ Schéma 117 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 1 à 4 (ALGOÉ - 2015)



➤ Schéma 118 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 5 à 8 (ALGOË - 2015)

Phase	Phase 9 (= 13 mois)	Phase 10 (= 1 mois)	Phases 11 (= 2 mois) et 12 (= 3 mois)
Plan de situation des interventions			
Détail des interventions et des contraintes de circulation	<p>Réalisation de la partie Est du viaduc Pasteur (culée, remblais, piles tablier, chaussée) et de son raccordement à la Sud III</p> <p>Les travaux seront réalisés sous circulation (cf. plan de circulation ci-dessous) en ouvrant l'accès à la Sud III depuis le pont Flaubert via l'infrastructure créée lors des phases précédentes (ouvrage Madagascar puis voies Ouest du viaduc Pasteur) et en maintenant le basculement des 2 voies de circulation Sud-Nord sur les bretelles de l'échangeur Stalingrad</p> <p>Les principes de déviation et de fermeture de voies des phases 7 et 8 seront maintenus sur une période de 13 mois supplémentaires</p> <p>À l'issue de cette phase, les accès définitifs du pont Flaubert sont totalement mis en service.</p>	<p>Mise en service complète de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert et du système d'échanges au sein de la ZAC éco-quartier Flaubert</p> <p>Fermeture de la trémie sous le giratoire de la Motte et aménagement du carrefour de la Prison (voies aériennes et trémie) pour préserver les échanges entre le boulevard de l'Europe ou l'avenue Jean Rondeaux et le giratoire de la Motte</p> <p>Travaux sous circulation avec éventuellement réduction de largeur de voie et fermeture de la trémie du giratoire de la Motte</p> <p>Le plan de circulation établi pour cette phase est présenté ci-dessous</p>	<p>Phase 11 : Aménagement du boulevard de la Motte, sur l'ancienne trace de la Sud III (travaux au titre de la ZAC) Travaux sous circulation avec réduction de largeur de voie (cf. plan de circulation ci-dessous)</p> <p>Phase 12 : Travaux de finition (remise en état des voiries ayant supporté les itinéraires de déviation)</p>
Principes de circulation ou de déviation			

➤ Schéma 119 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 9 à 12 (ALGOÉ - 2015)

## 3.7 Rubriques de la nomenclature de la loi sur l'eau visées par le projet

### 3.7.1. Cadre réglementaire

Les dispositions du code de l'environnement concernant l'eau et les milieux aquatiques (article L.211-1 du code de l'environnement) ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

- La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature ;
- La restauration de la qualité des eaux et leur régénération ;
- Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
- La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
- La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau.

Selon l'article L.214-1 du code de l'environnement, une notice d'incidence doit être réalisée pour « les installations ne figurant pas à la nomenclature des installations classées, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants. »

Selon l'article L.214-2 du code de l'environnement ces ouvrages sont définis dans une nomenclature, établie par décret en Conseil d'État après avis du comité national de l'eau, et soumis à autorisation ou déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

### 3.7.2. Analyse des caractéristiques du projet au regard de la loi sur l'eau

La nomenclature de la loi sur l'eau actuellement en vigueur est celle présentée dans l'article R.214-1 du code de l'environnement.

#### 3.7.2.1. Rubriques non applicables au projet

Plusieurs éléments du projet pourraient faire en sorte que ce dernier entre dans le champ d'application de la loi sur l'eau : sa superficie, sa proximité avec la Seine (notion de lit mineur et lit majeur), la présence éventuelle de zone humides, ...

On notera que la concertation instaurée de longue date avec les services de la police de l'eau a permis d'échanger régulièrement sur ce sujet et de valider certaines orientations au fil de la conception du projet.

Les paragraphes suivants analysent de manière synthétique chacune des caractéristiques du projet et vérifient quels sont les seuils pour chacune des rubriques concernées pour savoir si le projet est non concerné ou si au contraire il est soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A).

Le tableau ci-contre présente les raisons pour lesquelles certaines rubriques de la nomenclature ne sont pas visées par le présent projet routier.

Au regard des caractéristiques du projet et de la nature des travaux prévisionnels, les rubriques potentiellement concernées sont donc :

- Rubrique 1.1.1.0. : pour le pompage temporaire dans la nappe d'accompagnement de la Seine en phase travaux, nécessaire à la réalisation des fondations de l'ouvrage Madagascar ou pour la restitution du réseau de piézomètres impacté par le projet et nécessaire au maintien du suivi de la qualité des eaux souterraines relatif au site Grande Paroisse.
- Rubrique 2.1.5.0. : pour le rejet d'eau pluvial à l'exutoire du projet.
- Rubrique 3.2.3.0. : pour la création d'un bassin de tamponnement des eaux pluviales supérieur à 1 000 m<sup>2</sup>.

Les éléments d'appréciation quant à l'application de ces rubriques au présent projet sont détaillés en page suivante. En définitive, on constate que le projet est soumis à un régime de déclaration au titre de la loi sur l'eau

1.1.2.0.	Le pompage réalisé en phase travaux concernera uniquement la nappe d'accompagnement de la Seine.
1.2.1.0.	Le prélèvement dans la nappe en phase travaux sera toujours inférieur à 400 m <sup>3</sup> /h.
1.2.2.0.	Le prélèvement dans la nappe d'accompagnement de la Seine, en phase travaux, sera toujours inférieur à 80 m <sup>3</sup> /h.
1.3.1.0.	Aucun pompage ne sera réalisé dans la nappe de l'Albien qui est classée en Zone de Répartition des Eaux.
2.1.1.0.	Le projet ne prévoit pas la création de station d'épuration.
2.1.2.0.	Le projet ne prévoit pas la création de déversoirs d'orages.
2.1.3.0.	Le projet d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche n'est pas concerné par de l'épandage de boues.
2.1.4.0.	Le projet d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche n'est pas concerné par de l'épandage de boues.
2.2.1.0.	Les rejets générés par le projet étant visés par la rubrique 2.1.5.0, le projet n'est pas visé par cette rubrique.
2.2.2.0.	Le projet est localisé en bord de Seine et ne fera donc pas l'objet de rejets en mer.
2.2.3.0.	Les prélèvements temporaires effectués dans la nappe alluviale durant les travaux seront confinés dans le bassin Madagascar puis évacués dans des filières de traitement appropriés.
2.2.4.0.	Le projet se situe à plus d'un kilomètre de toute zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade au sens des articles du code de la santé publique.
2.3.1.0.	Aucun rejet d'effluents, autre que celui d'eau pluviale (rubrique 2.1.5.0) ne sera effectué sur le sol ou dans le sous-sol.
2.3.2.0.	Le projet ne prévoit aucune recharge artificielle dans la nappe.
3.1.1.0.	
3.1.2.0.	Le projet est localisé à plus de 100 m des quais du bassin aux Bois et à environ 350 m des quais de Seine. Il n'est donc pas concerné par le lit mineur ou même par les berges du cours d'eau.
3.1.3.0.	
3.1.4.0.	
3.1.5.0.	
3.2.1.0.	Le projet n'est pas concerné par un cours d'eau ou un canal.
3.2.2.0.	D'après les données du PPRi Vallée de Seine – Boucle de Rouen, détaillé dans le chapitre qui suit relatif à l'état initial du site, le projet est situé en dehors du champ d'expansion de crue de la Seine. Il n'est donc pas concerné par le lit majeur du cours d'eau.
3.2.4.0.	Le bassin de tamponnement des eaux pluviales du projet sera régulé à débit constant, et non vidangé au sens de la rubrique.
3.2.5.0.	Le projet ne prévoit pas la création de barrage en remblai.
3.2.6.0.	Le projet est situé en dehors des zones inondables ou soumises à un risque de submersion. Aucun ouvrage ne sera donc aménagé pour prévenir ce type de risque.
3.2.7.0.	Le projet n'est pas concerné par la création de pisciculture.
3.3.1.0.	Les inventaires faune/flore réalisés in situ n'ont pas révélé la présence de zone humide au droit du projet.
3.3.2.0.	Aucun réseau de drainage ne sera créé au droit du projet.
3.3.3.0.	Le projet ne prévoit pas la pose de canalisation de transports d'hydrocarbures ou de produits chimiques.
3.3.4.0.	Le projet ne prévoit pas de travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs.
<b>TITRE IV</b>	Le projet ne se développe pas au contact de milieux marins.
<b>TITRE V</b>	Le projet n'entre pas dans la catégorie des travaux spéciaux listés à l'article L. 214-4 du code de l'environnement.

Tableau 14 : Rubriques de la nomenclature de la loi sur l'eau non concernées par le projet

### 3.7.2.2. Application des rubriques visées par les travaux

#### Rubrique 1.1.1.0.

Titre I <sup>er</sup> Prélèvement Rubrique 1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).
---	--

En phase travaux, le maître d'ouvrage prévoit de mettre en place un pompage temporaire dans la nappe pour permettre la réalisation des deux ouvrages de tamponnement, des fondations des remblais en sol renforcé et des ouvrages d'art.

En effet, à la vue du niveau de remontée de la nappe au droit du projet, un pompage doit à minima être mis en œuvre afin de pouvoir travailler sur un sol stabilisé durant toute la phase chantier.

Par ailleurs, le projet impactant le réseau de piézomètres mis en place au titre du suivi de la qualité des eaux souterraines au niveau de la zone impactée par les activités du site Grande Paroisse, le maître d'ouvrage prévoit de restituer des ouvrages pérennes en remplacement des ouvrages supprimés.

Les différents ouvrages créés en phase chantier (puits de pompage et piézomètres) sont donc soumis à déclaration.

### 3.7.2.3. Application des rubriques visées par le projet

#### Rubrique 2.1.5.0.

Titre II Rejets Rubrique 2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :  1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).
---	--

Comme cela a été décrit précédemment dans la partie relative aux ouvrages d'assainissement pluvial, le projet routier se décompose en deux impluviums distincts :

- Impluvium Madagascar = 5 ha ;
- Impluvium Pasteur = 1 ha.

En situation aménagée, ces deux impluviums seront tamponnés dans deux ouvrages distincts (bassin Madagascar et ouvrage Pasteur) qui permettront de réguler le débit rejeté dans le réseau de la rue Bourbaki. À noter que le bassin Madagascar sera réalisé au début de la phase travaux pour accueillir et traiter les eaux de la plateforme issues du chantier.

La surface totale rejetée dans le réseau de la rue Bourbaki représente donc environ 6 ha (cf. schéma ci-contre). Le projet est donc soumis à déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0.

#### Rubrique 3.2.3.0.

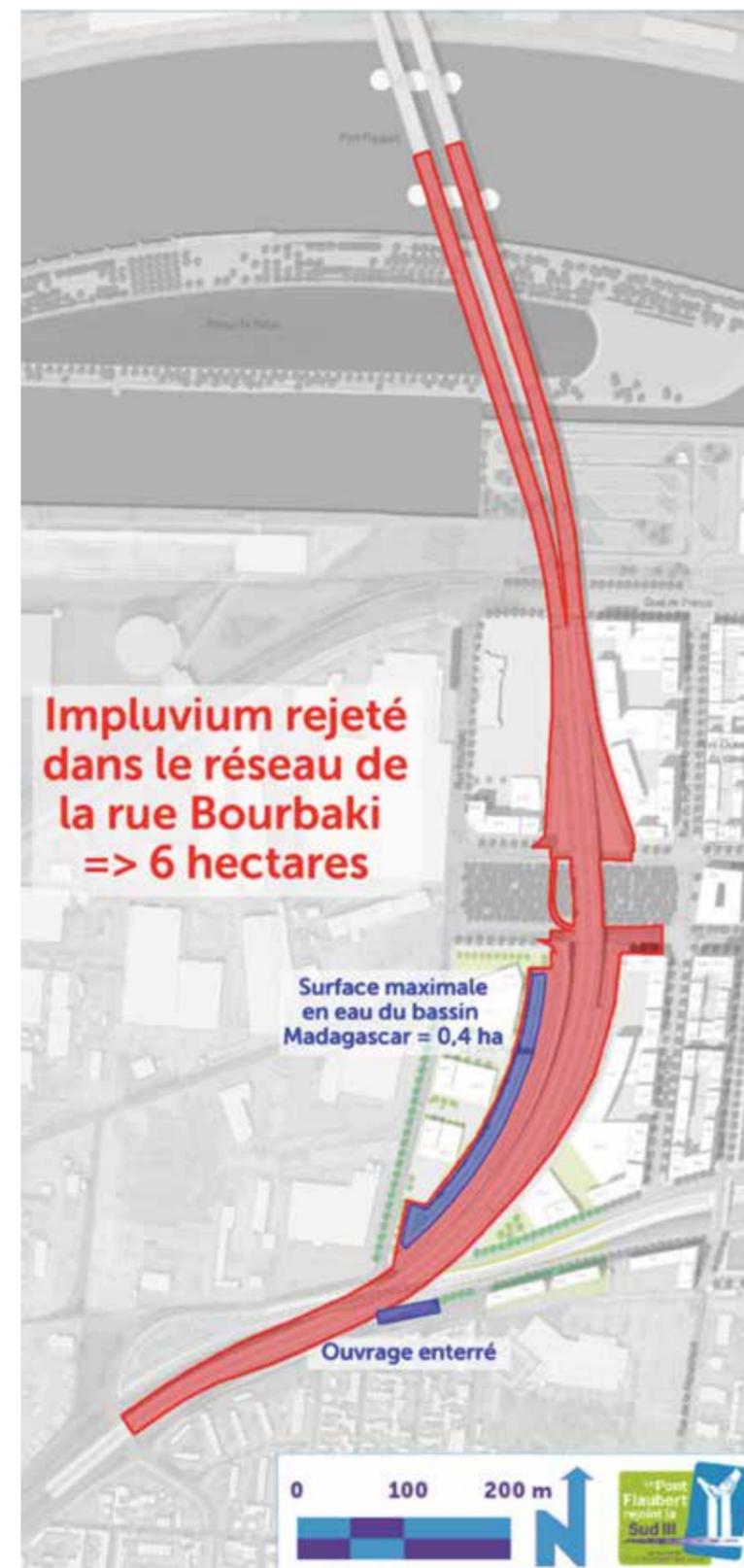
Titre III Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique Rubrique 3.2.3.0.	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est $\geq$ 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est $>$ à 0,1 ha et $<$ 3 ha (D).
--	--

Compte tenu de la présence de deux impluviums distincts en situation projetée, le maître d'ouvrage prévoit de créer un bassin et un ouvrage enterré pour assurer le tamponnement des eaux pluviales avant rejet dans le réseau :

- Bassin Madagascar ;
- Ouvrage Pasteur.

En cas d'épisode pluvieux d'occurrence centennale, la surface totale recouverte d'eau correspondra donc à l'emprise du bassin Madagascar qui représente environ 0,4 ha (cf. schéma ci-contre).

Le projet est donc soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.2.3.0.



➤ Schéma 120 : Grandeurs caractéristiques associées à l'application des rubriques 2.1.5.0. et 3.2.3.0.





# 4.

État initial de l'environnement du site  
et de la zone susceptible d'être affectée  
par le projet



## 4.1 Adaptation des périmètres d'étude aux enjeux environnementaux

Le périmètre d'étude des enjeux environnementaux retenu dans le présent dossier porte essentiellement sur le secteur d'implantation du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine. Il s'agit de l'emprise du projet.

Toutefois, ce projet découlant d'une réflexion locale élargie à l'échelle du programme de travaux (cf. partie 3.5), le périmètre présenté dans les encarts cartographiques englobe généralement tout le secteur concerné par cette opération d'ensemble. Il s'agit du secteur d'étude.

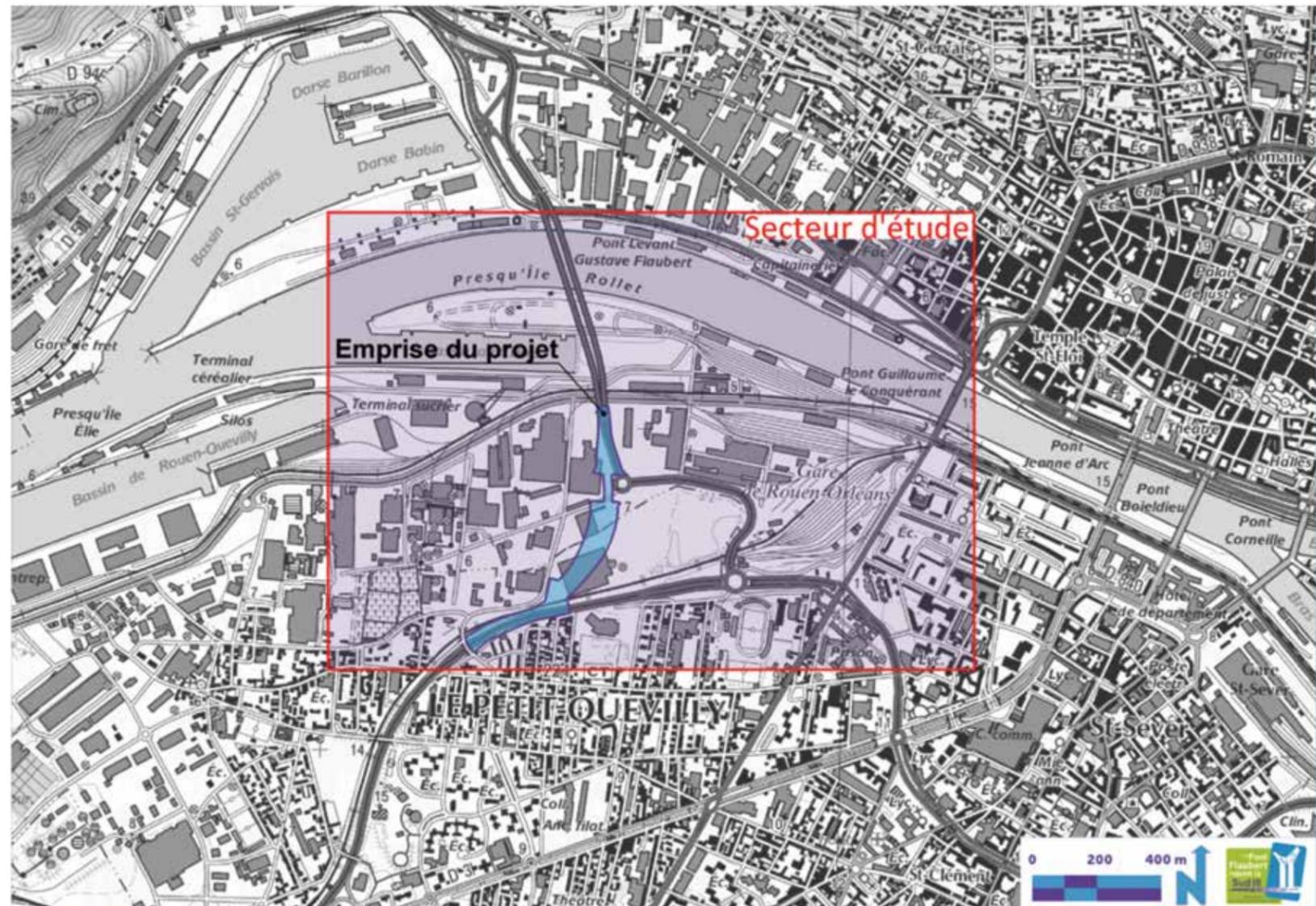
L'emprise du projet et le secteur d'étude sont reportés sur le schéma ci-contre. On précisera que ces périmètres sont parfois dépassés pour certaines thématiques en vue d'intégrer les sensibilités et contraintes environnementales réelles du projet (intégration des abords de l'emprise du projet par exemple). Toutefois, ces adaptations au cas par cas ne modifiant pas l'échelle de lecture des enjeux, elles ne sont pas présentées dans cette partie.

Néanmoins, pour chaque thématique, le périmètre d'étude a été adapté à la nature des caractéristiques du projet et des enjeux environnementaux jusqu'à une échelle appropriée généralement plus large que le secteur d'implantation du projet.

On se référera au Schéma 122 qui synthétise les principales échelles d'analyse retenues en fonction des différentes thématiques abordées dans l'étude d'impact.

Par ailleurs, le Schéma 123 précise les périmètres particuliers retenus pour les études spécifiques relevant :

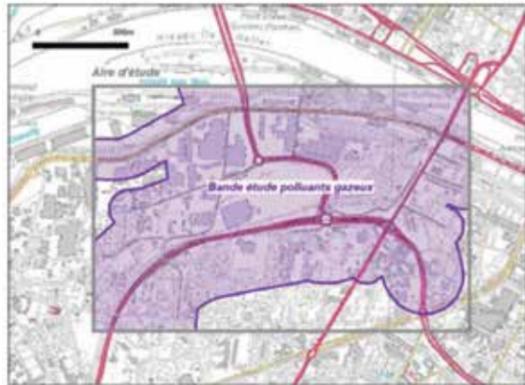
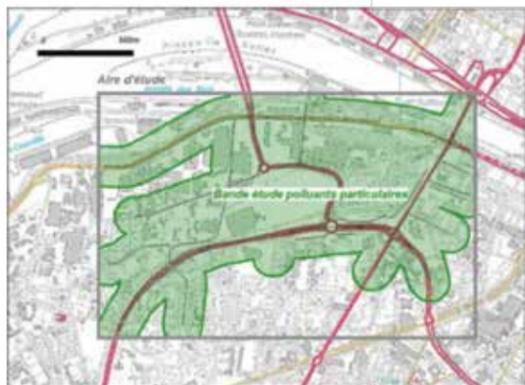
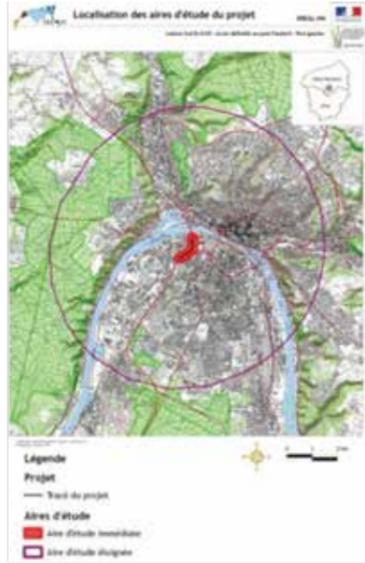
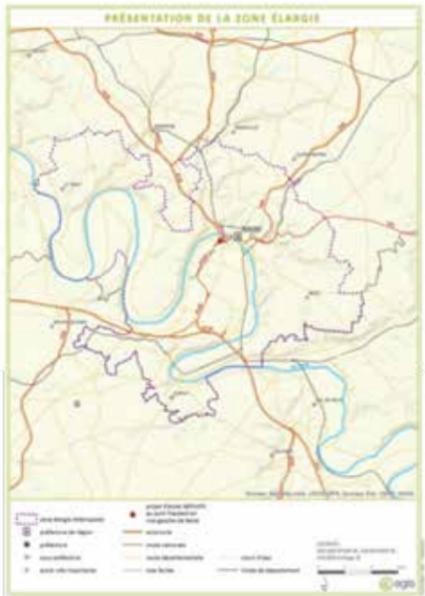
- Du volet air (CEREMA) ;
- Du volet biodiversité (BIOTOPE) ;
- Du volet socio-économique (EGIS/CEREMA) ;
- De l'analyse des itinéraires routiers de délestage et de déviation mis en œuvre en accompagnement de la phase chantier (DREAL/ALGOE).



➤ Schéma 121 : Périmètres généralement retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet (SCAN25 IGN - 2015)



➤ Schéma 122 : Adaptation des périmètres retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet en fonction des thématiques abordées

Échelles spécifiques du volet air (CEREMA)			Échelles spécifiques du volet biodiversité (BIOTOPE)
			
<p>L'aire d'étude : elle intègre l'ensemble des axes dont le trafic est modifié de plus ou moins 10 % avec la réalisation de la nouvelle infrastructure.</p>	<p>Les bandes d'étude : elles correspondent au niveau sur lesquels les impacts localisés d'une infrastructure sur la qualité de l'air sont à étudier. La largeur de ces bandes d'étude dépend de la charge de trafic et du type de polluant (gazeux ou particulaire).</p>	<p>L'aire d'étude immédiate : zone de 200 m autour du projet où se font ressentir les potentiels effets immédiats du projet. L'aire d'étude éloignée : zone de 5 km autour du projet où se font ressentir les potentiels effets éloignés du projet.</p>	
Échelles spécifiques du volet socio-économique (EGIS/CEREMA)			Échelle spécifique de l'analyse des itinéraires routiers de délestage et de déviation accompagnant la phase chantier (DREAL/ALGOE)
			
<p>Le niveau étendu : il s'agit des départements de l'Eure et de la Seine Maritime qui correspondent à l'ancienne région Haute-Normandie.</p>	<p>Le niveau élargi : il s'agit du territoire de la Métropole Rouen Normandie.</p>	<p>Le niveau de proximité : il s'agit du secteur d'étude présenté en page précédente élargi aux IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique) définis par l'INSEE puis aux communes de Rouen et de Petit-Quevilly.</p>	<p>Il s'agit de l'emprise territoriale permettant de redéfinir des continuités d'itinéraires entre les axes autoroutiers (A13, A150 et A28) en liaison via le cœur de la Métropole Rouen Normandie durant la réalisation des travaux.</p>

➤ Schéma 123 : Présentation des périmètres spécifiques retenus pour les volets « air », « biodiversité », « socio-économique » et « continuités autoroutières »

## 4.2 Compartiment atmosphérique

### 4.2.1. Contexte météorologique

Les informations présentées dans cette partie sont extrapolées des données disponibles auprès de METEO FRANCE. Elles ont été complétées par les observations de la station météorologique de Rouen-Boos qui fournit des statistiques pour deux périodes d'observation de 30 ans : 1971 – 2000 et 1981 - 2010.

L'aire d'étude présente des caractéristiques climatiques générales de type océanique qui sont fortement conditionnées par le courant perturbé atlantique au voisinage du 50ème parallèle Nord :

- Températures douces ;
- Pluviométrie relativement abondante et répartie tout au long de l'année.

Toutefois, il existe des nuances importantes entre les régions soumises à ce climat océanique en fonction de la position géographique (littorale et intérieur des terres) et du relief.

Aussi, plus localement, l'aire d'étude est située dans la région climatique des côtes de la Manche orientale qui présente les déclinaisons climatiques suivantes :

- Faible ensoleillement (environ 1520 h/an) ;
- Forte humidité de l'air (plus de 20 h/j avec une humidité > 80 % en hivers) ;
- Vents forts fréquents.

Afin d'appréhender plus précisément les caractéristiques climatiques de l'aire d'étude, le tableau ci-contre détaille les données présentées dans la fiche climatologique de Rouen-Boos entre 1981 et 2010. À titre de comparaison, il fournit également les données climatiques relevées aux stations météorologiques de Rouen-Boos, Paris (station Paris-Montsouris), Lille (station Lille-Lesquin) et Carcassonne pour la période entre 1971 et 2000.

Enfin, plus localement, on observe que :

- Les vents dominants sont de secteur Sud-Ouest, Ouest ou Nord-Est ;
- Si la vitesse moyenne annuelle est de 4,2 m/s, elle peut rapidement augmenter puisque sur une année, on note en moyenne 52,7 jours avec des vents de plus de 16 m/s. Les rafales les plus fortes ont été recensées en décembre 1999 avec une vitesse atteignant les 39 m/s ;
- Du fait de la proximité de la Seine, le microclimat du secteur d'étude est adouci. Sous l'effet du fleuve, les températures sont légèrement moins élevées en été et moins faibles en hiver.

	Rouen (1981-2010)	Rouen (1971-2000)	Paris (1971-2000)	Lille (1971-2000)	Carcassonne (1971-2000)
Température moyenne annuelle	10,5 °C	10,1 °C	12,0 °C	10,3 °C	18,1 °C
Amplitude des variations de températures moyennes	14,1 °C entre le mois le plus chaud (août +17,8 °C) et celui le plus froid (janvier +3,7 °C)	13,9 °C entre le mois le plus chaud (août +17,4 °C) et celui le plus froid (janvier +3,5 °C)	15,3 °C entre le mois le plus chaud (août +20,0 °C) et celui le plus froid (janvier +4,7 °C)	14,6 °C entre le mois le plus chaud (août +18,0 °C) et celui le plus froid (janvier +3,4 °C)	18,5 °C entre le mois le plus chaud (juillet +28,0 °C) et celui le plus froid (janvier +9,5 °C)
Ensoleillement moyen cumulé	1557 h/an	1518 h/an	1630 h/an	1617 h/an	2105 h/an
Vitesse moyenne des vents	4,2 m/s	4,2 m/s	3,3 m/s	4,4 m/s	4,7 m/s
Hauteur cumulée moyenne des précipitations	851,7 mm/an	820,7 mm/an	649,7 mm/an	723,1 mm/an	687,4 mm/an
Occurrence du brouillard	62,7 j/an Fréquence plus importante en hiver	80,6 j/an Fréquence plus importante en hiver	10,4 j/an Fréquence plus importante en hiver	61,6 j/an Fréquence plus importante en hiver	Donnée non disponible
Occurrence des orages	15,7 j/an Fréquence plus importante en été	16,5 j/an Fréquence plus importante en été	18,0 j/an Fréquence plus importante en été	18,7 j/an Fréquence plus importante en été	Donnée non disponible
Occurrence des chutes de neige	12,6 j/an Fréquence plus importante en février	13,5 j/an Fréquence plus importante en février	12,3 j/an Fréquence plus importante en février	Donnée non disponible	Donnée non disponible
Occurrence des chutes de grêle	4,5 j/an Fréquence plus importante en avril	5,4 j/an Fréquence plus importante en avril	3,2 j/an Fréquence plus importante en avril	3,9 j/an Fréquence plus importante en avril	Donnée non disponible
Occurrence des gelées (température mini ≤ 0°C)	48,7 j/an Fréquence plus importante en décembre	50,8 j/an Fréquence plus importante en janvier	24,6 j/an Fréquence plus importante en janvier	46,9 j/an Fréquence plus importante en janvier	21,1 j/an Fréquence plus importante en janvier

Tableau 15 : Données climatiques statistiques (METEO FRANCE)



Schéma 124 : Les grandes régions climatiques françaises (METEO FRANCE)

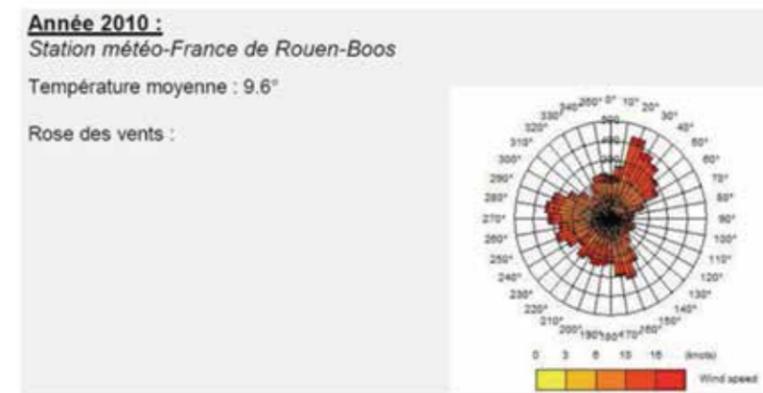


Schéma 125 : Rose des vents de la station de Rouen-Boos (Étude air - CEREMA - Octobre 2015 - Annexe 1)

## 4.2.2. Qualité de l'air

Les informations de cette partie sont issues de l'expertise réalisée par le CEREMA pour le compte de la DREAL Normandie. Cette étude spécifique au milieu atmosphérique est jointe en Annexe 1. Elle vise à répondre aux prescriptions réglementaires imposées au projet en application de la loi sur l'air aujourd'hui intégrée au code de l'environnement et portant sur l'analyse des incidences des projets routiers sur le milieu atmosphérique et la santé. La méthodologie retenue par le CEREMA est conforme aux dispositions détaillées dans la circulaire du 25 février 2005 et correspond à une étude de niveau 1 au sens de ce texte.

### 4.2.2.1. Présentation de la zone d'étude

Les dispositions méthodologiques de la circulaire du 25 février 2005 distinguent deux niveaux géographiques d'étude :

- L'aire d'étude : elle intègre l'ensemble des axes dont le trafic est modifié de plus ou moins 10 % avec la réalisation de la nouvelle infrastructure. L'aire d'étude retenue est représentée sur le schéma ci-contre. Elle correspond, par défaut, à la zone modélisée dans l'étude trafic.
- La bande d'étude : elle correspond au niveau sur lequel les impacts localisés d'une infrastructure sur la qualité de l'air sont à étudier. La largeur de cette bande d'étude dépend de la charge de trafic et du type de polluant (gazeux ou particulaire). Les bandes d'étude considérées par le CEREMA en application de la circulaire du 25 février 2005 sont reportées sur le schéma ci-contre.

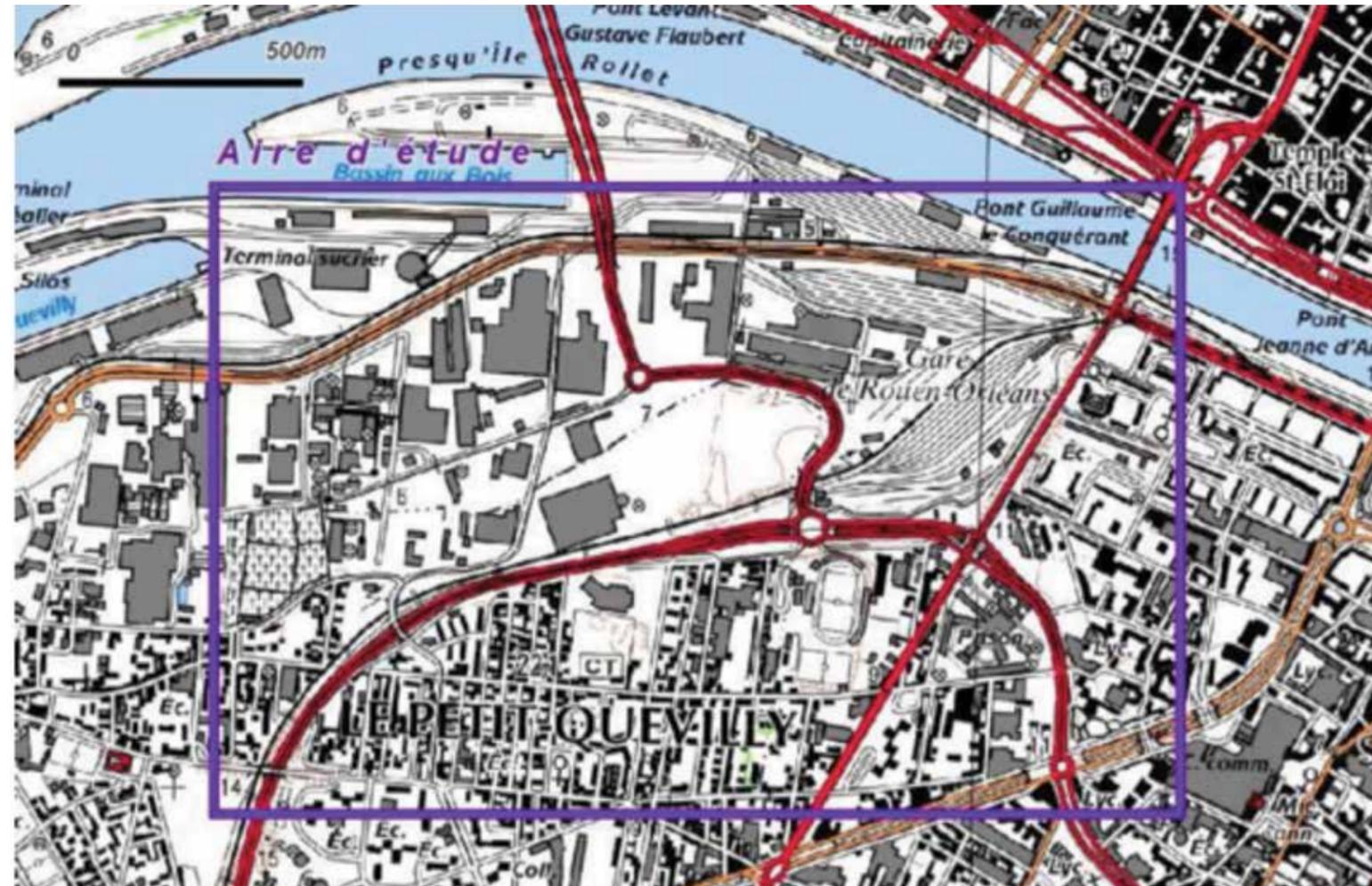
### 4.2.2.2. Niveau de l'étude air

La circulaire du 25 février 2005 précise le contenu de l'étude air-santé à mener en fonction d'un niveau d'étude. Ce niveau d'étude est principalement déterminé par la charge de trafic attendue à terme sur le projet ainsi que par la sensibilité du milieu dans lequel il s'inscrit (proximité de zones habitées notamment).

Dans le cas du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, le projet se situe en milieu urbain et le trafic sur l'axe principal Sud III - pont Flaubert dépasse 50 000 véh/j. Le niveau d'étude retenu est donc le niveau 1.

### 4.2.2.3. Liste des polluants étudiés

Pour les études de niveau 1 incluant une démarche d'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS), un groupe de travail piloté par l'INVS a établi une liste de polluants qu'il est recommandé de prendre en compte afin d'évaluer l'impact sur l'air et la santé des projets d'infrastructures routières. On se référera au Tableau 16.



➤ Schéma 126 : Aire d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)



➤ Schéma 127 : Bandes d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet pour les polluants gazeux et particulaires (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Substances	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation, effets cancérigènes	Exposition chronique par voie orale, effets cancérigènes	Exposition chronique par inhalation, effets non cancérigènes	Exposition chronique par voie orale, effets non cancérigènes
Acroléine	X			X	
Dioxyde d'azote	X			X	
Dioxyde de soufre	X				
Benzène	X	X		X	
Particules diesel		X		X	
Chrome		X			X
formaldéhyde		X		X	
1,3-butadiène		X		X	
acétaldéhyde		X		X	
Nickel		X		X	X
Cadmium		X		X	X
Benzo[a]pyrène		X	X		
Arsenic		X	X		X
Plomb				X	X
Mercurure					X
Baryum					X

Tableau 16 : Liste des polluants étudiés (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

#### 4.2.2.4. Données générales sur la qualité de l'air à l'échelle des départements de l'Eure et de la Seine-Maritime (ancienne région Haute-Normandie)

La surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble de la Haute-Normandie est assurée par AIR-NORMAND. Les résultats des mesures, les études spécifiques sont publiques et disponibles sur le site internet de l'association ([www.airnormand.fr](http://www.airnormand.fr)).

Les stations de mesures permanentes sont principalement concentrées sur les zones à enjeux à savoir :

- Les grandes agglomérations (Rouen, Le Havre, Évreux) qui concentrent à la fois population et émissions polluantes ;
- Les sites industriels principalement localisés en vallée de Seine (agglomération rouennaise et estuaire de la Seine).

Quelques stations sont éloignées de ces sites urbains et industriels afin de caractériser la pollution de fond et de suivre les polluants présentant un enjeu en zone plus rurale (ozone notamment).

Les informations récoltées en continu par les stations sont complétées par des campagnes de mesures ou études spécifiques ayant pour but soit de caractériser la qualité de l'air sur une zone donnée, soit de suivre une pollution particulière.

Les stations de mesures, selon leur emplacement et le contexte qu'elles doivent décrire, sont classées selon la typologie suivante :

- Stations urbaines (U) : elles décrivent l'air respiré par la majorité des habitants d'une agglomération. Elles sont placées en ville, hors de l'influence directe et immédiate d'une source particulière (industrielle, trafic...);
- Stations trafic (T) : elles traduisent une exposition maximale sur les zones soumises à la pollution routière ;
- Stations périurbaines (PU) : elles représentent l'exposition maximale à la pollution secondaire en zone habitée, sous l'influence directe de l'agglomération ;
- Stations industrielles (I) : elles représentent l'exposition maximale sur les zones soumises directement à la pollution industrielle ;
- Stations rurales (R) : elles représentent au niveau régional ou national la pollution des zones peu habitées (pas de station de ce type dans l'aire d'étude).

Les associations de surveillances de la qualité de l'air de toute la France utilisent un indicateur commun, l'indice ATMO, pour qualifier la qualité de l'air des agglomérations de plus de 100 000 habitants.

En Haute-Normandie, l'indice ATMO est calculé à Rouen, le Havre et Évreux. Pour l'année 2013, les indices Bon et Moyen (indice inférieur ou égal à 5 sur une échelle allant jusqu'à 10, 10 correspondant à une qualité de l'air très mauvaise) sont majoritaires (AIR-NORMAND, 2014).

La problématique de la pollution de l'air en Haute-Normandie n'est pas très différente de celle des autres régions françaises. On retrouve notamment en zone urbaine la question des pollutions liées au trafic routier et au secteur résidentiel tertiaire, les pollutions industrielles, les pollutions liées au secteur de l'agriculture, ...

Du fait de l'importance de ce secteur en Haute-Normandie, la pollution d'origine industrielle représente un enjeu particulièrement important. De gros efforts ont été entrepris sur ce domaine, appuyés par des contraintes réglementaires, et ils portent leur fruit. Ainsi, depuis 2009 les valeurs réglementaires pour le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> (polluant caractéristique de l'activité industrielle) sont respectées sur l'ensemble des capteurs AIR-NORMAND, ce qui constitue une première depuis 1973. La surveillance doit cependant rester de mise.

D'autres polluants restent problématiques parmi lesquels le dioxyde d'azote et les particules. Pour le dioxyde d'azote, les valeurs limites européennes entrées en vigueur en 2010 sont dépassées sur les sites de proximité trafic du Havre et de Rouen. Des

efforts doivent être menés pour la réduction des émissions de ce polluant principalement imputable - à part égale - au transport routier et à l'industrie.

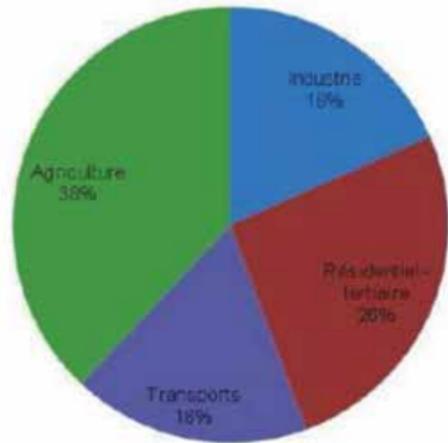
Concernant les particules, l'heure est aussi à la vigilance : des dépassements de valeurs limites sont enregistrés sur les stations de proximité trafic de la région (Le Havre et Rouen) et des procédures liées à des épisodes de pollution sont déclenchées à l'échelle régionale en particulier pendant les mois d'hiver (novembre à avril en général). Au cours de l'année 2013, 30 procédures régionales liées à un épisode de pollution par les particules ont été déclenchées (AIR-NORMAND, 2014). Dans la majorité des cas, il s'agissait de procédure à destination des personnes sensibles (personnes âgées, enfants, personnes présentant certaines pathologies) mais durant deux journées (11 et 12 décembre 2013) celle-ci a été étendue à l'ensemble de la population de fait de niveaux plus élevés (seuil d'alerte). Les secteurs à viser pour obtenir une réduction des émissions sont multiples : industrie, résidentiel (chauffage notamment), agriculture, transport routier. Cette multiplicité des sources d'émission ajoutée à la complexité des formes et modes de production des particules rendent la maîtrise de cette pollution particulièrement difficile.

Concernant enfin l'ozone, polluant secondaire formé à partir d'autres polluants et qui présente la particularité de se déplacer sur de grandes distances, la situation est meilleure que dans d'autres régions. Les réactions chimiques menant à la production d'ozone à partir de polluants précurseurs étant catalysées par le rayonnement solaire, le climat normand préserve la région des gros épisodes de pollution à l'ozone tels que peuvent les connaître les régions du Sud comme PACA. En 2013, aucune procédure d'alerte ou d'information n'ont été déclenchées pour ce polluant (AIR-NORMAND, 2014).

Comme déjà évoqué ci-dessus, les sources d'émissions sont variées et variables à l'échelle de la région. Les principaux secteurs d'activité responsables des émissions polluantes sont l'industrie, le transport, l'agriculture, le secteur résidentiel et tertiaire. La part respective de chacun variant suivant le polluant que l'on considère.

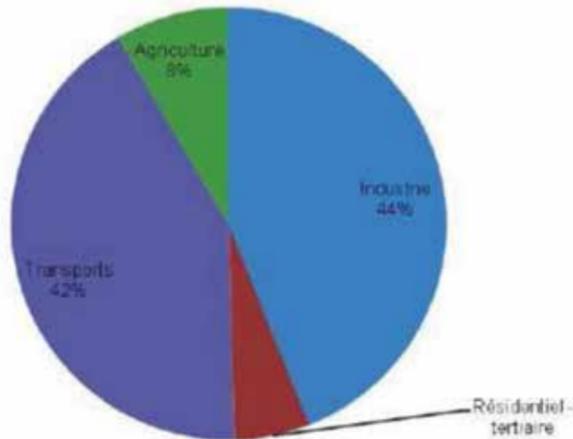
À titre d'illustration, les graphiques suivant donnent la répartition des émissions par secteur pour les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les particules (PM<sub>10</sub>) en Haute-Normandie en 2008 (Plan de Protection de l'Atmosphère - PPA - 2013).

Pour un bilan plus complet sur la qualité de l'air en Haute-Normandie et les enjeux, il peut être intéressant de se reporter aux documents disponibles sur le site d'AIR-NORMAND ([www.airnormand.fr](http://www.airnormand.fr)).



Source : Air Normand Inventaire v.2012

Émissions de particules (PM10) sur la Haute-Normandie en 2008



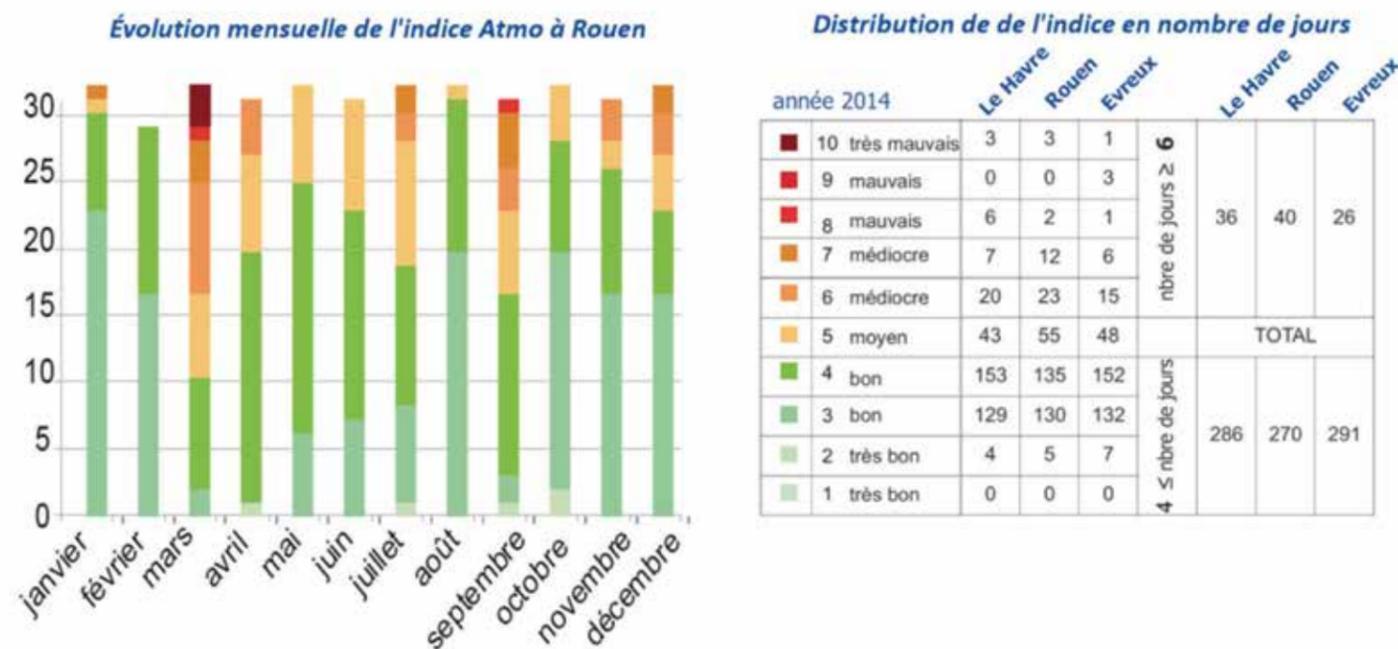
Source : Air Normand Inventaire v.2012

Émissions d'oxydes d'azote (NOx) sur la Haute-Normandie en 2008

➤ Schéma 128 : Répartition des émissions par secteur pour les oxydes d'azote (NOx) et les particules (PM10) en Haute-Normandie en 2008 (PPA - 2013) (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)



➤ Schéma 129 : Stations permanentes AIR-NORMAND sur l'agglomération rouennaise (AIR-NORMAND - Bilan 2014)



➤ Schéma 130 : Évolution et distribution de l'indice ATMO à Rouen (AIR-NORMAND - Bilan 2014)

### Données générales sur la qualité de l'air à l'échelle de l'agglomération rouennaise

La présente partie reprend les points principaux des bilans de la qualité de l'air réalisés par AIR-NORMAND sur l'agglomération de Rouen en 2013 et en 2014 (AIR-NORMAND - 2014 & 2015).

Les valeurs relevées pour les années 2013, et 2014 lorsque les données issues du rapport du CEREMA peuvent être actualisées, y sont reprises pour les principales stations et les éventuels dépassements de valeurs réglementaires sont précisés.

Le schéma 129 précise la position des stations fixes AIR-NORMAND sur l'agglomération rouennaise (réseau fonctionnel en 2014).

### L'indice ATMO

L'indice ATMO caractérise la qualité de l'air globale des agglomérations françaises de plus de 100 000 habitants à partir de la mesure de quatre polluants :

- Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (lié aux transports, aux activités de chauffage et de combustion) ;
- Le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> (d'origine industrielle) ;
- Les poussières PM<sub>10</sub> (origine industrielle, lié aux transports et au chauffage) ;
- L'ozone O<sub>3</sub> (polluant secondaire formé à partir de polluants primaires issus principalement du transport et de l'utilisation de solvants et des hydrocarbures).

La mesure de ces quatre polluants sur les stations de fond permet la construction de quatre sous indices. Le sous-indice maximal est choisi comme indice ATMO global.

À noter que l'indice ATMO ne fait l'objet d'aucune prescription réglementaire quant à sa valeur. Il sert juste d'indicateur global de la qualité de l'air commun pour les agglomérations.

La distribution de l'indice ATMO relevé sur l'agglomération de Rouen en 2014 est détaillée sur le schéma ci-contre.

En 2014, comme chaque année, les indices présentant une qualité de l'air bonne à moyenne sont majoritaires.

Les plus mauvais indices sont principalement causés par les particules et ont été rencontrés au cours du premier trimestre.

Les jours avec un air médiocre à mauvais, c'est-à-dire présentant un indice ATMO supérieur ou égal à 6, sont au nombre de 40. Ce résultat est :

- Inférieur aux résultats obtenus en 2013 et 2012 (67 jours) et identique à celui obtenu en 2011 pour l'agglomération rouennaise ;
- Supérieur aux résultats obtenus au Havre (36 jours) Évreux (26 jours) en 2014.

### Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

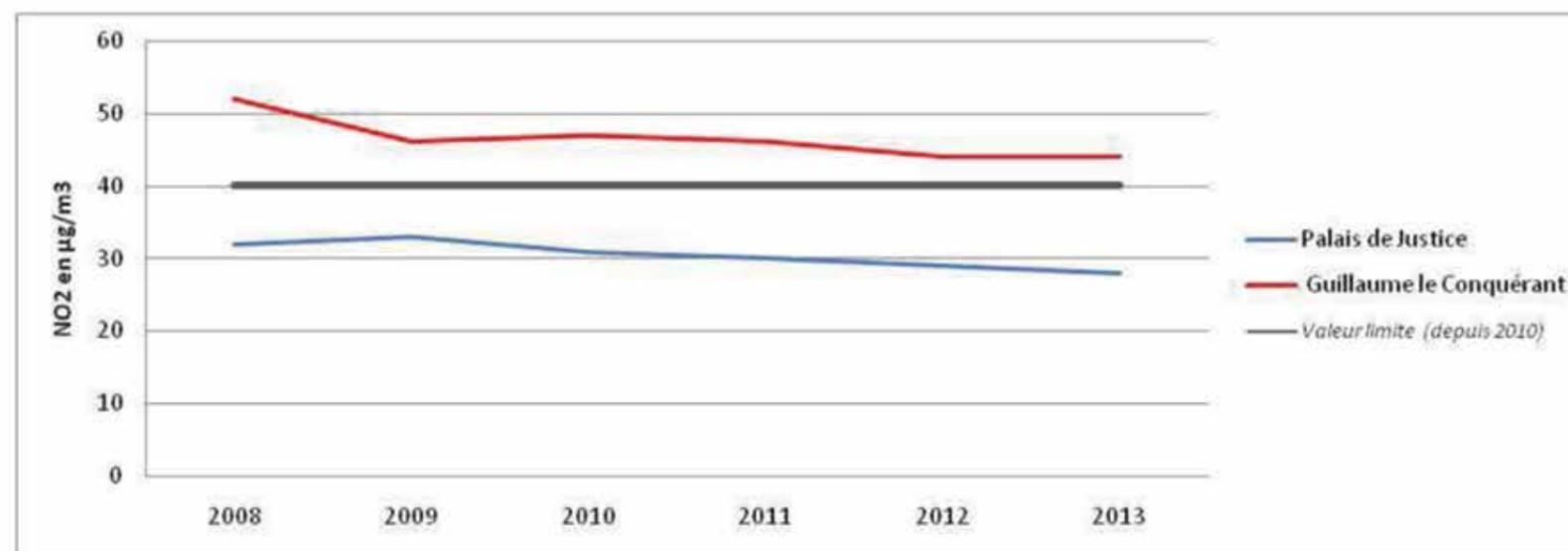
Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> est un polluant réglementé dont les concentrations sont influencées par le trafic automobile et l'industrie principalement. Les stations les plus exposées sont celles classées dans la typologie trafic. Le réseau de surveillance d'AIR-NORMAND dispose de plusieurs stations de ce type sur l'agglomération de Rouen (station fixe et station en cours de test) sur lesquelles des dépassements de seuil sont observés.

Néanmoins, la tendance observée depuis quelques années par AIR-NORMAND est à la diminution des teneurs en NO<sub>2</sub> aussi bien pour les sites « de fond » que pour les sites de proximité du trafic routier.

Le graphique ci-contre illustre cette décroissance des concentrations mesurées par AIR-NORMAND sur un site de fond et un site de proximité trafic à Rouen.

Le NO<sub>2</sub> appartient à la famille des oxydes d'azote NO<sub>x</sub>. Le secteur des transports, et tout particulièrement le transport routier, constitue une source d'émission importante pour ce polluant. Sur le territoire de la Métropole, le transport est responsable de 45 % environ des émissions de NO<sub>x</sub>, à part égale avec l'industrie.

La moyenne annuelle relevée en 2013 sur les stations de fond de l'agglomération (Rouen, Petit-Quevilly, Sotteville-lès-Rouen) respecte la valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>. Par contre sur la station de proximité trafic Guillaume-le-Conquérant et la station en test du Quai de la Bourse, ce seuil est dépassé avec des valeurs moyennes annuelles respectivement de 44 et 59 µg/m<sup>3</sup>. Les valeurs mesurées par AIR-NORMAND sur les principales stations de l'agglomération sont reprises dans le tableau ci-dessous.



➤ Schéma 131 : Evolution des concentrations en NO<sub>2</sub> sur un site de fond urbain, Palais de Justice, et un site de proximité trafic, Guillaume-le-Conquérant (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Station (type de station)	Moyenne annuelle 2013	Maximum horaire 2013	Moyenne annuelle 2012	Maximum horaire 2012
Rouen centre (U)	28 µg/m <sup>3</sup>	110 µg/m <sup>3</sup>	29 µg/m <sup>3</sup>	115 µg/m <sup>3</sup>
Petit Quevilly (U)	28 µg/m <sup>3</sup>	134 µg/m <sup>3</sup>	27 µg/m <sup>3</sup>	143 µg/m <sup>3</sup>
Sotteville lès Rouen (U)	20 µg/m <sup>3</sup>	113 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	97 µg/m <sup>3</sup>
Rouen Quai de la Bourse (T)	59 µg/m <sup>3</sup>	252 µg/m <sup>3</sup>	58 µg/m <sup>3</sup>	236 µg/m <sup>3</sup>
Rouen Guillaume le Conquérant (T)	44 µg/m <sup>3</sup>	143 µg/m <sup>3</sup>	44 µg/m <sup>3</sup>	154 µg/m <sup>3</sup>

➤ Tableau 17 : Mesures NO<sub>2</sub> sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Ces valeurs sont à comparer aux valeurs limites pour 2013 : 200 µg/m<sup>3</sup> en valeur horaire à ne pas dépasser plus de 18 h par an ou 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle (objectif de qualité).

Enfin, il est intéressant de citer l'étude sur le suivi de la pollution de proximité du trafic automobile menée par AIR-NORMAND et la CREA (devenue Métropole Rouen Normandie) en 2012 dans le cadre du PDU (AIR-NORMAND - 2013). Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un suivi que réalise AIR-NORMAND depuis 2002 (2002, 2005, 2009 et 2012) en utilisant la métrologie de type tubes à diffusion passives qui sont installés toujours au même emplacement durant 6 périodes de deux semaines le long d'une année. La dernière étude conclut que, même si la tendance observée s'inscrit dans le sens d'une diminution des concentrations, 55 % des 51 sites de mesures de proximité trafic enregistrent un dépassement de la valeur limite. Les 6 sites présentant une typologie « de fond » respectent quant à eux la valeur limite.

#### Les particules (PM10)

Les PM10 correspondent aux particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm. Une partie des émissions de PM10 est imputable au trafic routier en particulier à la motorisation diesel mais de manière moins prépondérante que pour les oxydes d'azote.

Le durcissement des normes d'émission conduit les constructeurs automobiles à la mise en place de filtres à particules qui permettent de fortement diminuer les émissions. La généralisation de ce type d'équipement dans le parc roulant devrait conduire à terme à une nette baisse des émissions. On notera cependant, qu'une partie non négligeable des émissions est liée à l'usure mécanique de pièces du véhicule (plaquettes de freins, usure des pneus, des pièces du moteur, contact pneu-chaussées, ...) et à la remise en suspension des particules déposées au passage des véhicules. De ce fait, les émissions de particules liées au transport restent un sujet de préoccupation.

Sur le territoire de la Métropole, le trafic automobile contribue ainsi à 22 % des émissions de PM10 dans l'atmosphère soit sensiblement moins que l'industrie (37 %) et le secteur résidentiel (29 %).

On notera aussi qu'une partie significative des particules rencontrées dans nos régions proviennent d'apports extérieurs principalement de régions et de pays situés à l'Est et au Nord-Est.

Sur l'agglomération rouennaise, la valeur limite pour les PM10, à savoir un non dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> plus de 35

jours sur une année ou 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, est respectée sur l'ensemble des stations fixes d'AIR-NORMAND. Cependant, comme pour le NO<sub>2</sub>, la station de proximité trafic en cours de test installée Quai de la Bourse montre des valeurs qui dépassent la valeur limite pour l'année 2013.

On rappelle aussi que durant l'année 2013, la pollution aux particules PM10 a fait l'objet de déclenchements de procédure par le préfet : les seuils d'information et d'alerte des populations, fixés par arrêté préfectoral du 16 janvier 2012 et les procédures correspondantes ont été déclenchées à l'échelle de la région Haute-Normandie (30 procédures dont 2 d'alerte).

Il convient de rappeler que la hausse spectaculaire des nombres de déclenchement des procédures régionales relatives aux particules ces dernières années s'explique principalement par l'abaissement des seuils applicables avec par le nouvel arrêté de 2012 par rapport à celui qui était en vigueur depuis 2008 :

- Seuil d'information abaissé de 80 à 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière ;
- Seuil d'alerte abaissé de 125 à 80 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière.

#### L'ozone (O<sub>3</sub>)

L'ozone est un polluant secondaire, produit de réactions chimiques complexes entre polluants primaires (dont une partie est issue du transport routier). Il se disperse sur des espaces plus étendus que les autres polluants et se retrouve en général plus concentré en périphérie des villes qu'en leur centre. La production d'ozone est amplifiée par le rayonnement solaire, et les épisodes de pollution se produisent généralement en période estivale.

Du fait d'un été plutôt moins ensoleillé et davantage pluvieux que la normale, les concentrations en ozone sont restées relativement limitées sur la région en 2012. Les valeurs mesurées sont proches de celles de 2011, année pour laquelle les conditions météorologiques estivales n'avaient pas non plus été propices à la constitution d'ozone.

Le seuil d'information aux personnes sensibles (180 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) n'a pas été dépassé durant l'été 2013 (il l'avait été par deux fois en 2012). Le seuil d'alerte (240 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire) n'a pas été atteint.

AIR-NORMAND, dans son bilan 2013, souligne le fait qu'à ensoleillement équivalent, le seuil d'information a été plusieurs fois dépassé dans les précédentes années. Étant

donnée la complexité du processus de création de l'ozone, l'explication n'est pas immédiate, cependant, l'hypothèse de la diminution des émissions des polluants précurseurs de l'ozone peut être avancée. Il est aussi mentionné que, même si le nombre d'épisodes de pollution à l'ozone tend à baisser, la concentration moyenne est orientée à la hausse.

Pour l'ozone, la valeur cible pour la protection de la santé humaine se définit ainsi : 120 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours en moyenne sur 3 ans.

#### Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Le dioxyde de soufre est un polluant principalement lié à l'activité industrielle (industrie, production et transformation d'énergie). La part liée au transport est devenue très faible du fait de l'abaissement progressif de la teneur en soufre des carburants.

Les valeurs limites réglementaires ont été largement respectées sur l'agglomération rouennaise et aucun épisode de pollution au SO<sub>2</sub> n'a été déclenché.

Il s'agit d'une tendance générale à la baisse à l'échelle régionale depuis plusieurs années mais qui a été amplifiée sur l'agglomération rouennaise avec l'arrêt d'activité de la raffinerie PETROPLUS. AIR-NORMAND a d'ailleurs allégé son réseau de surveillance pour le SO<sub>2</sub> sur cette zone.

Les résultats des mesures SO<sub>2</sub> (cf. tableau ci-contre) sont à comparer aux valeurs limites (125 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) ou à l'objectif de qualité (50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle).

Station (type de station)	Moyenne annuelle 2013 en PM10	Nbre de jours > 50µg/m <sup>3</sup> en 2013	Moyenne annuelle 2012 en PM10	Nbre de jours > 50µg/m <sup>3</sup> en 2012
Rouen Centre (U)	22	9	26	31
Petit Quevilly (U)	26	21	26	25
Rouen Guillaume le Conquérant (T)	24	13	28	31
Poses (R)	20	10	22	20
Rouen Quai de la Bourse (T)*	34	48	33	48

\* : les valeurs sont données à titre indicatif, la station étant en cours de validation par Air Normand

Tableau 18 : Mesures PM10 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Station (type de station)	Moyenne annuelle 2013 en O3 (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne annuelle 2012 en O3 (µg/m <sup>3</sup> )	Nbre de jours en moyenne sur 3 ans où >120µg/m <sup>3</sup> de O3 sur 8h
Rouen centre (U)	42	41	9
Sotteville les Rouen (U)	46	47	13
Plateaux Est de Rouen (PU)	56	54	14
Poses (R)	52	48	14

Tableau 19 : Mesures O3 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Station (type de station)	Moyenne annuelle 2013 en SO2 (µg/m <sup>3</sup> )	Nbre de jours > 125µg/m <sup>3</sup> en 2013	Moyenne annuelle 2012 en SO2 (µg/m <sup>3</sup> )	Nbre de jours > 50µg/m <sup>3</sup> en 2012
Rouen Centre (U)	2	0	3	0
Petit Quevilly (U)	2	0	4	0
Grand Quevilly Mairie (U)	2	0	5	0
Sotteville les Rouen (U)	2	0	3	0
Petit Couronne Château (I)*	1	0	10	0

Tableau 20 : Mesures SO2 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Station (type de station)	Moyenne annuelle 2013 en C6H6 (µg/m <sup>3</sup> )	Moyenne annuelle 2012 en C6H6 (µg/m <sup>3</sup> )
Rouen centre (U)	1.3	1.4
Rouen Quai di Havre (T)	1.8	2.0
Petit Couronne Piscine (I)	1.5	2.1
Petit Couronne Impasse Berthet (I)	2.2	2.5
Petit Couronne rue Dr Laennec (I)	2.3	4

Tableau 21 : Mesures C6H6 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Station Rouen Centre	Plomb (ng/m <sup>3</sup> )	Arsenic (ng/m <sup>3</sup> )	Nickel (ng/m <sup>3</sup> )	Cadmium (ng/m <sup>3</sup> )
Moyenne 2013	5.1	0.3	1.7	0.2
Moyenne 2012	7.1	0.4	2.1	0.2

Tableau 22 : Mesures métaux sur la station de mesure AIR-NORMAND de Rouen Centre (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### Le benzène (C6H6)

Le benzène est principalement dû aux activités industrielles et au transport. La partie liée aux émissions du trafic routier est en constante diminution du fait des progrès sur les véhicules d'une part et sur la composition des carburants d'autre part.

La valeur limite (5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) est partout respectée mais l'objectif de qualité (2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) connaît encore des dépassements en proximité industrielle.

Les résultats des mesures C6H6 (cf. tableau ci-dessous) sont à comparer à la valeur limite de 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et à l'objectif de qualité de 2 µg/m<sup>3</sup>.

### Le benzo(a)pyrène

Le benzo(a)pyrène appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) qui fait l'objet d'un suivi à cause de ses effets cancérigènes reconnu.

Sur la région, ce polluant connaît ses plus fortes concentrations en zone rurale du fait d'une utilisation plus importante de chauffage au bois.

Sur l'agglomération, une mesure est réalisée sur la station Rouen Centre en analysant la partie de ce composé présente dans les PM10. La concentration de 0,28 ng/m<sup>3</sup> mesurée en 2013 respecte la valeur cible fixée à 1 ng/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

### Les métaux

Plusieurs métaux toxiques ont leur concentration dans l'air réglementée : le plomb (Pb), le cadmium (Cd), le nickel (Ni) ou l'arsenic (As).

Ces polluants font l'objet d'un suivi sur la station Rouen Centre par analyse de la fraction contenue dans les PM10. Les concentrations mesurées durant l'année 2013 respectent les valeurs fixées par la réglementation à savoir la valeur limite et l'objectif de qualité pour le plomb et la valeur cible pour l'arsenic, le cadmium et le nickel.

Les résultats des mesures en métaux sont ainsi à comparer aux repères réglementaires suivants :

- Plomb :
  - ▶ Valeur limite (moyenne annuelle) : 500 ng/m<sup>3</sup> ;
  - ▶ Objectif de qualité (moyenne annuelle) : 250 ng/m<sup>3</sup>.
- Valeurs cibles (pour les autres polluants) :
  - ▶ Arsenic (moyenne annuelle) : 6 ng/m<sup>3</sup> ;
  - ▶ Nickel (moyenne annuelle) : 20 ng/m<sup>3</sup> ;
  - ▶ Cadmium (moyenne annuelle) : 5 ng/m<sup>3</sup>.

#### 4.2.2.6. Évaluation de la qualité de l'air à l'échelle de l'aire d'étude - Données AIR-NORMAND

##### Les stations de référence et les mesures effectuées par AIR-NORMAND

Deux stations fixes du réseau AIR-NORMAND sont situées en bordure (à l'extérieur, juste en limite) de l'aire d'étude retenue par le CEREMA (cf. Annexe 1). Il s'agit des stations de Petit-Quevilly et Guillaume-le-Conquérant.

Les caractéristiques de ces deux stations sont récapitulées dans le tableau ci-contre.

Ces deux stations fixes peuvent être jugées représentatives de la qualité de l'air sur l'aire d'étude du projet du fait de leur proximité d'une part mais aussi du contexte qu'elles décrivent à savoir :

- Pour la station urbaine de Petit-Quevilly : un milieu urbain plutôt dense avec une occupation mixte d'habitat et d'activité ainsi que la proximité d'axes routiers importants tels que la Sud III ;
- Pour la station de proximité trafic Guillaume-le-Conquérant : proximité directe d'un nœud routier important.

Ces deux stations sont donc utilisées comme stations de référence. En particulier, la station urbaine de Petit-Quevilly est utilisée pour la fourniture des données de pollution de fond en entrée du logiciel de modélisation qui a été utilisé pour l'évaluation de l'impact du projet (cf. chapitre 6.2.2).

La plupart des mesures disponibles sur ces deux stations le sont avec un pas de temps horaire, ce qui permet le cas échéant de réaliser des analyses fines notamment dans le cadre de la modélisation.

Le tableau ci-contre récapitule les valeurs mesurées sur les deux stations pour l'année 2013 en valeur moyenne (AIR-NORMAND - 2014).

Concernant le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, l'impact du trafic sur les concentrations est significatif pour la station Guillaume-le-Conquérant. La station du Petit-Quevilly, même si elle est située en milieu urbain dense et à proximité de la voie rapide Sud III en subit une influence déjà atténuée du fait de la distance principalement (>100m).

Pour les particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>), les concentrations mesurées sont plus élevées sur la station de Petit-Quevilly que sur la station de proximité trafic du boulevard des Belges. L'explication de cet écart n'est a priori pas immédiate du fait de la complexité du phénomène de la pollution particulaire (diversité des sources, variabilité en fonction de la météorologie et des saisons, réac-

Station	Petit-Quevilly - Piscine	Rouen - Guillaume le Conquérant
Localisation	Allée Gauguin – Le Petit Quevilly	Square Guillaume le Conquérant, Bd des Belges à Rouen
Typologie	urbaine	Proximité trafic
Position par rapport à l'aire d'étude	< 200m sud-ouest de la limite de la zone d'étude	limite nord-est de la zone d'étude
Polluant mesurés en continu	NO <sub>2</sub> / SO <sub>2</sub> / NO / PM <sub>10</sub> / PM <sub>2.5</sub>	

Tableau 23 : Description des stations AIR-NORMAND identifiées à proximité de l'aire d'étude du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Polluant	Type de mesure	Petit-Quevilly (U)	Guillaume le Conquérant (T)
NO <sub>2</sub>	Moyenne annuelle 2013	29 µg/m <sup>3</sup>	44 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Moyenne annuelle 2013	2 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	Moyenne annuelle 2013	26 µg/m <sup>3</sup>	24 µg/m <sup>3</sup>
Benzène	Moyenne annuelle 2013	1.1 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	Moyenne annuelle 2013	18 µg/m <sup>3</sup>	17 µg/m <sup>3</sup>

Tableau 24 : Concentrations (moyennes) des polluants suivis par AIR-NORMAND à proximité de l'aire d'étude (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

tions chimiques entre composés, ...), mais ce résultat met tout de même en évidence une influence directe moindre du trafic routier pour la pollution particulaire que pour le NO<sub>2</sub>.

##### Les résultats de la surveillance de la pollution de proximité trafic (NO<sub>2</sub>) réalisée par AIR-NORMAND

Comme cela a déjà été précisé dans la partie précédente dédiée au dioxyde d'azote, AIR-NORMAND réalise un suivi de la pollution de proximité trafic à l'échelle de l'agglomération depuis le début des années 2000. La dernière campagne de ce type a eu lieu le long de l'année 2012.

Les conclusions générales de ce travail sont consultables dans leur ensemble dans le rapport d'étude réalisé par AIR-NORMAND (AIR-NORMAND - 2013).

Certains sites de mesures inclus dans ce suivi sont situés à proximité de l'aire d'étude. Seuls les résultats des mesures réalisées sur ces stations sont repris de manière synthétique dans cette partie afin de compléter les informations collectées pour l'état initial de la qualité de l'air sur la zone d'étude retenue.

Parmi la cinquantaine de sites de mesures figurant dans le suivi réalisé par AIR-NORMAND, 8 sites présentent un intérêt pour

cette étude, soit parce qu'ils sont situés à l'intérieur de la zone d'étude soit parce qu'ils sont situés à proximité dans un contexte similaire. Il s'agit tous de site de proximité automobile. On se référera au schéma ci-contre.

Pour chaque site le tableau ci-contre récapitule : la concentration moyenne en NO<sub>2</sub> mesurée sur les 6 campagnes menées en 2012, la situation par rapport à la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> ainsi que l'évolution constatée sur ce site entre 2012 et 2009 (date du précédent suivi) et depuis 2002 (année du premier suivi).

On remarque que l'ensemble des points de mesures présentés ici montrent un dépassement de la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup>. On rappelle que dans le contexte du suivi global réalisé par AIR-NORMAND, sur les 51 sites de mesures, « seuls » 55 % dépassaient cette valeur : l'aire d'étude du projet se situe donc bien dans une zone affectée par une pollution d'origine routière du fait notamment de la présence d'axes supportant un trafic important et d'un contexte d'urbanisation dense.

On notera ici, comme l'avait conclu AIR-NORMAND pour son étude, une tendance nette à la diminution des concentrations en NO<sub>2</sub> en proximité trafic.



➤ Schéma 132 : Localisation des 8 points extraits du suivi de la pollution de proximité trafic réalisé par AIR-NORMAND (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

n° site	Nom / localisation du site	Concentration NO2 moyenne 2012 (µg/m3)	Respect valeur limite 40 µg/m3	Evolution** 2009-2012	Evolution 2002-2012
26	Petit-Quevilly _ voie Sud III _ Jardiland	69	N	*	*
27	Rouen _ Avenue de Caen	42	N	■	+
47	Rouen _ rue Poincaré	51	N	■	*
14	Rouen _ Bd Belges _ devant station Air Normand Guillaume le Conquérant	52	N	■	■
12	Rouen _ Bd Ferdinand de Lesseps	46	N	■	■
55	Rouen _ Quai bas RG	46	N	*	*
45	Rouen _ Quai du Havre	65	N	■	■
62	Petit-Quevilly _ voie Sud III _ Courtepaille	41	N	*	*

\* évolution non calculée (nouveau site campagne 2012 ou site non suivi depuis 2002)

\*\* légende ■ = baisse de 0 à 5 µg/m3 / ■ = baisse de 5 à 10µg/m3 / ■ = baisse sup à 10µg/m3 / + = augmentation de 0 à 5 µg/m3

➤ Tableau 25 : Concentrations (moyennes) des polluants suivis par AIR-NORMAND à proximité de l'aire d'étude (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### Les résultats de la surveillance de la pollution par les métaux (retombées et concentrations dans l'air) réalisée par AIR-NORMAND

Des campagnes de mesures des retombées de métaux sont réalisées périodiquement par AIR-NORMAND sur l'agglomération rouennaise sur les zones situées à proximité des incinérateurs (Vesta, Émeraude et Triadis).

Ces campagnes s'inscrivent dans le cadre d'un protocole de suivi de l'ensemble des sites de ce type à l'échelle régionale prévu dans le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA).

Les principaux résultats de la campagne de mesures réalisée en 2013 sont repris ici en ciblant les résultats sur certains métaux (ceux recommandés par la circulaire du 25 février 2005) et uniquement pour les sites de mesures inclus dans la zone d'étude.

Les résultats complets de l'étude sont disponibles dans le rapport 1202-011-IA - Mesure des retombées atmosphériques de métaux et de dioxines furanes dans l'agglomération de Rouen autour des incinérateurs Vesta, Émeraude et Triadis (AIR-NORMAND - 2013).

Le dispositif de mesures mis en place inclut :

- Des mesures de métaux et dioxines furanes par des jauges ;
- Des prélèvements sur des bio-indicateurs (lichens) ;
- Des relevés dans l'air pour un des sites de mesures.

Les sites présents dans la zone d'étude ou très proches sont au nombre de 5 :

- Jauge 2 : Quai de France ;
- Jauge 8 : Stade Jean Mermoz ;
- Jauge 9 : Quai Béthencourt ;
- Jauge 3 : Hôpital de Petit-Quevilly (à l'extérieur de la zone, limite Sud) ;
- Jauge 7/12 : Ateliers municipaux de Petit-Quevilly rue Jacquard (à l'extérieur de la zone, limite Ouest).

Parmi les métaux ciblés par AIR-NORMAND, les métaux suivant figurent dans la méthodologie fixée par la circulaire du 28 février 2005 : arsenic (As), cadmium (Cd), chrome (Cr), cuivre (Cu), nickel (Ni) et plomb (Pb).

À noter aussi qu'un site de mesure a été implanté plus loin en bordure directe de l'autoroute A13 sur la zone commerciale de Tourville-la-Rivière afin de caractériser les retombées liées au trafic routier (jauge 11). Les résultats collectés sur ce site sont intéressants dans le contexte de la présente étude.

Les principales conclusions tirées par AIR-NORMAND sur cette étude sont les suivantes :

- Pour les retombées atmosphériques, les mesures ont montré la présence de métaux à des niveaux modérés si on les compare aux valeurs de référence existantes (normes en vigueur dans des pays voisins à défaut d'une réglementation française) ;
- Certains sites présentent des valeurs plus élevées et parfois mal expliquées. C'est le cas notamment du site des ateliers municipaux de Petit-Quevilly (site 7/12) où les valeurs maximales pour le cuivre et le nickel ont été mesurées ;
- Les retombées sont moins importantes en bordure de l'aire d'étude ce qui témoigne de l'influence des incinérateurs sur les retombées de métaux lourds. Cependant, l'influence directe d'un incinérateur ou d'une autre source potentielle (installation industrielle, trafic routier, activités liées au résidentiel/tertiaire) ne peut pas être isolée ;
- Les mesures de métaux faites dans l'air ambiant sur le site des ateliers municipaux de Petit-Quevilly montrent des niveaux de concentration qui respectent largement les valeurs limites et cibles pour les polluants concernés (As, Cd, Ni et Pb). À noter sur ce site des concentrations en cuivre (polluant « non réglementé ») plutôt supérieures aux mesures du même type réalisées sur la région (Gonfreville-l'Orcher) ;
- Les mesures de retombées de métaux réalisées en proximité trafic (site 11 en bordure de l'A13) ont montré des dépôts significatifs de certains métaux notamment de Zn, Cd, Cu, Cr et de manière moins prononcée As et Pb. Cette tendance est confirmée et permet de mieux interpréter les mesures réalisées sur l'aire d'étude sur des sites situés à proximité d'axes routiers importants (sites 2 et 9 sur les quais de France et Béthencourt). Ces résultats ont aussi été confrontés aux inventaires par secteurs produits par le CITEPA.

Les points importants à retenir de ce travail de suivi réalisé par AIR-NORMAND pour l'étude air du projet de raccordement définitif du pont Flaubert sont sans doute que :

- La zone d'étude s'inscrit dans un contexte où coexistent de nombreuses et diverses sources polluantes notamment pour les métaux lourds traités ici ;
- Le trafic routier est impliqué dans les retombées atmosphériques de métaux. Cette question des retombées atmosphériques sera à traiter dans le volet santé.

#### 4.2.2.7. Évaluation de la qualité de l'air à l'échelle de l'aire d'étude - Investigations CEREMA

##### Présentation générale de la méthodologie

Afin de compléter les données déjà disponibles auprès du réseau AIR-NORMAND, le CEREMA a réalisé une campagne de mesures tout au long de l'année 2013 sur l'aire d'étude du projet de raccordement définitif du pont Flaubert par la méthodologie des tubes passifs.

Cette campagne, a ciblé d'une part un polluant traceur de la pollution automobile, le NO<sub>2</sub>, et d'autre part, un certain nombre de polluants figurant dans la circulaire du 28 février 2005, mesurables par la métrologie des tubes à diffusion passive et pour lesquels peu de données sont disponibles à l'échelle de la zone d'étude : le benzène et plusieurs composés de la famille des aldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde, acroléine).

La campagne de mesures réalisée par le CEREMA visait donc les objectifs suivants :

- Évaluer la pollution d'origine routière le long d'axes existants qui seront impactés par la mise en place du projet ;
- Compléter la connaissance actuelle de la qualité de l'air sur l'aire d'étude notamment pour les polluants pour lesquels peu de données sont disponibles ;
- Comparer les mesures aux normes de qualité de l'air, notamment à proximité des habitations les plus proches des axes, afin de qualifier le niveau de pollution de l'aire d'étude ;
- Établir un niveau de référence en vue du bilan environnemental après mise en service de l'infrastructure.

Les polluants mesurés, sont tous émis par le trafic routier (dans des proportions variables) et sont mesurables de manière simple par la métrologie de la diffusion passive ce qui permet de multiplier les points de prélèvement (en comparaison avec des techniques de métrologies plus précises mais aussi plus onéreuses et plus lourdes à mettre en œuvre).

Conformément aux recommandations du code de l'environnement (articles R.221-1 à R.223-4), quatre campagnes ont été menées en respectant le même protocole :

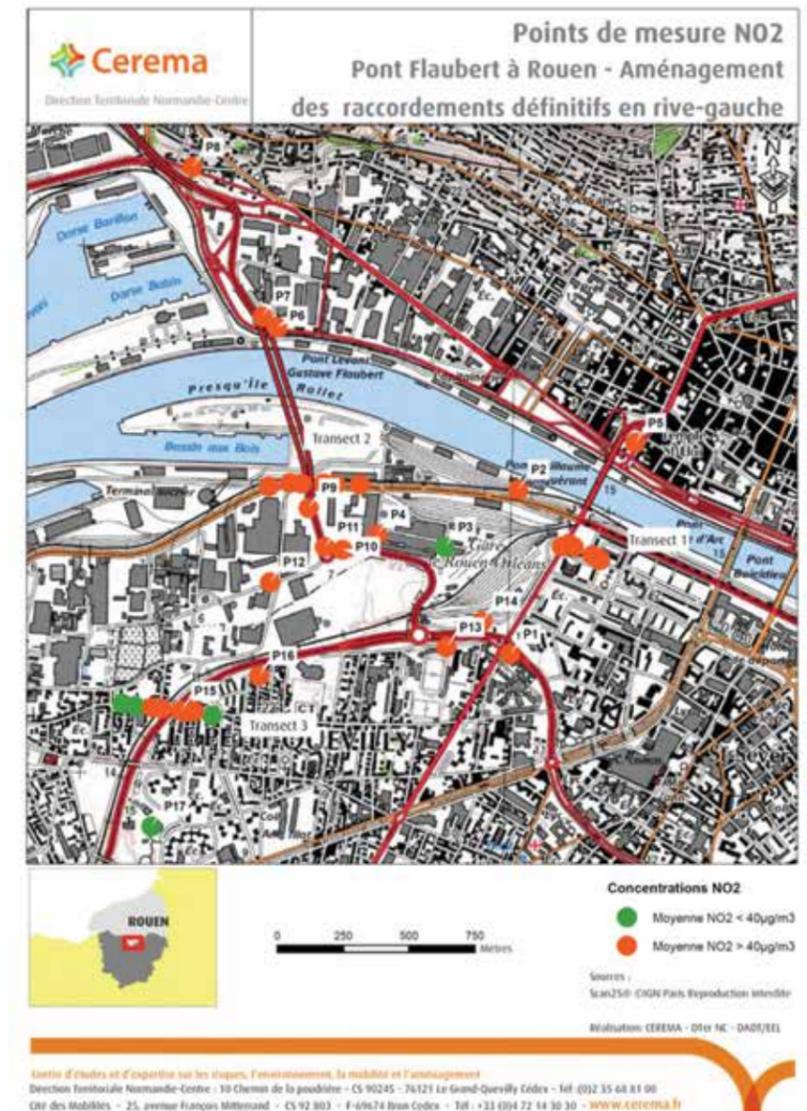
- Une campagne hivernale du 8 février au 5 mars 2013 ;
- Une campagne printanière du 13 au 28 mai 2013 ;
- Une campagne estivale du 16 au 30 juillet 2013 ;
- Une campagne automnale du 5 au 27 novembre 2013.

La méthodologie retenue pour la réalisation des campagnes est détaillée dans le rapport du CEREMA inséré en Annexe 1.

##### Résultats pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Les mesures du dioxyde d'azote ont été réalisées suivant une implantation en transect (distribution de points sur une direction perpendiculaire à l'axe d'une voie de circulation) ou en points isolés :

- Trois transects ont été disposés sur l'aire d'étude :
  - ▶ T1 : perpendiculairement à l'avenue Jean Rondeaux au niveau de la rue Forfait (5 tubes) ;
  - ▶ T2 : perpendiculairement au pont Flaubert au niveau du quai de France (6 tubes) ;



➤ Schéma 133 : Synthèse des résultats des mesures du NO<sub>2</sub> comparés à la valeur limite (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

► T3 : perpendiculairement à la voie Sud III à Petit-Quevilly au niveau de la rue du Président Kennedy (7 tubes).

- Dix-sept points isolés ont été disposés sur l'aire d'étude.

Les résultats bruts des analyses sont développés dans le rapport du CEREMA en Annexe 1. Leur interprétation permet de mettre en évidence les observations suivantes :

- La variation saisonnière des concentrations de NO<sub>2</sub> est relativement bien marquée (concentrations plus élevées en automne/hiver qu'en printemps/ été).
- Les concentrations les plus élevées sont mesurées en proximité des axes routiers les plus importants :

La valeur limite pour le NO<sub>2</sub> fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne est dépassée pour tous les points situés en proximité du trafic routier.

Seuls les deux sites de mesure caractéristiques d'une concentration de fond urbain P3 sur la zone du futur éco-quartier et P17 près de la station AIR-NORMAND de Petit Quevilly respectent cette valeur.

Pour les transects, les valeurs mesurées en bordure de voie (moins de 5 m de la chaussée) sont les plus élevées et dépassent largement la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup>. En s'éloignant de l'axe routier, la concentration décroît ensuite.

En conclusion, on peut noter que les résultats des campagnes de suivi du NO<sub>2</sub> mises en œuvre par le CEREMA mettent en évidence des concentrations en NO<sub>2</sub> élevées qui dépassent la valeur limite en proximité trafic. Ce constat est en accord avec les conclusions faites par AIR-NORMAND dans le cadre de son suivi sur les sites de proximité trafic.

Le NO<sub>2</sub> constitue donc un polluant à enjeu sur la zone d'étude.

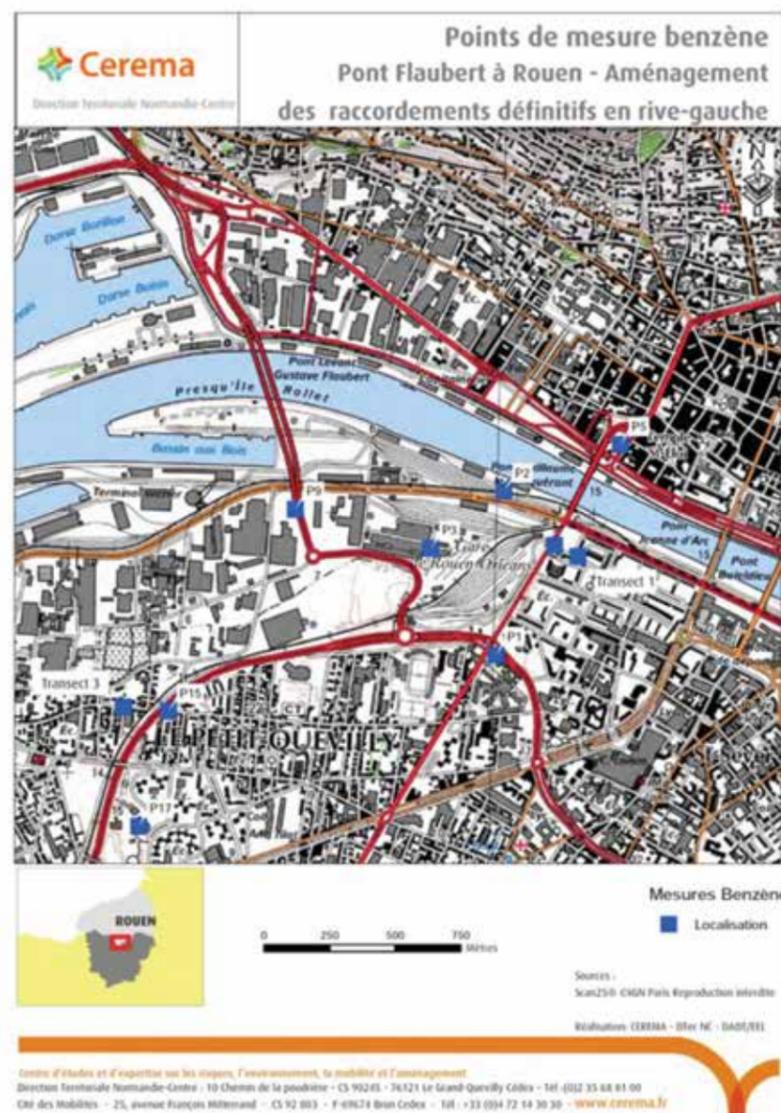
### Résultats pour le benzène

Les mesures du benzène ont été menées sur les mêmes périodes et mêmes emplacements que celles du NO<sub>2</sub>.

Les résultats bruts des analyses sont développés dans le rapport du CEREMA en Annexe 1.

Il ressort de leur interprétation que les concentrations mesurées sur la zone d'étude respectent la valeur limite (5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) ainsi que l'objectif de qualité (2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle).

L'influence du trafic est observée (décroissance sur le transect T1 entre les valeurs à 5 m et 150 m) mais de manière moins nette que pour le NO<sub>2</sub>.



➤ Schéma 134 : Localisation des sites de mesures du benzène (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Comme pour le NO<sub>2</sub>, on observe une variabilité entre les 4 campagnes : la campagne hivernale se détache nettement avec des valeurs plus élevées. Les trois autres campagnes montrent quant à elles des résultats relativement proches.

### Résultats pour les aldéhydes

Quelques sites de mesure des aldéhydes sont situés à des emplacements différents par rapport aux points isolés du NO<sub>2</sub>.

Les résultats bruts des analyses sont développés dans le rapport du CEREMA en Annexe 1. Leur interprétation permet de mettre en évidence les observations suivantes :

- Pour le formaldéhyde : les valeurs mesurées se situent, en moyenne sur les 4 campagnes, entre 1,9 et 2,7 µg/m<sup>3</sup>. À la différence des autres polluants, les valeurs les plus élevées ont été mesurées lors de la campagne d'été. L'influence de la proximité routière semble perceptible pour certains points mais moins évidente que pour le NO<sub>2</sub>.

- Pour l'acétaldéhyde : les valeurs mesurées se situent, en moyenne sur les 4 campagnes, entre 1,1 et 1,6 µg/m<sup>3</sup>. Les valeurs les plus élevées ont été mesurées lors des campagnes d'été et d'hiver.

- Pour l'acroléine : les concentrations mesurées sont très faibles. Pour de nombreux prélèvements, la limite de détection fixée par la méthodologie retenue (0,1 µg/m<sup>3</sup>) n'est pas atteinte.

Il n'existe pas de valeur réglementaire à respecter dans l'air ambiant pour ces 3 substances. Toutefois :

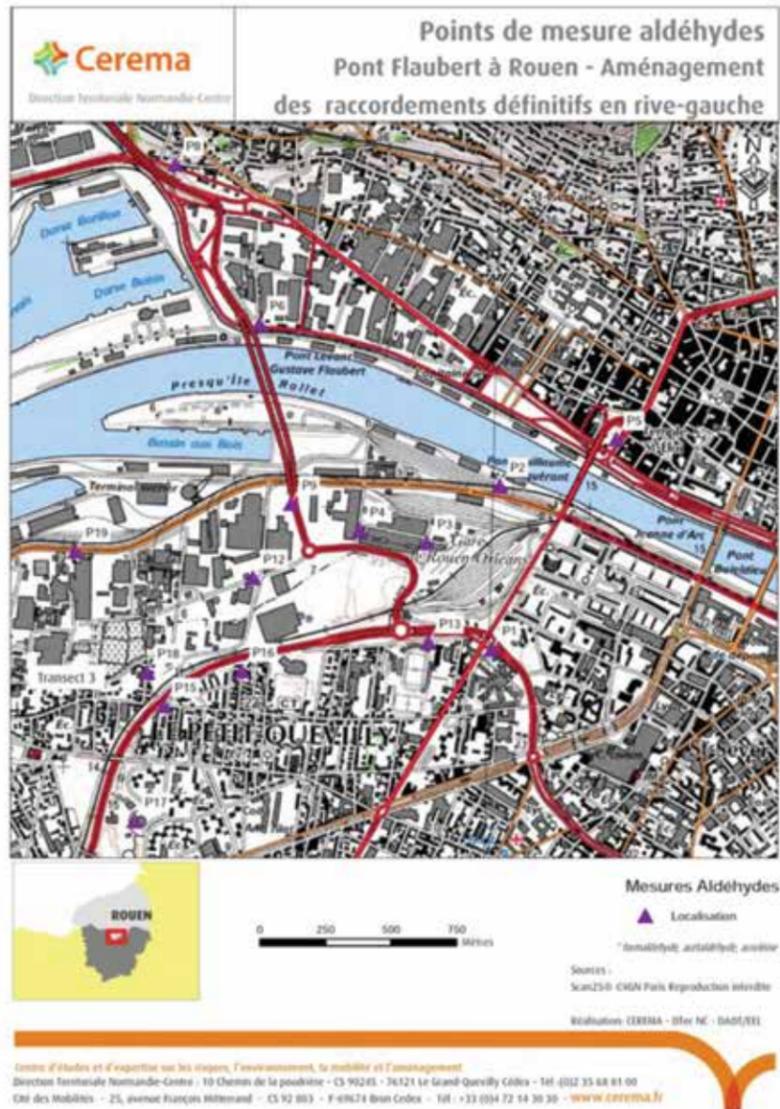
- Les résultats obtenus pour le formaldéhyde et pour l'acétaldéhyde sont conformes aux mesures effectuées par AIR-NORMAND pour des sites de même type (proximité trafic et urbain).

- Les résultats obtenus pour l'acroléine sont non significatifs.

#### 4.2.2.8. Conclusion sur la qualité de l'air sur la zone d'étude

Les résultats des stations fixes et des campagnes de mesure spécifiques montrent des concentrations caractéristiques d'un milieu urbain dense. Les sites de mesure situés à proximité des grands axes routiers dépassent les valeurs limites pour le NO<sub>2</sub>.

Pour les particules, comme pour la plupart des stations de l'agglomération, un risque de dépassement des valeurs réglementaires existe même si actuellement, le seuil réglementaire n'est pas atteint sur la région.



➤ Schéma 135 : Localisation des sites de mesures des aldéhydes (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Pour les autres polluants, les valeurs réglementaires sont respectées.

La pollution atmosphérique et notamment la pollution de proximité routière est un enjeu important sur l'aire d'étude. La zone sur laquelle vient s'inscrire le projet est en effet située en plein cœur de l'agglomération, au point de rencontre d'axes routiers importants et à proximité de centres d'activités importants (industrielles, portuaires, tertiaires...) générant aussi une pollution.

## 4.2.3. Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique

### 4.2.3.1. Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques

Les informations présentées dans cette partie sont issues des données disponibles auprès de METEO FRANCE.

À l'échelle du territoire étudié, les phénomènes météorologiques qui peuvent entraîner des risques naturels directs<sup>8</sup> sont :

- Les phénomènes de grand froid et de canicule ;
- Les vents violents.

On précisera que ces phénomènes (et plus largement l'ensemble des risques météorologiques) sont généralement prévisibles et font l'objet de cartes de vigilance météorologique éditées par METEO FRANCE. Ce principe de vigilance permet d'informer la population du niveau de risque auquel elle est exposée, des conséquences liées au(x) phénomène(s) météorologique(s) rencontré(s) et de promulguer des conseils de sécurité.

La vigilance météorologique fait l'objet d'un site internet dédié<sup>9</sup>.

#### Phénomènes de grand froid et de canicule

Le phénomène de grand froid correspond à un épisode de temps froid caractérisé par sa persistance, son intensité et son étendue géographique. Au contraire, le phénomène de canicule désigne un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée.

En France, la période :

- De fortes chaleurs pouvant donner lieu à des canicules s'étend généralement du 15 juillet au 15 août, parfois depuis la fin juin. Des jours de fortes chaleurs peuvent survenir en dehors de cette période. Toutefois avant le 15 juin ou après le 15 août, les journées chaudes ne méritent que très rarement le qualificatif de canicule.

- En France métropolitaine, les températures les plus basses de l'hiver surviennent habituellement en janvier sur l'ensemble du pays. Mais des épisodes précoces (en décembre) ou tardifs (en mars ou en avril) sont également possibles.

En Seine maritime :

- Les seuils départementaux minimal et maximal de l'indice Biométéorologiques de déclenchement du « plan canicule » sont fixés respectivement à 19°C et 33°C. Cela

correspond à une température diurne supérieure ou égale à 33°C associée à une température nocturne ne descendant pas au-dessous de 19°C. On notera qu'il faut qu'il y ait un dépassement simultané des 2 seuils pour que le plan canicule soit déclenché.

Selon les données météorologiques fournies par METEO FRANCE (statistiques 1981 - 2010) le nombre annuel de jours où la température locale dépasse 30°C est de l'ordre de 4,2 j/an.

- Le seuil de déclenchement du « plan grand froid » est fixé par la Préfecture de Département lorsque la température réelle est inférieure à 0°C sur plusieurs jours (ou température ressentie comprise entre -5 °C et -10 °C sur plusieurs jours) et /ou que des précipitations neigeuses se déposent sur plusieurs jours (seuils de l'hiver 2011 - 2012).

Selon les données météorologiques fournies par METEO FRANCE (statistiques 1981 - 2010) :

- ▶ Le nombre de jours où la température minimale est inférieure à 0°C est de l'ordre de 48,7 j/an ;
- ▶ Le nombre de jours où la température maximale est inférieure à 0°C est de l'ordre de 5,7 j/an ;
- ▶ Le nombre de jours où la température minimale est inférieure à -5°C est de l'ordre de 7,3 j/an ;
- ▶ Le nombre de jours présentant des précipitations neigeuses est de l'ordre de 12,6 j/an.

Au regard de ces données, ces phénomènes semblent donc relativement exceptionnels au niveau du secteur d'étude qui bénéficie par ailleurs d'un microclimat adouci du fait de la proximité de la Seine.

#### Vents violents

Un vent est estimé violent, donc potentiellement dangereux, lorsque sa vitesse atteint 80 km/h (environ 22 m/s) en vent moyen et 100 km/h (environ 28 m/s) en rafale à l'intérieur des terres.

L'appellation « tempête » est réservée aux vents atteignant 89 km/h (force 10 sur l'échelle de Beaufort).

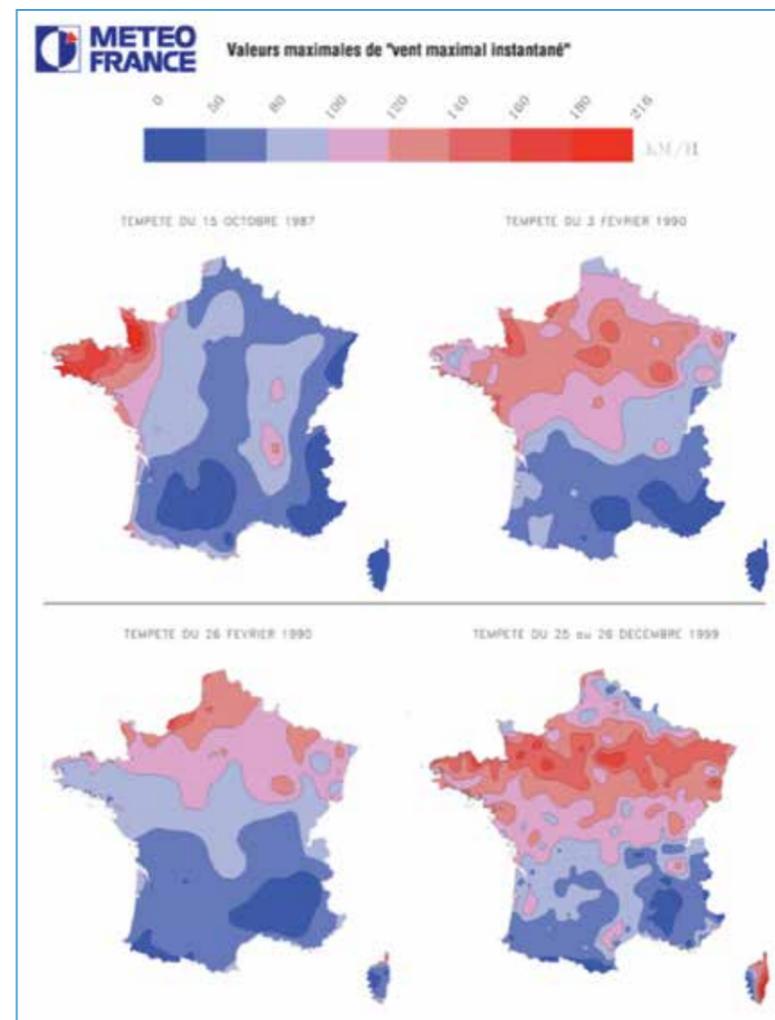
<sup>8</sup>Cette partie exclue les phénomènes météorologiques qui ne sont pas susceptibles d'intervenir sur le territoire étudié (les avalanches par exemple) ainsi que les risques d'inondation (ce phénomène est détaillé dans la partie 4.5.1.4 suivante).

<sup>9</sup><http://france.meteofrance.com/vigilance/Accueil?0.0961389516157285>

Les données météorologiques de la station METEO FRANCE de Rouen-Boos indiquent que le nombre moyen annuel de jours avec des rafales à plus de 100 km/h est de 1,7 j/an.

Comme l'ensemble du Nord de l'Europe, la Haute-Normandie est encline aux fortes tempêtes. Le dernier événement marquant est la tempête de décembre 1999 qui a affecté une grande partie de la France et dont la probabilité d'occurrence a été évaluée à 0,2 %. Compte tenu de cette faible probabilité d'occurrence, on retiendra donc, qu'au niveau de la zone d'étude, ce risque est particulièrement faible. Il s'agit d'un phénomène exceptionnel.

Les tornades atteignant ou dépassant le niveau F2 sur l'échelle de Fujita (vents supérieurs à 180 km/h) sont très rares mais peuvent néanmoins concerner la région.



➤ Schéma 136 : Tempêtes d'octobre 1987, de février 1990 et de décembre 1999 (METEO FRANCE)

#### 4.2.3.2. Risques naturels liés au changement climatique

Les informations présentées dans cette partie sont principalement issues du rapport d'étude sur le « Changement climatique en Haute-Normandie » réalisé par METEO FRANCE (juin 2011) et du rapport de Phase A de l'« Étude sur la sensibilité et sur l'adaptation de la Haute-Normandie aux effets du changement climatique » réalisé par les sociétés EXPLICIT et SAFE-GE (mars 2012). Ces deux documents ont été réalisés pour le compte de la DREAL.

La production de scénarios climatiques à l'échelle d'un territoire comme la Haute-Normandie est le résultat d'un travail de scénarisation de l'évolution de la concentration atmosphérique en gaz à effet de serre, qui permet de construire des scénarios climatiques à l'échelle globale (modélisation du système Terre), qui sont par la suite déclinés à une échelle plus fine (désagrégation : estimation des variables météorologiques à échelle fine).

METEO FRANCE reprend les scénarios socio-économiques élaborés à l'échelle globale par le GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat) dans son 4ème rapport d'évaluation, qui correspondent à des évolutions du fonctionnement de la société « mondiale » sur les différents continents et conditionnent les volumes d'émissions de GES - et donc les concentrations atmosphériques - futures. Les scénarios socio-économiques et de sociétés peuvent être schématiquement représentés sur une matrice à 2 dimensions : du fonctionnement de la société et des échanges du plus régional au plus global, d'une part, et d'une orientation de la compétitivité économique vers l'intégration de techniques propres ou non, d'autre part.

Cette étude montre que :

- Les températures poursuivent leur hausse au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle. La tendance s'accélère nettement pour les scénarios A2 et A1B. On observe une forte dispersion des anomalies de température en 2080 (+1,5°C à +3,5°C en Tmoy annuelle), selon le scénario, la saison, la zone géographique et selon qu'il s'agisse du minimum ou du maximum de la journée.

En température moyenne annuelle, on arrive à une hausse de +1°C environ dès 2030. L'anomalie la plus importante a lieu en été avec une anomalie de Tmax +2°C à +6°C (scénario A2, à l'intérieur des terres) en 2080.

- Les précipitations estivales sont à la baisse dès 2030, alors que celles qui apparaissent en hiver ne le deviennent

que dans la 2<sup>ème</sup> moitié du siècle. En 2080, le cumul annuel accuse ainsi une diminution de 10 % à 30 % par rapport à la climatologie de référence fournie par les statistiques de la station météorologique de Rouen-Boos pour la période 1971-2000.

On se référera aux illustrations ci-contre qui reprennent les simulations choisies et présentées dans le Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques (PNACC) et se basent sur deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre : le scénario B2, plutôt optimiste, et le scénario A2, plutôt pessimiste.

Les changements sur les extrêmes qu'engendrent ces évolutions à l'échelle de la Haute-Normandie sont les suivants :

- Forte augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs et de canicule, dans une région qui est aujourd'hui relativement épargnée. Les projections en 2080 pour la Haute-Normandie sont du même ordre que les indicateurs actuels de la région Centre (10 à 40 j/an de fortes chaleur et 2 à 15 j/an de canicule).
- Diminution importante du nombre de jours de gel, de l'ordre de moitié jusqu'à 15 à 25 jours/an à l'horizon 2080, ce qui correspondrait à ce que connaît la Bretagne aujourd'hui.
- La fréquence des fortes pluies resterait la même qu'aujourd'hui, d'où une augmentation de la proportion de tels épisodes parmi l'ensemble des épisodes pluvieux. Le nombre de cas de longues pluies en hiver (4 jours consécutifs au moins) serait en légère baisse à la fin du siècle, sans que ce phénomène ne se raréfie. Il n'y a donc pas disparition des épisodes pluvieux marquants.
- À l'opposé, les épisodes de sécheresse se multiplieraient, ce qui concorde avec la baisse des précipitations estivales et l'augmentation généralisée des températures. On arriverait à un niveau critique de 35 % à 70 % de jours de sécheresse par an à l'horizon 2080.

On remarque que la saison estivale concentre les changements les plus significatifs.

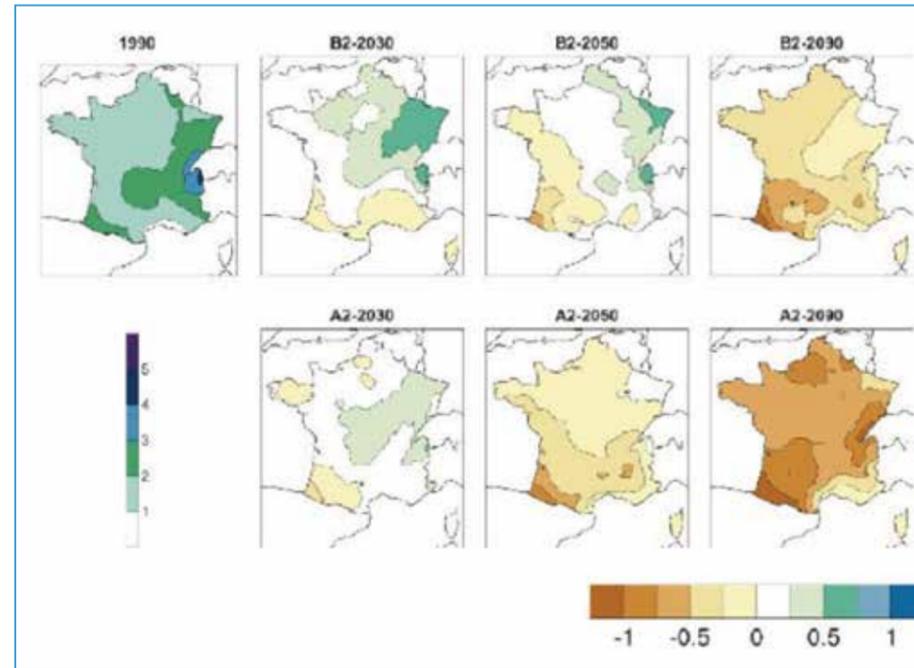
METEO FRANCE rappelle qu'une part d'incertitude est inhérente aux valeurs des projections climatiques mais qu'elle ne doit pas masquer le rôle et le contenu de ces projections. En effet, elles ne sont pas des prévisions, mais des tendances dans l'état actuel des connaissances, basées sur des hypothèses vraisemblables d'évolution de la société.

Autre phénomène induit par les modifications climatiques planétaires, l'élévation du niveau de la mer a deux sources :

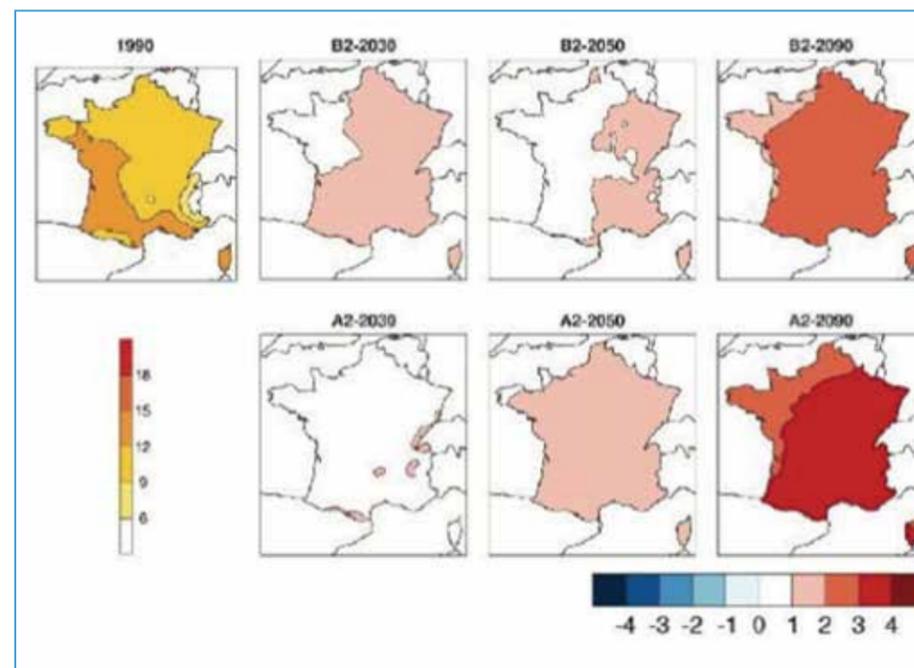
la restitution d'eau aux océans à la suite de la fonte de glaces continentales et l'expansion thermique du volume des eaux marines superficielles, toutes deux conséquences de l'élévation des températures atmosphériques à la surface du globe.

Les incertitudes sont encore très nombreuses sur l'évaluation de l'élévation du niveau marin dans un contexte de changement climatique global (temps de réponse des océans, rétroactions, phénomènes d'emballement des écoulements glaciaires) et à l'échelle locale.

L'Observatoire national des effets du réchauffement climatique (ONERC) a proposé des valeurs de référence pour l'élévation du niveau de la mer pour le littoral métropolitain à l'horizon 2100. En se basant sur le dernier rapport du GIEC et les débats scientifiques actuels, l'ONERC retient une hypothèse « optimiste » de +0,4 m, une hypothèse « pessimiste » de +0,6 m et une hypothèse dite « extrême » de +1 m en 2100 par rapport à l'année 2000.



➤ Schéma 137 : Variation des précipitations quotidiennes d'été (en mm) pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence (PNACC)



➤ Schéma 138 : Variation de la température moyenne quotidienne en moyenne annuelle (en °C) pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence (PNACC)

## 4.3 Topographie

Les données topographiques présentées dans cette partie sont issues de l'exploitation de la base de données BDALTI de l'IGN. Elles sont complétées par les résultats des relevés réalisés sur le site par la DREAL.

Le secteur d'étude, localisé en bordure de Seine (fond de vallée), se développe sur la rive gauche (rive convexe) du fleuve qui constitue une large plaine alluviale s'élevant progressivement vers le Sud pour atteindre une altitude de 120 m NGF à Saint-Étienne-du-Rouvray.

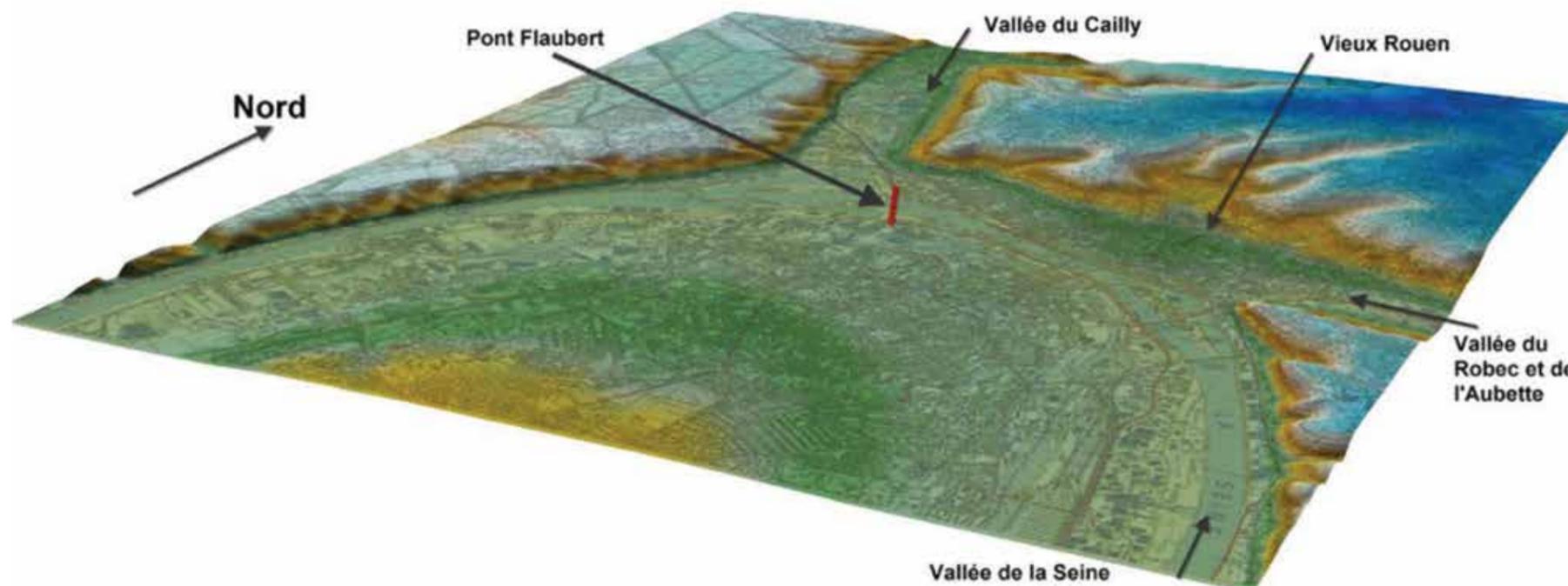
Le relief qui fait face au site d'étude, en rive droite (rive concave) du fleuve, est marqué par les coteaux abrupts, entaillés par la vallée du Cailly, qui encadrent la vallée Seine. L'altitude passe alors rapidement du niveau de la Seine à 150 m NGF.

Au droit du secteur d'étude l'altitude « naturelle » oscille entre 4 et 8,5 m NGF. La topographie actuelle est marquée par des irrégularités ponctuelles dues aux activités humaines (remblais et terrassement successifs lors des activités passées du site).

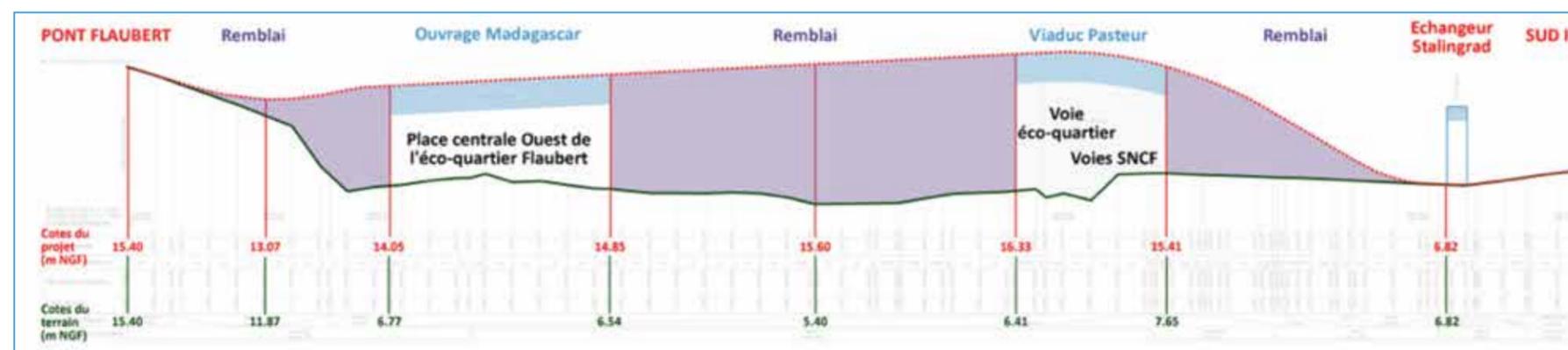
À ce titre, sur la longueur du projet, l'altitude varie entre :

- 15,4 m NGF : il s'agit de l'altitude du point de raccordement du projet à la culée Sud du viaduc d'accès au pont Flaubert appuyée sur des remblais en sol renforcé ;
- 5,4 m NGF : point bas correspondant à une cuvette à l'aval des voies ferrées ;
- 6,8 m NGF : côte altimétrique du point de raccordement du projet à la Sud III à l'aval de l'échangeur Stalingrad.

Ces données topographiques sont illustrées par les schémas ci-contre représentant respectivement le relief local et la topographie actuelle au droit du tracé du projet.



➤ Schéma 139 : Relief de la vallée de la Seine autour du pont Flaubert (SCAN25)



➤ Schéma 140 : Profil en long du projet et topographie actuelle du site depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)

## 4.4 Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines

### 4.4.1. Contexte géologique

La présentation du contexte géologique local repose sur l'exploitation des données produites par le BRGM. Cette partie est complétée grâce aux résultats des études géotechniques qui ont été mises en œuvre par la DREAL pour accompagner la conception du projet (cf. Annexe 8).

#### 4.4.1.1. Contexte géologique local

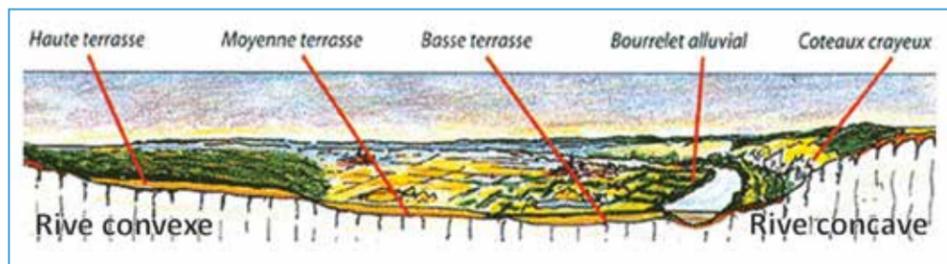
D'une manière générale, la géologie locale est relativement monotone et se caractérise essentiellement par un plateau à ossature crayeuse [C] recouvert d'un manteau de formations résiduelles (argiles à silex [Rs] et limons des plateaux [LP]) qui est échancré par la vallée de la Seine (méandre de Rouen) et la vallée du Cailly (affluent de la Seine).

Le secteur d'étude à proprement parler se situe sur la rive convexe (rive gauche) du méandre de la Seine. Dans ce secteur, le fleuve a largement participé à la création du décor géologique actuel et la plaine alluviale s'est progressivement développée sous l'effet des différents régimes hydrauliques observés au fil des temps.

La coupe présentée ci-dessous illustre l'alternance des dépôts alluvionnaires au niveau de la vallée de la Seine où la plaine alluviale est composée de trois étages :

- La haute terrasse qui est constituée des dépôts alluvionnaires les plus anciens [Fy] ;
- La basse terrasse qui est constituée des dépôts alluvionnaires les plus récents [Fz] ;
- La moyenne terrasse qui est constituée des dépôts alluvionnaires intermédiaires aux deux strates précédentes.

Les différentes formations géologiques décrites précédemment sont identifiées sur la carte géologique ci-contre.



➤ Schéma 141 : Coupe schématique de la vallée de la Seine (AREHN)

### Formations superficielles - alluvions

Les sols du secteur d'étude (zone portuaire) sont recouverts de remblais anthropiques localement très épais (jusqu'à 10 mètres) constitués de matériaux hétérogènes : produits de dragage, fins et de faible portance, et matériaux de démolition divers.

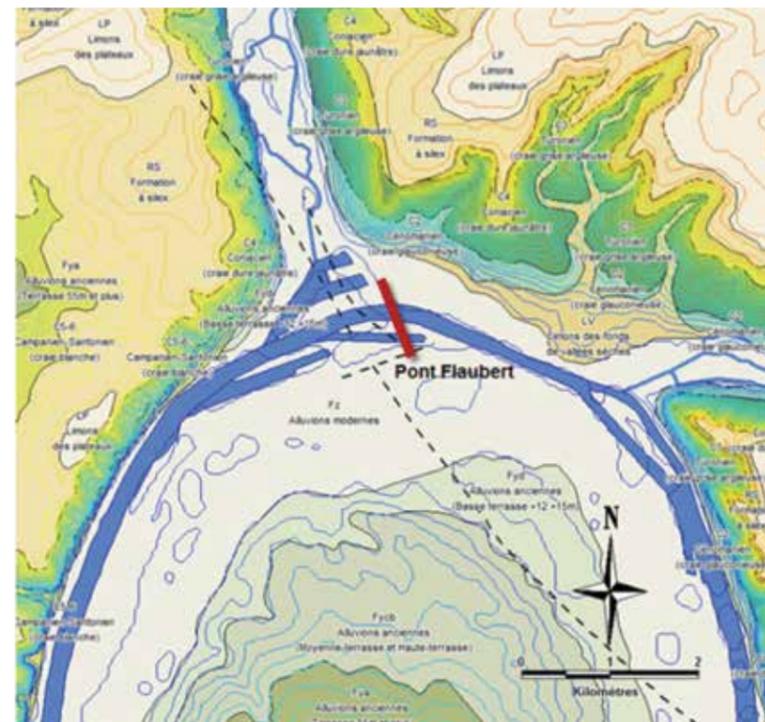
Les sols naturels superficiels sont constitués des alluvions modernes de la Seine [Fz], fines. Elles présentent une dominante d'argiles, de limons et de sables fins peu consolidés et de tourbes.

Elles reposent sur les alluvions anciennes [Fy] plus graveleuses et composées de sables, de galets et de calcaires.

### Substratum – structure

La structure géologique de la boucle de la Seine à Rouen est bouleversée par la présence d'un bombement local des terrains profonds (anticlinal), érodé et faillé selon son axe Nord-Ouest à Sud-Est.

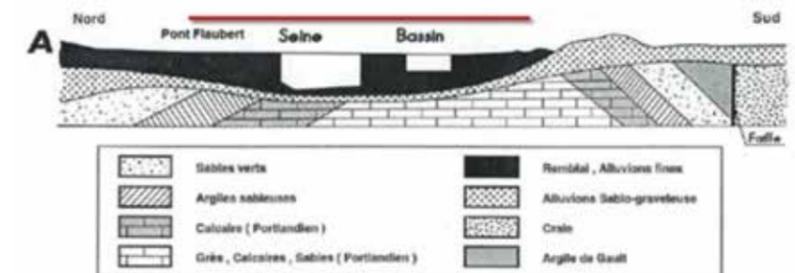
Le système complexe de failles est représenté en pointillées sur l'extrait de carte géologique).



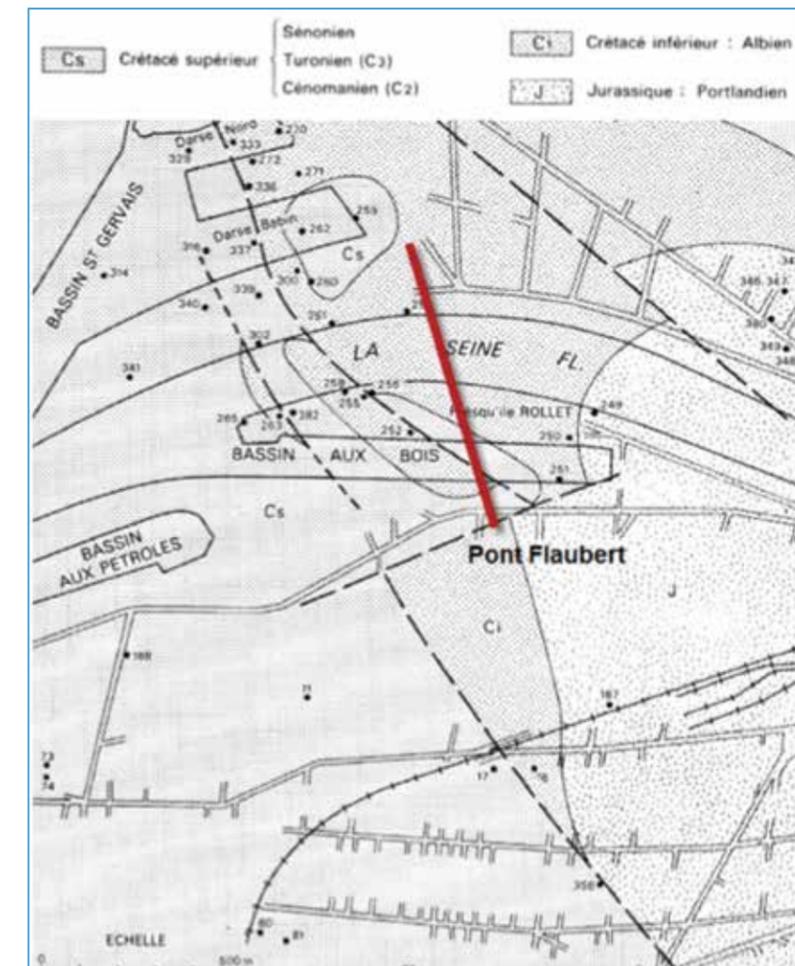
➤ Schéma 142 : Carte géologique de la boucle de la Seine à Rouen (Compilation des cartes géologiques au 1/50 000 n°99 Rouen Ouest et n°100 Rouen Est - BRGM)

En rive gauche, la faille Sud a un rejet atteignant 120 m à Petit-Quevilly. Elle engendre une surélévation du compartiment Nord et une remontée des terrains plus anciens.

Au niveau du secteur d'étude, ces bouleversements géologiques ont entraîné une modification de la structure des sols. Ainsi, les alluvions reposent à la fois sur les calcaires du Portlandien (Jurassique) à l'Est et avec les craies du Crétacé à l'Ouest.



➤ Schéma 143 : Coupes géologiques aux abords du pont Flaubert : visualisation des bouleversements locaux (BRGM)



➤ Schéma 144 : Structure géologique aux abords du pont Flaubert abstraction faites des formations récentes (BRGM)

#### 4.4.1.3. Reconnaissances géotechniques

Plusieurs études de reconnaissances du sous-sol ont été réalisées sur le tracé du projet :

- Rapport CETE Normandie-Centre n°11632 (février 2008) : Étude géotechnique préliminaire ;
- Rapport CETE Normandie-Centre n°11629 (juin 2009) : Étude géotechnique d'avant-projet ;
- Rapport CETE Normandie-Centre n°13123 (octobre 2013) : Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet (cf. Annexe 8).

Les investigations réalisées durant ces différentes études sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et localisées sur le schéma ci-contre.

Étude	Nature des investigations
11632	Étude bibliographique préalable
11629	3 sondages pressiométriques (SP1 à SP3) 3 sondages de reconnaissance (SC1 à SC3)
13123	7 sondages carottés (SC4 à SC10) 2 sondages de reconnaissance à la tarière (T1 et T2) 6 sondages pressiométriques (SP4 à SP9)

Tableau 26 : Nature des investigations géotechniques réalisées dans le cadre du projet

Selon les conclusions de l'étude 13123 du CETE Normandie-Centre insérée en Annexe 8, les reconnaissances géotechniques permettent de noter que :

- Les remblais présentent une nature très hétérogène et des épaisseurs constatées contrastées (entre 2 et 5 m selon les points de sondages) ;
- L'horizon des alluvions récentes reste assez peu caractérisé, en raison de son absence quasi générale des sondages réalisés. Des épaisseurs ponctuelles plus fortes sont attestées à proximité du pont Gustave Flaubert ;
- L'horizon des alluvions anciennes, d'une épaisseur variable (entre 1,2 et 7,0 m) est marqué par la diversité de nature et de proportion des matériaux ;
- Le substratum rocheux découvert entre 1,0 et -2,0 m NGF a des natures différentes (craie du Turonien ou marnes calcaires du Portlandien). On le trouve à des profondeurs relativement homogènes, avec de bonnes compacités. La proximité immédiate de la faille de Rouen et l'existence possible d'une frange d'altération de la craie invitent néanmoins à la prudence quant à la stabilité générale du substratum.
- Lors des investigations, le niveau piézométrique de la nappe a été relevé entre 1,95 et 2,39 m NGF.

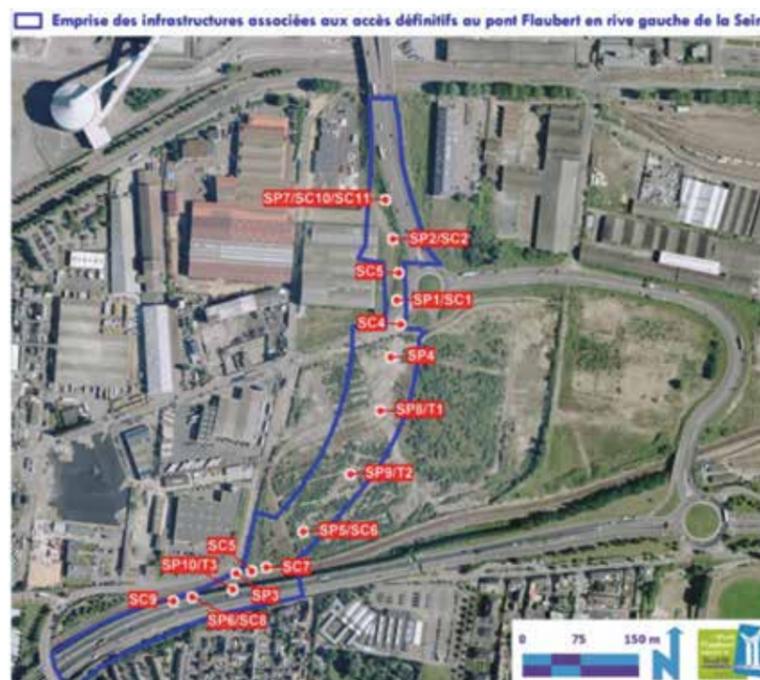


Schéma 145 : Localisation des investigations géotechniques (Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet - CETE Normandie-Centre - Oct. 2013 - Annexe 8)

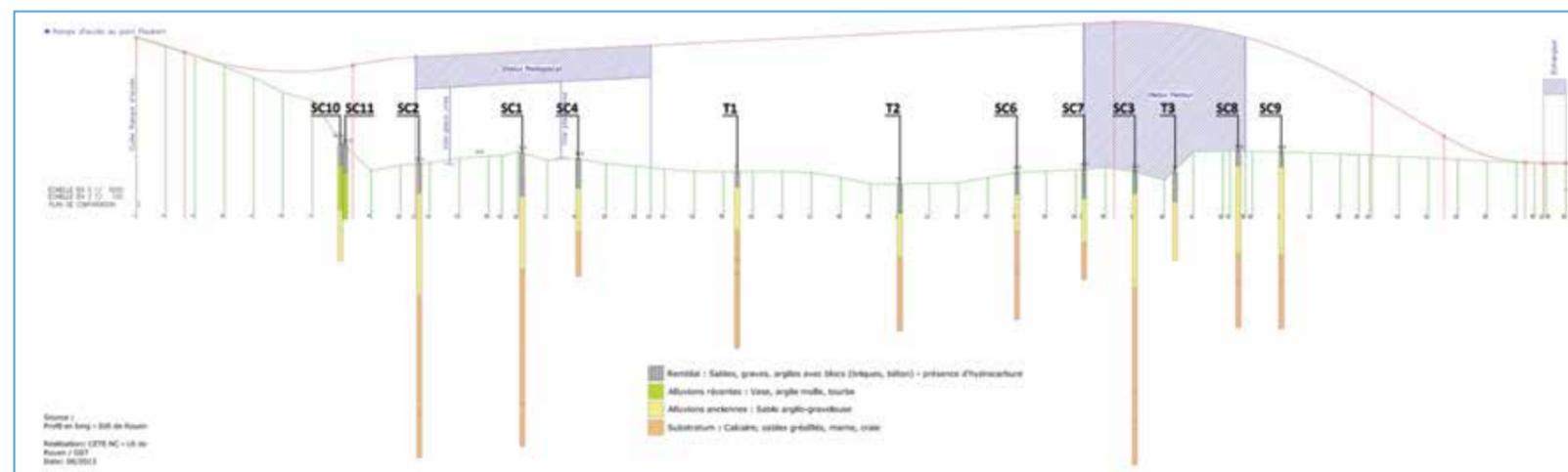


Schéma 146 : Coupe des investigations géotechniques (Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet - CETE Normandie-Centre - Oct. 2013 - Annexe 8)

#### 4.4.2. Contexte hydrogéologique

La présentation du contexte hydrogéologique local repose sur l'exploitation des données produites par le BRGM. Cette partie est complétée grâce aux résultats des études hydrogéologiques et géotechniques qui ont été mises en œuvre par la DREAL pour accompagner la conception du projet (cf. Annexe 4 et Annexe 8).

##### 4.4.2.1. Masses d'eaux souterraines

La directive cadre introduit la notion de « masses d'eaux souterraines » qu'elle définit comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères » (article 5 et annexe II) ; un aquifère représentant « une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes

pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine ». La délimitation des masses d'eaux souterraines est fondée sur des critères hydrogéologiques, puis éventuellement sur la considération de pressions anthropiques importantes. Ces masses d'eau sont caractérisées par six types de fonctionnement hydraulique, leur état (libre/captif) et d'autres attributs. Une masse d'eau correspond d'une façon générale sur le district hydrographique à une zone d'extension régionale représentant un aquifère ou regroupant plusieurs aquifères en communication hydraulique, de taille importante. Leurs limites sont déterminées par des crêtes piézométriques lorsqu'elles sont connues et stables (à défaut par des crêtes topographiques), soit par de grands cours d'eau constituant des barrières hydrauliques, ou encore par la géologie.

Seuls les aquifères pouvant être exploités à des fins d'alimentation en eau potable, par rapport à la ressource suffisante, à la qualité de leur eau et/ou à des conditions technico-économiques raisonnables, ont été retenus pour constituer des masses d'eaux souterraines.

Le secteur du projet sur la vallée de la Seine à Rouen est le siège, de haut en bas, de :

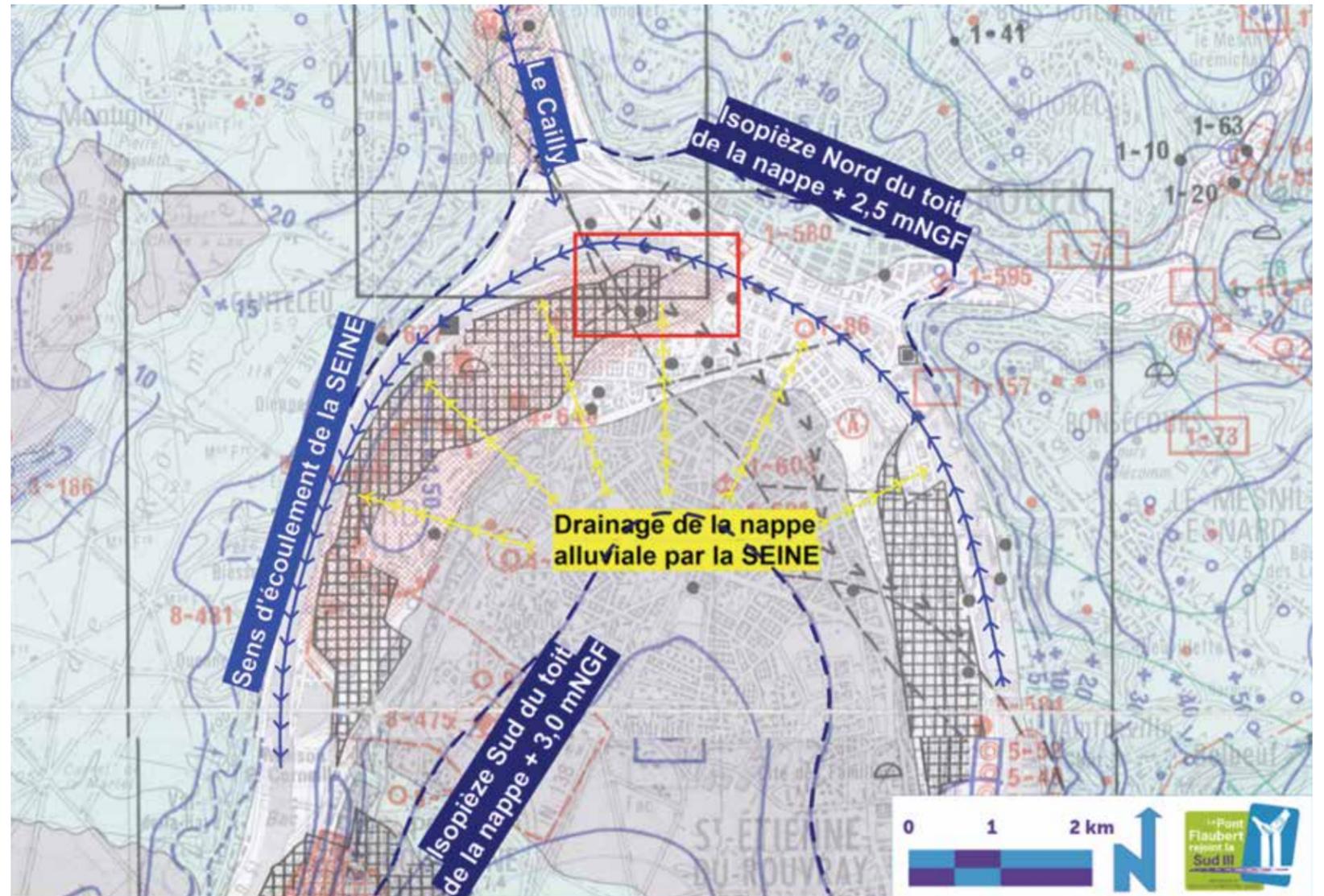
- En niveau 1 : la masse d'eau FRH001 dite des « Alluvions de la Seine moyenne et aval » ;
- En niveau 2 : la masse d'eau sous-jacente FRH202 dite de la « Craie altérée de l'estuaire de la Seine » ;
- En niveau 3 : la masse d'eau FRH218 dite de la « Albien-néocomien captif ».

#### 4.4.2.2. Contexte hydrogéologique local

On nomme aquifères les formations géologiques constituées de roches perméables (formations poreuses et/ou fissurées) contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation (drainage, pompage, ...).

Comme nous l'avons vu ci-avant, le secteur d'étude est concerné par trois aquifères avec, du bas vers le haut :

- Les alluvions, disposées en plusieurs terrasses à porosité et perméabilité variables, et qui reposent sur la craie, ne forment qu'un seul système hydrogéologique.
- La nappe de la Craie est semi-captive sous les alluvions modernes fines, libre sous les alluvions anciennes plus grossières.
- La masse d'eau de l'Albien néocomien captive sous les argiles de Gault.



➤ Schéma 147 : Carte hydrogéologique de la boucle de la Seine à Rouen (Atlas hydrogéologique de la Seine-Maritime - BRGM - 1990)

Compte tenu de la nature des sols et de la proximité de la Seine, l'aquifère rencontré directement au droit du site est la nappe alluviale.

La nappe alluviale est alimentée par les pluies tombant sur la plaine alluviale et par les écoulements souterrains diffus en provenance de la nappe de la craie du fait de l'absence de couche imperméable entre les alluvions et la craie.

Ainsi, après avoir convergé des plateaux vers les vallées sèches ou humides, les eaux de la nappe de la craie alimentent la nappe alluviale et le cours d'eau qui la draine, en l'occurrence la Seine. L'alimentation de la rivière par la nappe alluviale

peut être plus ou moins diffuse en fonction d'une part de la perméabilité et de l'épaisseur des alluvions et d'autre part du colmatage des berges des cours d'eau.

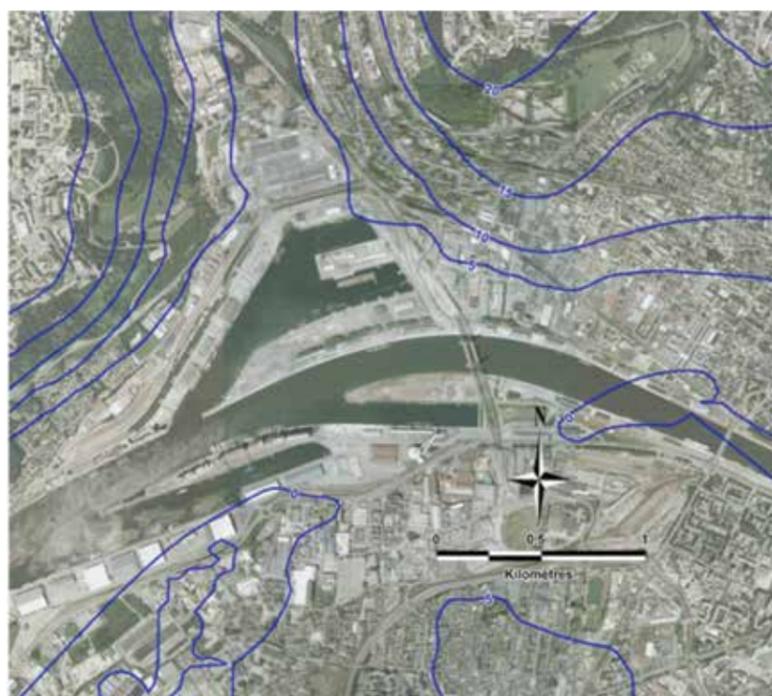
Lorsque le niveau de la Seine est supérieur au niveau de la nappe alluviale, le phénomène s'inverse, c'est-à-dire que le fleuve alimente la nappe. Ce phénomène peut être lié à une crue du cours d'eau ou au phénomène de marée.

Ainsi, en fonction de l'ensemble de ces éléments, le niveau de la nappe peut varier de façon sensible et parfois de manière assez rapide tout au long de l'année voire de la journée.

#### 4.4.2.3. Piézométrie générale

Une esquisse piézométrique est présentée dans l'atlas hydrogéologique de la Seine-Maritime de 1990 (cf. schéma en page précédente). Elle est complétée par une esquisse piézométrique de la nappe de la Craie tracée en 1998 par CGG.

L'écart entre ces deux esquisse piézométriques semble lié aux pompages en zone industrielle, et à la période hydrologique (variabilité entre les périodes de hautes et de basses eaux).



➤ Schéma 148 : Esquisse piézométrique de la nappe de la Craie à Rouen (CGG - 1998)

#### 4.4.2.4. Influence de la marée sur la piézométrie

Au niveau du secteur d'étude, l'altitude du toit de la nappe est conditionnée par le niveau de la Seine qui varie en fonction :

- Le débit du fleuve, fonction directe de la dynamique de crue ou d'étiage du bassin versant ;
- L'état de la marée qui remonte le fleuve depuis l'embouchure jusqu'au barrage de Poses (en amont de Rouen). En simplifiant, l'onde de marée remonte le fleuve entre Le Havre et Rouen en environ 6h00 en s'amortissant progressivement.

Par conséquent, il existe une grande diversité de situations en fonction de ces facteurs.

#### 4.4.2.5. Piézométrie observée au droit du secteur d'étude

L'analyse de la piézométrie observée au droit du secteur d'étude repose sur l'exploitation des résultats de mesures continues et synchrones effectuées entre le 13 septembre et le 13 novembre 2013, par des sondes automatiques enregistreuses mises en place dans six piézomètres situés aux abords du projet.

Sur la presqu'île Rollet la piézométrie s'établit entre +3,3 et +3,9 m NGF. L'onde de marée n'est quasiment pas visible sur le piézomètre Pz3b, avec une amplitude inférieure à 2 cm. Elle est plus franche sur le piézomètre Pz4b, avec une amplitude de l'ordre de 10 cm. Le faible marnage de ces deux ouvrages est lié à la faible perméabilité des alluvions récentes dans lesquels ils sont forés.

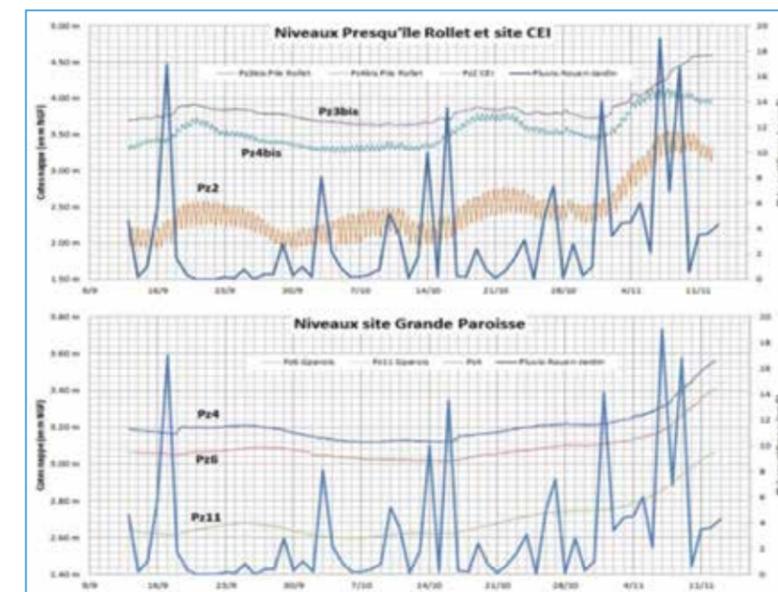
Sur le site CEI à l'entrée du pont Flaubert, la piézométrie a été mesurée entre +2,0 et +2,7 m NGF, soit 1 m plus bas que sur la presqu'île. L'onde de marée est en revanche nettement plus sensible, avec une amplitude de 30 à 40 cm. Le piézomètre Pz2, plus éloigné de la Seine, est également plus éloigné des alluvions fines et réagit d'autant mieux aux marées dans un terrain plus perméable. Ses niveaux ont un retard de ≈ 3 h sur la marée.

Sur le site de la Grande Paroisse, la piézométrie a été mesurée entre +3,2 m NGF au Nord (Pz4 le plus proche de la Seine) et +2,7 m NGF au Sud (Pz11 le plus éloigné de la Seine), soit 0,5 m plus bas que sur la presqu'île. Les amplitudes de marée sont quasiment invisibles sur les trois piézomètres suivis, avec des amplitudes quotidiennes de l'ordre du centimètre. La nappe est 60 cm plus basse en Pz11 au Sud qu'en Pz4 au Nord du fait de l'influence des variations lithologiques importantes dans ce secteur et du retard de l'alimentation de la Seine.



➤ Schéma 149 : Localisation des points de suivi piézométrique

Au regard de ces résultats et de la topographie locale, il ressort donc que la nappe est localisée entre environ 2 et 4 m de profondeur sous le terrain actuel dont l'altitude oscille autour de 6 m NGF (de Pz2 à Pz11 et presqu'île exclue).

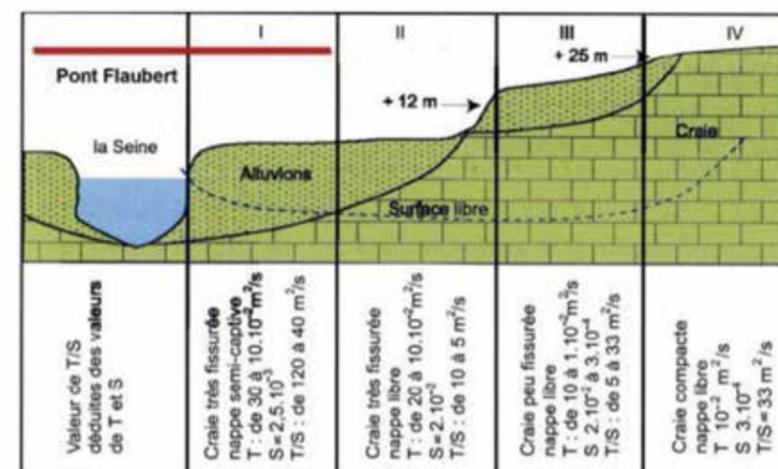


➤ Schéma 150 : Résultats du suivi piézométrique

#### 4.4.2.6. Paramètres hydrodynamiques

La zone alluviale, noyée, draine par sa forte perméabilité le réservoir crayeux. La nappe s'écoule ensuite en règle générale vers la Seine, même si dans certaines conditions le fleuve alimente également en retour la nappe alluviale. Cette réalimentation directe par la rivière, calculée par pompages, est faible, de l'ordre de 20 à 30 %.

Les caractéristiques hydrodynamiques (Transmissivité : T et Coefficient d'emmagasinement : S) de l'aquifère crayeux (déduites de pompages d'essai) sont reportées sur ci-dessous.



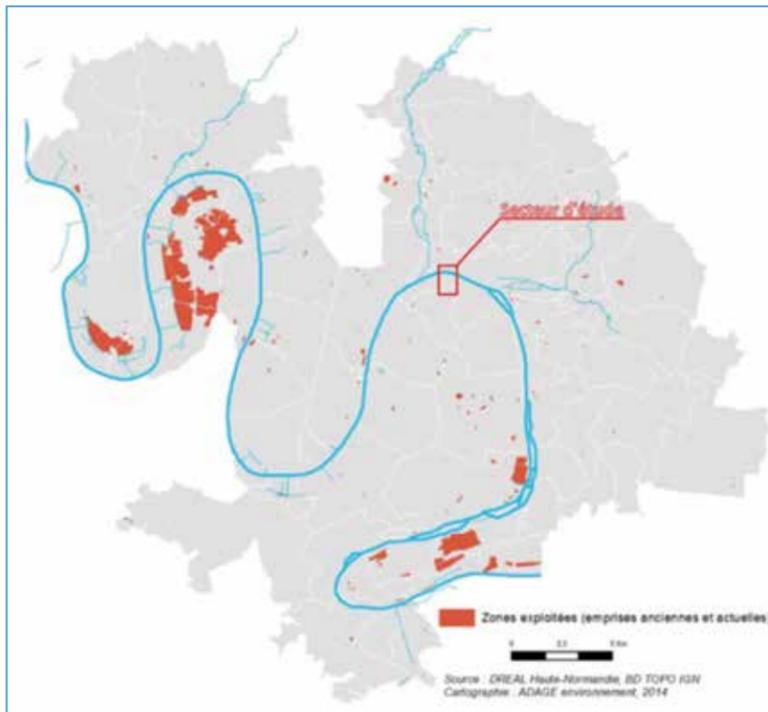
➤ Schéma 151 : Caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère crayeux dans la vallée de la Seine (J.-C. Roux & J. Trémembert - 1978)

### 4.4.3. Exploitation des ressources souterraines

#### 4.4.3.1. Exploitation des matériaux du sol et du sous-sol

Cette partie repose sur les données de l'état initial de l'environnement du SCOT de la Métropole Rouen Normandie approuvé par le Conseil Métropolitain le 12 octobre 2015.

Localement, il n'est fait aucune exploitation des matériaux du sol et du sous-sol.



➤ Schéma 152 : Zones d'exploitation du sous-sol (État initial du SCOT de la Métropole Rouen Normandie)

#### 4.4.3.2. Exploitation des eaux souterraines

Cette partie repose sur les données relatives aux usages des eaux souterraines issues de la Base de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM et fournies par l'Agence Régionale de la Santé (ARS).

##### Usages des eaux souterraines dans le secteur d'étude

Au regard des données recueillies auprès du BRGM, on constate qu'à proximité de la zone d'étude, les usages industriels et les ouvrages de suivi (piézomètres) constituent la majorité des usages de la ressource en eau. Ces usages concernent principalement une exploitation des ressources de la nappe alluviale.

##### Protection et vulnérabilité des ressources destinées à l'Alimentation en Eau Potable (AEP)

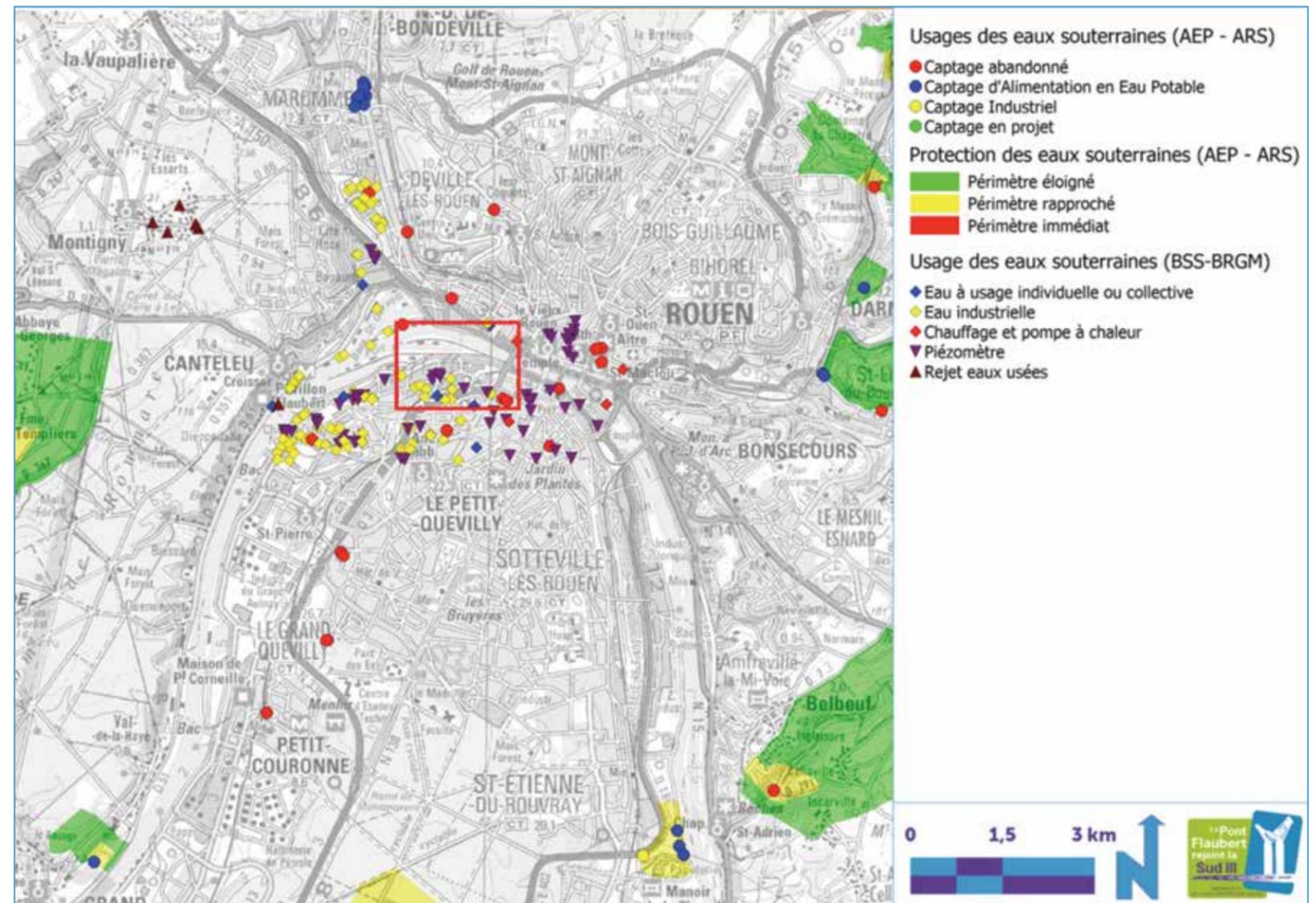
Les données fournies par l'ARS montrent que les ouvrages destinés à l'Alimentation en Eau Potable (AEP), qu'ils soient abandonnés ou en exploitation, sont localisés à plus de 3 km du site.

Afin de protéger au mieux les ressources en eau destinées à la consommation humaine, différents périmètres de protection ont été définis autour des captages AEP :

- Périmètre de Protection Immédiate (PPI) : ils sont délimités pour protéger les installations de captage.
- Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) : ils s'étendent autour du captage considéré.
- Périmètre de Protection Éloigné (PPE).

Les périmètres de protection associés aux ouvrages AEP localisés dans le secteur d'étude sont représentés sur le schéma ci-dessous. Cette illustration fait apparaître que le projet ne s'inscrit dans aucun périmètre de protection AEP.

Par ailleurs, au regard du fonctionnement hydrogéologique local, ces ouvrages ne présentent pas d'enjeu particulier dans la mesure où ils sont localisés à l'amont hydrogéologique du site ou sur la rive opposée de l'axe de la Seine.



➤ Schéma 153 : Exploitation des eaux souterraines (ARS / BRGM)

#### 4.4.4. Qualité des milieux

Les données relatives à la qualité des milieux qui sont présentées dans cette partie sont issues des études spécifiques mises en œuvre par la DREAL pour accompagner la conception du projet (cf. Annexe 6, Annexe 7, Annexe 9 et Annexe 10). Elles sont complétées par les données relatives à la procédure de cessation d'activités du site usine Rouen B de la Grande Paroisse (cf. Annexe 24).

##### 4.4.4.1. Résultats des diagnostics de pollution des milieux

Cette partie synthétise les résultats obtenus par le CETE Nord-Picardie qui sont détaillés dans les rapports :

- Diagnostic de sols - Novembre 2010 (cf. Annexe 6) : ce rapport concerne :
  - ▶ Les recherches préliminaires à la réalisation de la campagne d'investigation ;
  - ▶ La présentation des investigations réalisées en 2010 ;
  - ▶ Le programme d'analyse des échantillons prélevés ;
  - ▶ L'interprétation des résultats obtenus ;
  - ▶ L'évaluation du potentiel de réutilisation des terres excavées.
- Diagnostic de sols - Phase 2 - Octobre 2013 (cf. Annexe 7) : ce rapport comporte :
  - ▶ La présentation des investigations réalisées en 2011 ;
  - ▶ Le programme d'analyse des échantillons prélevés ;
  - ▶ L'interprétation des résultats obtenus.

##### Synthèse des résultats du diagnostic de 2010

Sur le site étudié, l'analyse historique réalisée préalablement à la campagne d'investigation met en évidence deux zones distinctes :

- La première, au Nord de la rue de Madagascar, représente une superficie de  $\approx 10\,000\text{ m}^2$ . Jusque dans les années 60, cette zone a accueilli différentes entreprises de construction métallique sans qu'aucune structure n'ait été construite. À partir des années 60, 5 hangars ont été aménagés afin de permettre le stockage de différents produits tels que des farines animales (sociétés UCASEM et SAGATRANS) puis des céréales (société SERTI). Actuellement, une activité de stockage et de conditionnement d'engrais (société DHS) occupe les cinq hangars appartenant à la société Consorts Michaux.

- La seconde, au Sud de la rue de Madagascar, représente une superficie de  $\approx 90\,000\text{ m}^2$ .

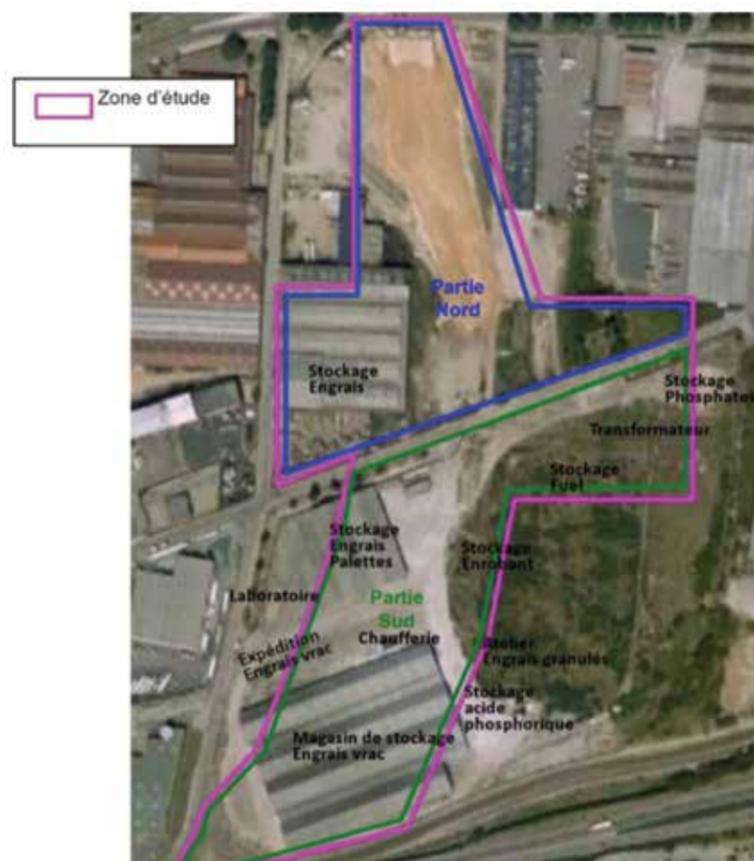
Depuis sa création en 1908 et jusqu'en 1947, la Société Bordelaise de Produits Chimiques (SBPC) n'a exploité que la moitié Est de cette zone, le reste étant occupé par des jardins ouvriers.

À partir des années 50, les jardins ouvriers ont progressivement laissé place à des structures servant au stockage et au conditionnement des engrais azotés et phosphatés.

Avant la reprise de l'activité par la Société Chimique de la Grande Paroisse Normandie (GPN) en mai 1989, de nombreuses entreprises se sont succédées.

Le bâtiment industriel qui occupait ce site également connu sous le nom d'usine Rouen B fut démantelé en partie dans en 2000-2001 puis en 2008 après la cessation des activités en 2006.

À l'issue de l'analyse historique, et de la prise en compte des résultats des différentes études de pollution réalisées dans le cadre des procédures de cessation d'activités menées sur le site de l'usine Rouen B, un programme d'investigations a été réalisé comprenant :



➤ Schéma 154 : Localisation de la zone d'étude et des activités recensées sur le site (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)

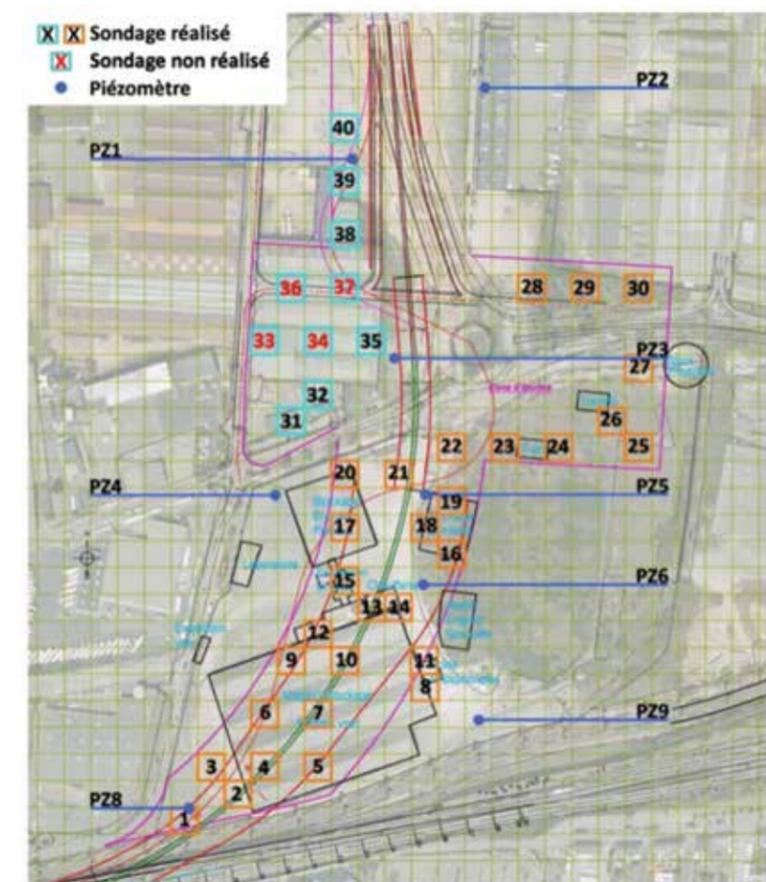
- 40 points de sondage à une profondeur de 6 mètres pour permettre de caractériser les sols. Toutefois, le bâtiment « hangar Michaux » étant toujours en activité au moment des forages, les points 33, 34, 36 et 37 n'ont pas été investigués.
- 216 échantillons de sols ont été prélevés pour analyse.
- 8 piézomètres ont été échantillonnés. Parmi ceux-ci, 6 sont d'anciens ouvrages, 2 ont été implantés spécifiquement dans le cadre de cette étude (PZ 1 et PZ 2).

Le programme analytique exhaustif est détaillé dans le rapport du CETE Nord-Picardie inséré en Annexe 6.

L'interprétation des résultats analytiques des investigations réalisées en 2010 met en évidence les conclusions suivantes :

- Pour les sols :

Les principales contaminations des sols concernent les Éléments Traces Métalliques. Leur présence est généralisée à l'ensemble du site, avec des teneurs très élevées à la fois en surface et en profondeur. Les taux les plus remarquables concernent l'Arsenic, le Plomb, le Cuivre, le Cadmium et le Mercure.



➤ Schéma 155 : Localisation des investigations réalisées en 2010 (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)

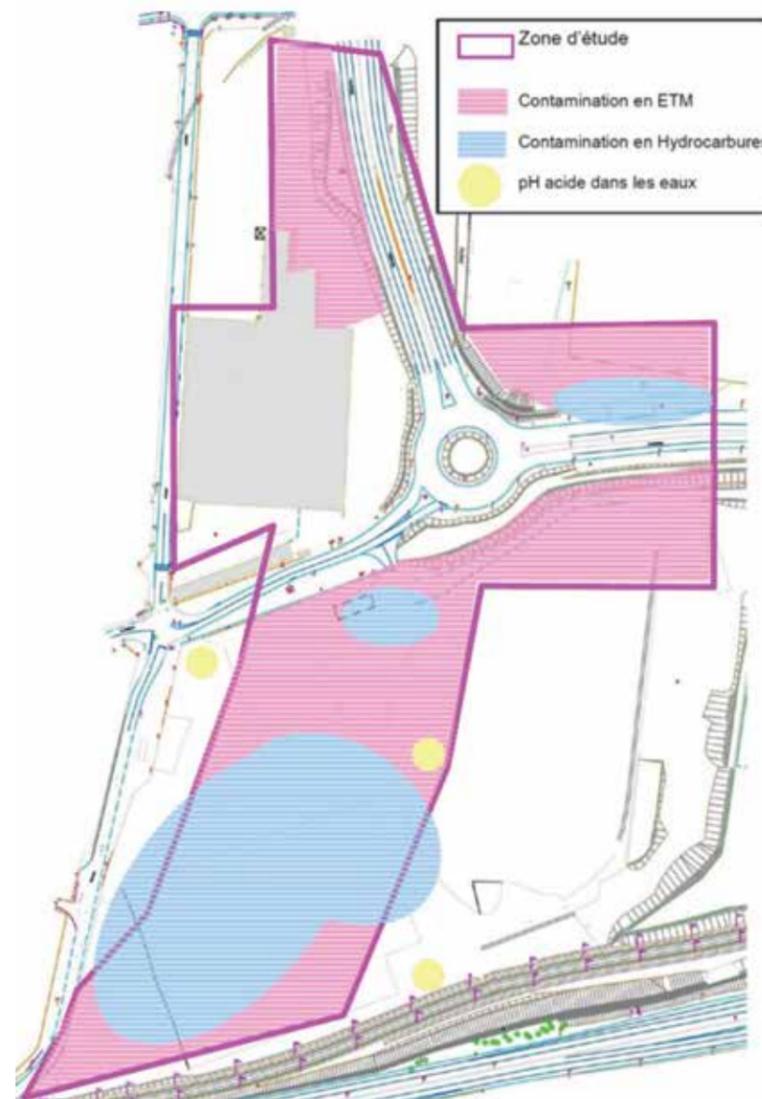
Toutefois, on constate que dans les résultats sur les éluats, ces éléments ne se retrouvent pas à des valeurs remarquables. Malgré son importance, la contamination résiduelle semble peu mobile dans les sols.

De fortes concentrations sur les éluats en Fluorures et en Sulfates sont également à noter.

Des hydrocarbures et BTEX sont également détectés, mais de façon plus localisée et avec des teneurs moins fortes. Ils ont été identifiés lors de cette étude sur la partie Sud, mais leur présence sur la partie Nord n'est pas à exclure, une partie du site n'ayant pas été investiguée (sondages 33, 34, 36 et 37 au droit des hangars).

Les différentes zones de contamination des sols sont représentées sur le schéma ci-dessous.

- Pour les eaux souterraines :



➤ Schéma 156 : Estimation de l'étendue des zones polluées (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)

On retrouve des taux anormalement élevés d'Éléments Traces Métalliques dans les eaux souterraines pour l'Arsenic, le Cadmium, le Cobalt, le Cuivre ou le Zinc.

L'impact de l'activité passée du site se retrouve à travers deux autres faits remarquables :

- ▶ La présence de forts taux de phosphore, de sulfates et de chlorures,
- ▶ Des valeurs de pH acides, inférieures à 6, voire très acides puisque les eaux prélevées dans le piézomètre 4 atteignent un pH de 2,3.

Ces résultats confirment les suivis de nappe opérés depuis la cessation d'activités du site « Grande Paroisse ».

Le transfert de polluants contenus dans les sols s'opère donc bien vers la nappe des eaux souterraines, accompagné d'une acidification des eaux au droit du site.

En conclusion, au regard des investigations menées, de nombreuses contaminations ont été identifiées. Les impacts associés concernent à la fois le site et sa périphérie.

Pour le projet routier, deux contraintes principales sont identifiées :

- Une grande partie des terres ne respecte pas les critères environnementaux de réutilisation en technique routière et dépasse les seuils d'acceptation dans des filières classiques.
- Les polluants mis en évidence ont également une incidence sur la classe de béton à employer lors de la construction du futur ouvrage.

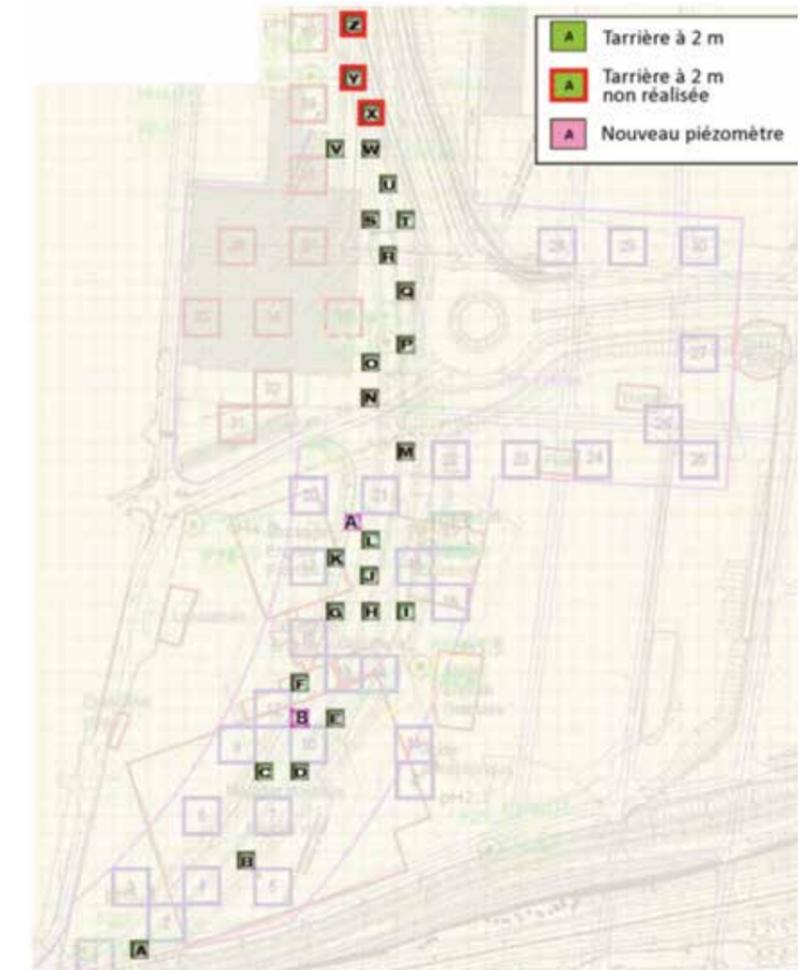
#### Synthèse des résultats du diagnostic de 2013

Afin de compléter les résultats du diagnostic réalisé sur le site en 2010, une nouvelle campagne d'investigations a été menée en 2011 au niveau des zones les plus sensibles. La stratégie retenue visait à permettre de caractériser les futurs déblais ainsi que les risques potentiels d'expositions lors de la phase chantier du projet.

Le programme d'investigation retenu intégrait :

- 26 points de sondage supplémentaires à une profondeur de 2 mètres pour permettre de caractériser les sols. Toutefois, les terrains aujourd'hui occupés par la DIRNO, au Nord, étant en cours d'aménagement au moment des forages, les points X, Y et Z n'ont pas été investigués.
- 46 échantillons de sols ont été prélevés pour analyse.
- L'implantation et l'échantillonnage de 2 nouveaux piézomètres (A et B).

Le programme analytique exhaustif est détaillé dans le rapport du CETE Nord-Picardie inséré en Annexe 7.



➤ Schéma 157 : Localisation des investigations réalisées en 2011 (Diagnostic de sols - Phase 2 - CETE Nord-Picardie - Oct. 2013 - Annexe 7)

L'interprétation des résultats analytiques des investigations réalisées en 2011 confirme ceux de la première phase réalisée en 2010 et montrent que les principales contaminations des sols concernent les Éléments Traces Métalliques. Leur présence est généralisée à l'ensemble du site, avec des teneurs parfois très élevées et pénalisantes, notamment pour l'Arsenic (concentration sur éluat).

Par ailleurs, l'analyse géostatistique mise en œuvre par le CETE Nord-Picardie montre que la majorité des terres échantillonnées ne satisfait pas les critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI). Même ceux pour les déchets non dangereux (ISDND) sont régulièrement dépassés. Les taux atteints impliquent que leur acceptation dans des filières

classiques de traitement ou de stockage pourrait être limitée si le choix d'évacuer ces terres s'avérait nécessaire.

Cette analyse montre par ailleurs que les secteurs les plus problématiques du point de vue de la contamination des sols sont localisés sur le site de l'ancienne usine Rouen B de la société Grande Paroisse Normandie.

Les 23 sondages complémentaires ont ainsi permis d'affiner le diagnostic du site par une meilleure connaissance de la géolocalisation des pollutions.

Les résultats des analyses menées sur les eaux souterraines, comparés aux valeurs recommandées dans la norme EN 206-1 relative à la définition et la classification des environnements chimiquement agressifs, montrent que le site présente une forte agressivité vis-à-vis des bétons. Cet aspect sera à prendre en compte lors de l'élaboration de la conception du futur ouvrage.

Désignation de la classe	Description de l'environnement
XA0	Environnement non agressif
XA1	Environnement à faible agressivité chimique
XA2	Environnement d'agressivité chimique modérée
XA3	Environnement à forte agressivité chimique

Tableau 27 : Désignation des classes de bétons en fonction du niveau d'agressivité des milieux (Diagnostic de sols - Phase 2 - CETE Nord-Picardie - Octobre 2013 - Annexe 7)

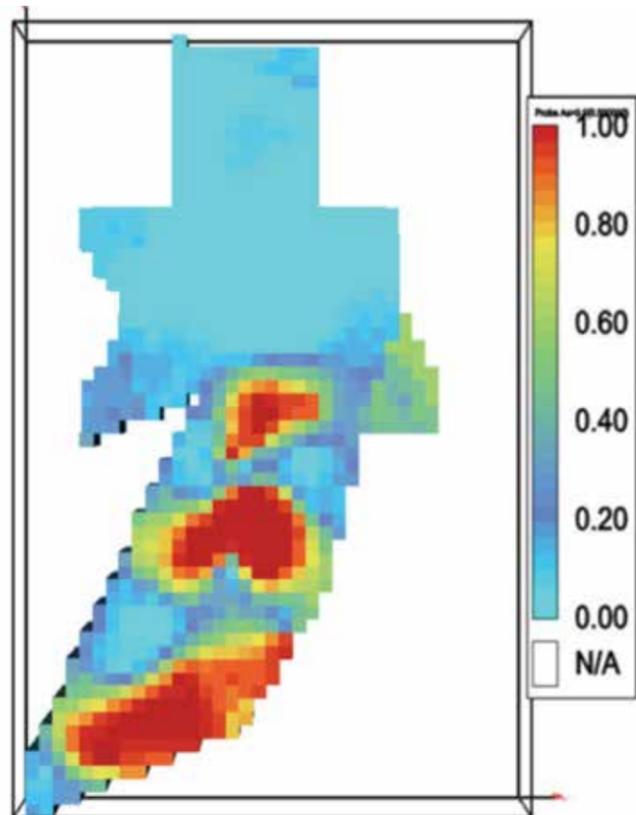


Schéma 158 : Probabilité de dépassement du seuil ISDI pour l'Arsenic entre 0 et 1 mètre (Diagnostic de sols - Phase 2 - CETE Nord-Picardie - Oct. 2013 - Annexe 7)

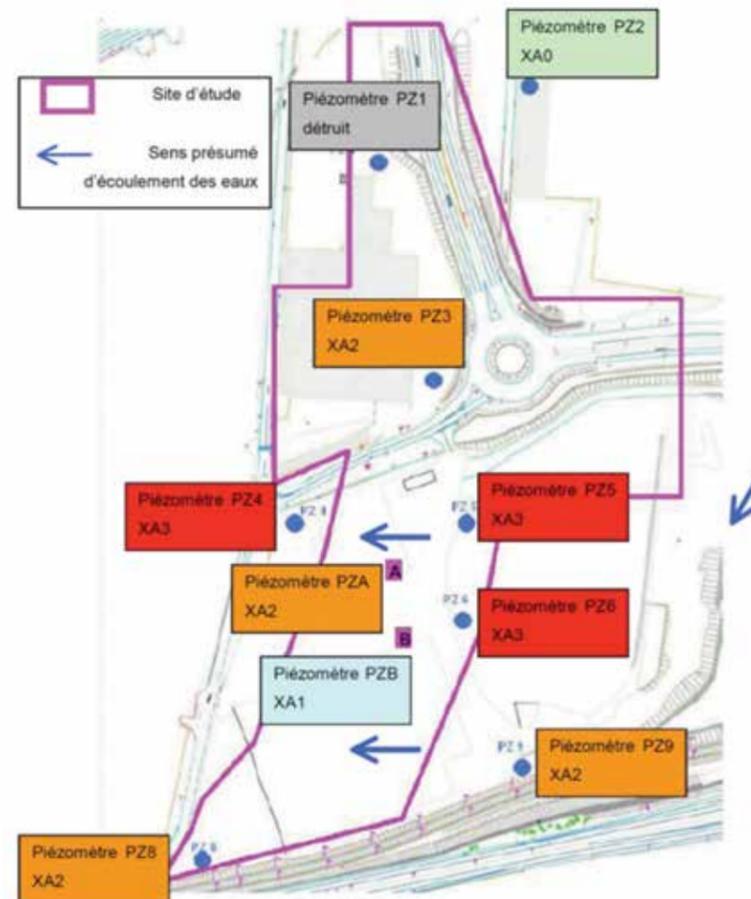


Schéma 159 : Définition de l'agressivité des milieux au droit du site (Diagnostic de sols - Phase 2 - CETE Nord-Picardie - Oct. 2013 - Annexe 7)

#### 4.4.4.2. Résultats des expertises relatives à l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons

Cette partie synthétise les conclusions de l'avis technique sur l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons (BRGM/CERIB/IFSTTAR - Avril 2015 - cf. Annexe 10) qui s'est basé sur les résultats des différentes campagnes d'investigation réalisées sur le site complétées par une campagne spécifique effectuée en 2013 (CEREMA - Avril 2014 - cf. Annexe 9).

#### Présentation des investigations complémentaires réalisées en 2013

Afin de compléter les résultats des diagnostics précédents et de permettre au groupe d'expert réuni par la DREAL d'apporter un avis précis sur les contraintes constructives liées à l'agressivité des milieux, une nouvelle campagne d'investigation a été réalisée sur le site en novembre 2013.

Le programme d'investigation retenu intégrait :

- 20 sondages à une profondeur de 3 mètres et 2 carottages à une profondeur de 20 mètres ;
- 70 échantillons de sols ont été prélevés pour analyse.
- L'implantation et l'échantillonnage de 5 nouveaux piézomètres et de 9 piézaires.

Le programme analytique et les résultats bruts obtenus sont détaillés dans le rapport du CEREMA inséré en Annexe 9.

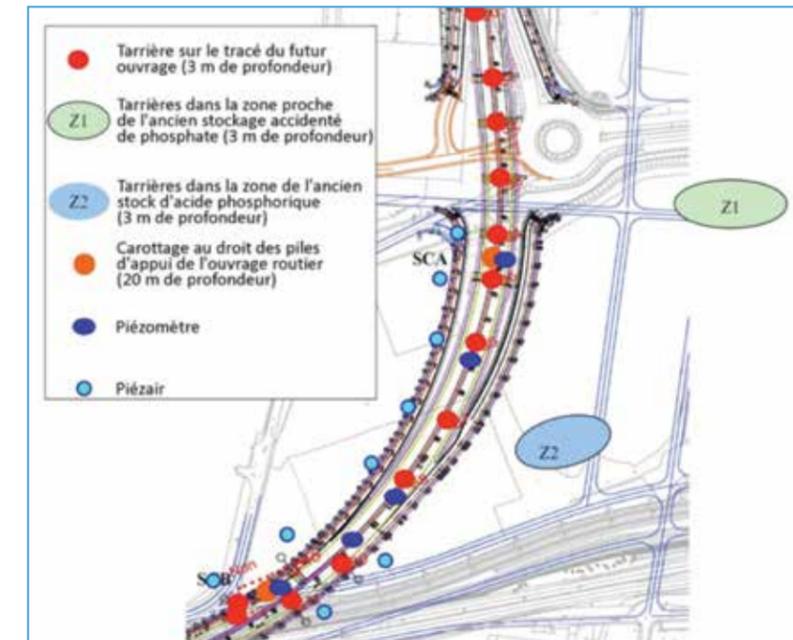


Schéma 160 : Localisation des investigations réalisées en 2013 (Étude de l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons - CEREMA - Avril 2014 - Annexe 9)

#### Synthèse de l'avis technique du groupe d'expert quant à l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons

Les rapports d'étude et d'analyses du sol établis par le CEREMA et la société RETIA ont permis d'identifier les agents chimiques potentiellement agressifs pour le béton grâce à des sondages en plusieurs points au niveau du tracé des futurs ouvrages d'art. Il s'agit des sulfates, des phosphates, du dioxyde de carbone agressif, du pH et des ions ammonium.

Aussi, le groupe d'expert recommande de prévoir des dispositions techniques particulières pour les fondations des ouvrages d'art : fondations semi-profondes (conception sous forme de plots larges peu profondément ancrés dans le sol), utilisation de bétons spéciaux (classe XA3 pour les bétons en contact avec les sols) et mise en place de protections spécifiques autour des fondations (rideau d'argile entre deux épaisseurs de géomembranes / géosynthétiques).

#### 4.4.4.3. Données relatives à la procédure de cessation d'activités du site usine Rouen B

##### Contexte historique

Entre 1908 et 2006, le site de l'ancienne usine Grande Paroisse, d'une superficie de 9 ha, a accueilli une usine de fabrication d'engrais azotés et phosphatés. Compte tenu de ses activités, l'usine relevait du régime SEVESO seuil haut au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Plusieurs arrêtés préfectoraux ont ainsi réglementé les activités du site.

Ce site n'est plus exploité depuis juin 2006 et appartient toujours à son dernier exploitant, la société Grande Paroisse.

Au regard de l'article R512-39-1 du code de l'environnement, dans le cadre de la procédure de cessation d'activités, il incombe à ce dernier exploitant, et propriétaire, de remettre le site dans un état tel que la protection de l'environnement et des populations soit assurée pour un usage futur des terrains de type industriel ou assimilé (activités tertiaires, infrastructures routières).

Les différentes études environnementales réalisées dans le cadre de cette procédure ont montré diverses pollutions chimiques dans les sols (métaux, nitrates, sulfates, phosphates, hydrocarbures), des anomalies radiologiques dans les sols liées à une radioactivité naturelle renforcée (< 5 bq/g) due au procédé industriel et une nappe impactée (sur le site et en aval hydraulique) par divers composés (teneurs acides, métaux et composés inorganiques).

Elles ont conduit la société Grande Paroisse à engager des travaux de réhabilitation conformément aux prescriptions de l'article

R512-39-1 du code de l'environnement et en articulation avec les services de la Préfecture (travaux en cours).

Par ailleurs, au regard de la situation des milieux au droit du site (sols et eaux souterraines), et afin de garantir l'information des différents porteurs de projets sur les mesures de maîtrise des risques sanitaires, l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 institue des servitudes d'utilité publique (SUP) sur ce site (cf. Annexe 24).

##### Principes et avancement des travaux de réhabilitation en cours

La réglementation sur les ICPE prévoit que le dernier exploitant établisse un plan de gestion visant à supprimer autant que possible les sources de pollutions retrouvées sur son site, et à maîtriser l'impact de ces sources sur l'environnement immédiat.

La société Grande Paroisse a donc réalisé un plan de gestion, qui a fait l'objet de deux expertises indépendantes diligentées par l'État.

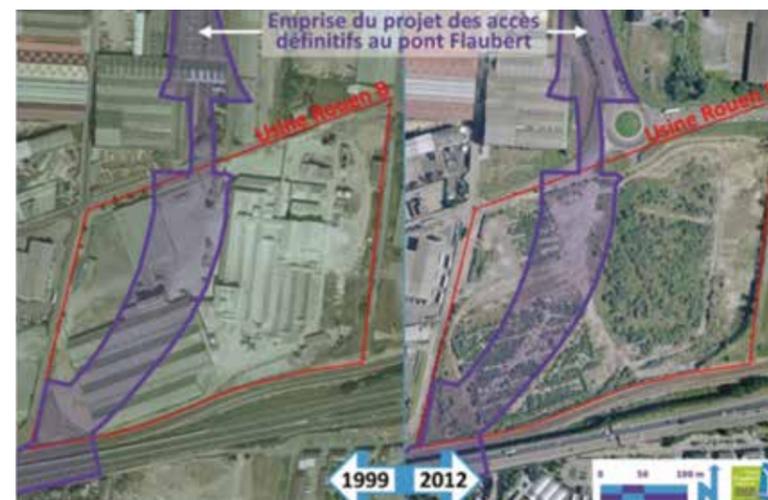
Au regard des premières conclusions du plan de gestion fourni, un arrêté préfectoral a été pris le 10 décembre 2012, demandant notamment le retrait des sources de pollutions acides et radiologiques dans les sols (éléments radiologiques > 1 bq/g).

Un nouvel arrêté préfectoral a été signé le 21 juillet 2014. Cet arrêté reprend les travaux visés dans le précédent arrêté de 2012 et fixe un calendrier de réalisation des travaux de réhabilitation.

Suite à la mise à jour de son plan de gestion en avril 2014, la société Grande Paroisse a intégré à son calendrier de réalisation les travaux visant à supprimer les principales sources de pollution retrouvées sur son site au droit de quatre zones :

- La zone des anciens égouts à l'Est et au centre, présentant des anomalies radiologiques dans les sols et une acidité dans les sols et dans la nappe ;
- La zone de l'ancien talus et la zone attenante à l'Ouest, présentant des anomalies radiologiques ;
- La zone de l'ancienne chaufferie au centre, caractérisée par un impact en hydrocarbures ;
- Une zone de forte pollution en cyanures à l'Est du site.

Aucun traitement des eaux souterraines n'est envisagé pour le moment, la priorité étant d'extraire les sources des sols afin d'observer l'impact de ces retraits sur la qualité des eaux souterraines par une surveillance trimestrielle de la nappe.



➤ Schéma 161 : Situation de l'usine Rouen B et implantation du projet sur photographie aérienne en 1999 et 2012 (ORTHO IGN - 1999/2012)

Les travaux de réhabilitation sont réalisés par la société RETIA, maître d'ouvrage délégué par la société Grande Paroisse pour les opérations relevant de la cessation d'activités.

En 2011, une première intervention a été opérée : 2 500 m<sup>3</sup> de terres contaminées, représentant 80 % de la pollution radiologique, ont été évacués en centre de traitement de déchets dangereux. Les études complémentaires menées à la suite de cette première phase de réhabilitation du site ont permis de démontrer que la contamination radiologique résiduelle du site n'engendrait pas de risque sanitaire via des voies d'exposition atmosphériques. En effet, l'impact sanitaire est acceptable dans la mesure où la dose efficace annuelle susceptible d'être reçue par le public est inférieure à 0,01 mSv/an<sup>10</sup>, soit 100 fois moins importante que :

- La limite autorisée pour l'exposition du public aux rayonnements artificiels qui est fixée à 1 mSv/an (Code de la santé publique, Article R1333-8) ;
- L'exposition médicale moyenne des français ou le bruit de fond radiologique naturel du radon en France.

Des travaux de plus grande envergure ont démarré depuis juin 2014 avec l'installation d'un chantier permanent sur le site, comprenant une base vie, des pistes de circulation et une aire de stockage des déchets imperméabilisée. Ils visent à réaliser l'ensemble des travaux de réhabilitation prévus par les arrêtés du 10 décembre 2012 et du 21 juillet 2014.

Les travaux de réhabilitation du site qui sont encadrés par l'arrêté préfectoral complémentaire du 1<sup>er</sup> avril 2016 devraient se poursuivre jusqu'à fin 2016 sous le contrôle de l'inspection des installations classées.



➤ Photo 9 : Panneau d'information relatif à la réalisation des travaux de réhabilitation du site Grande Paroisse

<sup>10</sup>mSv = millisievert : Unité pour évaluer le rayonnement radioactif sur l'homme

Principes de maîtrise des risques sur et à l'extérieur du site

Comme nous l'avons indiqué en page précédente, au regard de la situation des milieux au droit du site, et afin de garantir l'information des différents porteurs de projets sur les mesures de maîtrise des risques sanitaires, l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 institue des servitudes d'utilité publique sur les terrains de l'ancienne usine Rouen B (cf. Annexe 24) :

- Servitude n°1 - Usages de référence ;
- Servitude n°2 - Usages interdits ;
- Servitude n°3 - Prescriptions particulières vis-vis des sols en place ;
- Servitude n°4 - Encadrement des modifications d'usages ;
- Servitude n°5 - Prescriptions particulières vis-à-vis de la présence résiduelle de radioactivité naturelle renforcée au droit des parcelles ;
- Servitude n°6 - Précautions pour les tiers intervenant sur les parcelles ;
- Servitude n°7 - Précautions pour la construction de futurs bâtiments et/ou ouvrages ;
- Servitude n°8 - Éléments concernant les interventions mineures ;
- Servitude n°9 - Canalisation d'alimentation en eau potable ;
- Servitude n°10 - Servitudes d'accès ;
- Servitude n°11 - Information des tiers.

L'analyse de l'adéquation du projet avec ces règles est développée au chapitre 0. Néanmoins, on peut préciser ici que les modalités d'intervention sur le site en phase chantier et que le projet sont compatibles avec les servitudes instaurées par l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014.

Par ailleurs, dans le cadre de la procédure de cessation d'activités du site, les investigations réalisées ont montré que les pollutions dans les eaux souterraines étaient principalement concentrées sur le site et qu'elles avaient un impact limité à l'extérieur (en aval hydraulique et en extension latérale) : les eaux souterraines présentent un pH relativement neutre à l'aval immédiat du site. Seuls les composés inorganiques sont retrouvés à l'extérieur, mais en des proportions nettement moins importantes qu'au droit du site.

Étant donné l'absence d'usage sensible des eaux souterraines répertorié dans le voisinage du site, ces impacts, bien qu'existants, sont considérés comme modérés.

Toutefois, afin de conserver la mémoire de la présence de ces pollutions dans les eaux souterraines, des servitudes

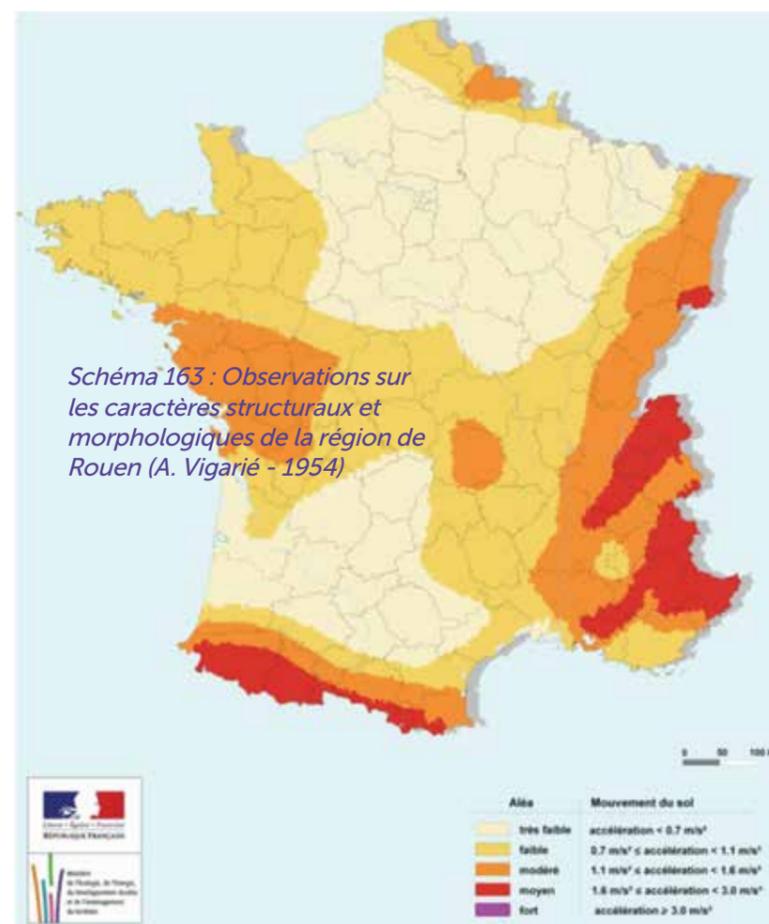
d'utilité publique seront également instituées sur les parcelles directement situées au Nord et à l'Ouest du site. Le dossier est actuellement en cours d'instruction.

#### 4.4.5. Risques géologiques et hydrogéologiques

##### 4.4.5.1. Risques liés aux phénomènes géologiques

Cette partie repose sur les informations générales fournies dans les bases de données suivantes :

- SISFRANCE : La banque de données de sismicité historique
- NEOPAL : La base de données nationale sur la néotectonique et la paléosismicité
- ARGILES : Aléa retrait-gonflement des sols argileux - Risque sécheresse
- BDMVT : La base de données nationale sur les mouvements de terrain
- BDCAVITES : La base de données nationale sur les cavités souterraines



➤ Schéma 162 : Carte de la sismicité en France métropolitaine (Ministère de l'environnement)

#### Sismicité historique

Le territoire français métropolitain est éloigné des zones de fortes déformations que représentent à l'échelle mondiale les frontières des plaques tectoniques. Considérée comme faible à l'échelle européenne, la sismicité y est typique des régions intracontinentales à faible taux de déformation, impliquant une période de retour longue des événements sismiques majeurs : un séisme fortement destructeur et quatre séismes responsables de dommages sévères en moyenne par siècle sur mille ans d'histoire.

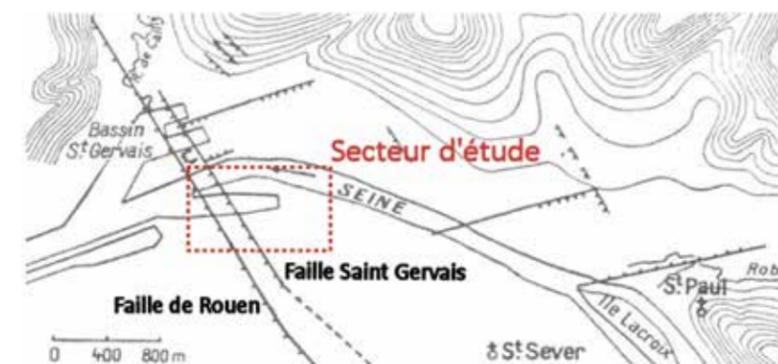
Le département de la Seine-Maritime est localisé dans une zone où l'aléa de sismicité est considéré comme très faible. La consultation de la base de données SISFRANCE du BRGM indique l'absence d'épicentre à proximité du projet.

#### Néotectonique et paléosismicité

La sismicité modérée en France métropolitaine ne permet pas d'identifier les failles actives. De plus, les intervalles de temps séparant les séismes forts sont probablement de l'ordre de plusieurs milliers d'années. Ainsi, pour identifier les failles actives, il est nécessaire de trouver des indices de séismes préhistoriques et de les rattacher à une faille. Ces indices peuvent être par exemple des couches géologiques décalées, des escarpements topographiques, des modifications de cours de rivières, ...

NEOPAL est une base de données recensant les arguments géologiques de déformations plus récentes que deux millions d'années (indices néotectoniques) en France, publiés dans la littérature scientifique et évalués par un comité d'experts.

Ainsi, si les informations géologiques permettent d'identifier l'existence de 2 failles au niveau du secteur d'étude (la faille de Rouen et la faille Saint Gervais), les informations récoltées dans la base de données NEOPAL indiquent l'absence de déformation récente sur la zone d'étude.



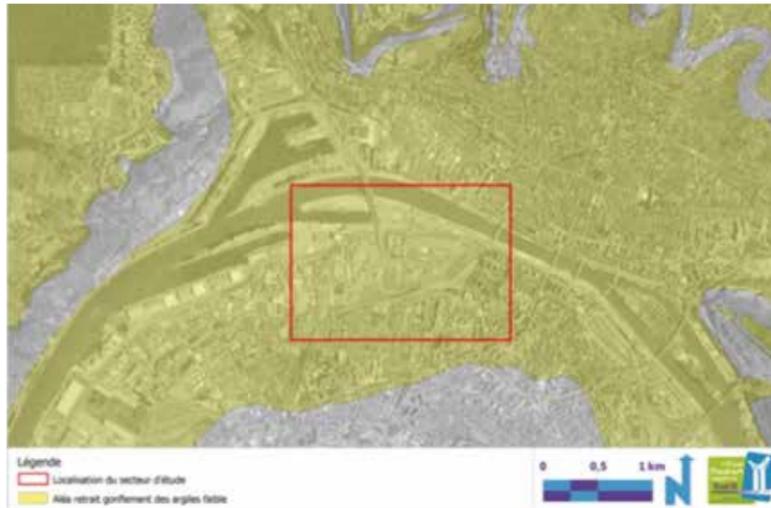
➤ Schéma 163 : Observations sur les caractères structuraux et morphologiques de la région de Rouen (A. Vigarié - 1954)

**Aléa retrait-gonflement des sols argileux  
- Risque sécheresse**

Les mouvements de terrains différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols sont la principale cause de risques de fissures sur les bâtiments.

La carte ci-dessous, extraite de la base de données Retrait-Gonflement des argiles du BRGM, présente les aléas sur le secteur d'étude. Ceux-ci sont plus développés que la simple analyse des arrêtés de catastrophes naturelles du fait de la nature géologique des sols en places et de leur composante argileuse.

Selon les données du BRGM, la zone d'étude n'est que faiblement concernée par l'aléa de retrait-gonflement des sols argileux. Ce constat est à mettre en corrélation avec la nature du sous-sol local qui est composé des alluvions de la Seine.



➤ Schéma 164 : Vulnérabilité aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles (BRGM) Mouvements de terrain et cavités

**Mouvements de terrain et cavités souterraines**

En France chaque année l'ensemble des dommages occasionnés par des cavités ou des mouvements de terrain d'importance et de type très divers (glissements de terrain, éboulements, effondrements, ...), a des conséquences humaines et socio-économiques importantes.

Les bases de données du BRGM (BDMVT et BDCAVITE) mémorisent de façon homogène, l'ensemble des informations disponibles en France, sur des situations récentes et sur des événements passés, et permettent le porté à connaissance des phénomènes liés aux mouvements de terrain et aux cavités souterraines.

La consultation des bases de données du BRGM ne font apparaitre aucun phénomène lié aux mouvements de terrain ou aux cavités souterraines à proximité de la zone d'étude.

**4.4.5.2. Risques d'inondation par remontée de nappe**

Cette partie repose sur l'exploitation de la cartographie de la sensibilité régionale aux risques de remontée de nappe (BRGM) couplée aux résultats des études hydrogéologiques et géotechniques mises en œuvre par la DREAL pour accompagner la conception du projet (cf. Annexe 4 et Annexe 8).

L'analyse de la piézométrie observée au droit du secteur d'étude repose sur l'exploitation des résultats de mesures continues et synchrones effectuées entre le 13 septembre et le 13 novembre 2013, par des sondes automatiques enregistreuses mises en place dans six piézomètres situés aux abords du projet.

Au regard des résultats des mesures piézométriques et de la topographie locale, il ressort que la nappe est localisée entre environ 2 et 4 m de profondeur sous le terrain actuel dont l'altitude oscille autour de 6 m NGF (de Pz2 à Pz11 et presque île exclue).

Par ailleurs, il a été observé que le niveau piézométrique de la nappe varie également en fonction du niveau de la Seine (crue, étiage, marée, ...) et des précipitations.

Aussi, dans le cas où ces deux paramètres présentent des niveaux inhabituels (niveau d'étiage élevé et précipitation de forte intensité) et dans la mesure où la nappe est localisée à une faible profondeur, il peut arriver qu'elle remonte à la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau.

Ce phénomène induit une inondation par remontée de nappe.

Le schéma ci-contre, réalisé à partir de la cartographie régionale du BRGM, présente la sensibilité du secteur d'étude face au phénomène d'inondation par remontée de nappe.

Compte tenu de la proximité de la Seine et des relations entre le fleuve et la nappe alluviale localisée au droit du site, la sensibilité locale vis-à-vis du phénomène d'inondation par remontée de nappe est considérée comme faible à très forte à l'échelle de réalisation de la cartographie du BRGM. Localement, ce phénomène dépendra également de la hauteur de la Seine (période de crue), de la perméabilité du sol naturel et des éventuels matériaux de recouvrement.

Il ressort néanmoins de cette approche qu'au niveau du secteur d'étude, la Zone Non Saturée (ZNS) est peu épaisse (de l'ordre de 2 à 4 m) et qu'elle constitue une zone d'expansion des crues via le phénomène de remontée de nappe. Par ailleurs, la sensibilité du secteur vis-à-vis de ce phénomène croît à l'approche du fleuve.



➤ Schéma 165 : Localisation des points de suivi piézométrique



➤ Schéma 166 : Vulnérabilité vis à vis du risque de remontée de nappe (BRGM)

## 4.5 Compartiment aquatique : Eaux superficielles

La description du compartiment aquatique relatif aux eaux superficielles repose sur les données générales disponibles auprès de l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) et du Groupement d'Intérêt Public (GIP) Seine-Aval. Ces données sont complétées grâce aux résultats des études spécifiques menées par la DREAL pour accompagner la conception du projet (cf. Annexe 3).

### 4.5.1. Réseau hydrographique local

#### 4.5.1.1. Bassin versant hydrographique principal et organismes de gestion

La loi sur l'eau de janvier 1992 a instauré un découpage de la France en 6 grands bassins hydrographiques, chacun géré par une Agence de l'Eau.

Sur chacun de ces 6 grands bassins hydrographiques, la loi sur l'eau a prescrit l'élaboration d'un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) qui définit sur le moyen terme les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est localisé au sein du bassin hydrographique Seine-Normandie et appartient, plus précisément au secteur Estuaire de Seine Amont (masse d'eau FRHT01). Sur ce territoire, l'entité gestionnaire du réseau hydrographique est l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN).

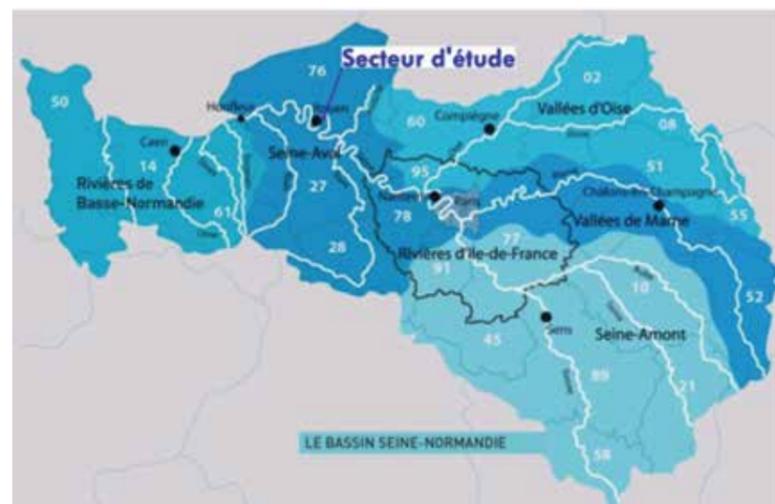


Schéma 167 : Le bassin Seine-Normandie (AESN)

La Seine prend sa source sur le plateau de Langres, à 471 mètres d'altitude, à 30 km environ au Nord-Ouest de Dijon. La longueur totale du fleuve est de 776 km de sa source à la mer, dont 365 km de Paris à la mer. Elle rejoint la Manche par un vaste estuaire, sur lequel est établie la Ville du Havre. Son bassin versant s'étend sur une surface de 78 650 km<sup>2</sup>.

La Seine, fleuve long et méandreux dans sa partie aval, a été largement modifié par l'homme au fil des années pour améliorer sa navigabilité, préserver les activités portuaires (endiguement jusqu'à Rouen dans les années 1850), exploiter ses matériaux (gravières) et laisser passer les nouvelles voies de communication (voies ferrées, routes nationales, autoroutes, ...).

Le bassin hydrographique de la Seine représente 14 % de la superficie nationale pour une population de 16 millions d'habitants (26 % de la population française) dont 80 % vivent en zone urbaine. Le bassin concentre 40 % de l'activité économique française et 50 % du trafic fluvial national.



Schéma 168 : Le bassin versant de la Seine (GIP Seine-Aval - 2010)

Comme nous l'avons vu précédemment, les objectifs généraux de gestion des eaux à l'échelle du bassin Seine-Normandie sont fixés par l'AESN par le biais du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). À ce titre, il convient de noter que le SDAGE actuellement en vigueur concerne la période 2016-2021.

L'analyse de la compatibilité du projet avec les objectifs du SDAGE est détaillée dans le chapitre 13.5. Toutefois, on peut préciser ici que le projet s'inscrit dans la logique de préservation et de protection des eaux développée par le SDAGE.

Afin de mettre en application les objectifs du SDAGE à une échelle hydrographique plus restreinte et de manière à tenir compte des caractéristiques spécifiques à chaque territoire, la loi sur l'eau a instauré la création des Schémas d'Aménagement de Gestion des Eaux (SAGE).

À l'initiative des responsables de terrains, élus, associations, acteurs économiques, aménageurs, usagers de l'eau qui ont un projet commun pour la gestion de l'eau, le SAGE est un document de planification qui décline et précise les grandes orientations du SDAGE à l'échelle d'un bassin versant plus restreint ; tous les bassins versants ne faisant pas néanmoins l'objet d'un SAGE.

L'analyse territoriale montre à ce titre que le projet se développe dans un bassin versant dépourvu de SAGE.

#### 4.5.1.2. Bassin versant hydrographique local

Selon le même principe de découpage des entités hydrauliques, pour une approche plus précise du fonctionnement hydraulique à une échelle territoriale adaptée, les bassins versants de la Seine, qu'ils soient ou non visés par un SAGE, ont été découpés en plusieurs sous-unités qui permettent d'apprécier les mécanismes d'écoulement des eaux superficielles et les effets de l'activité humaine sur les ressources en eaux superficielles.

À ce titre, le projet est localisé à cheval entre les sous bassins versants de :

- La Seine entre la confluence de l'Aubette (exclue) et la confluence du Cailly (exclue) ;
- La Seine entre la confluence du Cailly (exclue) et la confluence de l'Austreberthe (exclue).

On remarque néanmoins que le secteur d'étude est localisé en rive gauche de la Seine et que l'ensemble des cours d'eau qui s'écoulent vers la Seine et qui délimitent les sous bassins versants concernés par le projet (l'Aubette, le Robec, le Cailly et l'Austreberthe en allant de l'amont vers l'aval) sont localisés en rive droite de la Seine.

Compte tenu de cette situation, les impacts potentiels du projet concerneront donc uniquement la Seine.

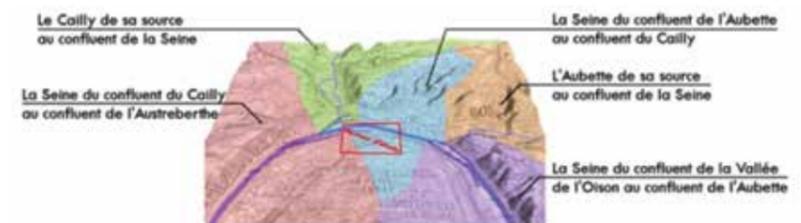


Schéma 169 : Zonage hydrographique local - Découpage en sous-bassins versants (AESN)

### 4.5.1.3. Caractéristiques de la Seine

#### Approche statistique des débits de la Seine

Sur la basse vallée de la Seine (en aval de Poses), 4 stations hydrométriques ont été répertoriées. Cependant, seule la station de Poses fait l'objet d'un suivi régulier de la part de la DREAL.

Les 3 autres stations sont des stations virtuelles dont les données sont extrapolées à partir de la station de Poses, une attention particulière doit donc être portée quant à leur interprétation. Les principales caractéristiques de ces stations, fournies par la banque HYDRO sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

	Poses	Rouen amont	Caudebec en Caux	Le Havre
Code station	H8110010	H9900010	H9920010	H9950010
Bassin versant drainé (km <sup>2</sup> )	65 000	72 000	75 000	79 000
Période d'analyse	1974-2006	1973-2006	1973-2006	1989-2006
Module (m <sup>3</sup> /s)	538 [489 ; 587]	574.0 [520 ; 627]	582.0 [396 ; 490]	563.0 [418 ; 708]
QMNA5 (m <sup>3</sup> /s)	180 [160 ; 190]	200 [170 ; 220]	200 [180 ; 220]	210 [170 ; 240]
Débit crue biennale (m <sup>3</sup> /s)	1 600 [1 500 ; 1 700]	1 600 [1 500 ; 1 800]	1 600 [1 500 ; 1 800]	1 600 [1 500 ; 1 800]
Débit crue quinquennale (m <sup>3</sup> /s)	2 100 [1 900 ; 2 400]	2 200 [2 000 ; 2 500]	2 200 [2 000 ; 2 500]	2 200 [2 000 ; 2 500]
Débit crue décennale (m <sup>3</sup> /s)	2 400 [2 200 ; 2 800]	2 600 [2 300 ; 3 000]	2 600 [2 300 ; 3 000]	2 600 [2 300 ; 3 000]
Débit crue vicennale (m <sup>3</sup> /s)	2 800 [2 500 ; 3 300]	2 900 [2 600 ; 3 500]	2 900 [2 600 ; 3 500]	2 900 [2 600 ; 3 500]
Débit crue cinquantennale (m <sup>3</sup> /s)	3 200 [2 800 ; 3 900]	3 400 [3 000 ; 4 100]	3 400 [3 000 ; 4 100]	3 400 [3 000 ; 4 100]
Débit journalier maximal (m <sup>3</sup> /s)	2 310 Le 16/01/1982	2 430 Le 26/03/2001	2 460 Le 26/03/2001	2 520 Le 26/03/2001

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé à 95 % de chance de se situer.

QMNA5 : débit d'étiage quinquennal, débit moyen mensuel minimum de fréquence de récurrence 5 ans (utilisé comme référence dans les textes réglementaires). Le QMNA5 a une valeur réglementaire : c'est le débit de référence (défini au titre 2 de la nomenclature figurant dans les décrets n°93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 pris en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992). C'est à partir de cette valeur que sont calculés tous les dispositifs de rejets et prélèvements en rivière ou nappe d'accompagnement.

Module interannuel : débit moyen calculé sur l'année hydrologique. Le module est le débit moyen interannuel calculé sur l'année hydrologique et sur l'ensemble de la période d'observation de la station. Ce débit donne une indication sur le volume annuel moyen écoulé et donc sur la disponibilité globale de la ressource. Il a valeur de référence, notamment dans le cadre de l'article L.232-5 du code rural (fixant le débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation, et la reproduction des espèces présentes au moins égal au 1/10 du module).

Tableau 28 : Données hydrologiques de synthèse sur les trois stations hydrométriques de la Seine en aval de Poses (Source Banque HYDRO)

Le débit moyen de la Seine est de 574 m<sup>3</sup>/s et son débit mensuel sec de récurrence sur 5 ans est de 200 m<sup>3</sup>/s. Des crues moyennes de l'ordre de 1 600 à 2 200 m<sup>3</sup>/s ont été observées environ tous les 2 à 5 ans. Elles se répartissent majoritairement au début de l'année.

La durée des crues consécutives de la Seine varie de 3 à 15 jours avec une durée moyenne de 10 jours (15 dernières années). Lorsque la Seine atteint son débit décennal avec un coefficient de marée élevé, les quais peuvent être inondés sous 10 à 20 cm d'eau pendant plus d'une heure.

Les crues de la Seine sont généralement liées à des périodes prolongées de fortes précipitations sur l'ensemble de son bassin versant, ce qui entraîne le gonflement des eaux du fleuve qui peut atteindre alors des débits exceptionnels.

En Seine-Maritime, les débordements du fleuve ne répondent pas à un cycle régulier car ils résultent le plus souvent de la coïncidence de plusieurs phénomènes : des débits importants du fleuve résultant des précipitations hivernales et/ou de la fonte des neiges en mars, grandes marées et conditions atmosphériques.

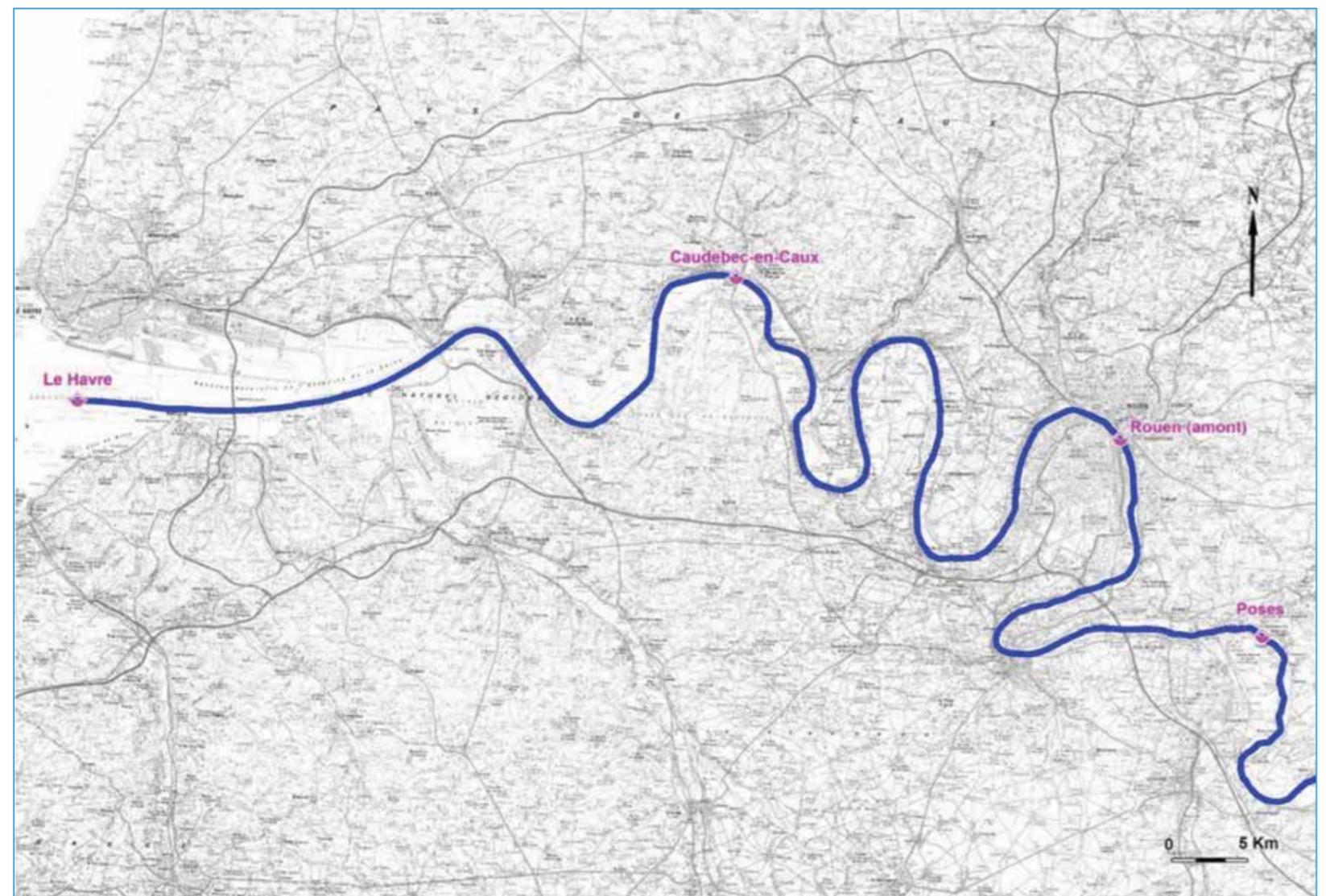
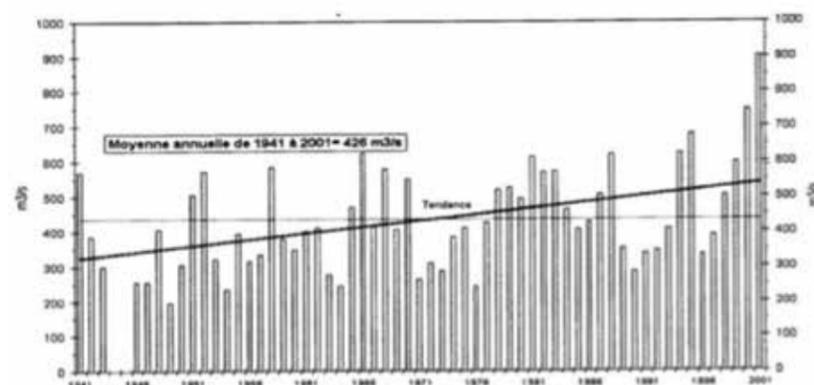


Schéma 170 : Raccordements futurs du pont Flaubert à la Sud III en rive gauche de Seine (ORTHO IGN - 2012)

Le schéma ci-dessous montre la variation des débits à Poses, où la station enregistre ce paramètre depuis 1941, et fait apparaître une évolution croissante du débit du fleuve.

À Rouen, le débit moyen annuel de la Seine a augmenté de façon importante en passant d'environ 320 m<sup>3</sup>/s en 1941 à environ 550 m<sup>3</sup>/s en 2001. Ceci constitue une hausse significative du débit. En effet, en comparaison, l'augmentation du débit de la Seine à Rouen depuis 1983 est deux fois plus importante qu'à Troyes situé plus en amont. Cette différence est engendrée par une augmentation des débits de ruissellement (liés à l'imperméabilisation et aux changements des pratiques culturales) rejetés en Seine entre Troyes et Rouen.



➤ Schéma 171 : Évolution des débits de la Seine à la station de Poses depuis 1941

### Influence de la marée et hauteurs d'eau

La Seine subit l'influence de la marée qui se fait ressentir jusqu'au barrage de Poses localisé à environ 40 km en amont de Rouen. Cette influence agit pour tous les fuseaux.

Les hauteurs d'eau de la Seine sont enregistrées au marégraphe de Rouen par le service du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR). Elles résultent de la conjonction du débit, du coefficient de marée, de l'heure de la pleine mer et de la force du vent (un fort vent d'Ouest pousse l'eau de la mer dans l'estuaire et peut provoquer des surcotes importantes pouvant atteindre 80 cm). Néanmoins, on notera que les épisodes de plus hautes eaux mesurés ne correspondent pas à la combinaison critique de tous ces facteurs.

### Crués historiques

Depuis le VI<sup>ème</sup> siècle, on dénombre une soixantaine de crués « historiques » majeures de la Seine. Ce sont des crués lentes qui interviennent de novembre à mai, bien que les crués majeures aient toujours eu lieu entre décembre et mars.

Les crués sont la conséquence de plusieurs phénomènes concomitants, dont le plus important est lié aux fortes précipitations sur les massifs correspondants aux bassins versants amont : plateau de Langres pour la Seine, l'Aube et la Marne, le massif de la Fagne pour l'Oise, le Morvan pour l'Yonne.

En temps normal, les ondes de crue se succèdent sans se superposer alors qu'une crue majeure sera due à la concomitance des crués lentes mais puissantes de l'Aube, de la Seine et de la Marne amont avec celles rapides et brutales de l'Yonne et des affluents de la Marne (Petit et Grand Morin).

Conjuguée à de fortes précipitations étalées dans le temps, cette concomitance a conduit aux crués de 1924, 1955 et surtout de 1910, où l'Yonne connut 2 crués successives à 5 jours d'intervalles, la deuxième se superposant aux crués des autres rivières.

Parmi les crués de la Seine ayant eu lieu durant le XX<sup>ème</sup> siècle, il est possible de citer les crués de 1876, 1910, 1920, 1941, 1958, 1970, 1995 et 2001, considérées comme les plus fortes crués de la Seine avec un débit voisin ou supérieur à 2 000 m<sup>3</sup>/s.

L'approche en termes de hauteur d'eau montre qu'au niveau du projet, l'événement de référence est la crue de 1910 avec une cote de 10,05 m CMH, soit 5,67 m NGF.



➤ Photo 10 : Crue de 1910 - Vue générale prise du transbordeur (AREHN)

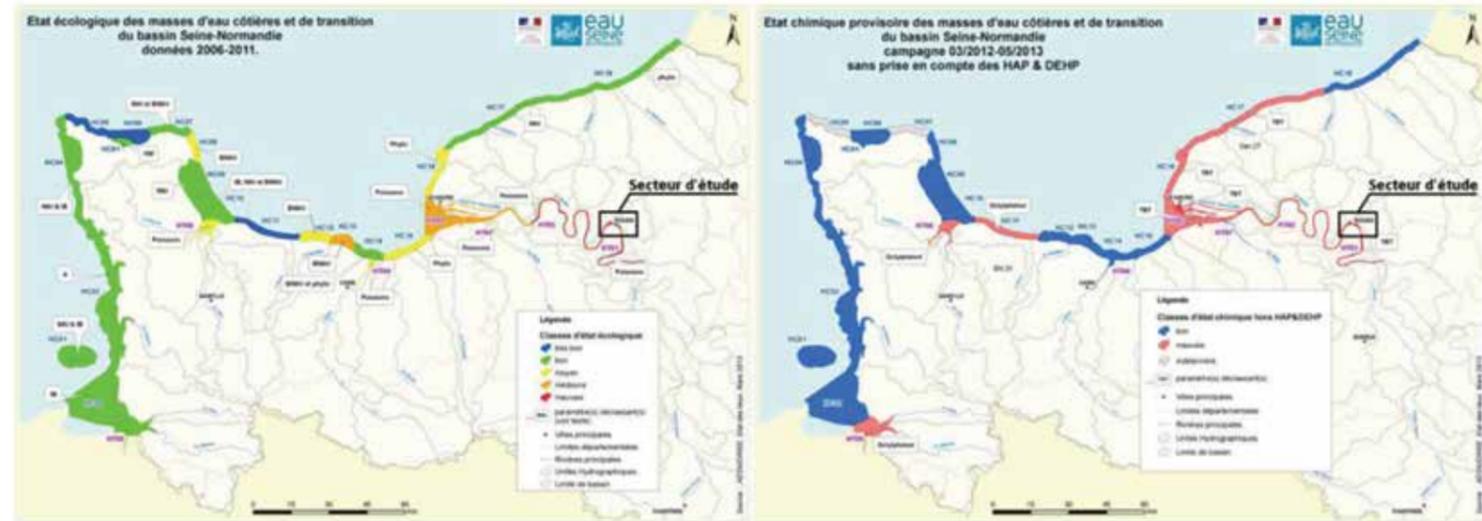
Date du pic de la crue	Coefficient de marée	Débit de la Seine (m <sup>3</sup> /s)	Niveaux max de la Seine en m NGF		
			Basse mer	Pleine mer	Moyenne
29/01/1910	78	2600	5,45	5,70	5,57
09/01/1922	98	2280	5,50	5,68	5,59
27/01/1955	92	2250	4,29	5,18	4,73
07/03/1958	117	1939	4,05	5,23	4,61
09/03/1970	114	2038	3,72	5,03	4,37
24/11/1984				5,17	
19/02/1988				5,25	
27/02/1990				5,27	
01/02/1995	104	2073	3,19	5,31	4,25
01/03/1995				5,28	
03/03/1999	100 (vent à 108 km/h)	626		5,14	
25/12/1999	104	1379		5,53	
28/03/2001	89	2280		5,22	
28/02/2002	111	1563		5,34	

➤ Tableau 29 : Plus hautes eaux enregistrées au marégraphe de Rouen (GPMR)

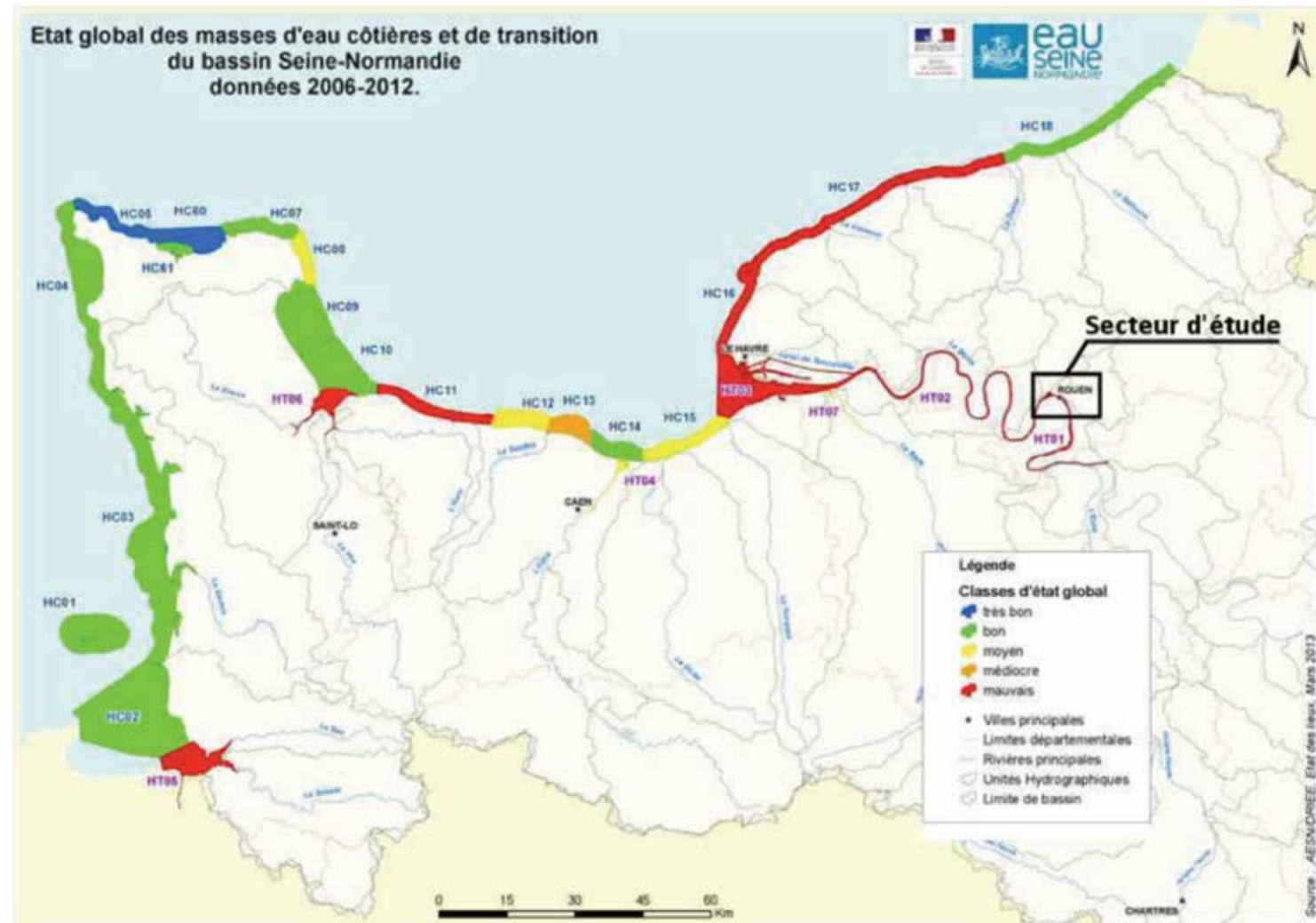
### Qualité des eaux de surface

Le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est localisé au sein du secteur Estuaire de Seine Amont qui constitue la masse d'eau FRHT01 :

- Selon l'état des lieux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands (AESN - 2013), la masse d'eau FRHT01 est en « mauvais » état écologique et chimique. Ce constat résulte à la fois des pressions de l'agglomération rouennaise (urbanisation, industries, port) et de l'influence de l'agglomération parisienne.
- Selon le SDAGE 2016-2021 et en application de la directive européenne du 23 octobre 2000, pour la masse d'eau FRHT01, les objectifs d'atteinte du bon état écologique et chimique sont fixés à 2027. Ils bénéficient d'un report de délai dans la mesure où la Seine constitue une Masse d'Eau Fortement Modifiée.



➤ Schéma 172 : État écologique et chimique des masses d'eau côtières et de transition du bassin Seine-Normandie (État des lieux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands - AESN - 2013)



➤ Schéma 173 : État global des masses d'eau côtières et de transition du bassin Seine-Normandie (État des lieux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands - AESN - 2013)

#### 4.5.1.4. Risques d'inondation par débordement de la Seine

##### Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de Seine - Boucle de Rouen

Localement, les risques d'inondation sont pris en compte dans le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen qui a été approuvé le 20 avril 2009.

Ce document, dont la dernière modification a été approuvée par arrêté préfectoral du 3 avril 2013, concerne 18 communes dont Rouen et Petit-Quevilly, communes d'implantation du projet.

Les objectifs du PPRI visent à :

- Améliorer la sécurité des personnes exposées à un risque d'inondation ;
- Limiter les dommages aux biens et aux activités soumis à un risque d'inondation ;
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant les milieux naturels.

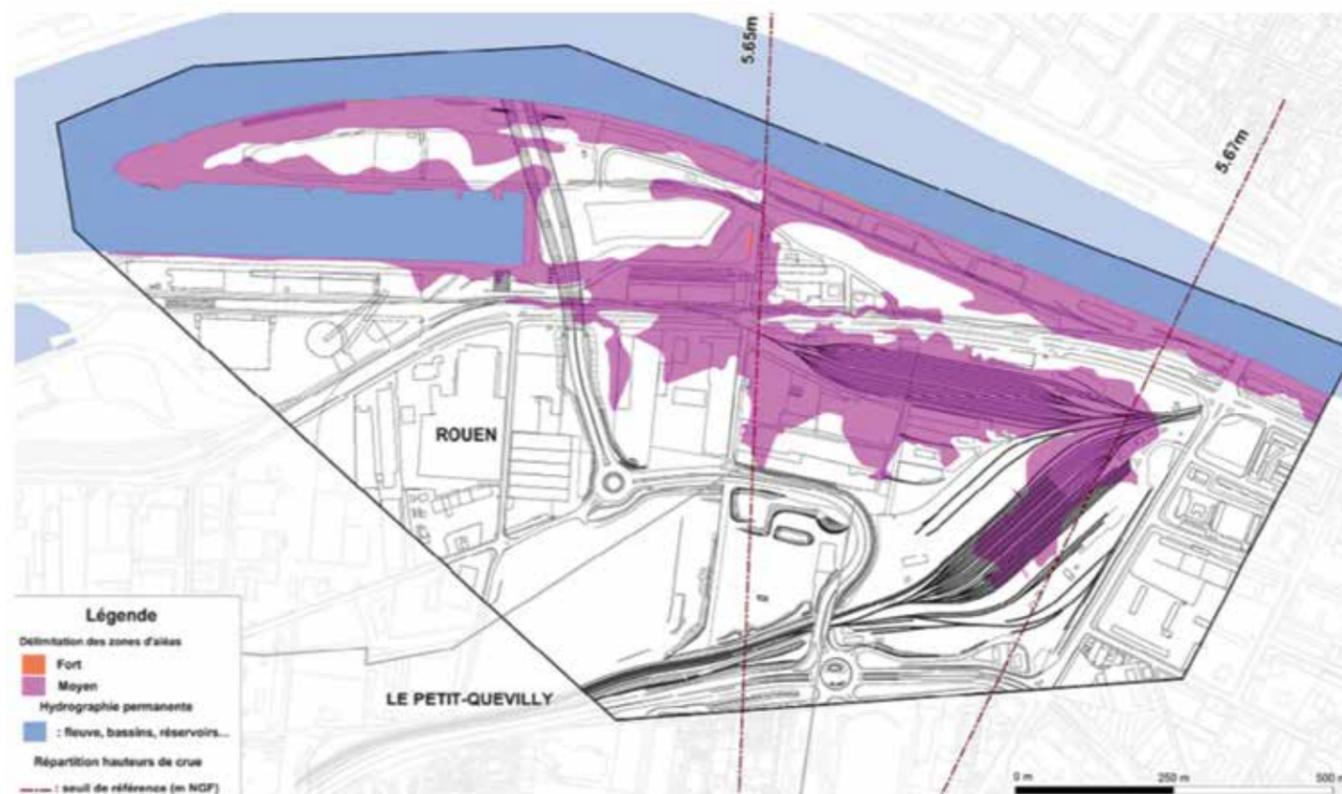
Au regard des documents qui constituent le PPRI en vigueur, et notamment des représentations cartographiques des aléas et de leur traduction réglementaire, le secteur d'étude est concerné par :

- L'aléa inondation de niveau moyen (< 1m d'eau). Très ponctuellement, cet aléa peut apparaître fort (> 1m d'eau) ;
- Le zonage réglementaire B2 (zone de « contraintes plus faibles ») à l'intérieur duquel sont notamment autorisés :
  - ▶ Les travaux d'infrastructures publiques, les remblais et les aménagements connexes qui y sont liés à condition de ne pas aggraver les risques liés aux inondations en amont ou en aval,
  - ▶ Les équipements publics, les habitations et leurs extensions, les bureaux, les constructions à usage artisanal ou industriel et les constructions à usage commercial d'une superficie supérieure à 300 m<sup>2</sup>, sous réserve que leur niveau de plancher fonctionnel ou habitable se situe au-dessus de la crue de référence augmentée de 30 cm.

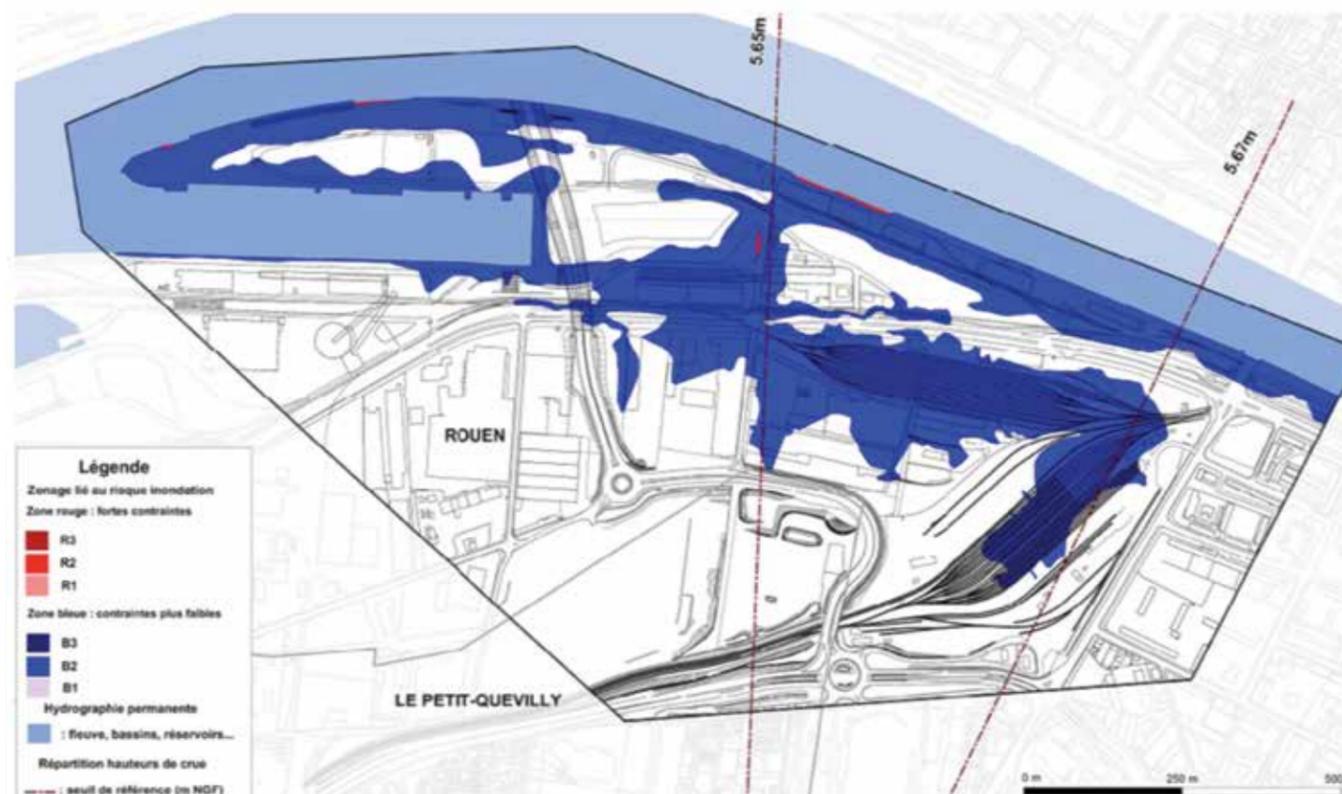
De la même manière que pour l'aléa, ponctuellement, les contraintes liées au risque d'inondation peuvent apparaître importantes.

Enfin, d'un point de vue spatial, on constate que les emprises inondables relevées à l'échelle du secteur d'étude ne concernent que la commune de Rouen.

Les seuils de référence sont fixés à 5,65 m NGF au droit du secteur d'étude et à 5,67 m NGF à l'amont de ce dernier.



➤ Schéma 174 : Carte des aléas liés aux risques d'inondation (Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen - 2013)



➤ Schéma 175 : Zonage réglementaires (Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen - 2013)

### Modélisation hydraulique du cours d'eau - Principes

Les contraintes importantes découlant des zones inondables relevées à l'échelle du secteur d'étude ont conduit la DREAL à entreprendre très tôt une concertation avec les services de la DDTM et de la police de l'eau afin d'appréhender la problématique de la manière la mieux adaptée.

Aussi, en complément des données du PPRI, une modélisation hydraulique dynamique a été confiée à INGETEC (cf. Annexe 3) afin d'appréhender de manière plus précise le fonctionnement dynamique des risques d'inondation au droit du secteur d'étude.

Le principe de la modélisation appliquée sur le secteur d'étude repose sur le découpage géographique de la vallée inondable selon un ensemble de mailles flexibles pour une surface globale d'environ 5 km<sup>2</sup> et un linéaire de 4,4 km.

La crue de référence fixée dans le cadre des modélisations concerne l'évènement de 1910 qui constitue également l'évènement représentatif retenu pour établir le PPRI et notamment pour définir les seuils de référence.

### Modélisation hydraulique du cours d'eau - Constitution et calage du modèle à l'état de référence

La modélisation de l'état de référence vise à reproduire la zone d'inondation pour une crue de la Seine équivalente à l'évènement de 1910 dans des conditions topographiques et d'occupation des sols similaires à celles qui ont permis la constitution du PPRI.

Le modèle de l'état de référence intègre ainsi :

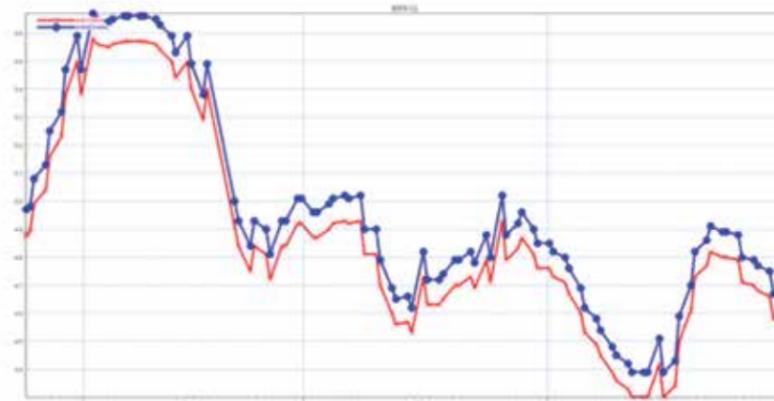
- La bathymétrie de la Seine (GPMR) et les relevés LIDAR en lit majeur (GIPSA) ;
- La topographie locale : situation de 2011 hors pont Flaubert (données issues des relevés terrestres effectués dans le cadre des études de conception de l'éco-quartier Flaubert).

Le calage du modèle a été réalisé à l'aide du limnigramme de la crue de 1910 qui représente l'évolution de la hauteur d'eau de la Seine durant cet évènement et permet de retrouver les seuils de référence du PPRI (hauteur max. = condition limite du modèle).

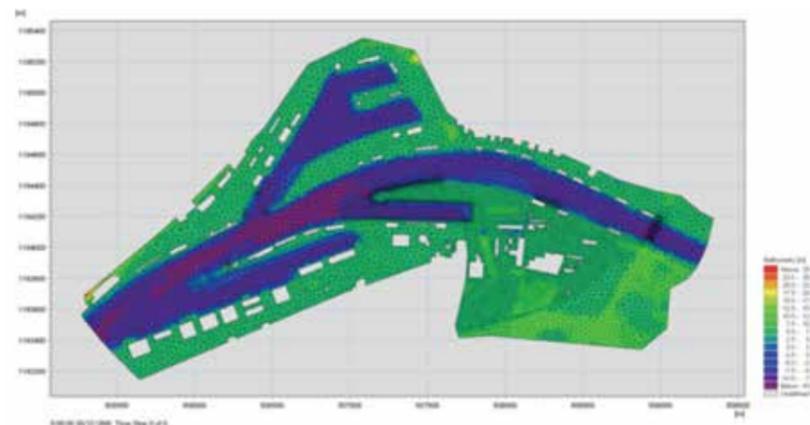
Les résultats des calculs de modélisation étant sensiblement proches des seuils définis par le PPRI (variation centimétrique de  $\pm 1,4$  cm), le modèle est considéré comme étant acceptable.

Il existe néanmoins des différences entre les zones soumises à l'aléa d'inondation du PPRI et du modèle qui sont liées aux données topographiques utilisées ne pouvant pas faire matérialiser le contexte topographique exact du terrain et de l'occupation des sols lors de la crue 1910.

Cette modélisation étant validée, elle servira de base de comparaison aux autres modèles relatifs à la situation actuelle ou projetée.



➤ Schéma 176 : Limnigrammes amont (courbe bleue) et aval (courbe rouge) du modèle pour la crue de 1910 (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)



➤ Schéma 177 : Maillage et MNT de l'état de référence (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)



➤ Schéma 178 : Résultats (en hauteur d'eau) de la modélisation de l'état de référence et limites du PPRI (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)

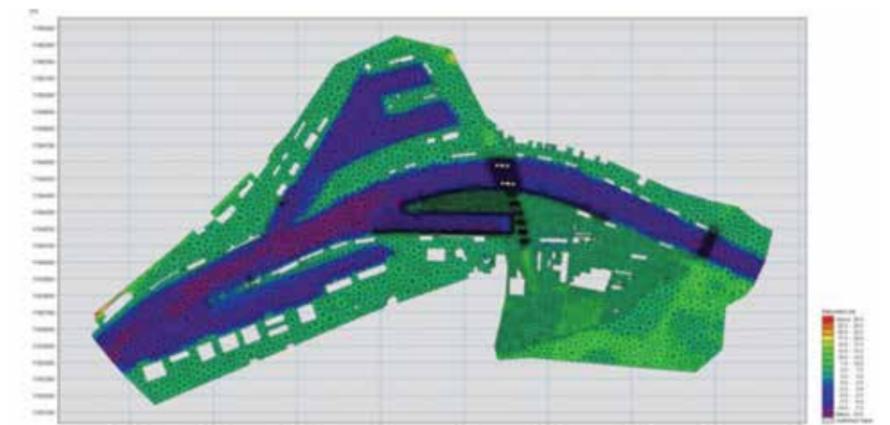
### Modélisation hydraulique du cours d'eau - Simulation de l'état actuel

Pour réaliser la modélisation de l'état actuel, la structure du modèle de l'état de référence a été adaptée en vue d'intégrer : les piles du pont Flaubert et les appuis de la voie d'accès en rive gauche (configuration actuelle), ainsi que les aménagements de la presqu'île Rollet et des bords de Seine.

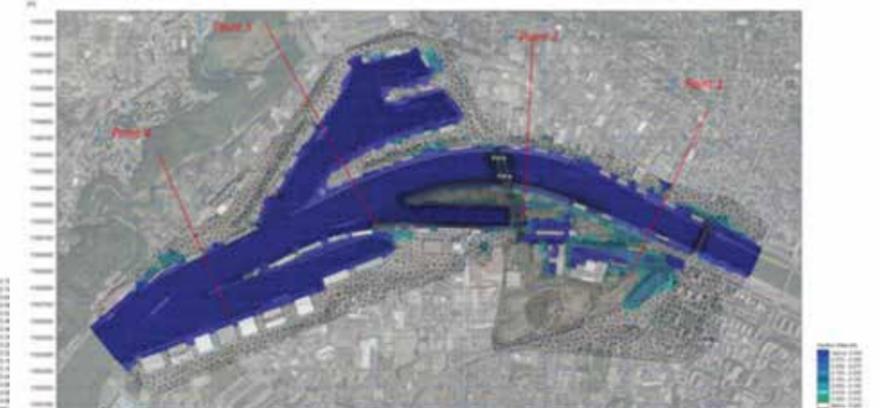
Les résultats des calculs de modélisation mettent en évidence :

- Une variation de la ligne d'eau en amont et en aval immédiat du pont Flaubert (variation centimétrique de  $\pm 0,7$  cm)
- Un retour de la ligne d'eau à un niveau identique à la situation de référence en limite aval du modèle.

Ces résultats montrent que les aménagements pris en compte dans le cadre de l'état actuel n'ont pas d'incidence significative sur la ligne d'eau.



➤ Schéma 179 : Maillage et MNT de l'état de référence (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)



➤ Schéma 180 : Résultats (en hauteur d'eau) de la modélisation de l'état actuel (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)

#### 4.5.1.5. Impact du rehaussement du niveau global de la mer sur la Seine

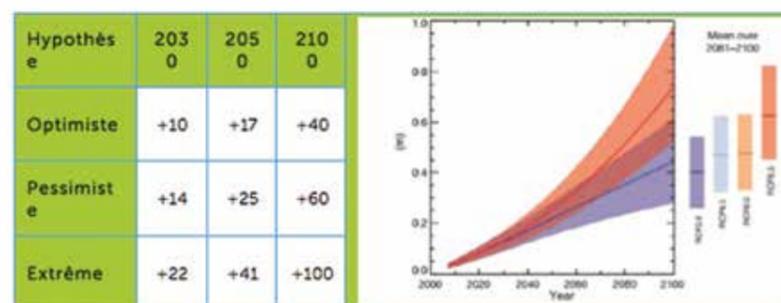
Les scientifiques ont mis en évidence une élévation du niveau mondial des océans et des mers à une vitesse moyenne annuelle comprise entre 1 et 2 mm/an depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle.

Cette élévation, corrélée avec le réchauffement actuel de l'atmosphère terrestre, est due à deux phénomènes simultanés :

- L'expansion thermique des eaux marines de surface ;
- La fonte des glaciers de montagne.

Dans son document de synthèse « Prise en compte de l'élévation du niveau de la mer en vue de l'estimation des impacts du changement climatique et des mesures d'adaptation possibles » publié en février 2010, l'ONERC définit trois hypothèses de prise en compte de l'impact du changement climatique sur l'évolution du niveau de la mer. Elles sont basées sur les scénarios socio-économiques suivants :

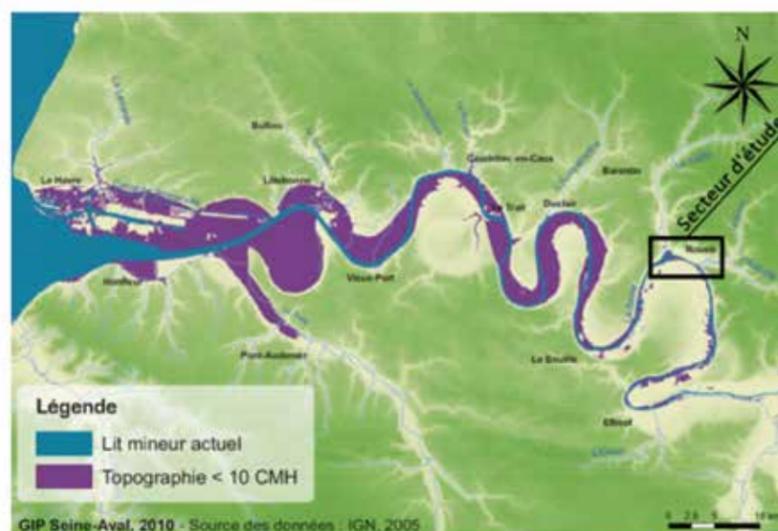
- Hypothèse optimiste : scénario d'émission de gaz à effet de serre (GES) le plus bas retenu par le GIEC dans son dernier rapport ;
- Hypothèse pessimiste : scénario d'émission de GES le plus élevé du dernier rapport du GIEC ;
- Hypothèse extrême : prise en compte d'une possible accélération de la perte de masse de glace en Antarctique et au Groenland, qui aboutirait à une augmentation du niveau de la mer plus forte que prévue.



➤ Schéma 181 : Projections d'élévation du niveau de la mer (en cm) à l'horizon 2100 (GIEC)

Dans une démarche d'adaptation vis-à-vis des conséquences du réchauffement climatique à l'échelle de l'estuaire de la Seine, le GIP Seine-Aval retient l'hypothèse sécuritaire d'une submersion possible des terrains implantés à moins de 10 m CMH (5,62 m NGF).

Cette cote de 10 m CMH correspond à la cote des plus hautes eaux actuelles (8,5 m CMH) à laquelle s'ajoutent les prédictions de l'élévation du niveau de la mer due au changement climatique (+1 m) ainsi que les incertitudes liées aux données topographiques et aux projections (+0,5 m).



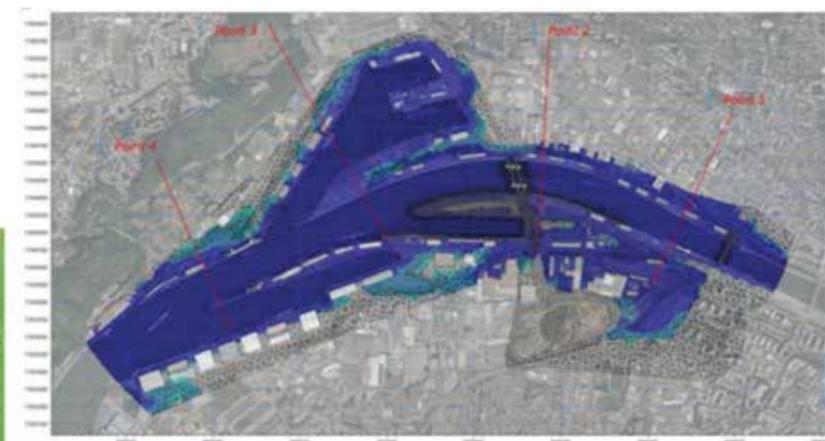
➤ Schéma 182 : Secteurs de l'estuaire de la Seine sensibles à une élévation du niveau marin (GIP Seine-Aval, 2010)

Dans une démarche d'adaptation vis-à-vis des conséquences du réchauffement climatique à l'échelle de la vallée de la Seine, la surcote estimée au Havre (+1 m) a été propagée dans l'estuaire jusqu'à Rouen au moyen d'une simulation réalisée avec un modèle bidimensionnel (modèle de la Manche et de l'estuaire de la Seine jusqu'à la Pose) par le BET ARTELIA.

Le résultat de cette simulation a démontré que la surcote de 1 m au Havre se propage vers l'intérieur de l'estuaire et se répercute à Rouen par une surcote du niveau de la Seine de 70 cm.

En vue de prendre en compte les contraintes locales liées à ce phénomène, l'élévation du niveau de la Seine à Rouen a été intégrée à la modélisation hydraulique réalisée par INGETEC (cf. Annexe 3) pour le compte de la DREAL. Le résultat de cette simulation pour l'état actuel est reporté sur le schéma ci-dessous.

On constate que couplée à une crue comparable à l'évènement de 1910, la rehausse de la Seine à Rouen engendre une modification du champ d'expansion de crue qui reste malgré tout assez mesurée.



➤ Schéma 183 : Résultats (en hauteur d'eau) de la modélisation de l'état actuel intégrant la rehausse de la Seine (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)

#### 4.5.2. Fonctionnement hydraulique

##### 4.5.2.1. Délimitation du bassin versant étudié

L'impluvium (ou bassin versant) étudié correspond à une emprise de 14,5 ha découpée en trois secteurs distincts :

- **Rive droite** : ce secteur correspond aux voiries du projet fonctionnel associées à l'impluvium intercepté par le réseau de collecte mis en place lors des travaux de construction du pont Flaubert.

La rive droite présente un très faible impluvium extérieur compte tenu du contexte topographique et de l'absence d'interaction entre le système de gestion des eaux pluviales du projet fonctionnel et des réseaux existants.

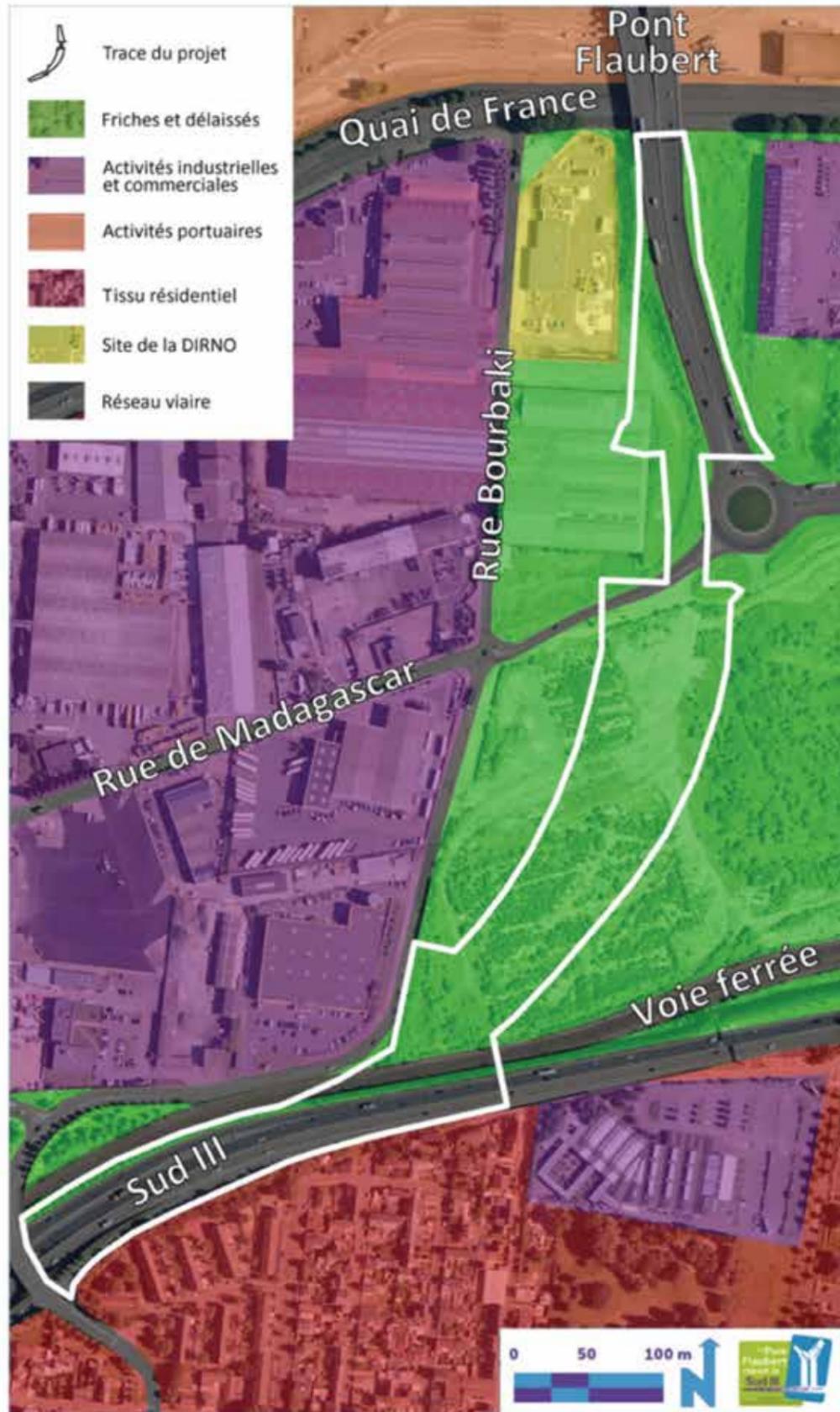
La surface du bassin versant étudié est de 5,5 ha, comprenant une partie de la rue Nansen

(≈ 430 ml), une partie de la bretelle de desserte de l'A150 (≈ 220 ml), 430 ml du tablier et les espaces verts entourant ce secteur.

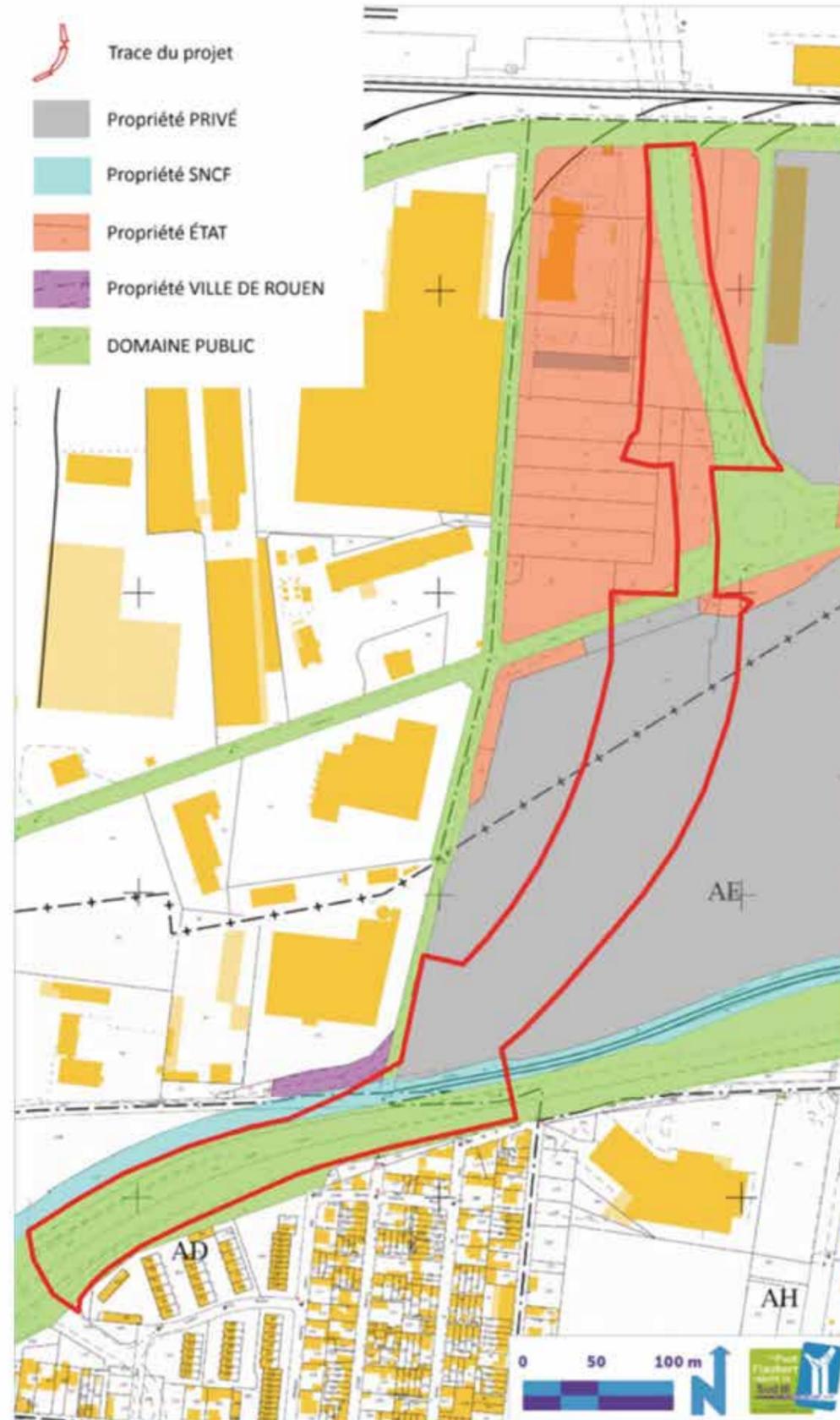
- **Rive gauche (fonctionnel)** : ce secteur correspond à la surface du projet fonctionnel associé à l'impluvium intercepté par le réseau de collecte (3 ha).

Le projet fonctionnel en rive gauche reçoit actuellement peu d'impluvium extérieur. En effet, les ruissellements diffus des parcelles en friche s'infiltrent ou stagnent sur chacune des parcelles compte tenu des terrassements liés aux démolitions/déconstructions ainsi qu'à leur niveau inférieur à la chaussée. De plus, lors des travaux,





➤ Schéma 185 : État de l'occupation des sols au niveau de la zone d'implantation du projet



➤ Schéma 186 : État foncier au niveau de la zone d'implantation du projet

## 4.7 Milieux naturels et biodiversité

La rédaction de cette partie repose sur l'expertise écologique produite par la société BIOTOPE pour le compte de la DREAL dans le cadre des études préalables à la conception du projet (cf. Annexe 11).

### 4.7.1. Méthodologie

#### 4.7.1.1. Définition des aires d'étude retenues dans le cadre de l'expertise écologique

L'expertise écologique réalisée par BIOTOPE porte sur deux emprises géographiques spécifiques :

- L'aire d'étude immédiate : Cette aire est caractérisée par une zone de 200 m de large de part et d'autre du tracé de la liaison routière.

Il s'agit de la zone potentiellement affectée par d'autres effets que ceux d'emprise, notamment diverses perturbations pendant toute la durée des travaux (poussières, bruit, pollutions diverses, dépôts et emprunts de matériaux, création de pistes, lavage de véhicules, défrichements, modifications hydrauliques, base-vie...).

Cette emprise a fait l'objet d'un état initial complet des milieux naturels intégrant, en particulier, un inventaire de terrain exhaustif.

- L'aire d'étude éloignée : Cette aire est caractérisée par un rayon de 5 km autour de l'aire d'influence immédiate.

Il s'agit de la zone potentiellement affectée par des effets éloignés et induits, prenant en compte l'ensemble des unités écologiques potentiellement perturbées par le projet.

Sur cette emprise, l'expertise s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie, de la consultation des acteurs ressources.

#### 4.7.1.2. Nature des prospections de terrain réalisées sur l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate a fait l'objet de 14 campagnes de prospections écologiques sur un cycle biologique complet entre le 28/05/2013 et le 26/02/2014.

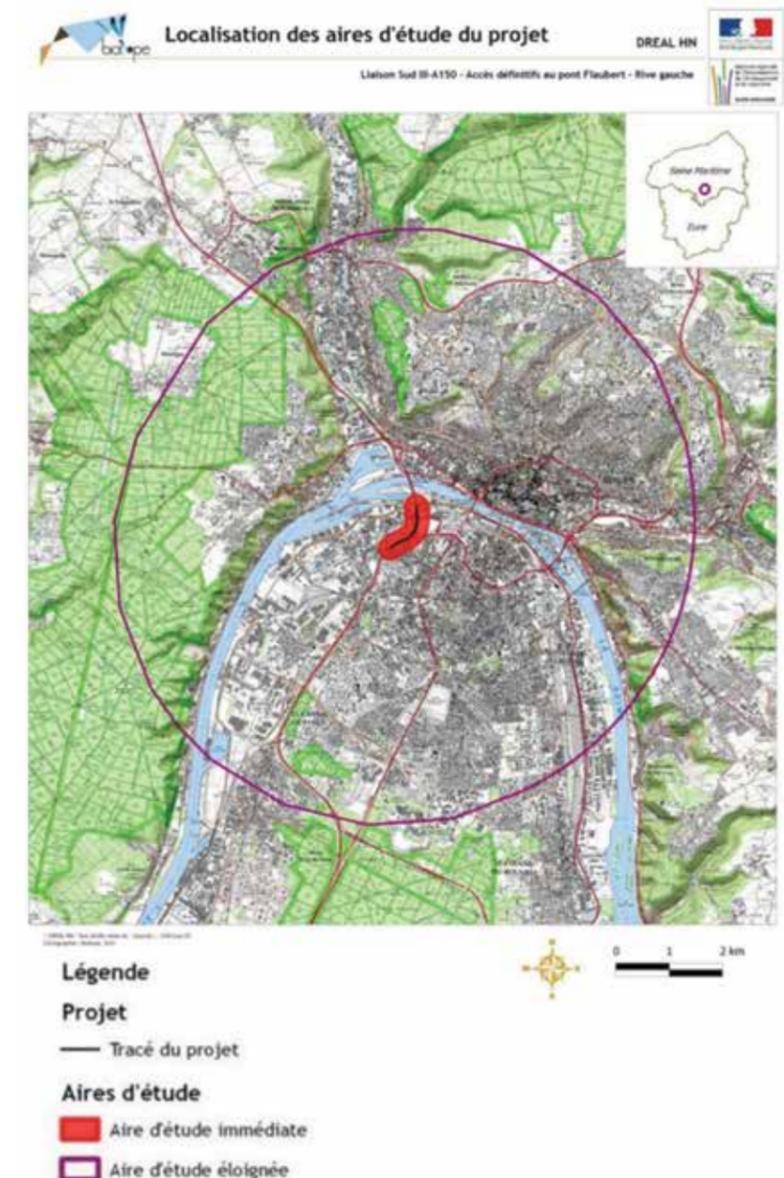
Les prospections ont porté sur 7 groupes biologiques différents, à savoir : la végétation et la flore, les insectes, les amphibiens, les reptiles, les poissons, les oiseaux et les chiroptères.

La méthodologie retenue pour réaliser les inventaires est détaillée dans le rapport produit par BIOTOPE (cf. Annexe 11).

Dates des inventaires	Aires d'étude, conditions météorologiques et commentaires
<b>Inventaires de la flore et des végétations</b>	
02/07/2013	Aire d'étude immédiate Inventaires de la végétation et de la flore
11/07/2013	Aire d'étude immédiate (zones clôturées) Inventaires de la végétation et de la flore
<b>Inventaires des insectes</b>	
19/06/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 100%, Pluie faible, température 15°C, vent nord ouest 10 km/h Prospections ciblées sur les insectes
29/08/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse faible, sec, température 15°C, vent variable faible Prospections ciblées sur les insectes
<b>Inventaires des amphibiens</b>	
28/05/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 100%, pluie modérée permanente, température 10°C, vent sud 15km/h Prospections ciblées sur la recherche d'espèces d'amphibiens et d'habitats favorables
26/06/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 0%, pas de précipitation, température 15 à 21°C, vent nord ouest 10km/h Prospections ciblées sur la recherche d'espèces d'amphibiens et d'habitats favorables
<b>Inventaires des reptiles</b>	
19/06/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 100%, Pluie faible, température 15°C, vent nord ouest 10 km/h Prospections ciblées sur les reptiles
29/08/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse faible, sec, température 15°C, vent variable faible Prospections ciblées sur les reptiles
<b>Inventaires des poissons</b>	
27/06/2013	Aire d'étude immédiate et ses abords Temps sec avec alternance de soleil et de nuages (27°C), ensoleillé Inventaire faune piscicole
<b>Inventaires des oiseaux</b>	
28/05/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 100%, pluie modérée permanente, température 10°C, vent sud 15km/h 1 <sup>er</sup> passage avifaune nicheuse
26/06/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 0%, pas de précipitation, température 15 à 21°C, vent nord ouest 10km/h 2 <sup>ème</sup> passage avifaune nicheuse
22/10/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse faible, pas de précipitation, température 15°C, vent sud sud est 10km/h Inventaires de l'avifaune migratrice
26/02/2014	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 0 à 60%, pas de précipitation, température 4 à 12°C, vent sud ouest 10-15 km/h Avifaune hivernante
<b>Inventaires des chiroptères</b>	
26/06/2013	Aire d'étude immédiate Températures douces, vent modéré Pose de SM2BAT et réalisation de transects d'écoute

Remarque : même si chaque passage est orienté sur la prospection d'un groupe en particulier, les observations concernant les autres groupes sont notées et intégrées dans la synthèse des données.

👉 **Tableau 30 : Nature des inventaires, dates et conditions météorologiques des prospections de terrain (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)**



👉 **Schéma 187 : Localisation des aires d'étude du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)**

## 4.7.2. Zonages du patrimoine naturel

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL Normandie).

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels l'implantation d'un ouvrage peut être contrainte voire interdite. Ce sont les sites classés ou inscrits, les sites du réseau européen NATURA 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales, ...
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II (grands ensembles écologiquement cohérents) et de type I (secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (Parcs Naturels Régionaux - PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres...).

### 4.7.2.1. Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Cf. Schéma 188 en page suivante.

#### Sites du réseau européen NATURA 2000

Aucun site du réseau européen NATURA 2000 n'est localisé au sein de l'aire d'étude immédiate.

Un site NATURA 2000 est concerné par l'aire d'étude éloignée. Il s'agit d'une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats / faune / flore ».

Une présentation plus détaillée de ce site est précisée dans le chapitre 11 relatif à l'évaluation des incidences NATURA 2000.

#### Sites inscrits et sites classés

Aucun site inscrit ou classé n'est situé au sein de l'aire d'étude immédiate.

Cinq sites inscrits et trois sites classés sont localisés au sein de l'aire d'étude éloignée.

#### Forêts de protection

Aucune forêt de protection n'est localisée au sein de l'aire d'étude immédiate.

Une forêt de protection est en partie située au sein de l'aire d'étude éloignée. Il s'agit de la forêt de Roumare.

Sites Natura 2000 concernés par l'aire d'étude éloignée		
Type de site, code et intitulé	Localisation et distance à l'aire d'étude immédiate	Vie administrative
<b>Zone Spéciale de Conservation (ZSC)</b>		
ZSC FR 2300123 Boucles de la Seine aval	Situé à 4,3 km au minimum de l'aire d'étude immédiate	Désigné comme ZSC le 23 juin 2014 DOCOB validé le 26/02/2012 Animateur : PNR Boucles de la Seine Normande
<b>Sites inscrits et sites classés localisés au sein de l'aire d'étude éloignée</b>		
Type de site, et intitulé	Localisation et distance à l'aire d'étude immédiate	Vie administrative
<b>Sites inscrits</b>		
Site inscrit Le panorama sur Rouen à Canteleu	Situé à 1,5 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par arrêté ministériel du 02/03/1946
Site inscrit La terrasse au pied de l'église de Canteleu	Situé à 2 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par arrêté ministériel du 01/06/1942
Site inscrit La façade et les toitures des immeubles bordant la rue du Gros-horloge à Rouen	Situé à 1,5 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par arrêté ministériel du 22/05/1937
Site inscrit Les terrains autour de la cathédrale de Rouen	Situé à 1,8 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par arrêté ministériel du 31/12/1936
Site inscrit La Boucle d'Anneville	Situé à 5 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par arrêté ministériel du 01/04/1975
<b>Sites classés</b>		
Site classé Le panorama et le fond du val à Mont Saint Alignan	Situé à 1,4 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par décret du 01/04/1997
Site classé La côte de Sainte Catherine à Bonsecours et Rouen	Situé à 2,7 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par décret du 04/02/2002
Site classé La vieille côte de Bonsecours	Situé à 3,6 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par arrêté ministériel du 05/03/1928
Site classé La vallée de la Seine - Boucle de Roumare	Situé à 1,5 km de l'aire d'étude immédiate	Désigné par décret du 26/06/2013
<b>Forêts de protection localisées au sein de l'aire d'influence éloignée</b>		
Type de site, et intitulé	Localisation et distance à l'aire d'étude immédiate	Vie administrative
<b>Forêts de protection</b>		
Forêt de protection Forêt de Roumare	Située à 1,5 km au minimum de l'aire d'étude immédiate	Désignée par décret du 30/08/2007

Tableau 31 : Description synthétique des zonages réglementaires du patrimoine naturel identifiés dans l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

### 4.7.2.2. Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Cf. Schéma 189 en page suivante.

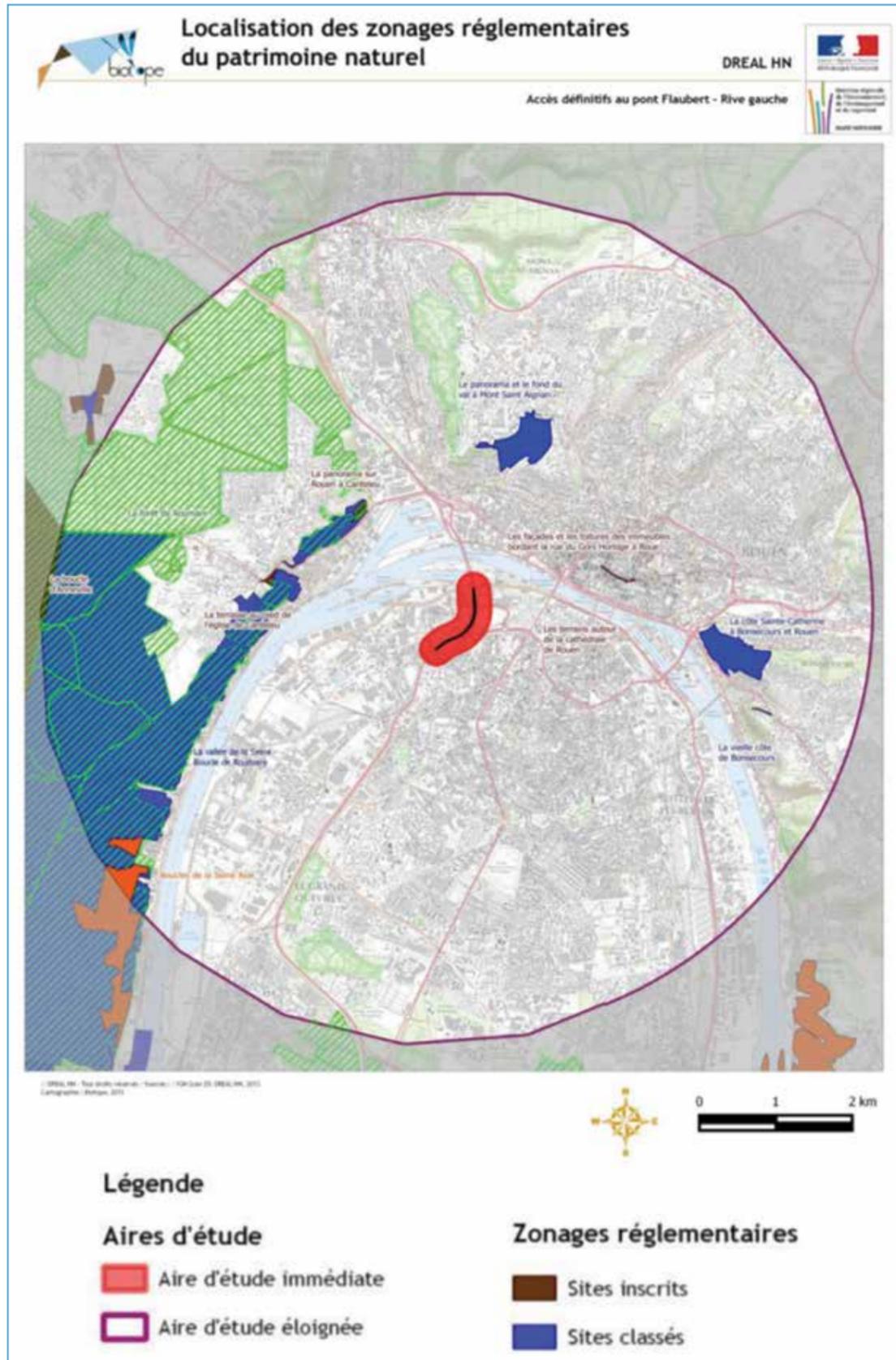
Aucun zonage d'inventaire du patrimoine naturel n'est situé au sein de l'aire d'étude immédiate.

18 zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

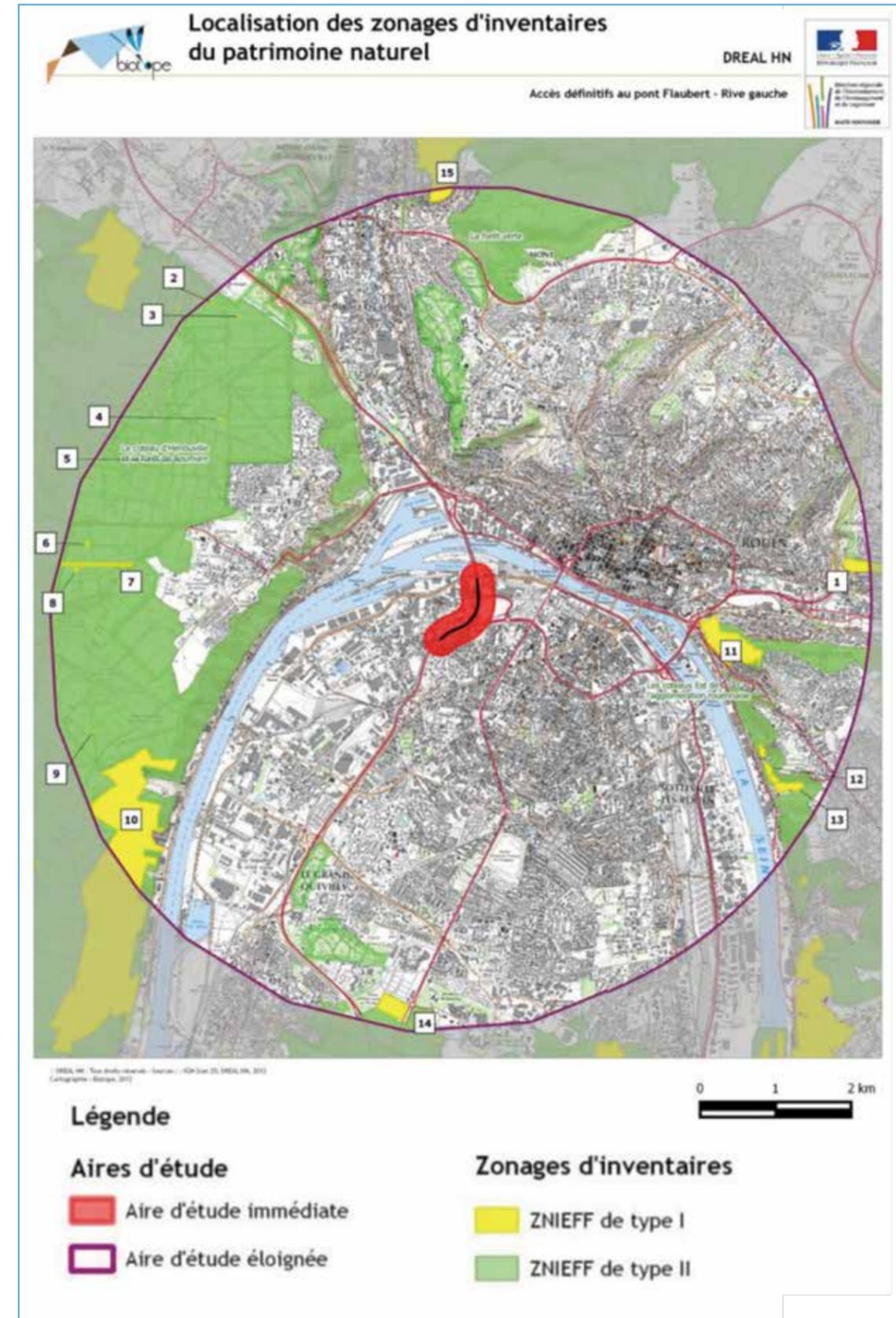
- Quinze ZNIEFF de type I :
  - ▶ Site 1 - La côte de Longpaon
  - ▶ Site 2 - La mare de Rousseuil
  - ▶ Site 3 - La mare de renard
  - ▶ Site 4 - La mare de Saint Georges
  - ▶ Site 5 - La mare Guémare
  - ▶ Site 6 - La mare du chêne à leu
  - ▶ Site 7 - La pelouse rase, le chêne à leu
  - ▶ Site 8 - La mare coupée
  - ▶ Site 9 - La mare des éthis
  - ▶ Site 10 - Les coteaux de Biessard
  - ▶ Site 11 - La côte Sainte Catherine
  - ▶ Site 12 - Le coteau des hautes bruyères
  - ▶ Site 13 - Le coteau du val de lescure
  - ▶ Site 14 - Les pelouses silicoles du Rouvray
  - ▶ Site 15 - Les longs vallons et la mare des cotrets
- Trois ZNIEFF de type II :
  - ▶ Le coteau d'Hénouville et la forêt de Roumare
  - ▶ La forêt verte
  - ▶ Les coteaux Est de l'agglomération rouennaise

### 4.7.2.3. Autres zonages

Bien que ce classement ne constitue pas une contrainte réglementaire pour le projet, précisons que l'aire d'étude éloignée borde le territoire du Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande.



➤ Schéma 188 : Localisation des zonages réglementaires du patrimoine naturel identifiés dans l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)



➤ Schéma 189 : Localisation des zonages d'inventaire du patrimoine naturel identifiés dans l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

### 4.7.3. Flore

Les inventaires ont permis de recenser 105 espèces végétales sur l'aire d'étude immédiate. Il est à noter qu'il ne s'agit nullement d'un inventaire exhaustif de la flore de l'aire d'étude. Seules les espèces caractéristiques des groupements végétaux rencontrés et les espèces patrimoniales sont listées en annexe du rapport BIOTOPE (cf. Annexe 11).

Cf. Schéma 190 en page suivante.

#### 4.7.3.1. Flore protégée

Aucune espèce végétale protégée aux niveaux régional et national n'a été observée sur l'aire d'étude immédiate.

#### 4.7.3.2. Flore patrimoniale

Parmi les espèces végétales recensées sur l'aire d'étude immédiate, aucune espèce protégée n'a été notée mais 7 sont considérées comme patrimoniales. Les espèces rares naturalisées ne sont pas reprises dans le tableau ci-dessous.

Le Céraiste à pétales courts, le Céraiste nain et la Vulpie ciliée sont des petites espèces annuelles qui colonisent les graviers de la friche industrielle.

L'Alsine à feuilles étroites croît sur un vieux mur de blocs calcaires dans la friche industrielle.

L'Onagre bisannuelle et la Molène blattaire sont deux espèces de friche qui ont été rencontrées dans la friche industrielle.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté en région Haute-Normandie*	Espèce patrimoniale en région Haute-Normandie*	Espèce déterminante ZNIEFF
<i>Cerastium brachypetalum</i>	Céraiste à pétales courts	RR	Oui	Oui
<i>Vulpia ciliata</i>	Vulpie ciliée	RR	Oui	
<i>Cerastium pumilum</i>	Céraiste nain	R	Oui	Oui
<i>Avena pratensis</i>	Avoine des prés	AR	Oui	Oui
<i>Mimurcia hybrida</i>	Alsine à feuilles étroites	AR	Oui	Oui
<i>Oenothera biennis</i>	Onagre bisannuel	AR		
<i>Verbascum blattaria</i>	Molène blattaire	AR		

\* d'après : Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie, CBN de Bailleul (2012).

RR : Très rare  
R : Rare  
AR : Assez rare

📌 **Tableau 32 : Espèces végétales protégées et/ou patrimoniales recensées sur l'aire d'étude (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)**

#### 4.7.3.3. Flore invasive

Les espèces végétales à caractère invasif constituent une menace pour la biodiversité. En effet, en l'absence d'agents de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes...), elles sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène. C'est pourquoi il est important de les considérer dans tout projet d'aménagement pour éviter leur expansion.

Sur le site d'étude, 8 espèces végétales exotiques envahissantes ont été détectées.

Nom français Nom scientifique	Commentaires et localisation sur l'aire d'étude
Buddléia du père David <i>Buddleja davidii</i>	Espèce originaire de l'Himalaya Espèce très présente dans toute la grande friche industrielle et le long de la voie ferrée.
Sénéçon du Cap <i>Senecio inaequalis</i>	Espèce originaire d'Afrique du Sud Espèce très présente dans toute la grande friche industrielle et dans les friches des usines désaffectées et le long de la voie ferrée.
Robinier faux-acacia <i>Robinia pseudoacacia</i>	Espèce originaire de l'Est des Etats-Unis Quelques pieds ont été notés dans la friche située à côté du Parc urbain, et le long de l'alignement Sud III.
Renouée du Japon <i>Reynoutria japonica</i>	Espèce originaire d'Asie orientale L'espèce est présente à proximité du cimetière et au Sud de l'emprise voie ferrée.
Ailanthus du Japon <i>Ailanthus altissima</i>	Espèce originaire d'Asie orientale Un pied a été noté dans la grande friche industrielle. Plusieurs pieds au Sud de l'emprise voie ferrée SNCF.
Armoise des frères Verlot <i>Artemisia verlotiorum</i>	Espèce originaire d'Asie orientale Plusieurs pieds présents au Sud de l'emprise SNCF.
Erigeron de Sumatra <i>Erigeron sumatrensis</i>	Des pieds sont présents le long de la voie ferrée.
Erigeron bonariensis <i>Erigeron de Buenos-Aires</i>	Plusieurs pieds présents le long de la voie ferrée.

Remarque : la voie SNCF comportant un grand nombre d'invasives tout le long de son tracé, seules les principales stations ont été cartographiées.

📌 **Tableau 33 : Espèces végétales exotiques envahissantes observées sur l'aire d'étude (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)**

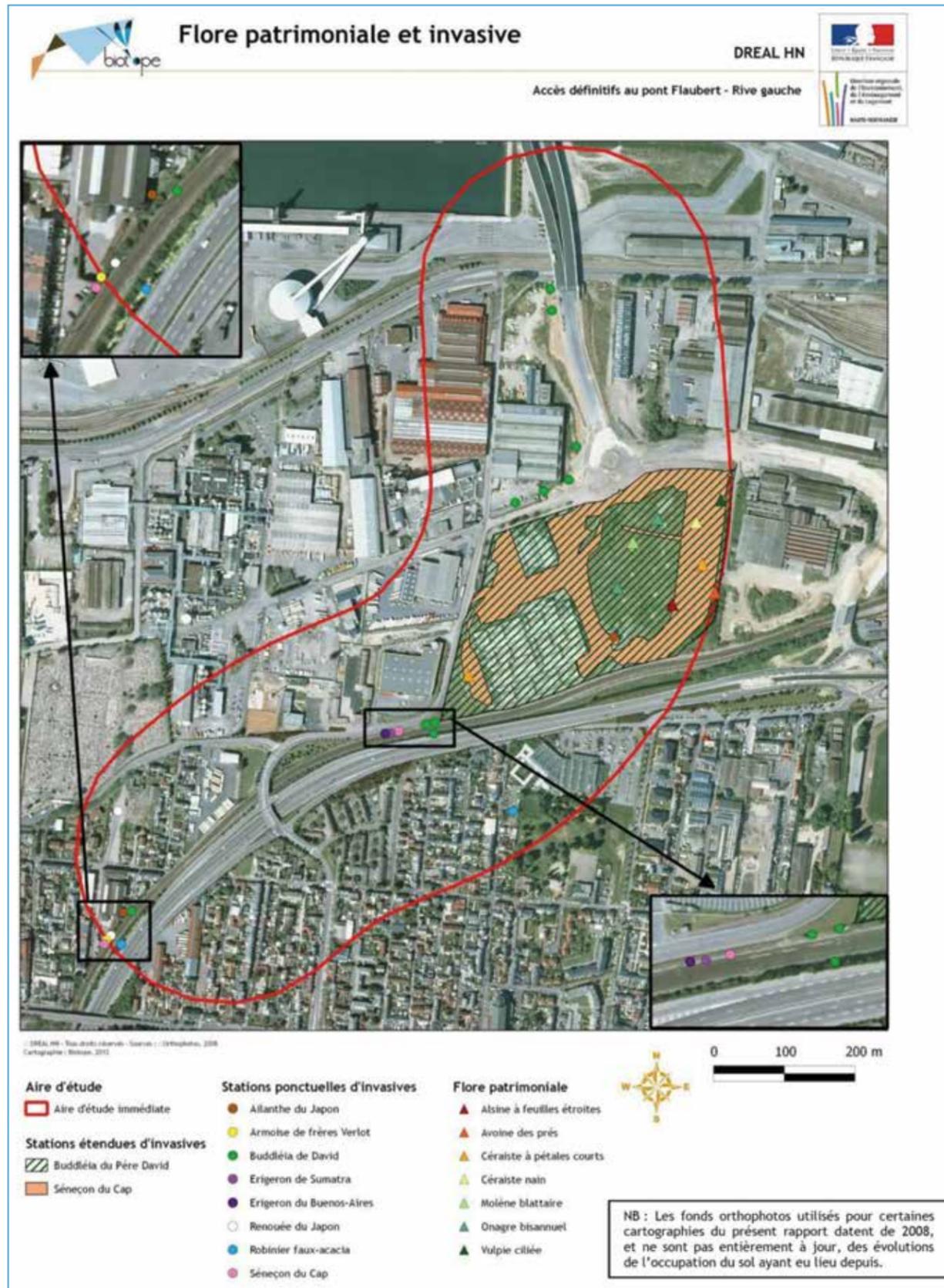


Schéma 190 : Flore patrimoniale et invasives observées sur l'aire d'étude immédiate (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

#### 4.7.4. Végétations

L'expertise des végétations a été réalisée sur l'aire d'étude immédiate, constituée de différents types de milieux regroupés en trois grandes unités :

- Végétations herbacées (11 %) ;
- Boisements et fourrés arbustifs (9 %) ;
- Zones rudérales et anthropiques (80 %).

Cf. Schéma 191 en page suivante.

Remarque : les végétations présentes le long de la voie ferrée présentant une trop faible surface n'ont pas pu être cartographiées mais sont néanmoins décrites.

Libellé de la végétation et correspondances typologiques	Superficie couverte sur l'aire d'étude immédiate	% de la surface totale de l'aire d'étude immédiate
<b>Végétations herbacées</b>	<b>6,5 ha</b>	<b>11 %</b>
Pelouse à annuelles		
Pelouse à orpins		
Pelouse à annuelles x Friche à Calamagrostis des bois	1,9 ha	3,2 %
Phytosociologie : Sedo albi-Scieranthetea biennis		
Typologie CORINE biotopes : 35.21, 35.21 x 87.1, 34.111		
Pelouse sur talus sableux	0,2 ha	0,3 %
Phytosociologie : Nordetea strictae		
Typologie CORINE biotopes : 35.22		
Friche		
Friche à Calamagrostis des bois	4,1 ha	7 %
Phytosociologie : Artemisietea vulgaris		
Typologie CORINE biotopes : 87.1		
Ronciers		
Phytosociologie : Crataego monogynae-Prunetea spinosae	0,3 ha	0,5 %
Typologie CORINE biotopes : 31.831		
<b>Boisements et fourrés arbustifs</b>	<b>5,5 ha</b>	<b>9,3 %</b>
Formation à Buddléia		
Formation à Buddléia x Friche à Calamagrostis		
Fourrés pionniers	5,2 ha	8,8 %
Phytosociologie : Crataego monogynae-Prunetea spinosae		
Typologie CORINE biotopes : 31.8, 31.8 x 87.1		
Bosquet rudéral		
Phytosociologie : Crataego monogynae-Prunetea spinosae	0,3 ha	0,50 %
Typologie CORINE biotopes : 84.3		
<b>Zones rudérales et anthropiques</b>	<b>46,6 ha</b>	<b>79,7 %</b>
Espaces verts		
Parc	3,8 ha	6,4 %
Typologie CORINE biotopes : 85.4, 85.1		
Bassin	0,6 ha	1 %
Typologie CORINE biotopes : 89.2		
Zones urbanisées, Cimetière, Zone défrichée	31,3 ha	53 %
Typologie CORINE biotopes : 86		
Routes, Chemins, Voies ferrées, Délaissés routiers, Bitume en voie de colonisation	10,9 ha	18,5 %

Tableau 34 : Synthèse des végétations observées sur l'aire d'étude immédiate (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

#### 4.7.4.1. Les formations herbacées

##### La pelouse à annuelles et la pelouse à Orpins

Code CORINE Biotopes : 35.21, 34.111

Cette pelouse est une formation rase et très ouverte dominée par des petites espèces annuelles qui colonisent les graviers et substrats très minéraux de la friche industrielle.

C'est une formation pionnière riche en Erodium bec-de grue (*Erodium cicutarium*), Mouron des champs (*Lysimachia arvensis*), Géranium à feuilles molles (*Geranium molle*), Myosotis rameux (*Myosotis ramosissima*), Myosotis des champs (*Myosotis arvensis*), Arabette de thalium (*Arabidopsis thaliana*), Sabline à feuilles de serpolet (*Arenaria serpyllifolia*), Poivre de murailles (*Sedum acre*), Vulpie queue de souris (*Vulpia myuros*), ...

Trois espèces patrimoniales sont également présentes mais faiblement représentées dans ce cortège : la Vulpie ciliée (*Vulpia ciliata*), le Céraiste nain (*Cerastium pumilum*) et le Céraiste à pétales courts (*Cerastium brachypetalum*).

Des espèces de friches complètent la formation : Cirse commun (*Cirsium vulgare*), Cirse des champs (*Cirsium arvense*), Epilobe à quatre angles (*Epilobium tetragonum*), Millepertuis perforée (*Hypericum perforatum*), le Sénéçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*), Ronce (*Rubus* sp.), ainsi que la Molène blattaire (*Verbascum blattaria*), espèce notée assez rare en Haute-Normandie.

Une espèce invasive est très présente dans cette pelouse : le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*) qui affectionne particulièrement les sols secs et graveleux et les gravats.

À proximité de l'entrée, une pelouse à Poivre des murailles (*Sedum acre*) dominant s'est installée sur le bitume fissuré.

Un petit secteur du talus SNCF se présente également comme une pelouse à annuelle avec notamment la Sabline à feuilles de serpolet, l'Erodium bec-de-grue, le Myosotis rameux, ... mais ce milieu est en mosaïque avec la friche vivace qui domine le tracé du talus SNCF.

Sur les secteurs où le sol est plus conséquent, la pelouse laisse la place à la friche, localement dominée par le Calamagrostis des bois (*Calamagrostis epigejos*).

Cette pelouse ne présente qu'un intérêt patrimonial faible à moyen en raison de la présence de quelques espèces patrimoniales.



Photo 11 : Pelouse à annuelles sur le site RETIA de Rouen B © BIOTOPE, 2013



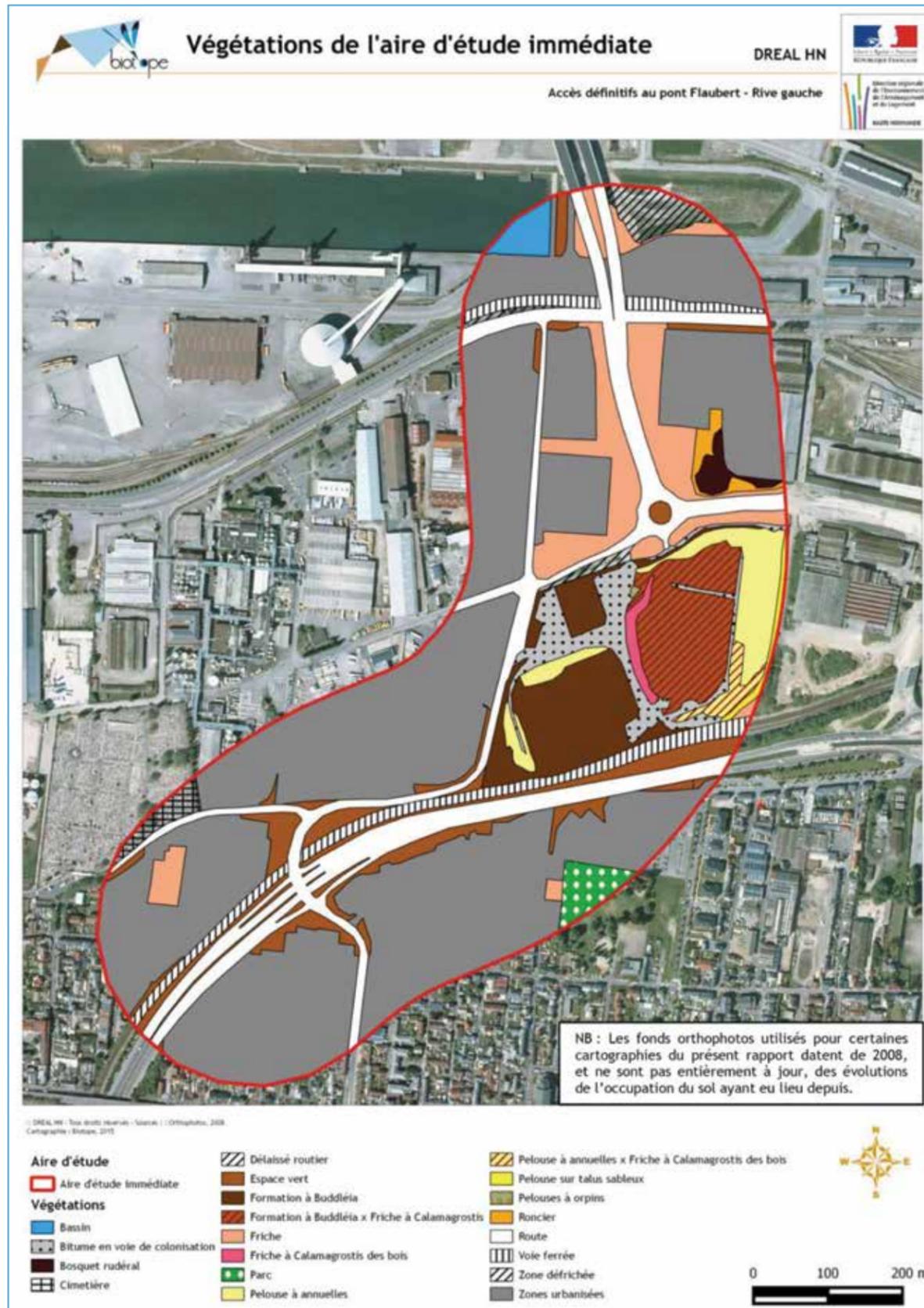
Photo 12 : Pelouse à poivre des murailles © BIOTOPE, 2013

##### La pelouse sur talus sableux

Code CORINE Biotopes : 35.22

À l'Est du site RETIA de Rouen B, un talus sableux riche en terrier de lapins, est le siège d'une pelouse à plantes vivaces : Agrostis capillaire (*Agrostis capillaris*), Fromental (*Arrhenatherum elatius*), Houlique laineuse (*Holcus lanatus*), Vesce des haies (*Vicia sepium*), Porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*), Brome stérile (*Bromus sterilis*), Céraiste commun (*Cerastium fontanum*), Petites Oseille (*Rumex acetosella*), Trèfle champêtre (*Trifolium campestre*), ... et une espèce patrimoniale : l'Avoine des prés (*Avenula pratensis*).

La formation est très ouverte et comporte aussi des espèces de friches. L'ensemble est colonisé par des arbustes et des arbres : Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Tremble (*Populus tremula*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Merisier (*Prunus avium*), ...



### La friche à Calamagrostis des bois et le Roncier

Code CORINE Biotopes : 87.1, 31.831

Cette formation riche en espèces rudérales et en adventices succède à la pelouse à annuelles dans la grande friche industrielle. Le recouvrement est dense et la formation est dominée par des espèces colonisant les zones en déprise : Cirse des champs (*Cirsium arvense*) et Cirse commun (*Cirsium vulgare*), Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*), Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), Picris fausse-Epervière (*Helminthotheca echioides*), Séneçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*). Quelques pieds de l'Epilobe en épis (*Epilobium angustifolium*) sont également présents ainsi que quelques espèces prairiales : Fromental (*Arrhenatherum elatius*), Pâturin des prés (*Poa pratensis*) ou Houllque laineuse (*Holcus lanatus*).

Une espèce atteint localement un fort recouvrement : le Calamagrostis des bois (*Calamagrostis epigejos*). Cette haute graminée affectionne les sols plutôt sableux pouvant être temporairement humides au cours de l'année. Cependant sur la zone concernée, les sols remaniés, tassés, riches en matériaux exogènes peuvent être à l'origine d'un engorgement temporaire.

La friche forme également deux grandes entités au sein des zones industrielles abandonnées. La composition floristique est proche de la précédente, le cortège d'espèces prairiales est cependant plus important et s'enrichit de la Berce sphondyle (*Heracleum sphondylium*), du Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), de la Carotte sauvage (*Daucus carota*), de l'Origan (*Origanum vulgare*), du Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), du Compagnon blanc (*Silene latifolia*).

Localement, dans l'enceinte d'un ensemble industriel, la friche est plus fraîche et s'enrichit de quelques espèces hygrophiles : Salicaire (*Lythrum salicaria*), Epilobe hirsute (*Epilobium hirsutum*), Grande consoude (*Symphytum officinale*). Cette friche est en fait développée dans une dépression le long d'une route, elle laisse la place à un roncier.

La friche vivace est également bien présente le long de la voie ferrée, avec des prairiales comme le Fromental, le Calamagrostis, le Trèfle rampant (*Trifolium repens*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*) et sur les secteurs plus sableux la Prêle des champs (*Equisetum arvense*). Les rudérales y sont bien présentes comme le Géranium herbe-à-robert (*Geranium robertianum*), la Ballote noire (*Ballota nigra*), ... Sur les secteurs un peu plus frais on observe la Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*) ou l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*). Quelques annuelles compètent le cortège, comme le Coquelicot (*Papaver rhoeas*) ou l'Alysson blanc (*Berteroa incana*).

➤ Schéma 191 : Végétations observées sur l'aire d'étude immédiate (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

À noter qu'on relève des traces de traitement chimique sur une partie des voies.

Ces formations présentent un intérêt patrimonial faible.

#### 4.7.4.2. Les habitats arbustifs

##### La formation à Buddleia du Père David

Code CORINE Biotopes : 31.8

Ce fourré, majoritairement composé du Buddleia du Père David (espèce invasive très agressive sur le site), à largement colonisé la grande friche industrielle. Atteignant localement 100 % de recouvrement, il apparaît également en mosaïque avec la friche à Calamagrostis des bois.

Les espèces compagnes sont celles de la friche. Cet habitat arbustif s'est développé en lieu et place d'espèces indigènes caractéristiques des groupements arbustifs en liaison avec les facteurs du milieu du site comme le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) ou le Tremble (*Populus tremula*). Ces derniers restent très discrets sur le site.

Les fourrés à Buddleia sont également bien présents le long de la voie ferrée, de manière discontinue en mosaïque avec les Ronciers.

Ce fourré ne présente aucun intérêt patrimonial.

##### Les fourrés pionniers

Des fourrés se développent le long de la voie ferrée en mosaïque avec les ronciers, avec des espèces telles que l'Églantier (*Rosa canina*) l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), ... ou le Sureau noir (*Sambucus nigra*), mais la SNCF débroussaille régulièrement les talus sauf sur les parties plus élevées.

Ces fourrés n'ont aucun caractère patrimonial.

##### Le bosquet rudéral

Code CORINE Biotopes : 84.3

Situé à proximité du Roncier, ce bosquet est à base du Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) accompagné du Peuplier d'Italie (*Populus nigra* var. *italica*).

Ce fourré ne présente aucun intérêt patrimonial.

#### 4.7.4.3. Les formations anthropiques

##### Les Espaces verts et le Parc urbain

Code CORINE Biotopes : 85.4, 85.1

Ces formations très hétérogènes sont composées d'un mélange d'espèces horticoles et d'espèces indigènes introduites. Ce

sont l'ensemble des formations des talus routiers, ronds-points, alignements d'arbres des voiries ou parc urbain. Ces formations sont également présentes entre la voie ferrée et la route, avec par exemple des alignements de Conifères ou de Laurier du Portugal (*Prunus lusitanica*). Un mur est également couvert de Vigne-vierge (*Parthenocissus cuspidata*). La strate herbacée au pied de ces plantations est traitée en pelouse.

Ces végétations ne présentent aucun intérêt patrimonial.

#### 4.7.4.4. Bioévaluation des végétations

Aucun habitat remarquable n'a été recensé sur l'aire d'étude immédiate.



Photo 13 : Formation à Buddleia du Père David © BIOTOPE, 2013

#### 4.7.5. Insectes

##### 4.7.5.1. Richesse entomologique

22 espèces d'insectes ont été recensées parmi les groupes étudiés sur l'aire d'étude :

- 14 espèces de papillons de jour ;
- 2 espèces de libellules ;
- 6 espèces de criquets, sauterelles, grillons et apparentés.

La richesse entomologique de l'aire d'étude est faible pour les odonates et orthoptères mais moyenne pour les rhopalocères.

Les espèces se répartissent en deux cortèges d'affinités écologiques différentes :

- Cortège des milieux ouverts ;
- Cortège des milieux arbustifs et arborés.

On retrouve dans le cortège des milieux ouverts des espèces présentes sur les friches herbacées et sur les pelouses rases. On note sur ces milieux des espèces comme l'Azuré de la bugrane (*Polyommatus icarus*), le Procris (*Coenonympha pamphilus*), l'Oedipode à aile bleue (*Oedipoda caerulea*) et le Criquet mélodieux (*Chorthippus biguttulus*).

On retrouve dans le cortège des milieux arbustifs et arborés des espèces exploitant les arbustes, notamment les Buddleias sur l'aire d'étude. On note sur ces derniers des espèces comme le Tircis (*Pararge aegeria*), la Belle dame (*Cynthia cardui*), la Petite tortue (*Aglais urticae*) ou encore la Leptophye ponctuée (*Leptophyes punctatissima*).

##### 4.7.5.2. Espèces d'intérêt européen

Aucune espèce d'intérêt européen n'a été observée sur le site.

##### 4.7.5.3. Espèces protégées

Aucune espèce protégée n'a été observée sur le site.

##### 4.7.5.4. Espèces rares/menacées

Aucune espèce rare ou menacée n'a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate.

L'Oedipode turquoise, espèce précédemment considérée comme rare en Haute-Normandie, a été évaluée comme assez commune régionalement et en préoccupation mineure sur liste rouge régionale (liste Orthoptéroïdes de Haute-Normandie, validée par le CSRPN en décembre 2013). Cette espèce n'est donc plus identifiée comme patrimoniale en Haute-Normandie.

##### 4.7.5.5. Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

Étant donnée le contexte très urbanisé de l'aire d'étude, la richesse en insectes est assez basique. Le site RETIA de Rouen B concentre la majorité des espèces.

Concernant les Lépidoptères, les habitats présents sur le site RETIA de Rouen B leur permettent d'accomplir la totalité de leurs cycles biologiques. En effet, ces espèces trouvent sur le site les plantes-hôtes dont ils ont besoin.

Concernant les Odonates, l'absence de milieux humides explique le faible nombre d'espèces observées. Celles-ci ne peuvent pas accomplir la totalité de leurs cycles biologiques sur l'aire d'étude.

Concernant les Orthoptères, les friches, pelouses rases ainsi que les arbustes présents sur le site RETIA de Rouen B permettent à quelques espèces d'Orthoptères d'accomplir la totalité de leurs cycles biologiques.



Photo 14 : Oedipode turquoise (hors site) © BIOTOPE, 2013

#### 4.7.6. Amphibiens et reptiles

Cf. Schéma 192 en page suivante.

##### 4.7.6.1. Richesse spécifique

Aucune espèce d'amphibien et aucun milieu favorable à leur reproduction n'a été observé.

Seule une espèce de reptile a été recensée sur l'aire d'étude. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).

Le Lézard des murailles fréquente une grande variété de milieux ouverts bien exposés au soleil, avec des micro-habitats facilitant la thermorégulation. Les prospections de terrain ont permis d'observer 13 individus au Sud-Ouest de la station d'épuration.

##### 4.7.6.2. Espèces d'intérêt européen

Une espèce d'intérêt européen a été observée sur l'aire d'étude : le Lézard des murailles. Cette espèce est inscrite à l'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats / Faune / Flore ».

##### 4.7.6.3. Espèces protégées

Une espèce protégée a été observée sur l'aire d'étude. Il s'agit du Lézard des murailles.

##### 4.7.6.4. Espèces rares/menacées

Le Lézard des murailles est considéré comme assez rare et à surveiller en région Haute-Normandie. L'enjeu patrimonial est moyen.

##### 4.7.6.5. Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Aucun milieu favorable à la reproduction des amphibiens n'est présent sur l'aire d'étude du projet, située dans un contexte très urbanisé.

Étant donné le contexte très urbanisé de l'aire d'étude, la diversité spécifique herpétologique est faible. Cependant les milieux anthropiques constituent un habitat de choix pour le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Cette espèce affectionne particulièrement les terrains abandonnés avec de petits murets et une faible couverture végétale. On retrouve ces caractéristiques sur le site RETIA de Rouen B. Les abords de la Seine sont aussi des habitats potentiels pour cette espèce.

Les abords de la voie ferrée (le long de la Sud III) sont également favorables à l'espèce.

Le Lézard des murailles peut aisément réaliser la totalité de son cycle biologique sur l'aire d'étude.



Schéma 192 : Observations du Lézard des murailles (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

## 4.7.7. Ichtyofaune

### 4.7.7.1. Généralités concernant la Seine

Le secteur d'étude se situe dans l'estuaire de la Seine.

Les estuaires ont un rôle clé dans le bon déroulement des cycles biologiques d'une grande partie de la ressource halieutique et plus particulièrement l'ichtyofaune. Sont ainsi associées aux systèmes estuariens, un certain nombre de fonctions écologiques :

- Participation au renouvellement des stocks de poissons ;
- Lieux de passage obligés pour les poissons amphihalins au cours de leur cycle de vie ;
- Zones de frayère et de refuge contre la prédation pour de nombreuses espèces ;
- Secteurs présentant des conditions de nutrition et de croissance favorables pour les juvéniles.

Outre ces fonctions écologiques, l'estuaire de la Seine remplit de multiples fonctions d'un point de vue économique et social. En effet, il accueille une population humaine très importante et concentre de nombreuses activités (industrielles, agricoles, portuaires...). Cette forte pression anthropique a entraîné de profonds remaniements dans l'estuaire (barrages, zones portuaires, digues, ...), remaniements qui ont eu, et ont encore aujourd'hui, de nombreuses répercussions, particulièrement sur les populations de faune piscicole.

### 4.7.7.2. Contexte piscicole de la zone d'étude éloignée

L'aire d'étude, située à Rouen et Petit Quevilly, prend en compte les berges du Bassin aux bois. Ce secteur est situé dans l'« estuaire amont » de la Seine qui subit la marée dynamique (variation du niveau d'eau) mais pas la marée saline (eaux douces).

D'après les travaux menés par le Groupement d'Intérêt Public (GIP) Seine Aval et la Cellule de Suivi du Littoral Haut Normand :

La zone Rouen-Poses est caractérisée par un cortège d'espèces dulcicoles relativement diversifié, dû à une hétérogénéité des habitats. Quelques espèces amphihalines sont également présentes, telles que l'Anguille (espèce amphihaline la plus fréquente), le Flet ou le Mulet porc.

Ces travaux ont mis en évidence trois zones distinctes :

- Le secteur aval de Rouen ;
- Le secteur rouennais qui occupe une position intermédiaire amont/aval de par les valeurs de courant de marée,

mais aussi en raison de la présence conjuguée de berges totalement artificielles (quais) et de bassins portuaires ;

- Le secteur amont de Rouen est caractérisé par une section du chenal principal réduite et des dragages relativement rares par rapport à l'aval, la présence d'îles et de bras secondaires.

### 4.7.7.3. Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude éloignée

Les données issues du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) ont été utilisées pour caractériser le peuplement piscicole de la Seine à proximité du secteur d'étude.

Les stations suivantes ont été considérées :

- La Seine à Poses (aval du barrage), station n° 03270052, 14 opérations y ont été réalisées de 1995 à 2004. Station située à environ 40 km à l'amont de la zone d'étude ;
- La Seine à Val-de-la-Haye, station n° 03760101, 12 opérations y ont été réalisées entre 1996 et 2004. Station située à 10 km à l'aval de la zone d'étude.

D'après les résultats des pêches électriques réalisées par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), 30 espèces sont potentiellement présentes au niveau de la Seine sur l'aire d'étude. Le tableau ci-dessous présente ces espèces.

Nom français	Nom scientifique	Nom français	Nom scientifique
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	Goujon	<i>Gobio gobio</i>
Anguille*	<i>Anguilla anguilla</i>	Hotu	<i>Chondrostoma nasus</i>
Bar commun**	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Idé mélanotte	<i>Leuciscus idus</i>
Barbeau fluviatile	<i>Barbus barbus</i>	Lamproie fluviatile*	<i>Lampetra fluviatilis</i>
Brème	<i>Abramis brama</i>	Mulet à grosses lèvres*	<i>Chelon labrosus</i>
Brème bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	Mulet porc*	<i>Liza ramada</i>
Brochet	<i>Esox lucius</i>	Perche	<i>Perca fluviatilis</i>
Carassin	<i>Carassius carassius</i>	Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>
Carpe commune / Carpe miroir	<i>Cyprinus carpio spp</i>	Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	Sandre	<i>Stizostedion lucioperca</i>
Chevesne	<i>Leuciscus cephalus</i>	Tanche	<i>Tinca tinca</i>
Epinoche	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Traite de rivière / Traite de mer*	<i>Salmo trutta</i>
Esturgeon*	<i>Acipenser sturio</i>	Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>
Flet*	<i>Platichthys flesus</i>	Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>		
Gobie sp.	<i>Pomatoschistus sp.</i>		

**30 espèces potentiellement présentes**

Légende : \* : Espèces amphihalines ; \*\* : Espèces marines ; Les autres espèces sont dulcicoles. Source : ONEMA

Tableau 35 : Espèces de poissons recensées sur l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

Ces données sont à relativiser et non exhaustives dans la mesure où elles sont issues de pêches réalisées en dehors de la zone d'étude et en eau courante (variations liées aux mouvements de population). Néanmoins, elles fournissent un point de vue sur la qualité piscicole moyenne de la Seine sur le secteur d'étude.

Il faut noter qu'il y a 50 ans, il ne restait plus que quatre à cinq espèces de poissons dans la Seine. Aujourd'hui, on en recense plus d'une vingtaine notamment grâce aux efforts croissants d'amélioration de la qualité des eaux.

### 4.7.7.4. Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude éloignée

8 espèces de poissons patrimoniales ont été recensées dans la Seine à proximité de l'aire d'étude éloignée.

Nom commun	Nom scientifique	Protection nationale	Annexe II Directive « Habitats / Faune / Flore »	Liste Rouge nationale
Anguille européenne	<i>Anguilla anguilla</i>			En danger critique d'extinction
Brochet	<i>Esox lucius</i>	oui		Vulnérable
Chabot	<i>Cottus gobio</i>		oui	Données insuffisantes
Lamproie de planer*	<i>Lampetra planeri</i>	oui	oui	Vulnérable
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	oui	oui	Quasi-menacée
Traite de rivière	<i>Salmo trutta</i>	oui		Préoccupation mineure
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	oui		Données insuffisantes
Idé mélanotte	<i>Leuciscus idus</i>	oui		Données insuffisantes

Source : ONEMA

Tableau 36 : Espèces piscicoles patrimoniales recensées dans la Seine au niveau de l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

D'un point de vue quantitatif, les pêches effectuées par l'ONEMA entre 1996 et 2004 ont été utilisées, elles permettent d'évaluer la représentativité de chaque espèce entre elles et ainsi de fournir une information de l'abondance de chacune.

Nom français	Indice d'abondance	Nom français	Indice d'abondance
Ablette	Moyen	Goujon	Très faible
Anguille*	Fort	Hotu	Très faible
Bar commun**	Très faible	Idé mélanotte	Très faible
Barbeau fluviatile	Très faible	Mulet à grosses lèvres*	Très faible
Brème	Faible	Mulet porc*	Moyen
Brème bordelière	Très faible	Perche	Moyen
Brochet	Très faible	Perche soleil	Très faible
Carassin	Très faible	Rotengle	Très faible
Carpe commune / Carpe miroir	Très faible	Sandre	Moyen
Chevesne	Moyen	Tanche	Très faible
Epinoche	Moyen	Traite de rivière / Traite de mer*	Très faible
Flet*	Moyen	Vairon	Très faible
Gardon	Fort	Vandoise	Faible
Gobie sp.	Faible		

Légende : \* : Espèces amphihalines ; \*\* : Espèces marines ; Les autres espèces sont dulcicoles. Source : ONEMA

Tableau 37 : Espèces de poissons potentiellement présentes sur l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

#### 4.7.7.5. Caractéristiques du peuplement piscicole

Les résultats des pêches de l'ONEMA montrent que près de la moitié des espèces recensées sont dulcicoles, résultat courant pour les grands cours d'eau. L'autre moitié est représentée par des espèces amphihalines, l'Anguille étant la principale représentante. Les familles rencontrées sont présentées dans le tableau suivant.

#### 4.7.7.6. Description des potentialités écologiques du site

L'aire d'étude prend en compte 170 m de berges du Bassin aux bois. Sur ce secteur, le type de protection de berge est la maçonnerie. Du fait de l'homogénéité de ce type de structure et de la faible rugosité des habitats, les potentialités d'accueil de la faune piscicole peuvent être considérées comme faibles à nulles. Seul l'effet support de sources d'alimentation peut être pris en compte. L'absence de ripisylve, de berges naturelles et l'importance des macro-déchets flottants ou déposés sont des facteurs défavorables à l'installation du peuplement piscicole.



Photo 15 : Vue sur la zone d'étude et zoom sur les macro-déchets présents © BIOTOPE

LES ANGUILLIDES	Cette famille, représentée par l'Anguille, est proportionnellement, la famille la plus abondante sur le secteur considéré (38% des individus pêchés). L'Anguille est carnivore et possède un large spectre alimentaire avec une tendance piscivore. Figurant sur la liste des espèces en déclin, elle fait l'objet de mesures de protection au niveau européen afin de reconstituer les stocks. On considère que sa densité est fonction de la diversité d'habitats disponibles (enrochements, branchages, racines...).	
LES CYPRINIDES	Il s'agit de la deuxième famille la plus représentée, avec 35 % des individus pêchés. Toutes les espèces de cette famille sont omnivores et adoptent des stratégies d'alimentation, comme le fouissage pour la Carpe et le Goujon, ou le gobage pour les espèces de surfaces comme l'Ablette. Les petits cyprinidés ont un rôle primordial dans la chaîne trophique puisqu'ils constituent l'essentiel de l'alimentation des carnassiers (poissons - fourrage -).	
LES MUGILIDES	Le Mulet porc et le Mulet à grosses lèvres ont été recensés uniquement sur la station de Val-de-la-Haye. Ces mulets fréquentent, dès le printemps, les estuaires et remontent jusque dans les ports où ils trouvent leur nourriture. Ils supportent très bien la pollution, une eau peu riche en oxygène et peu saline.	
LES PERCIDES ET ESOCIDES	Les Percidés sont représentés par le Sandre et la Perche commune et les Esocidés par le Brochet. Ces trois espèces sont piscivores. Elles sont au sommet de la chaîne alimentaire, ce qui en fait de bons éléments bioindicateurs. Soulignons que le Sandre est une espèce introduite en France depuis la fin du XIXème siècle.	
LES GASTEROSTEIDES	Selon la forme considérée, l'Épinoche peut vivre en mer, dans les lagunes et les estuaires, dans des étangs, des lacs ou encore en rivière. Elle se rencontre surtout en plaine et est absente des zones montagneuses. Le régime alimentaire de l'Épinoche est constitué d'invertébrés, de crustacés, de mollusques et de chironomides.	
LES PLEURONECTIDES	Famille représentée par le Flet, poisson plat largement répandu en Atlantique nord-est et en Méditerranée. Le Flet vit sur les fonds sableux, sablo-vaseux et vaseux des eaux marines. Il se reproduit en pleine mer, de février à mai, et remonte en été dans les eaux douces. Son régime alimentaire est composé essentiellement de proies benthiques (bivalves, polychètes) et suprabenthiques (crevettes, mysidacés). Les jeunes se nourrissent de plancton, notamment de copépodes.	
LES AUTRES FAMILLES (< 2% DES EFFECTIFS TOTAUX)	LES GOBIIDES :	Des individus de Gobie ont été recensés uniquement à la station de Val-de-la-Haye Les résultats de pêche de l'ONEMA ne précisent pas s'il s'agit du Gobie buhotte ou du Gobie tacheté. D'une manière générale, les Gobies occupent les franges intertidales, les eaux saumâtres des estuaires et des lagunes sur fonds sableux à sablo-vaseux à couvert végétal.
	LES CENTRARCHIDES :	Originaires d'Amérique du Nord, la Perche soleil a été introduite en France au XIXème siècle. Cette espèce est considérée comme nuisible en France. Vivant dans les eaux peu profondes, peu turbides et envahies par la végétation, elle présente un régime alimentaire très diversifié (vers, crustacés, insectes, alevins et parfois petits poissons et autres vertébrés, ainsi que les œufs de poisson).
	LES SALMONIDES :	Représentée par la Truite fario. Cette espèce est un bio-indicateur de la qualité des écosystèmes aquatiques et du fonctionnement des bassins versants. Sur le secteur d'étude, sont présentes les formes - Truite de rivière - et - Truite de mer -.
	LES SERRANIDES :	Deux Bars ont été recensés à la station de Val-de-la-Haye. Le Bar est un prédateur occupant les eaux côtières (secteur de plaines eaux, estuaires). Il se nourrit de petits poissons et de crustacés occupants des secteurs sableux et rocheux.

Tableau 38 : Peuplements piscicoles (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

## 4.7.8. Oiseaux

Notons en préambule que les investigations réalisées par BIOTOPE portent sur l'avifaune nicheuse, les migrateurs et les espèces hivernantes.

À ce titre, les nicheurs correspondent à la catégorie la plus sensible vis-à-vis du contexte et du projet. En effet, les nids et les oisillons seront particulièrement vulnérables en phase chantier. Des mesures appropriées sont ainsi prévues par la DREAL (cf. chapitre 6.7).

### 4.7.8.1. Avifaune en période de nidification

Les investigations ont été ciblées sur les espèces protégées, les espèces rares/menacées et sur l'identification des cortèges d'espèces, en lien avec les milieux naturels présents.

Cf. Schéma 193 en page suivante.

#### Richesse de l'aire d'étude

Les prospections ont permis de mettre en évidence la présence de 29 espèces, se répartissant en quatre cortèges principaux, sur l'aire d'étude immédiate et éloignée.

Quatre d'entre elles ne nichent pas au sein de l'aire d'étude immédiate, elles ne font que la fréquenter pour s'y alimenter, y stationner, ou ont été observées en transit.

#### Cortèges d'espèces recensés

Le tableau ci-dessous détaille ces cortèges, les milieux représentatifs et les principales espèces qui les composent sur l'aire d'étude.

Signalons qu'une espèce peut être associée à plusieurs cortèges en raison de la présence d'espèces ubiquistes qui peuvent se retrouver dans une multitude de milieux. Sur l'aire d'étude, c'est par exemple le cas de l'Accenteur mouchet, du Merle noir, du Rougegorge familier, ou du Troglodyte mignon, ...

Une description de chacun de ces cortèges est présentée dans les paragraphes ci-après. Les espèces patrimoniales présentes dans chacun de ces cortèges sont également listées.

Type de cortège	Milieux représentatifs	Espèces principales
Milieux boisés	Parc au sud est de l'aire d'étude ; alignement d'arbres	Fauvette à tête noire, Pigeon ramier, Pouillot véloce, Pinson des arbres, Verdier d'Europe ...
Milieux semi-ouverts	Friches à Buddléia ; Friches	Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse...
Milieux humides	Bassin de la Presqu'île Rollot	Canard colvert, Mouette rieuse, Goéland argenté, Héron cendré
Milieux anthropiques	Maisons ; entreprises ; bâtiments ; infrastructure routière	Moineau domestique, Rougequeue noir, Eloumeau sansonnet, Bergeronnette grise, Martinet noir, Goéland argenté ...

Tableau 39 : Cortèges d'espèces recensées sur l'aire d'étude immédiate (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

### Cortège des milieux boisés

Sur l'aire d'étude, ce cortège se retrouve principalement au sein des boisements du parc localisé au Sud-Est. Les alignements d'arbres présents le long des routes, voies ferrées, haies de jardins sont en effet favorables à plusieurs espèces de ce cortège.

Au total, sur les 29 espèces recensées sur l'aire d'étude, 13 peuvent être rattachées à ce cortège, deux autres espèces ubiquistes y sont également retrouvées. Il s'agit du cortège le plus riche spécifiquement.

Parmi ces espèces, seul le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*) est considéré comme patrimonial.

### Cortège des milieux semi-ouverts

Sur l'aire d'étude, ce cortège se retrouve principalement au niveau des friches industrielles principalement composées de Buddléia du Père David.

Trois espèces sont typiquement caractéristiques de ce cortège. Quatre autres espèces ubiquistes y sont également retrouvées.

Parmi ces espèces, seule la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) est considérée comme patrimoniale.

### Cortège des milieux humides

Sur l'aire d'étude immédiate, ce cortège est peu représenté, aucune espèce ne semble y être nicheuse, cependant plusieurs espèces utilisent cette zone humide comme site d'alimentation.

Quatre espèces sont rattachées à ce cortège, ces espèces ont été observées en stationnement, en alimentation ou survolant l'aire d'étude.

Aucune d'entre elle n'est nicheuse patrimoniale.

Notons tout de même qu'une espèce nicheuse possible patrimoniale fréquente la zone pour s'alimenter ou se reposer, mais ne s'y reproduit pas : le Goéland argenté.

### Le cortège des milieux anthropiques

Les milieux caractéristiques de ce cortège occupent une faible partie de l'aire d'étude immédiate. Il est constitué d'habitations, d'usines, d'entreprises, de bâtiments.

On retrouve 9 espèces caractéristiques de ce cortège, ainsi qu'une autre espèce ubiquiste.

Parmi ces espèces, deux sont patrimoniales. Il s'agit de la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) et du Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*).

## Espèces réglementées

### Espèces d'intérêt européen

Une espèce d'oiseau d'intérêt européen, inscrite en annexe I de la directive « Oiseaux », a été observée sur l'aire d'étude éloignée.

Il s'agit du Faucon pèlerin.

### Espèces protégées

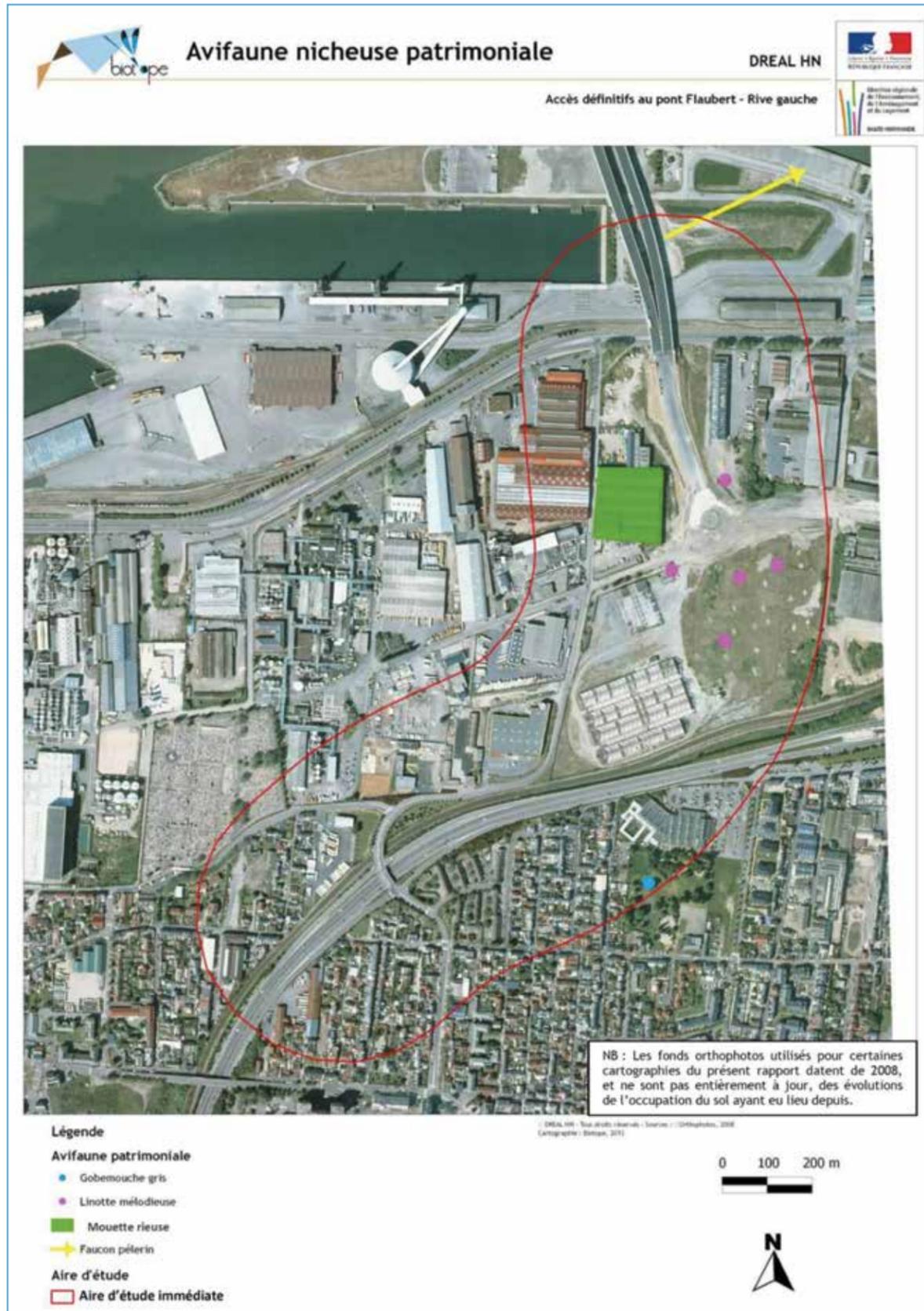
Sur l'aire d'étude éloignée, parmi les 29 espèces recensées, 20 sont protégées en France.

Les 9 autres espèces sont chassables ou régulables au sens de la réglementation.

### Espèces patrimoniales

Au total, 4 espèces patrimoniales nicheuses (possible, probable et certaine) ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate en période de nidification. Il s'agit :

- Du Gobemouche gris (*Muscicapa striata*), considéré comme vulnérable à l'échelle nationale. Un mâle chanteur a été entendu au niveau du parc localisé au Sud-Est de l'aire d'étude lors du second passage en période de nidification.
- De la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), espèce vulnérable à l'échelle nationale. Les cinq individus de Linottes mélodieuses ont été observés au sein des friches industrielles à Buddléia de David lors des 2 passages en période de reproduction.
- De la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), nicheur rare en région. L'espèce est potentiellement nicheuse sur les toits d'une entreprise. Des cris d'alarmes ont été entendus sur les toits, signe potentiel de nidification. Celle-ci n'a pas pu être prouvée en raison de la non accessibilité des toits et de l'absence de points hauts.
- Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), annexe I de la directive « Oiseaux », classé en danger sur la liste rouge nationale, inscrit sur la liste rouge régionale où il y est considéré comme un nicheur rare. Un individu en alimentation a été observé sur l'aire d'étude, il était en vol et possédait une proie dans ses serres. Un couple de l'espèce semble être présent au sein de la cathédrale de Rouen, et plusieurs couples sont connus le long des falaises des Boucles de Seine. Le pont Gustave Flaubert est un territoire de chasse important pour l'espèce (de nombreux cadavres de Pigeon biset urbain ont pu être observés aux abords de celui-ci).



➡ Schéma 193 : Localisation des oiseaux patrimoniaux recensés en période de nidification (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

#### 4.7.8.2. Avifaune en période de migration post-nuptiale

La liste exhaustive des espèces observées en période de migration postnuptiale est reportée en annexe du rapport BIOTOPE (cf. Annexe 11).

Cf. Schéma 194 en page suivante.

##### Contexte migratoire de l'aire d'étude

Située sur la façade Nord-Ouest du continent européen, la région Haute-Normandie se trouve au carrefour des voies migratoires venant des Îles Britanniques et du nord de l'Europe. Cette migration concerne plus de 200 espèces d'oiseaux comptant des millions d'individus chaque année. La voie de migration, qui longe le littoral, dite voie migratoire atlantique, est l'une des voies majeures de déplacement pour beaucoup d'espèces (Grèbes, Laridés, Limicoles, Anatidés, Passereaux, ...).

Le flux de migration s'effectue essentiellement la nuit, au cours des deux phases de migration (pré et post-nuptiales). L'axe de migration majeur en France est orienté Nord-Est/Sud-Ouest en migration post-nuptiale et inversement pour la migration pré-nuptiale.

Dès la fin du mois de juillet, la migration postnuptiale débute avec les limicoles, les fauvelles paludicoles (rousseolles, phragmites...), les petits turdidés (Rougequeue, Tardif, Traquet motteux...), les rapaces, le Martinet noir, ...

Ces espèces quittent leurs zones de nidification du Nord de l'Europe pour rejoindre les sites d'hivernage du Sud de l'Europe (Sud de la France, péninsule ibérique) ou d'Afrique. En septembre et octobre, la migration se poursuit avec les Canards, les Fauvettes forestières, les Hirondelles, les rapaces, les Columbides, les Pipits, les Bergeronnettes, les Laridés, ... En octobre et novembre, la migration concerne les Alouettes, les Turdidés, les Corvidés, les Cormorans, les Oies, les Fringilles, les Bruants, ...

Au niveau plus local, la vallée de la Seine concentre les oiseaux en migration. Les oiseaux évitent généralement les grandes espaces urbains (pollution lumineuse, dérangement, absence de milieux favorables, ...). De ce fait l'aire d'étude est une aire marginale de migration pour l'avifaune.

##### Groupes d'espèces migratrices recensés

L'étude de l'avifaune migratrice a mis en évidence la présence de plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs qui réalisent un survol ou une halte migratoire au sein des aires d'étude immédiate et éloignée.

Plusieurs groupes d'espèces ont, ainsi, été mis en évidence :

- Les colombidés migrateurs ;
- Les passereaux migrateurs ;
- Les limicoles et laridés migrateurs faisant des haltes diurnes au sein des cultures.

##### Les colombidés migrateurs

Trois espèces de colombidés ont été observées durant la période de migration post-nuptiale, dont une migratrice très commune, le Pigeon ramier (*Columba palumbus*).

##### Les passereaux migrateurs

Dix-huit espèces de passereaux migrateurs ont été observées pendant la période de migration post-nuptiale. La majorité de ces espèces migratrices forme des groupes de taille plus ou moins importante en période de migration. Certains insectivores effectuent des migrations rampantes c'est-à-dire qu'ils migrent de buissons en buissons comme les pouillots, les rougequeue-noirs ou encore les traquets.

- Alouette des champs : Quelques individus en migration ont été notés en vol Sud. La population européenne de l'Alouette des champs est extrêmement large (> 40 millions de couples) mais subit un large déclin, depuis les années 1970, dans toute l'Europe de l'Ouest. En France, elle compte entre 400 000 et 3 millions de couples (BirdLife 2004) et souffre de la perte d'habitats due aux changements des pratiques agricoles.

- Linotte mélodieuse : Quelques individus ont été observés en vol et en stationnement au sein de l'aire d'étude principalement dans la zone interdite au public.

La Linotte mélodieuse fréquente l'ensemble des cultures, des chemins et des zones bocagères durant la période post-nuptiale. La population européenne est très large (> 10 millions de couples) et subit un déclin important en Europe de l'Ouest depuis les années 1990 et notamment en France. La population française compte 1 à 5 millions de couples (BirdLife 2004).

- Tardif des prés : 1 individu a été vu en halte migratoire sur l'aire d'étude. C'est un migrateur considéré comme peu commun. D'après le nouvel inventaire des oiseaux de France les effectifs nicheurs sont compris autour de 20 000 couples dans les années 2000.

##### Analyse des résultats du suivi de la migration post-nuptiale

L'observation de la migration active de l'avifaune permet de fournir de nombreux éléments quant à l'importance des flux migratoires, leur répartition et les altitudes de vol des migrateurs.

##### Les hauteurs de vol des espèces majoritaires

Les hauteurs de vol de l'avifaune en migration active varient selon les espèces et les conditions météorologiques (vent...). Par vent fort, les oiseaux migrateurs ont plutôt tendance à abaisser leur altitude de vol et inversement.

Sur l'ensemble des périodes considérées, la plupart des petits passereaux (Alouette des champs, Hirondelle, Bergeronnette printanière, Pipit farlouse, Linotte mélodieuse, ...) ont des altitudes de vol assez basses (entre 10 et 20 m).

Les espèces en transit à des altitudes plus élevées (3 à 100 m) sont les laridés, les rapaces, et les corvidés.

Les axes privilégiés par l'avifaune en migration active

Les oiseaux migrent préférentiellement selon un axe Nord-Est/Sud-Ouest. L'aire d'étude ne constitue pas un axe majeur de migration. Mais quelques oiseaux notamment les passereaux transitent par l'aire d'étude.

##### Espèces réglementées

##### Espèces d'intérêt européen

Aucune des espèces d'oiseau observées n'est d'intérêt européen.

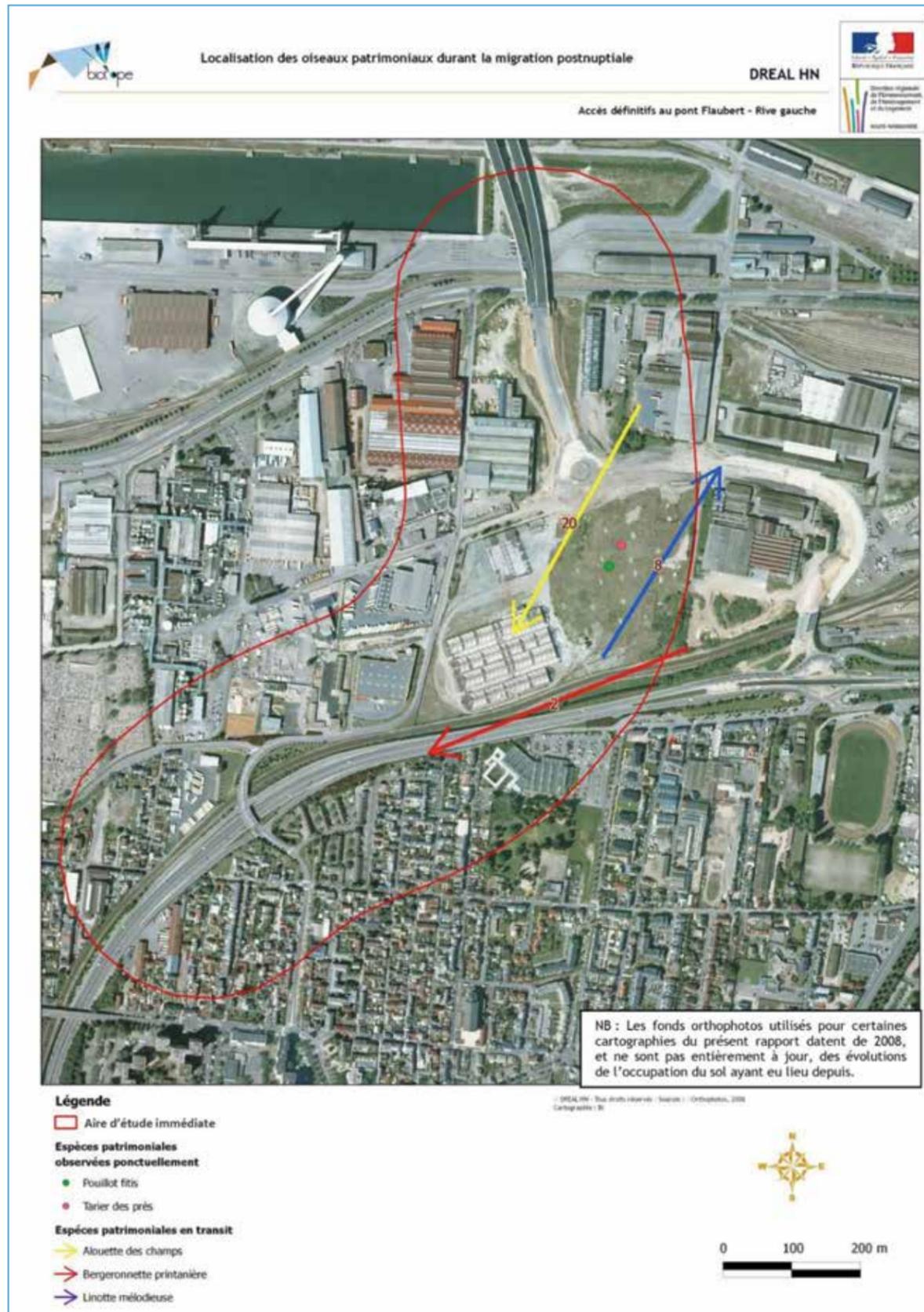
Espèces protégées

Sur l'ensemble des espèces observées (33), 24 sont protégées en France. Les autres sont considérées comme chassables ou pouvant faire l'objet de prélèvement ou de destruction au regard de la législation française.

##### Espèces patrimoniales

8 espèces patrimoniales ont été recensées au sein de l'aire immédiate et éloignée durant les investigations de 2013. La valeur avifaunistique à cette période est faible, du fait de la présence d'espèces à enjeu patrimonial en faible quantité.

La patrimonialité des espèces est évaluée suivant les listes rouges régionales et nationales ainsi qu'avec les tendances d'évolution des populations au niveau européen. La rareté chorologique et numérique de l'avifaune est prise en compte dans l'élaboration des listes rouges.



➡ Schéma 194 : Localisation des oiseaux patrimoniaux en migration postnuptiale (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

Le tableau suivant énonce les différentes espèces patrimoniales observées sur le site :

- La colonne « DO AI » (directive « Oiseaux » annexe I) indique l'inscription ou non de l'espèce à l'annexe I de la directive européenne 79/409/CEE.
- La colonne « Statut européen » indique le statut de conservation de ces oiseaux à l'échelle du continent paneuropéen, échelle de travail privilégiée pour la bioévaluation des oiseaux migrateurs. Ce statut est défini par les catégories SPEC (Species of European Conservation Concern, TUCKER & HEATH, 1994 et Birds in the European Union, a status assessment, BIRDLIFE, 2004). Ces catégories se définissent comme suit :
  - ▶ SPEC1 : espèce menacée à l'échelle planétaire ;
  - ▶ SPEC2 : espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale est en Europe ;
  - ▶ SPEC3 : espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale est hors Europe ;
  - ▶ SPEC4 : espèce à statut européen non défavorable dont la majorité de la population mondiale est en Europe ;
  - ▶ Non-SPEC : espèce à statut européen non défavorable dont la majorité de la population mondiale est hors d'Europe.

Ce statut européen est complété par le statut de menace relatif à chaque espèce au sein de l'Europe des 25 (rare, en danger, vulnérable, en déclin, en effectif réduit par rapport au niveau normal de population (depleted) ou non-défavorable). Ces différents statuts sont valables aussi pour l'avifaune migratrice et l'avifaune hivernante.

- La colonne « statut migrateur en France » indique le statut des migrateurs à l'échelle nationale. Ces statuts sont tirés du « Nouvel inventaire des Oiseaux de France » d'après DU-BOIS Ph.J., LE MARÉCHAL P., OLIOSO G. & YÉSOU P., 2008.
- La colonne « statut oiseaux de passage » indique le statut de conservation des espèces d'oiseaux durant leurs migrations, d'après le Muséum National d'Histoire Naturelle et l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, 2011.

Ces statuts sont définis selon différents gradients pour les espèces les plus menacées :

- ▶ Espèce en danger critique d'extinction ;
- ▶ Espèce en danger ;
- ▶ Espèce vulnérable ;
- ▶ Espèce quasi menacée ;
- ▶ Espèce à préoccupation mineure ;
- ▶ Données insuffisantes ;
- ▶ Non-applicable.

- La colonne « détails de l'observation » précise les informations relatives aux espèces au sein des aires d'étude immédiate et éloignée.

Sont considérées comme patrimoniales les espèces migratrices qui répondent à au moins un des critères suivants :

- Espèces inscrites à l'annexe 1 de la directive « Oiseau » ;
- Espèces inscrites dans les catégories SPEC 1 à 3 ;
- Espèces présentant un statut de menace en France (« quasi-menacée » à « en danger critique d'extinction ») ;
- Espèces présentant au moins un statut « peu commun » au niveau national.

Nom français (Nom latin)	DOAI	Statut européen	Statut migrateur en France	Statut oiseaux de passage	Détails de l'observation
Alouette des champs ( <i>Alouda arvensis</i> )	-	En déclin SPEC 3	Commun	NA	Une vingtaine d'individus en vol sud
Bergeronnette printanière ( <i>Motacilla flava</i> )	-	En déclin Non-SPEC	Commun	DD	Quelques individus en migration active
Pouillot fitis ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	-	En déclin Non-SPEC	Très commun	DD	Un individu en halte migratoire
Pipit farlouise ( <i>Anthus pratensis</i> )	-	En déclin Non-SPEC	Très commun	NA	Quelques individus en migration active
Linotte méloéeuse ( <i>Carduelis cannabina</i> )	-	En déclin SPEC 2	Commun	NA	Quelques individus en vol
Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )	-	En déclin SPEC 3	Très commune	DD	Quelques individus en vol
Hirondelle de fenêtre ( <i>Delichon urbicum</i> )	-	En déclin SPEC 3	Commune	DD	Quelques individus en vol
Tartarin des Prés ( <i>Saxicola rubetra</i> )	-	En déclin Non-SPEC	Peu commun	DD	Un individu a été vu en halte migratoire

Legend :  
Statut oiseaux de passage : NA, Non applicable  
Statut oiseaux de passage : DD, Données insuffisantes Non applicable

▶ **Tableau 40 : Avifaune patrimoniale observée en migration post-nuptiale sur les aires d'étude immédiates et éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)**

### 4.7.8.3. Avifaune hivernante

La liste exhaustive des espèces observées en période d'hivernage est reportée en annexe du rapport BIOTOPE (cf. Annexe 11).

#### Richesse de l'aire d'étude immédiate

Les prospections ont permis de mettre en évidence la présence de 22 espèces, se répartissant en cinq groupes d'espèces principaux, sur l'aire d'étude rapprochée.

#### Groupes d'espèces recensées

Les groupes d'espèces recensés en hivernage à l'échelle de l'aire d'étude immédiate sont listés dans le tableau suivant.

Même si l'hiver 2013-2014 a été relativement doux, les observations de l'avifaune hivernante ont été relativement faibles, les habitats d'hivernage pour les différents groupes d'espèces sont peu attractifs pour l'avifaune à cette période. Sur les 22 espèces recensées, seules 16 peuvent être considérées comme hivernante, les autres sont sédentaires.

Groupes d'espèces hivernantes	Nombre d'espèce	Espèces principales	Espèces patrimoniales
Cormoran, anatides, limicoles	1	Grand cormoran	-
Laridés	2	Goéland argenté	-
Colombidés	3	Pigeon biset urbain, Pigeon ramier	-
Corvidés	3	Cornille noire	-
Passereaux	13	Étourneau sansonnet, Accenteur mouchet, Merle noir	-

▶ **Tableau 41 : Groupes d'espèces recensés sur l'aire d'étude rapprochée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)**

#### Espèces réglementées

##### Espèces d'intérêt européen

Aucune espèce d'oiseau d'intérêt européen, inscrite à l'annexe 1 de la directive « Oiseaux », n'a été observée sur l'aire d'étude et ses abords, en période d'hivernage.

##### Espèces protégées

Sur l'aire d'étude immédiate, parmi les 22 espèces recensées, 13 espèces sont protégées à l'échelle nationale. Les autres espèces sont chassables ou régulables.

##### Espèces patrimoniales

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée sur l'aire d'étude en période hivernale.

### 4.7.9. Mammifères terrestres

#### 4.7.9.1. Espèces recensées sur l'aire d'étude

Les inventaires ont permis d'inventorier une espèce de mammifère sur l'aire d'étude immédiate, le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*).

Le Lapin affectionne les milieux semi-ouverts où il trouve des zones de refuges et d'alimentation. Il affectionne les terrains meubles où il creuse ses garennes qui présentent souvent de nombreuses entrées.

La diversité mammalogique du site d'étude est faible.

#### 4.7.9.2. Mammifères d'intérêt européen

Aucune espèce de mammifère terrestre d'intérêt européen n'a été recensée dans le cadre de cette étude.

#### 4.7.9.3. Espèces protégées sur l'aire d'étude

Le Lapin de Garenne n'est pas protégé en France et en région Haute-Normandie.

#### 4.7.9.4. Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude

Le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) est considéré comme patrimonial. L'espèce est en effet évaluée comme « quasi menacée » sur la liste rouge des espèces menacées de France. (UICN, 2009). Le Lapin de garenne est cependant très largement réparti à l'échelle nationale et régionale et ne constitue ainsi pas une contrainte écologique pour le projet.

Le Lapin de garenne est considéré comme très commun et de préoccupation mineure sur liste rouge des mammifères de Haute Normandie, et l'état de conservation des populations régionales est considéré comme favorable.

#### 4.7.9.5. Fonctionnalité écologique vis-à-vis des mammifères

Le site d'étude est très urbanisé et artificialisé. Il est ainsi peu favorable au développement des mammifères terrestres.

Le Lapin de garenne, qui affectionne les milieux ouverts et semi-ouverts, y trouve des habitats potentiels. Toutefois, le site d'étude est isolé, dans un contexte fortement urbain, ce qui limite son intérêt.



▶ **Photo 16 : Lapin de garenne (hors site) © BIOTOPE**

#### 4.7.10. Chiroptères Chiroptères

L'étude repose principalement sur un inventaire des chauves-souris présentes sur le site d'étude. Ces données ont été complétées par une analyse bibliographique partielle sur un rayon de 10km autour de l'aire d'étude éloignée qui a permis de dresser une liste d'espèce et de sites complémentaires. Cette analyse a été réalisée à partir des données issues de l'atlas du Groupe Mammalogique Normand (GMN) et de la base de données de BIOTOPE et concerne des prospections hivernales et estivales de bâtiments publics (mairies, églises, carrières, ...) et des prospections nocturnes au détecteur.

Cf. Schéma 195 en page suivante.

##### 4.7.10.1. Diversité spécifique

3 espèces de chiroptères et 1 groupe d'espèces ont été contactés lors des prospections, sur les 20 espèces connues en Normandie (soit 15 % des espèces).

Sur ces seules données d'inventaire, le site apparaît comme faiblement diversifié pour des effectifs relativement variables suivant les espèces. Les données bibliographiques permettent de compléter ces résultats en portant ce chiffre à un minimum de 11 espèces (soit 55 % des espèces de Normandie).

Les groupes d'espèces identifiés concernent des espèces qui, selon les conditions d'écoute des ultrasons, ne sont pas toujours différenciables. Ils permettent d'affiner le nombre d'espèces. Ils n'ont en aucun cas de valeur juridique sur la protection des espèces.

##### 4.7.10.2. Espèces réglementées

###### Espèces d'intérêt européen

Tous les chiroptères sont considérés comme d'intérêt européen et figurent ainsi en annexe II et/ou IV de la directive « Habitats Faune Flore ».

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été recensée au sein de l'aire d'étude lors des inventaires de terrain.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, 4 espèces de chiroptères d'intérêt communautaire sont connues dans la bibliographie : le Grand rhinolophe, le Grand murin, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Bechstein.

###### Espèces protégées

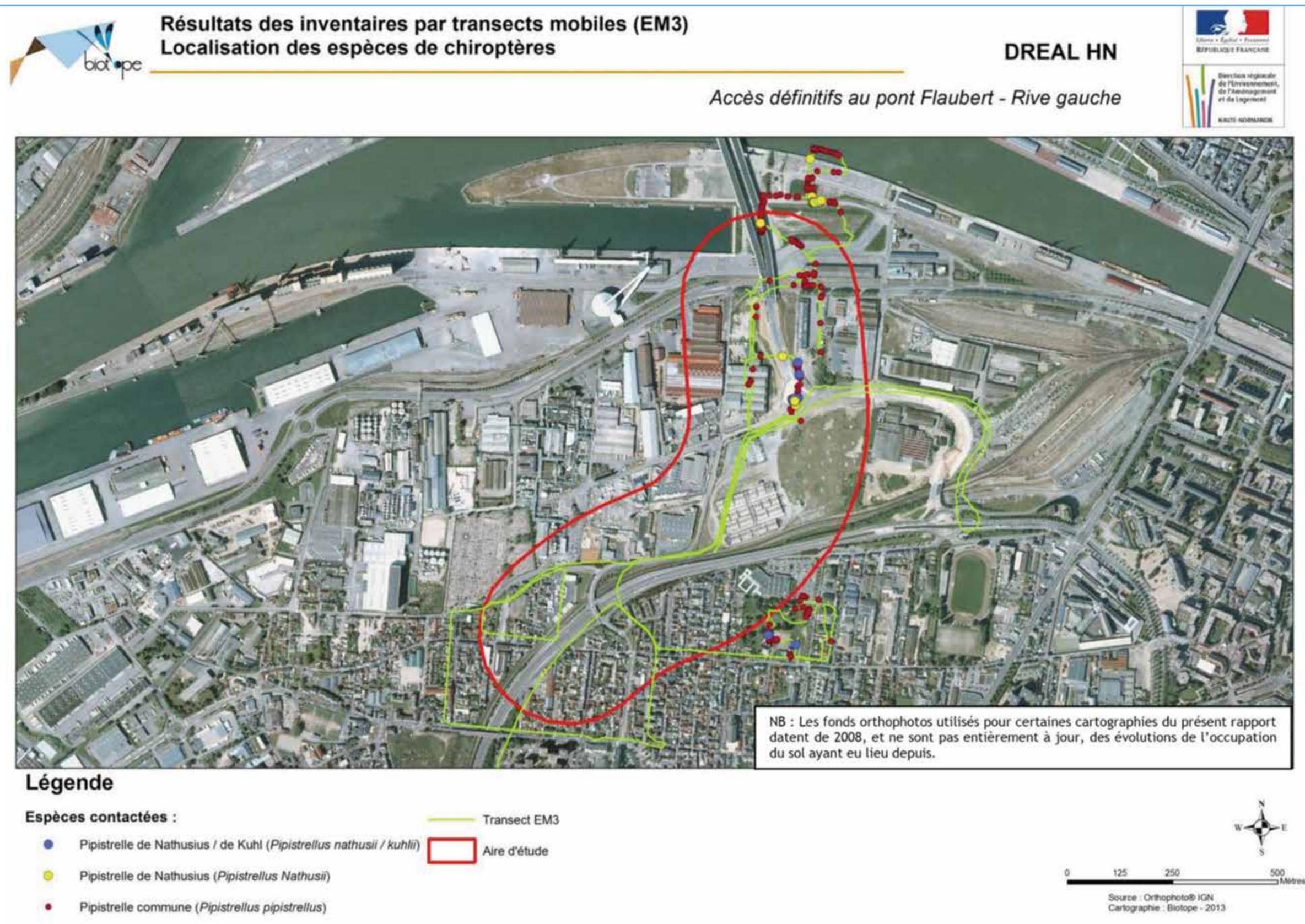
Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées nationalement, au titre de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Nom scientifique	Nom français	Statut européen		Liste rouge nationale 2009	Vulnérabilité, Normandie	Statut de rareté régional
		Directive habitats	Convention de Berne			
<b>Espèces identifiées avec certitude</b>						
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Annexe IV	Annexe II	Quasi menacée (NT)	Quasi menacée	Assez rare
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Annexe IV	Annexe II	Préoccupation mineure(LC)	Préoccupation mineure	Assez rare
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Annexe IV	Annexe II	Préoccupation mineure(LC)	Préoccupation mineure	Très commun
<b>Groupes d'espèces observés sur l'aire d'étude immédiate et à proximité :</b>						
<i>Pipistrellus nathusii / kuhlii</i>	Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl	IV	II	NT/LC	Quasi menacée / Préoccupation mineure	Assez-rare

Tableau 42 : Liste des espèces contactées aux abords de l'aire d'étude et leurs statuts de protection (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

Nom scientifique	Nom français	Statut européen		Liste rouge nationale 2009	Vulnérabilité, Normandie	Statut de rareté régional
		Directive habitats	Convention de Berne			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Annexe II et IV	Annexe II	Quasi menacée (NT)	Vulnérable	Peu commun
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Annexe II et IV	Annexe II	Préoccupation mineure (LC)	Quasi menacée	Assez commune
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Annexe II et IV	Annexe II	Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Peu commun
<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	Annexe II et IV	Annexe II	Quasi menacée (NT)	Quasi menacée	Peu commun
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Annexe IV	Annexe II	Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Assez commun
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Annexe IV	Annexe II	Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Assez commun
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Annexe IV	Annexe II	Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Commun
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Annexe IV	Annexe II	Préoccupation mineure(LC)	Préoccupation mineure	Très commun
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	Annexe IV	Annexe II	Préoccupation mineure(LC)	Préoccupation mineure	Peu commun

Tableau 43 : Liste des espèces obtenue par analyse bibliographique sur l'aire d'étude immédiate et éloignée à 10 km (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)



### Espèces patrimoniales

À l'issue de cette analyse, il apparaît que parmi l'ensemble des espèces identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate, deux sont patrimoniales :

- La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), quasi menacée et assez rare au niveau régional ;
- La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), de préoccupation mineure et assez rare au niveau régional.

Également, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (bibliographie à 10 km), quatre espèces de chauve-souris potentielles se rajoutent à la liste des patrimoniales :

- Le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), annexe II de la directive « Habitats Faune/Flore », quasi menacée à l'échelle nationale, peu commun et vulnérable au niveau régional ;
- Le Grand murin (*Myotis myotis*), annexe II de la directive « Habitats Faune/Flore » assez commun et quasi menacé en région ;
- Le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), annexe II de la directive « Habitats Faune/Flore » peu commun et de préoccupation mineure en région ;
- Le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*), annexe II de la directive « Habitats Faune/Flore », quasi menacée à l'échelle nationale, peu commun et quasi menacé en région.

#### 4.7.10.3. Utilisation de l'aire d'étude en période estivale

L'aire d'étude immédiate est située en tissu urbain dense et faiblement connectée aux habitats naturels avoisinants. Quelques axes de transit potentiels traversent malgré tout l'aire d'étude et connectent la zone à d'autres habitats d'importance pour les chiroptères, la Seine (axe Est/Ouest) et la voie de chemin de fer au sud (axe Sud-Ouest/Est).

Le site d'étude regroupe des zones de chasse faiblement attractives et des gîtes arboricoles (les quelques arbres du Parc de Petit Quevilly) et/ou anthropiques (bâtiments à proximité) potentiels. Cette faible attractivité concerne majoritairement des espèces anthropophiles et communes à l'échelle de la région.

En milieu urbain, les gîtes potentiels sont représentés au maximum par des gîtes estivaux de nature anthropiques (combles, bardages, cloisons, corniches, ...). Ceux-ci, sont colonisés par des espèces ubiquistes et/ou anthropophiles comme : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, le Murin à moustaches ou la Sérotine commune par exemple.

La zone d'étude immédiate présente un intérêt faible pour les espèces forestières (Oreillards, Murin de Natterer, ...), malgré la présence de quelques boisements à l'Ouest de la zone (Forêt Domaniale de Roumare et boisements de bord de Seine). Aucune de ces espèces n'a été contactée sur le site.

En revanche, la zone d'étude immédiate présente un intérêt modéré pour les espèces des milieux ouverts à semi-ouverts (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle commune).

Enfin, le site présente une attractivité faible en général pour l'ensemble des espèces de chiroptère inventoriées. La définition de l'intérêt chiroptérologique de l'aire d'étude immédiate repose sur trois éléments distincts que sont les gîtes, les zones de chasse et les axes de transit.

Dans notre cas, les gîtes et zones de chasse sont peu attractifs et faiblement représentés pour une grande partie des espèces. Seuls le parc arboré de Petit-Quevilly, les quelques friches industrielles, les bassins et bords de Seine et les quelques accotements verts (arbustifs et arborés) sont des zones réellement attractives pour la chasse des chiroptères en milieu urbain. Ainsi, au sein de cette aire d'étude, la priorité repose sur le maintien des quelques continuités écologiques (corridors de transit).

Seules les Pipistrelles communes et les Pipistrelles de Nathusius aux points d'écoute SM2BAT 3713 et 5280 ont été enregistrées en grands effectifs. Les niveaux d'activité évalués en ces points pour ces espèces sont forts en nombre de contacts (entre 89 et 285 minutes positives pour les Pipistrelles communes et 8 minutes positives pour les Pipistrelles de Nathusius). L'aire d'étude est de manière générale bien utilisée par ces espèces comme zone de chasse en bord de Seine et sur la friche industrielle en période estivale.

La conservation des arbres morts ou à cavité est primordiale pour le maintien des niches et des corridors écologiques. Il s'agit de gîtes primordiaux pour la reproduction des chauves-souris arboricoles et des oiseaux cavernicoles. Seul le Parc de Petit-Quevilly comprend quelques vieux boisements. Dans le cadre du projet il sera nécessaire de prendre en compte la présence de ceux-ci, si un éventuel déboisement est nécessaire. Les arbres vieillissants sont autant de gîtes potentiels favorables aux chiroptères. Cette étude n'a pas fait office d'un diagnostic arboricole approfondi au sein de la zone projet.

### 4.7.11. Continuités écologiques

Cette partie est issue de l'expertise écologique produite par la société BIOTOPE (cf. Annexe 11). Elle intègre les données relatives à la trame écologique du Schéma Régional de Cohérence Écologique et a été complétée à l'aide du volet relatif à la Trame Verte et Bleue du SCOT de la Métropole Rouen Normandie.

#### 4.7.11.1. Position de l'aire d'étude immédiate dans le fonctionnement écologique régional

Afin de limiter l'érosion de la biodiversité à l'échelle régionale, la Région et la DREAL Normandie se sont engagées à mettre en place un grand projet de « Trame Verte et Bleue ». Ce projet doit répondre aux objectifs suivants :

- Restaurer et sauvegarder la richesse de la biodiversité régionale, la qualité et le renouvellement des ressources naturelles (eau, air, sols) gages de santé publique et de maîtrise des risques ;
- Répondre à une demande croissante d'espaces de nature, sources de bien-être et de loisirs ;
- Garantir une activité agricole respectueuse de l'environnement, et promouvoir l'émergence de filières économiques locales ;
- Lutter contre le dérèglement climatique en laissant la biodiversité jouer son rôle.

Dans ce cadre, plusieurs catégories d'espaces sont identifiées :

- Les cœurs de nature : ce sont les éléments de l'ossature de la trame verte et bleue. Ils concentrent la biodiversité régionale ;
- Les corridors biologiques : ils ont pour fonction de relier les cœurs de nature afin de permettre les flux indispensables de déplacement des espèces ;
- Les espaces à renaturer : ce sont des secteurs sur lesquels des actions ciblées de restauration de la biodiversité sont nécessaires.

Le Schéma 197 en page suivante indique les composantes du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Haute Normandie, approuvé le 13 octobre 2014, établissant la Trame Verte et Bleue à l'échelle régionale.

Elle met ainsi en évidence que l'aire d'étude est située au cœur d'une vaste zone urbaine fragmentée par un certain nombre d'obstacles à la continuité écologique (liaisons routières, voies ferrées).

L'analyse de l'occupation des sols à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (cf. Schéma 198 en page suivante), renforce le caractère urbanisé, isolé et cloisonné de l'aire d'étude immédiate du projet.

#### 4.7.11.2. Position de l'aire d'étude immédiate dans le fonctionnement écologique local

Pour maintenir la biodiversité sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) du SCOT<sup>11</sup> définit, sur ce territoire, une armature naturelle structurante. Elle se compose de trames naturelles, supports des continuités écologiques, comprenant des réservoirs de biodiversité et des corridors. Sur le territoire de la Métropole, 5 grandes trames de milieux naturels sont identifiées et leurs fonctionnalités écologiques protégées en garantissant la préservation de leurs milieux supports. Il s'agit de : la trame boisée, la trame aquatique et humide, la trame calcicole, la trame silicicole et la trame naturelle de l'espace rural.

Les éléments constitutifs de cette armature naturelle structurante sont reportés sur le schéma ci-dessous.

De la même manière que pour le SRCE, les documents du SCOT identifient la Seine comme réservoir aquatique de la TVB locale. Par ailleurs, ce document étant réalisé à une échelle plus fine que le SRCE, il identifie également les espaces verts urbains qui sont classés dans la « Trame naturelle en ville ».

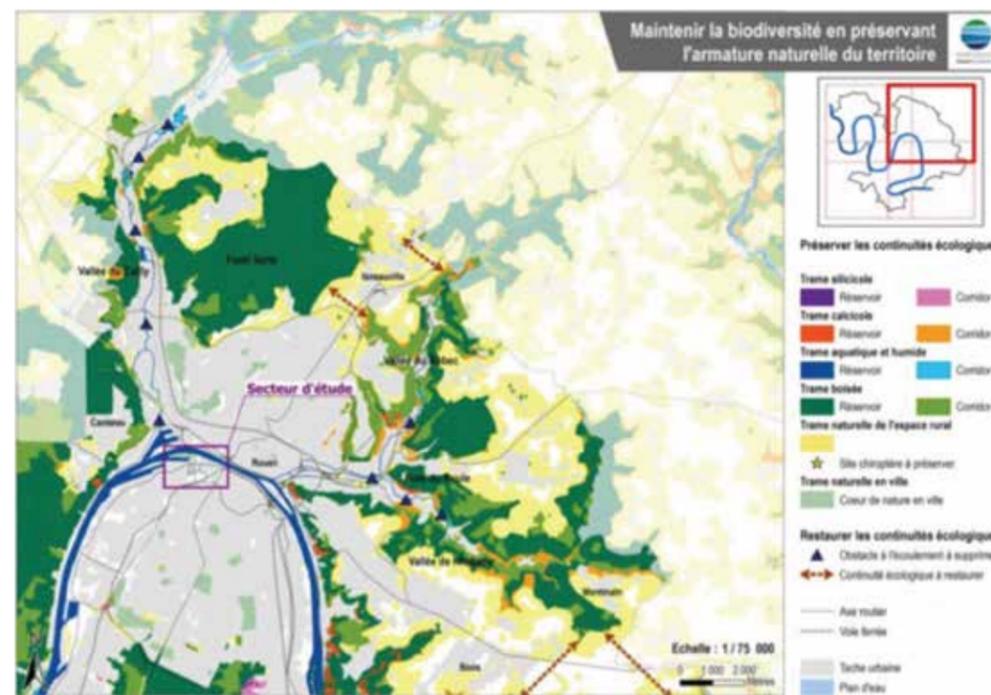
À l'échelle du secteur d'étude, les aménagements réalisés sur la presqu'île Rollet justifient donc le classement de cet espace en tant que « Cœur de nature en ville » appartenant à la « Trame naturelle en ville ».

Les principales orientations fixées par le SCOT pour assurer la prise en compte des enjeux liés à la trame verte et bleue sont au nombre de 3. Elles concernent la protection des réservoirs de biodiversité, le maintien de la fonctionnalité des corridors et la préservation spécifiques de chaque trame naturelle.

Comme précédemment, on constate que le secteur d'étude est localisé cœur d'une vaste zone urbaine, fragmentée par un certain nombre d'obstacles à la continuité écologique (liaisons routières, voies ferrées).

#### 4.7.11.3. Fonctionnalité écologique à l'échelle de l'aire d'étude immédiate et éloignée

L'aire d'étude immédiate du projet est principalement composée de trois grands types de milieux : végétations herbacées, boisements et fourrés arbustifs, zones rudérales et anthropiques.



➤ Schéma 196 : La Trame Verte et Bleue à l'échelle de la Métropole (Extrait du DOO du SCOT de la Métropole)

La zone d'étude se situe dans un contexte urbanisé dense, et isolé. Aucun corridor n'existe pour relier les milieux de l'aire d'étude à des milieux naturels avoisinants. Les milieux naturels les plus proches sont d'ailleurs situés à plus de 1 km de l'aire d'étude immédiate. Les populations d'espèces de l'aire d'étude immédiate sont donc situées dans une zone isolée et enclavée, entourée par des axes routiers importants et une urbanisation dense.

Dans ce contexte, les espèces trouvent toutefois sur l'aire d'étude des milieux leur permettant d'accomplir tout ou partie de leur cycle biologique (insectes, reptiles, avifaune principalement).

L'aire d'étude éloignée comporte des milieux naturels, milieux boisés principalement (la forêt de Roumare est en partie présente au sein de l'aire d'étude éloignée) et espaces verts artificialisés dans les zones urbaines. La Seine constitue également un espace aquatique qui constitue un axe de déplacement pour certaines espèces (avifaune, chiroptères) et une zone d'alimentation, voire de reproduction dans certains secteurs, pour les poissons. Quelques milieux cultivés et ouverts (milieux calcicoles et silicoles) sont présents à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Toutefois, ces milieux ne sont pas connectés à l'aire d'étude immédiate, qui est enclavée par des espaces urbains.

<sup>11</sup>Le projet de SCOT a été arrêté par délibération du Conseil de la CREA (devenue Métropole) le 13/10/14 et a fait l'objet d'une enquête publique du 18/03/15 au 16/04/15.

À l'issue de l'enquête publique, le bilan de la concertation a été produit et le projet de SCOT a été approuvé par délibération du Conseil Métropolitain le 12 octobre 2015. Ce document, avant d'être définitivement exécutoire, doit encore faire l'objet d'un contrôle de légalité par l'autorité préfectorale.

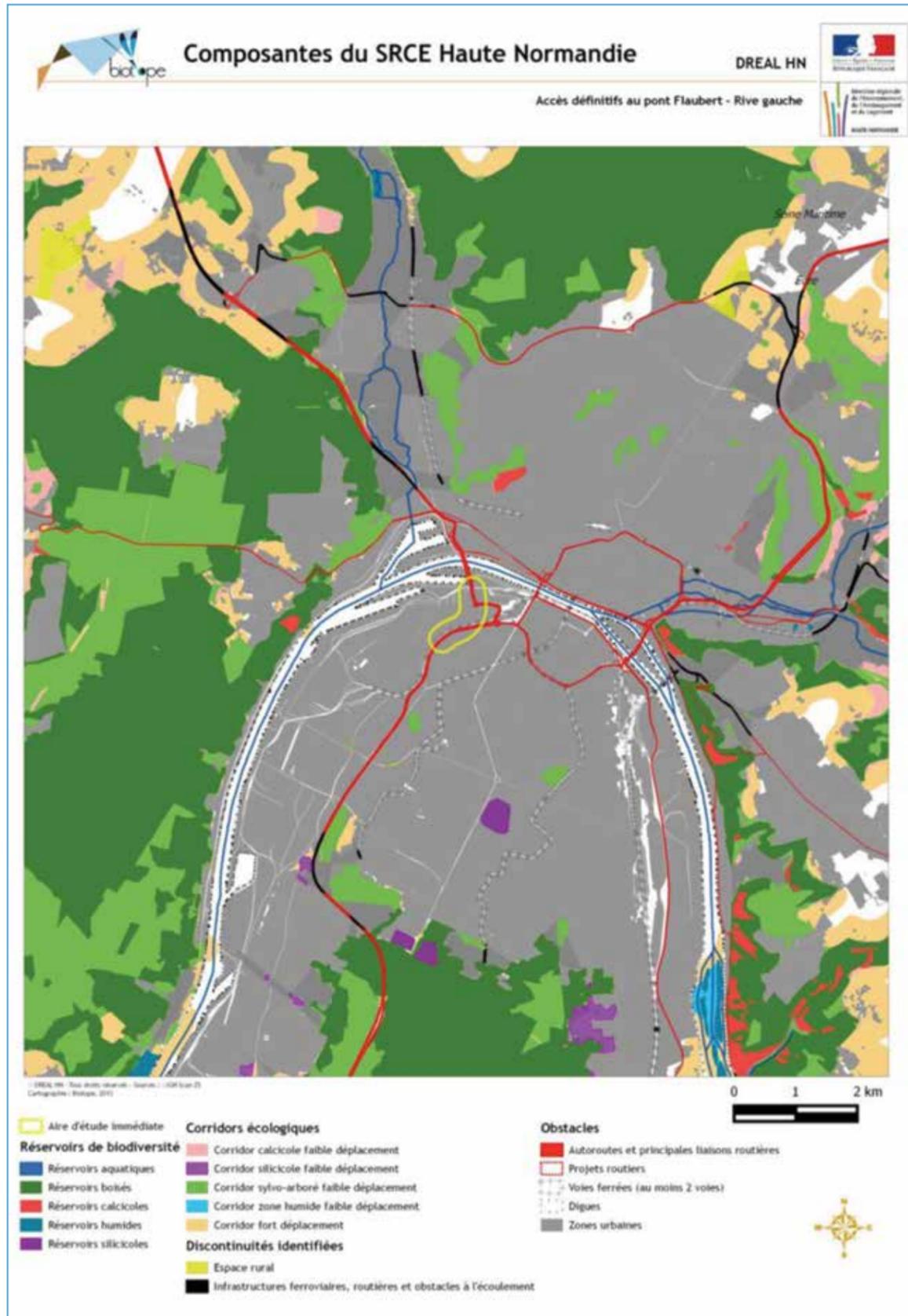


Schéma 197 : Les composantes de la Trame Verte et Bleue du SRCE de la Haute-Normandie (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

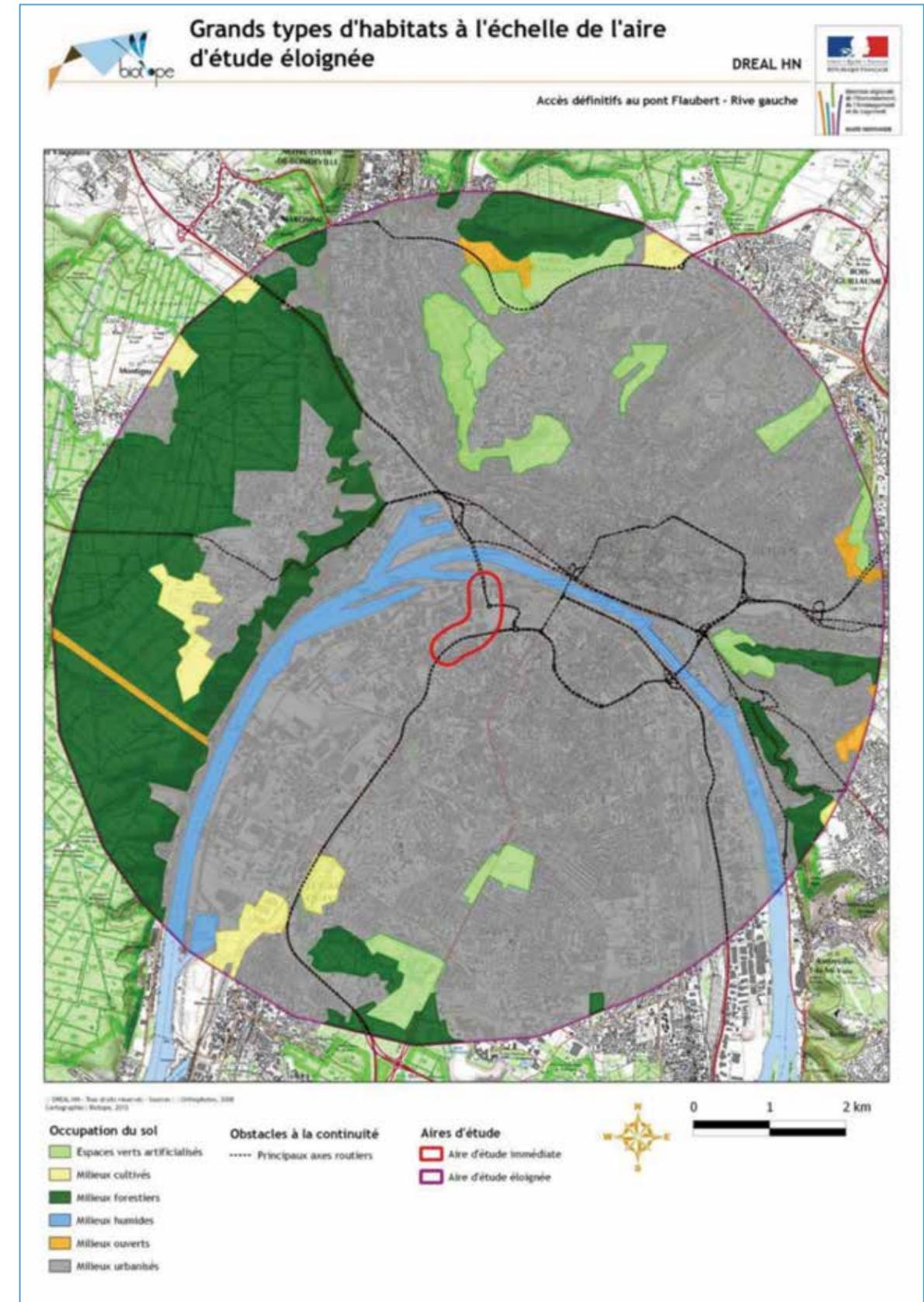


Schéma 198 : Les grands types d'habitats à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

## 4.8 Paysage et patrimoine

### 4.8.1. Paysage

Cette partie repose sur l'exploitation des données de l'atlas des Paysages de la Haute-Normandie et une analyse paysagère du site (analyse cartographique et investigations de terrain).

#### Le secteur dans sa géographie : un site entre port et ville

Selon l'Atlas des paysages de la Haute-Normandie, c'est au creux de la vallée, dans une large boucle de Seine que Rouen s'est bâtie. Profitant d'un élargissement de la plaine au pied des coteaux, la ville s'est implantée en rive droite puis elle s'est développée, gagnant la rive gauche jusqu'à occuper tout l'espace disponible de la boucle de Seine.

Avec l'industrialisation et le renforcement de la zone portuaire, quartiers urbains, faubourgs et zones industrielles ont progressé de concert et tous se concentrent dans la plaine, donnant un paysage mi-urbain, mi-industriel, sans qu'il soit possible de les dissocier.

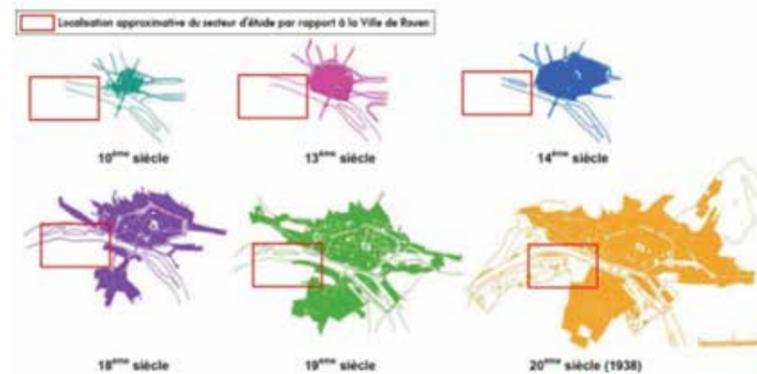
Le cœur de Rouen en est un parfait exemple offrant une gradation en épaisseur, sous forme de plans successifs entre les hangars fluviaux, les anciens docks, les façades urbaines et la silhouette de la cathédrale.

Si la Seine forme le lien entre tous les quartiers urbains ou industriels, les coteaux qui ceignent la vallée en sont les repères. Perceptibles depuis tous les lieux de l'agglomération, ils donnent par leur présence des limites à la ville fluviale et permettent à l'observateur de mieux s'orienter dans l'aire urbaine. Par ailleurs, leur hauteur offre aussi des lieux privilégiés pour contempler la ville.

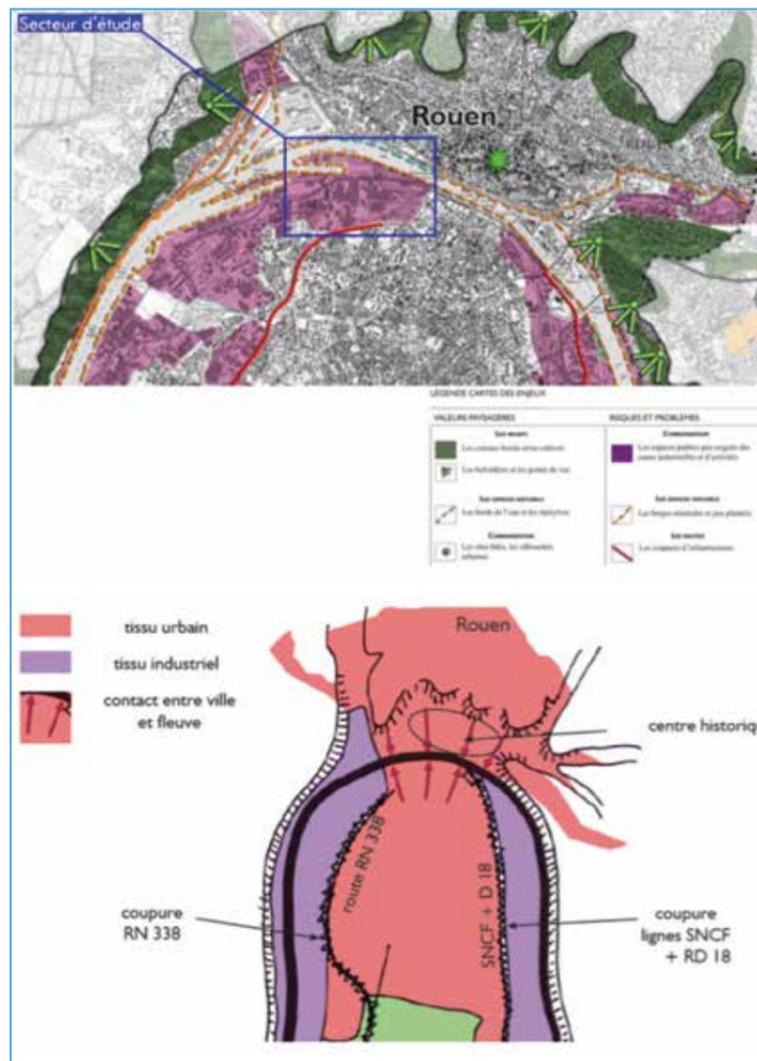
Le secteur d'étude occupe une situation privilégiée sur le fleuve, dans la partie amont du port maritime. Il est situé sur la rive gauche de la Seine, à proximité du centre-ville de Rouen, dans un environnement urbain dense et à l'interface de plusieurs quartiers urbains de Petit-Quevilly et de Rouen et de la zone industrialo-portuaire Ouest de Rouen.

Toutefois, selon l'Atlas des Paysages de Haute-Normandie, ce secteur fait face à des enjeux paysagers liés :

- À la reconquête de l'image du secteur qui est jugé comme étant dégradé ;
- À la reconquête des berges de la Seine et à la création d'un lien fonctionnel entre la ville et le fleuve pour surmonter l'effet de coupure associé à la Sud III.



➤ Schéma 199 : Évolution de la Ville de Rouen depuis le X<sup>ème</sup> siècle



➤ Schéma 200 : Structure et enjeux du paysage de la boucle de la Seine à Rouen (Atlas des Paysages de Haute-Normandie)

#### Perceptions : un panorama riche et diversifié

La vallée de la Seine est un lieu stratégique et privilégié dans le paysage. Il offre un panorama riche et diversifié, depuis les premiers fronts urbains jusqu'à l'amphithéâtre vert des collines de la rive droite et une réciprocité de points de vue avec le centre-ville de Rouen, d'une rive à l'autre ainsi que des vues remarquables sur la Ville, la Seine et son paysage industriel.

De par sa position (en bord de Seine au cœur du méandre) et de sa spécificité portuaire (perceptible par les contrastes d'échelles entre la monumentalité des silos, des hangars, des grues du port ou du pont Flaubert et l'horizontalité des quais et des voies ferrées), le site est identifiable et visible depuis de nombreux points du territoire de la commune de Rouen.

Depuis le site, vers la rive droite, on perçoit les coteaux boisés, les fronts bâtis des quartiers, la façade des quais, les ponts sur la Seine et les bâtiments emblématiques (les marégraphes, la cathédrale, la tour des archives, et quelques équipements publics).

Sur la Seine, le va et vient de nombreux bateaux marchands (transport de marchandises depuis la mer) et de plaisance (voiliers de l'Armada et péniches de plaisance) anime l'activité économique de la vallée de la Seine.



➤ Photo 17 : Les marqueurs du paysage depuis les coteaux Est et Ouest

## 4.8.2. Patrimoine

Cette partie repose sur l'exploitation des données fournies par la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) et le Service Régional de l'Archéologie (SRA).

### Les Monuments Historiques

Le site d'étude se localise au cœur d'un ensemble urbain historique et patrimonial. Plusieurs périmètres de protection de Monuments Historiques sont ainsi recensés :

- Les marégraphes du quai de Boisguilbert et du quai Ferdinand de Lesseps

Les marégraphes sont des accumulateurs hydrauliques. Conçues en 1885 selon le « style normand » dont se réclamait l'architecte Lucien Lefort, ces tours abritent un cylindre de fonte de 60 tonnes qui comprime l'eau pour qu'elle soit ensuite amenée aux grues, dans lesquelles un piston entraîne la chaîne de levage. En 1893, on installe une horloge et un marégraphe, qui indique aux navires la hauteur d'eau dans la Seine. Il y a deux tours rive droite et une rive gauche. Les tours de 20 mètres sont décorées d'un parement de silex et de brique. Les marégraphes ont été classés aux Monuments historiques en 1997.

- Les façades du quai du Havre.

Les façades sur le quai et sur le boulevard des Belges ont été inscrites aux Monuments Historiques en 1953.

- L'église Saint-Antoine du Petit-Quevilly.

L'église a été construite à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle et pendant le XX<sup>ème</sup> siècle. Un premier projet a été entrepris par Lucien Lefort vers 1890. Le chantier a été repris et poursuivi par Pierre Chirol en 1913. L'église compte une décoration peinte par Hyppolyte Flandrin. Elle a été inscrite sur la liste supplémentaire des Monuments Historiques le 14 septembre 2001.

- L'ancienne filature La Foudre, puis caserne Tallandier de Petit-Quevilly.

Le bâtiment de la Grande Fabrique et le bâtiment des machines de l'ancienne usine La Foudre sont inscrits à l'inventaire des Monuments Historiques depuis le 11 avril 2003.

Les deux marégraphes et les immeubles de la partie Ouest du quai du Havre sont visibles depuis le secteur d'étude.

### Les édifices d'intérêt patrimonial non-inscrits ou classés au titre des Monuments Historiques

Les édifices suivants, bien que non protégés au titre des monuments historiques présentent un intérêt patrimonial :

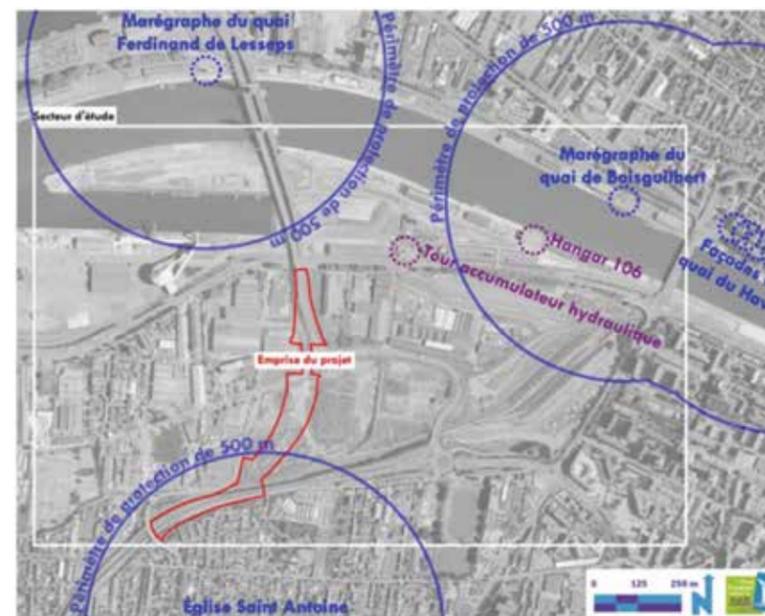
- Le hangar 106, quai Jean de Béthencourt, a été réhabilité pour accueillir la SMAC. Les deux grues attenantes ont été préservées en vue de préserver les traces du passé portuaire du site mais également pour leur effet signal permettant de localiser rapidement la SMAC depuis les points de vue alentours ;
- La tour accumulateur hydraulique, à l'arrière des quais.

### Les vestiges archéologiques

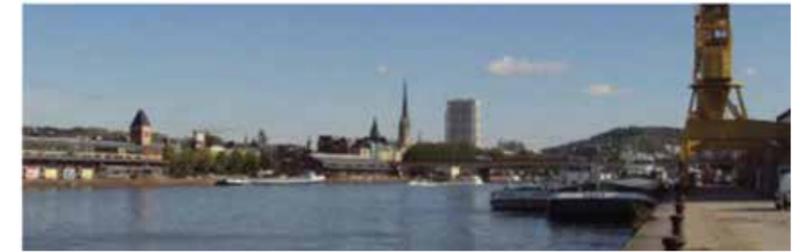
Suite à la consultation du SRA (cf. Annexe 15 - Consultation du préfet et Avis du Service Régional de l'Archéologie), il ressort que le secteur d'étude ne présente pas de sensibilité archéologique particulière.

Cependant, la connaissance archéologique du territoire rouennais laisse à penser que les berges de la Seine sont un milieu susceptible d'avoir accueilli des occupations anciennes.

C'est pourquoi, en application des prescriptions du code du patrimoine, des dispositions spécifiques seront appliquées en cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques durant la réalisation des travaux.



➤ Schéma 201 : Localisation des édifices classés ou inscrits à la liste des monuments historiques et des bâtiments présentant un intérêt patrimonial



➤ Photo 18 : Le marégraphe du quai de Boisguilbert, les façades du quai du Havre et la Cathédrale de Rouen depuis les quais de la Seine en rive gauche

## 4.9 Contexte socio-économique

Cette partie est issue de l'évaluation socio-économique (EGIS - CEREMA) du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine qui constitue la pièce F du dossier d'enquête publique.

### 4.9.1. Préambule

Les différents niveaux d'analyse retenus dans le cadre de l'évaluation socio-économique sont :

- Le niveau étendu : il s'agit des départements de l'Eure et de la Seine Maritime qui correspondent à l'ancienne région Haute-Normandie ;
- Le niveau élargi : il s'agit du territoire de la Métropole Rouen Normandie ;
- Le niveau de proximité : il s'agit du secteur d'étude présenté en partie 4.1 élargi aux IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique) définis par l'INSEE puis aux communes de Rouen et de Petit-Quevilly.

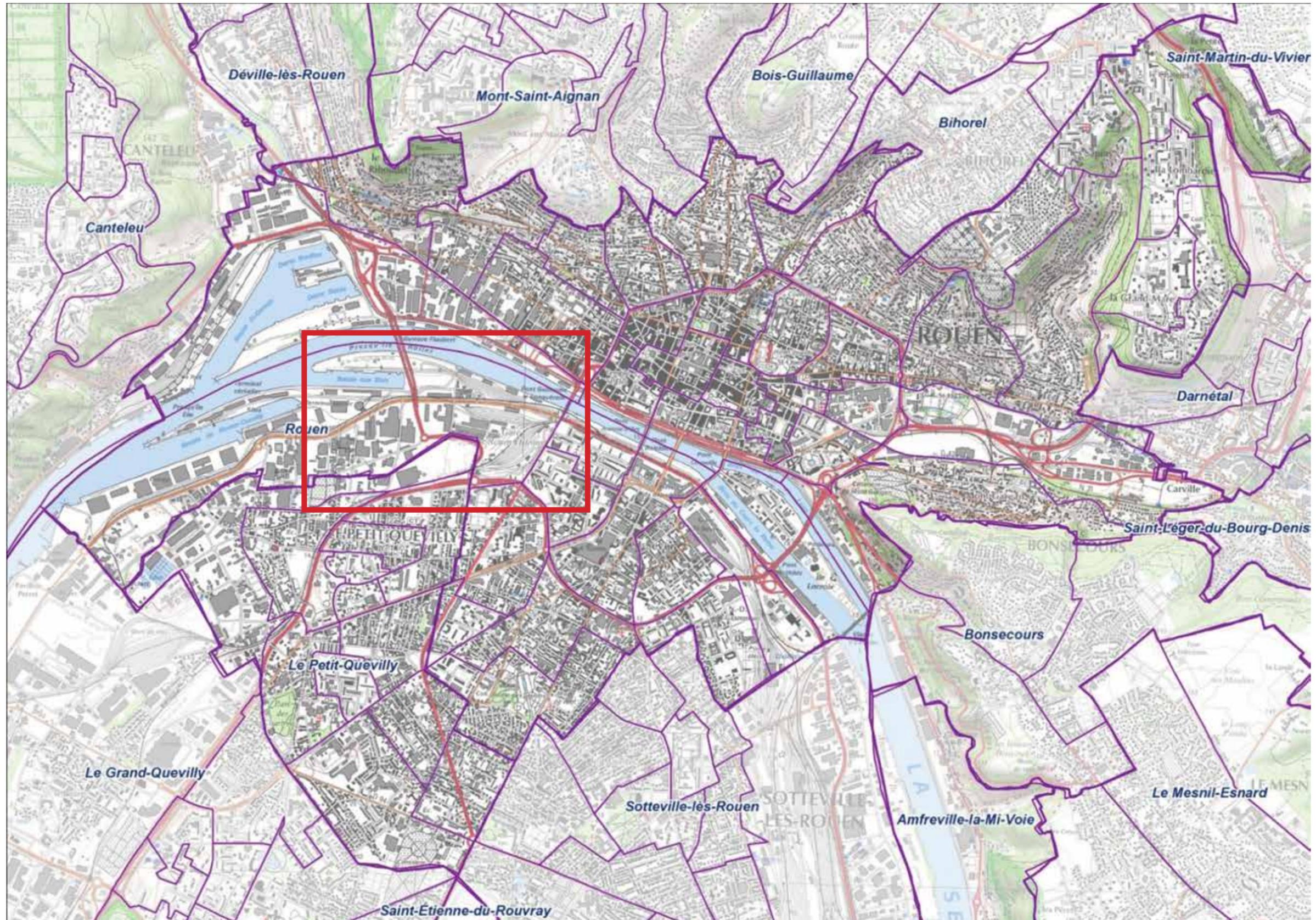
On se référera aux illustrations suivantes qui repèrent respectivement les différents niveaux d'analyse de l'étude socio-économique.



➤ Schéma 202 : Présentation de la zone étendue (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)



➤ Schéma 203 : Présentation de la zone élargie (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)



➤ Schéma 204 : Présentation de la zone de proximité (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

## 4.9.2. Situation géographique et organisation de l'espace

L'agglomération rouennaise est située de façon stratégique, à égale distance de Paris et du littoral de la Manche, dans une boucle de la Seine. Elle constitue un pôle démographique et d'activités majeur du bassin parisien et de l'Ouest de la France.

L'agglomération rouennaise doit avant tout son rayonnement à l'activité de son port qui, historiquement, a accompagné son développement économique et urbain. Aujourd'hui encore, ce territoire constitue une interface importante entre le reste du monde et un arrière-pays étendu au territoire national. Il constitue également un des premiers pôles industrialo-portuaires de la vallée de la Seine.

Aujourd'hui, le développement urbain du centre de l'agglomération rouennaise vise à renforcer les liens entre la ville et le fleuve par le biais de la reconquête des terrains délaissés par les activités industrielles et portuaires à l'Ouest de la ville.

C'est notamment le cas du secteur d'étude où se situent les principaux espaces mutables de la ville. Enclavé par sa topographie et les réseaux viaires qui s'y déploient, ce secteur de ville s'est détaché progressivement des activités qui l'entourent.

En parallèle, cette zone de proximité du projet d'accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine occupe une situation privilégiée sur le fleuve, dans la partie amont du port maritime, à proximité du centre-ville de Rouen, dans un environnement urbain dense et à l'interface de deux quartiers de ville (à Petit-Quevilly et à Rouen) et de la zone industrialo-portuaire Ouest de Rouen.

## 4.9.3. Démographie et population

### 4.9.3.1. Organisation urbaine et dynamique démographique d'ensemble

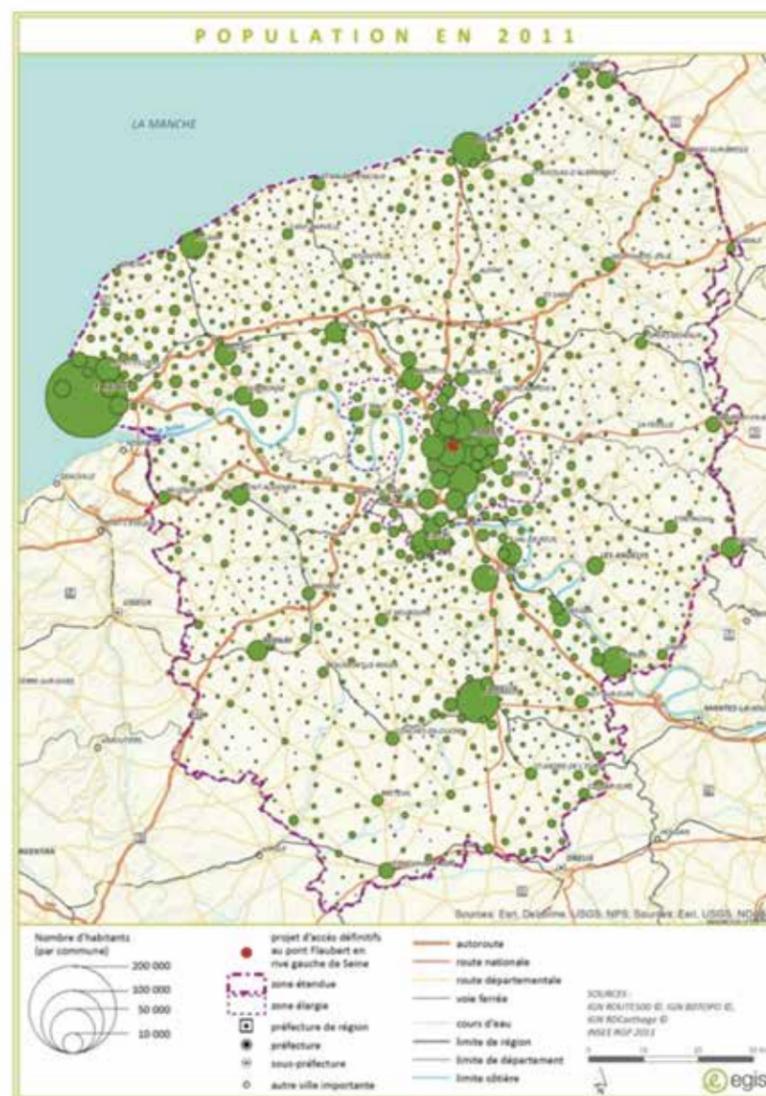
#### À l'échelle de la zone étendue

Avec près de 1,84 million d'habitants (INSEE 2011), l'ex-région Haute-Normandie (départements de la Seine-Maritime et de l'Eure) occupe, en termes de poids démographique, une place intermédiaire parmi les régions françaises (14<sup>ème</sup> rang sur 22).

Son positionnement géographique, entre l'Île-de-France (première région économique d'Europe) et la Manche (mer parmi les plus fréquentées du monde) situe ce territoire au cœur d'un système d'échanges et de flux extrêmement intenses qui ont contribué à en faire l'une des régions les plus densément peuplées de la France métropolitaine.

La vallée de la Seine constitue de fait un axe industriel et de communications majeur, le long duquel se sont développées les principales agglomérations.

Structuré par les deux pôles urbains et portuaires que sont Rouen et Le Havre (dont les unités urbaines respectives comptent 465 000 et 310 000 habitants), l'axe Seine s'organise également autour des villes de Lillebonne, Louviers, Val-de-Reuil et Vernon. Il concentre plus de la moitié de la population haut-normande.



➤ Schéma 205 : Zone étendue : population en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

À l'image des ex-régions limitrophes de Picardie, Basse-Normandie ou Centre, l'ex-région Haute-Normandie connaît une croissance démographique modérée de + 0,31 % par an sur la période 2006-2011 (la moyenne nationale s'établit à + 0,5 % par an). Cette croissance limitée s'explique principalement par un déficit d'attractivité résidentielle, qui se manifeste par davantage de départs que d'arrivées.

Les évolutions démographiques sont cependant assez contrastées entre les deux départements :

- L'Eure profite de l'influence de la région parisienne à l'Est et du mouvement de périurbanisation de l'agglomération rouennaise vers le Sud de la Seine et enregistre un solde migratoire nettement positif (+ 0,7 % par an). De fait, alors qu'elle compte deux fois moins d'habitants que la Seine-Maritime, l'Eure contribue, depuis les années 1980, aux 2/3 de l'accroissement démographique de l'ex-région Haute-Normandie.
- La Seine-Maritime enregistre une croissance démographique beaucoup plus faible d'à peine + 0,1 % par an sur les deux dernières décennies. Elle souffre d'un solde migratoire très déficitaire que parvient tout juste à compenser un solde naturel pourtant élevé. Le département pâtit également du faible dynamisme démographique de ses deux principales agglomérations, Rouen et Le Havre.

Le mouvement de périurbanisation s'est amplifié ces dernières années. La croissance démographique concerne avant tout les communes situées en périphérie des agglomérations, alors que beaucoup de villes-centres voient leur population baisser, parfois de manière significative.

Si des villes importantes comme Le Havre, Dieppe ou Évreux sont concernées (à l'échelle de leurs unités urbaines), ce mouvement de déprise démographique touche aussi les villes les plus petites et les petits pôles ruraux (Lillebonne, Eu, Les Andelys, Verneuil-sur-Avre, Neufchâtel-en-Bray...).

Ce mouvement n'est cependant pas systématique, car de petites villes comme Gournay-en-Bray, Le Neubourg, Fleury-sur-Andelle, mais aussi des villes intermédiaires comme Vernon, Pont-Audemer, Bolbec ou encore Barentin gagnent des habitants. C'est également le cas de Rouen, même si sa croissance reste modérée.

### À l'échelle de la zone élargie

Au 1<sup>er</sup> janvier 2015, le périmètre de la Métropole Rouen Normandie s'étend sur 71 communes. Avec pratiquement 500 000 habitants, ce territoire constitue la plus grande agglomération de Normandie, et après Paris, la seconde du grand bassin parisien.

La Métropole Rouen Normandie est formée d'une zone d'urbanisation continue (unité urbaine) organisée autour de Rouen et s'étendant au Sud et à l'Est sur une quarantaine de communes, dont 6 totalisent 20 000 habitants ou plus. Sa population compte 487 519 habitants avec une densité moyenne de 733 habitants/km<sup>2</sup>.

Le périmètre de la Métropole Rouen Normandie s'étend également vers l'Ouest (secteur Seine et Austreberthe) sur des communes généralement de plus petite taille et présentant un profil davantage périurbain.

À l'échelle des 71 communes de son périmètre actuel, la Métropole Rouen Normandie a connu, depuis les années 1970, une progression très limitée de sa population, malgré un solde naturel largement positif. Entre 1975 et 2011, ce territoire a gagné un peu moins de 17 000 habitants, soit une progression inférieure à 500 habitants par an pendant 35 ans (+ 0,1 % par an en moyenne).

En effet, à l'instar de l'ex-région Haute-Normandie, le territoire de la Métropole Rouen Normandie enregistre un déficit migratoire continu, de l'ordre de - 2 000 à - 2 300 habitants par an sur la période récente. Cela provient notamment d'une situation économique fragile, insuffisamment créatrice d'emplois. La proximité de l'Île-de-France est également responsable de nombreux départs, notamment parmi les populations jeunes au moment des études, avec peu de retours une fois celles-ci achevées. Enfin, l'agglomération enregistre de nombreux départs au profit des espaces périurbains, bien au-delà de son périmètre.

À l'exception significative de la ville même de Rouen, qui a gagné 3 700 habitants depuis 2006 (dont les 3/4 sont venus s'installer sur les quartiers de la rive gauche de la Seine) la plupart des villes du cœur d'agglomération, qui sont aussi les plus peuplées, connaissent une baisse démographique sensible.

Cette érosion démographique des plus grandes villes de l'agglomération oriente à la baisse les évolutions constatées sur la plupart des secteurs de la métropole même si en leur sein, quelques communes enregistrent une légère progression. Rouen mis à part, seuls les secteurs Seine et Austreberthe, et Plateau Est connaissent une évolution franchement positive.

Consciente de la faiblesse de la dynamique démographique qu'elle connaît depuis plus d'une dizaine d'années, la Métropole Rouen Normandie se donne pour ambition de renouer avec une croissance démographique plus forte dans les années à venir.

En effet, en l'absence de stratégie volontariste, la poursuite de la baisse de l'indice de jeunesse, conjuguée à l'accroissement du nombre de ménages âgés pourrait en effet à brève échéance, réduire la natalité et conduire à une diminution de la population de ce territoire.

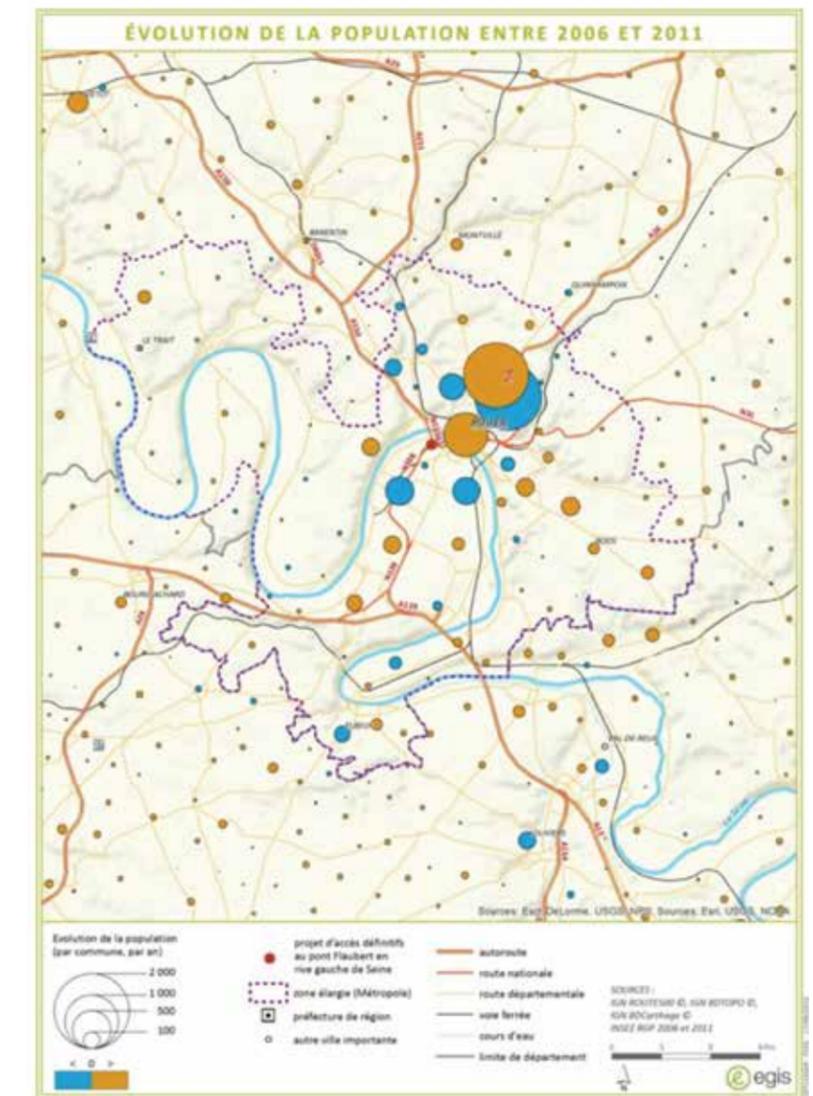
Dans son SCOT, la Métropole Rouen Normandie s'est ainsi fixée l'objectif d'accueillir de l'ordre de 40 000 habitants supplémentaires d'ici 2030. Cet objectif, s'il était atteint, porterait

la population de la Métropole Rouen Normandie à environ 530 000 habitants en 2030. Cela nécessiterait une croissance de la population de l'ordre de + 0,4 % par an sur une période d'une vingtaine d'années.

Cet objectif repose sur un nécessaire renforcement de l'attractivité économique et résidentielle de l'agglomération rouennaise. Il s'accompagnerait notamment de la construction de 50 à 60 000 logements, prioritairement dans les espaces urbains de l'agglomération.



➤ Schéma 206 : Zone élargie : population en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)



➤ Schéma 207 : Zone élargie : évolution de la population entre 2006 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

### À l'échelle de la zone de proximité

Les communes de Rouen et Petit-Quevilly comptent respectivement plus de 111 000 et plus de 22 000 habitants en 2011 ; les densités de population y sont comparables, de l'ordre de 5 100 à 5 200 hab./km<sup>2</sup>.

Sur la commune de Rouen, un tiers de la population se concentre dans trois quartiers du centre-ville :

- Saint-Marc / Croix-de-Pierre ;
- Vieux- Marché / Cathédrale ;
- Centre-ville / rive gauche.

La densité de population pour ces quartiers atteint 14 000 hab./km<sup>2</sup>.

Depuis 1999, Rouen gagne de la population (+ 0,18 % par an en moyenne puis + 0,67 % par an en moyenne au cours des périodes 1999-2006 et 2006-2011), soit 5 000 habitants supplémentaires. Cette croissance s'explique avant tout par un solde naturel favorable (+ 0,6 % par an en moyenne entre 1999 et 2011).

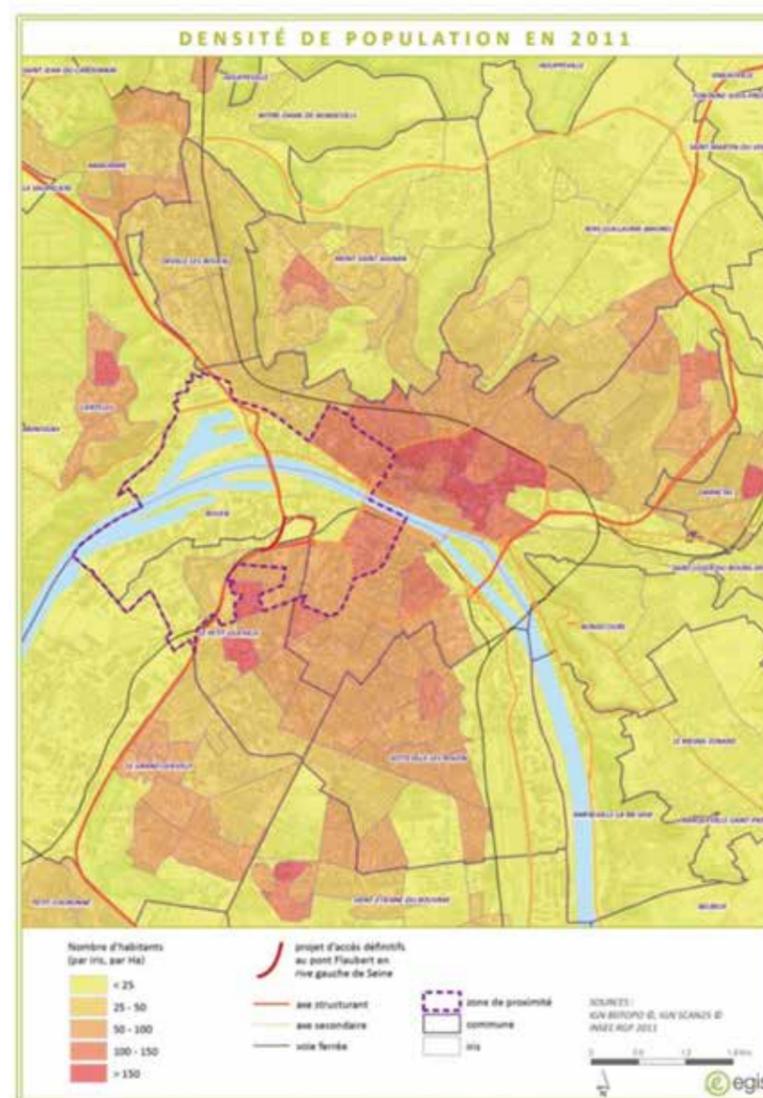
Dans le même temps, Petit-Quevilly a perdu de la population à raison de - 0,1 % par an en moyenne, en raison d'un solde migratoire fortement déficitaire (- 0,9 % par an en moyenne sur la période 1999-2006).

Au sein de ces communes, la zone de proximité du projet définie par les 9 IRIS directement concernés par les accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine compte 20 000 habitants, pour en densité de 2 470 hab./km<sup>2</sup>. On soulignera le fait que l'IRIS en rive gauche de Seine au sein duquel débouche le pont Flaubert (Zone portuaire Sud) et là où sera aménagé l'éco-quartier Flaubert compte seulement 90 habitants.

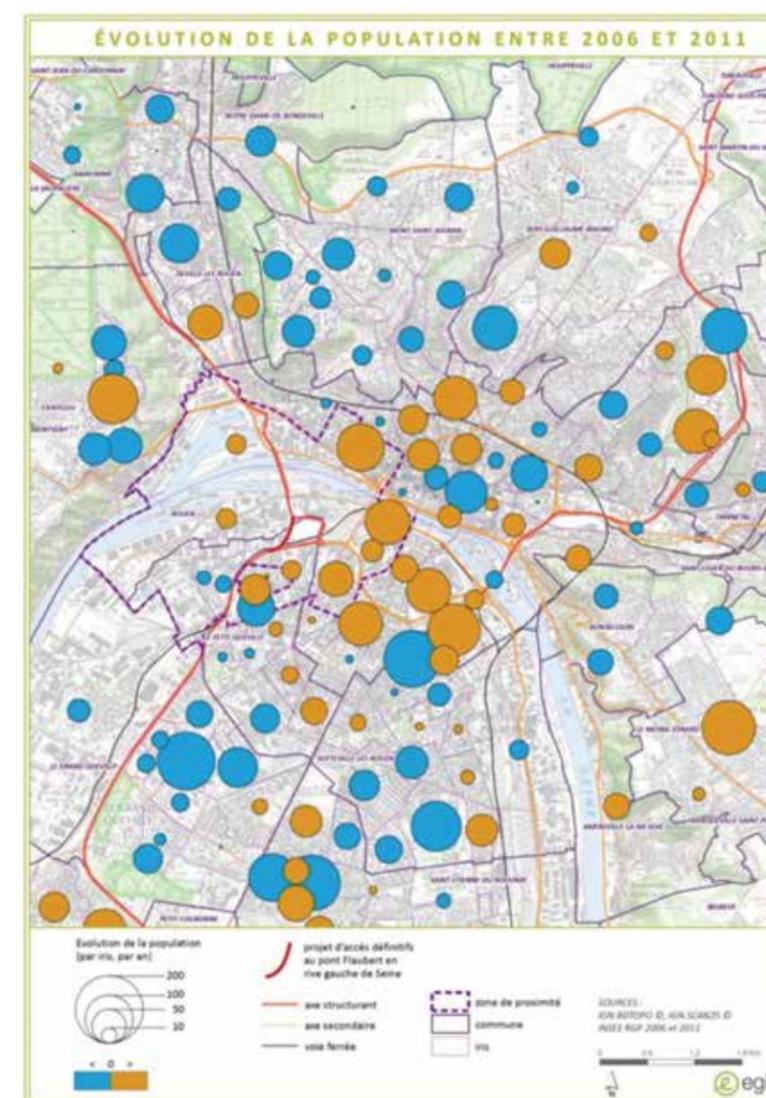
Entre 2006 et 2011, cette zone de proximité a gagné en moyenne + 1,4 % par an de population, attestant d'un processus de densification et d'extension de la densification du cœur d'agglomération.

Les quartiers du centre-ville étendu en rive gauche ont enregistré les plus fortes augmentations de populations entre 2006 et 2011.

Les potentialités de renouvellement urbain que présente la zone de proximité permettent d'envisager la poursuite de la croissance démographique locale.



➤ Schéma 208 : Zone de proximité : densité de population en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)



➤ Schéma 209 : Zone de proximité : évolution de la population entre 2006 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

#### 4.9.3.2. Structure de la population

##### À l'échelle de la zone étendue

La forte natalité et les excédents naturels qu'a connus l'ex-région Haute-Normandie depuis des décennies en ont fait pendant longtemps l'un des territoires les plus jeunes de France métropolitaine.

La part des moins de 20 ans (25,5 % de la population totale en 2011) y est encore presque d'un point supérieure à la moyenne nationale, mais le tassement de la dynamique démographique ainsi que le vieillissement structurel de la population française conduisent aujourd'hui à nuancer l'idée d'une population particulièrement jeune.

La baisse tendancielle de l'indice de jeunesse de la zone étendue, passé de 2,0 en 1975 à 1,5 en 1999 puis 1,1 en 2011 en atteste. Il est dorénavant légèrement inférieur à celui constaté en moyenne dans les autres régions françaises.

Par ailleurs, au sein de la zone étendue, le poids de la population jeune est assez hétérogène : les territoires les plus jeunes sont avant tout ceux des périphéries de Rouen ou du Havre, ainsi que ceux de la partie Est de l'Eure, au niveau des franges franciliennes, mais également au niveau de toute la zone inscrite dans l'aire d'influence des pôles d'Évreux, Louviers et Vernon.

Les agglomérations de Rouen et du Havre se situent quant à elles dans la moyenne des deux départements.

Au sein de la zone étendue, on compte en moyenne 2,34 personnes par ménage.

##### À l'échelle de la zone élargie

La population de la zone élargie (Métropole Rouen Normandie) présente une distribution par tranches d'âge très semblable à celle observée à l'échelle de la zone étendue.

On y observe aussi une tendance au vieillissement de la population comparable au cours de la période 1999-2006, comme en atteste l'érosion de l'indice de jeunesse (1,46 en 1999 puis 1,08 en 2011).

La zone élargie compte en moyenne 2,19 personnes par ménage.

##### À l'échelle de la zone de proximité

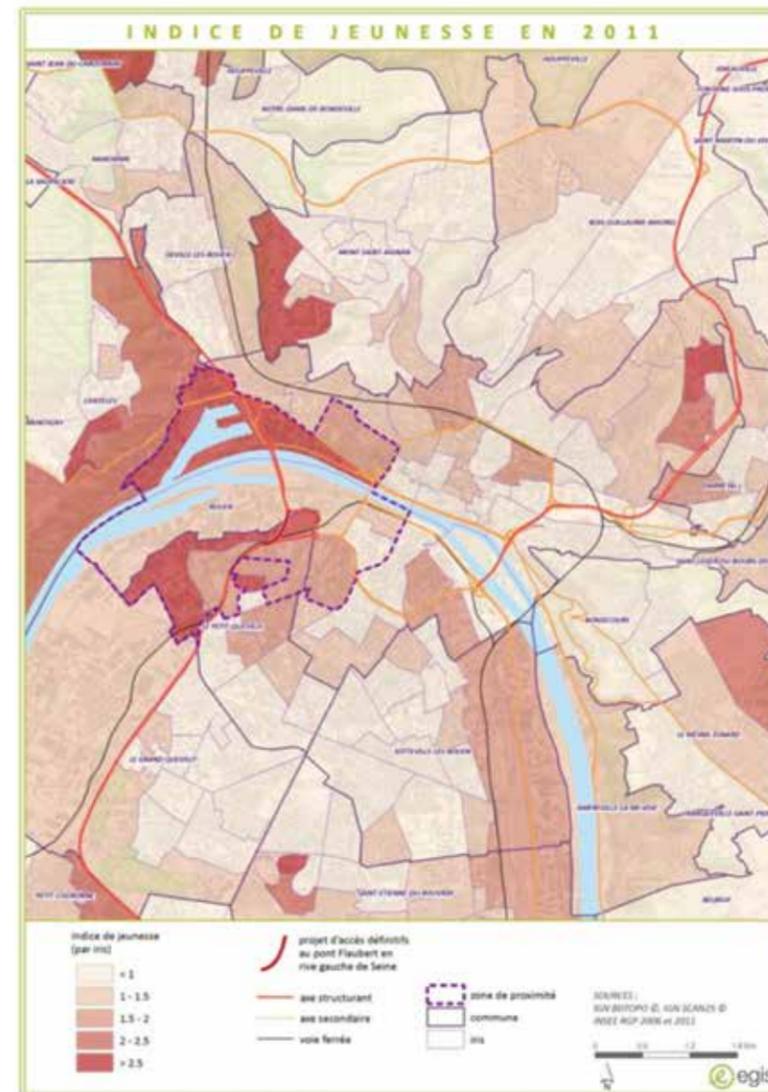
Les communes de Rouen et Petit-Quevilly présentent une population plus jeune en moyenne que la Métropole Rouen Normandie dans son ensemble. Les indices de jeunesse y sont respectivement de 1,16 et 1,36 en 2011.

Si Petit-Quevilly présente une répartition de la population par âge à peu près similaire à la Métropole Rouen Normandie,

Rouen semble, quant-à-elle, souffrir d'un certain déficit en population jeune de moins de 20 ans par rapport au reste de l'agglomération.

Les 9 IRIS représentant la zone de proximité ont un profil de population plus jeune encore, avec un indice de jeunesse de 1,5 tant en 2006 qu'en 2011.

La taille des ménages est en moyenne de 1,95 personne au sein des 9 IRIS (contre 1,8 à Rouen et 2,3 à Petit-Quevilly).



➤ Schéma 210 : Zone de proximité : indice de jeunesse en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

#### 4.9.3.3. Caractéristiques socio-professionnelles de la population

##### À l'échelle de la zone étendue

Le caractère industriel de la zone étendue, hérité notamment des politiques de décentralisation industrielle de l'après-guerre, n'est pas sans incidences sur le profil de la population active ; celle-ci est aujourd'hui encore, globalement moins qualifiée que la moyenne nationale et se caractérise par une forte surreprésentation d'ouvriers (27%). Ce constat perdure, malgré le processus de désindustrialisation et d'érosion des emplois industriels qu'a connu la région ; et si le nombre d'étudiants a doublé depuis les années 1990 et que le taux de poursuite d'études post-bac progresse, celui-ci reste faible : les jeunes continuent à s'orienter vers des filières de formation courtes.

	Eure	Seine-Maritime	Total zone étendue
Agriculteurs exploitants	3 792	5 470	9 262
Artisans, commerçants et chefs entreprise	14 073	25 131	39 204
Cadres et professions intellectuelles supérieures	22 769	65 080	87 849
Professions intermédiaires	48 262	133 602	181 864
Employés	56 147	148 371	204 518
Ouvriers	58 976	131 710	190 687

➤ Tableau 44 : Zone étendue : nombre d'emploi par catégories socio-professionnelles (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

Sur le plan du chômage, l'ex-région Haute-Normandie affiche un taux de presque 11 % au second trimestre 2014, d'un point supérieur à la moyenne nationale.

	Eure	Seine-Maritime	Total zone étendue
Taux de chômage en 2006	11,0 %	12,1 %	11,8 %
Taux de chômage en 2011	12,5 %	13,6 %	13,3 %

➤ Tableau 45 : Zone étendue : taux de chômage en 2006 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

Les deux départements ont enregistré une baisse de leur taux de chômage entre 2000 et 2008, mais cela semble s'expliquer autant par le ralentissement de la dynamique démographique et par l'augmentation des migrations alternantes en direction de Paris que par le rythme de création d'emplois. Depuis 2008, la crise a conduit à une augmentation du taux de chômage de presque 4 points.

Les données INSEE donnent une appréciation un peu différente du chômage, avec un taux de 13,3 % en 2011 au sein de la zone étendue, contre 11,8 % en 2006. Le taux de chômage de la Seine-Maritime est plus défavorable que celui de l'Eure.

Les zones d'emploi du Havre, de Vernon de Gisors et de Bernay figurent aujourd'hui parmi les zones les plus durement touchées de la zone étendue.

La zone d'emploi de Rouen enregistre un taux comparable à celui constaté dans la zone étendue : l'emploi y a peu augmenté, les créations dans le secteur tertiaire compensant les destructions d'emplois industriels.

La zone d'Évreux enfin, bénéficie d'un taux de chômage plus faible. La proximité parisienne a favorisé l'attractivité résidentielle et le développement tertiaire : de ce fait, la situation plus favorable qui y est observée semble plus résulter de l'installation d'actifs occupés que d'une véritable sortie du chômage des personnes les plus en difficulté.

#### À l'échelle de la zone élargie

D'une manière générale, les caractéristiques de la zone étendue en matière de structuration de la population active et de qualifications se retrouvent dans les territoires de la zone élargie du projet.

La part des ouvriers dans la population active de la Métropole Rouen Normandie (22 %) la distingue des agglomérations de taille équivalente. Les professions intermédiaires y sont également assez bien représentées (28 %).

À l'inverse, la part des cadres y est peu élevée (16 %). Certes, elle est de 4 % supérieure à la moyenne régionale, mais elle demeure faible compte-tenu du statut de capitale régionale de Rouen. Ainsi, alors qu'elle occupe la 13ème place dans le classement national des grandes agglomérations, la ville de Rouen ne se situe qu'à la 26ème position pour les emplois relevant des fonctions métropolitaines supérieures. Si la part des cadres d'entreprises est assez proche de la moyenne constatée dans d'autres grandes villes, celles des cadres de la fonction publique, des cadres bancaires, de la gestion ou des services aux entreprises sont nettement plus faibles. Ce déficit tient notamment à la sous-représentation de grandes fonctions tertiaires, pour lesquelles les entreprises locales recourent aisément aux sociétés de la région parisienne.

Le taux de chômage est élevé (14,8 % selon les données INSEE), soit 2 points de plus qu'en 2006. Il est globalement supérieur à 14 % dans le cœur d'agglomération, notamment dans le secteur de la boucle de Seine, alors que les communes périphériques enregistrent des taux le plus souvent inférieurs à 8 % (à l'exception de la partie Ouest du territoire).

#### À l'échelle de la zone de proximité

Sur la commune de Rouen, on recense une part sensiblement plus importante de cadres (19 %), professions intermédiaires (30 %) et employés (33 %) en comparaison de la zone élargie. La part d'ouvriers y est sensiblement plus faible (14 %).

Le profil socioprofessionnel de la commune de Petit-Quevilly est très différent : on y compte une proportion très élevée d'ouvriers (31 %), et a contrario très faible de cadres (12 %).

Ce constat est le reflet de l'implantation des activités sur les territoires. En effet, la commune de Rouen apparaît plutôt orientée vers des activités commerciales, tertiaires et administratives alors que Petit-Quevilly est davantage industrielle.

Le taux de chômage est particulièrement élevé sur les communes de Rouen et Petit-Quevilly (respectivement 16,3 % et 17,8 %) ; ces taux ont augmenté de 2 points environ entre 2006 et 2011.

La zone de proximité (9 IRIS) présente un taux légèrement moindre (15,9 %), en croissance de + 0,8 points depuis 2006.

La part des actifs ayant un emploi est plus faible à Rouen que sur l'agglomération rouennaise. Pour ce point, sur la commune de Rouen, il faut noter une proportion moins importante de retraités ou préretraités et une représentation plus importante des étudiants.

	Zone élargie	Rouen	Petit-Quevilly	Zone de proximité (9 IRIS)
Agriculteurs exploitants	432	96	4	0
Artisans, commerçants et chefs entreprise	9 258	3 262	379	324
Cadres et professions intellectuelles supérieures	36 005	15 678	1 028	1 742
Professions intermédiaires	64 686	24 368	2 251	2 846
Employés	67 434	26 673	2 390	2 925
Ouvriers	50 147	11 342	2 762	2 039
<b>Taux de chômage en 2006</b>	<b>12,8 %</b>	<b>14,3 %</b>	<b>16,0 %</b>	<b>15,1 %</b>
<b>Taux de chômage en 2011</b>	<b>14,8 %</b>	<b>16,3 %</b>	<b>17,8 %</b>	<b>15,9 %</b>

Tableau 46 : Zone étendue et zone de proximité : nombre d'emploi par catégories socio-professionnelles et taux de chômage en 2006 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

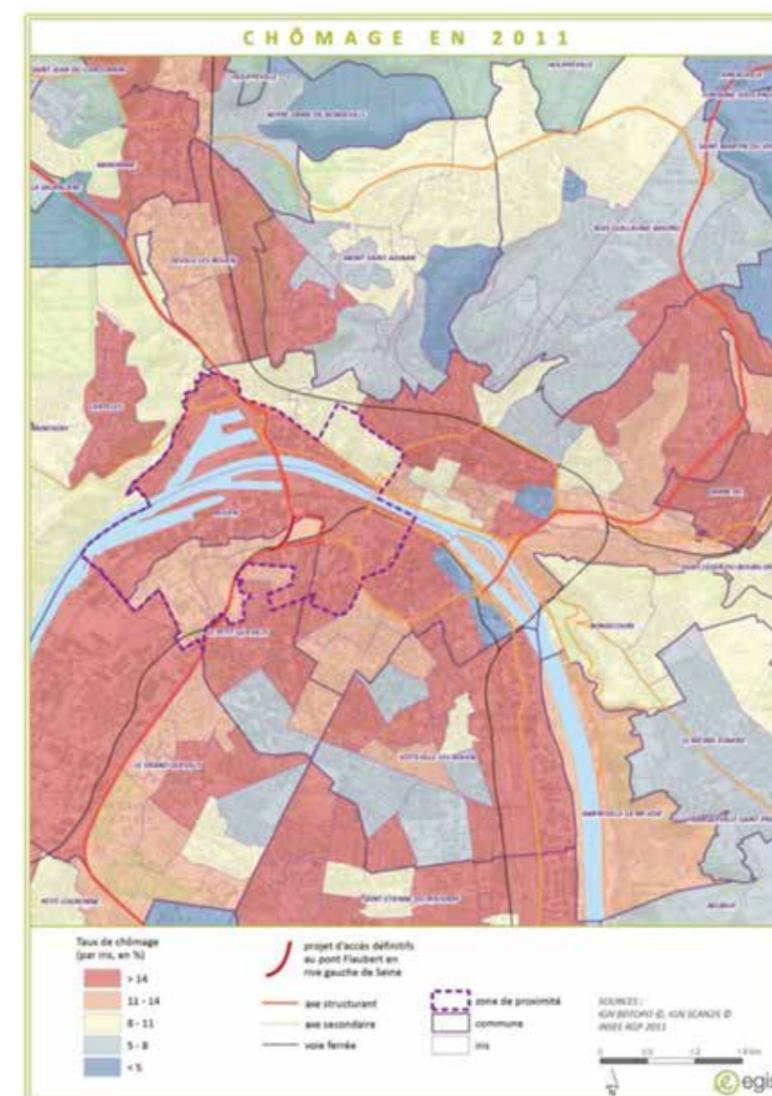


Schéma 211 : Zone de proximité : taux de chômage en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

#### 4.9.4. Logements

##### À l'échelle de la zone étendue

Au sein de la zone étendue, on recense 881 000 logements en 2011, soit 47 000 de plus qu'en 2006.

5 % des logements sont des résidences secondaires.

##### À l'échelle de la zone élargie

La répartition des logements par communes au sein de la zone élargie est très ressemblante à celle de la population.

Le nombre de logements présents sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie (240 000 logements) et des villes de Petit-Quevilly et Rouen est cohérent avec le besoin équivalent calculé à partir de la population globale actuelle et de la taille des ménages pour ces deux aires.

Sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, 92 % des logements sont des résidences principales. La proportion des résidences secondaires est anecdotique (1 % des logements) et l'offre en logements est caractérisée par une forte proportion de logements vacants (6 %).

Entre 2006 et 2011, le nombre de logements a augmenté de plus de 9 000 au sein de la zone élargie, soit + 0,8 % par an en moyenne ; ce qui correspond à un rythme de croissance très largement supérieur à celui de la croissance démographique (+ 0,1 % par an en moyenne). Les croissances les plus marquées sont au cœur de l'agglomération.

Sur la base d'un diagnostic territorial approfondi, le Programme Local de l'Habitat (PLH) adopté le 25 juin 2012 après avis des communes et de l'État se décline en quatre grandes orientations :

- Promouvoir un développement équilibré ;
- Améliorer l'attractivité globale du parc de logements ;
- Favoriser les parcours résidentiels ;
- Mieux répondre à l'ensemble des besoins : un enjeu de solidarité.

Les objectifs de production fixés à l'échelle de la Métropole Rouen Normandie pour répondre aux orientations détaillées dans le PLH sont de 18 000 logements neufs d'ici 2018, soit environ 3 000 logements en moyenne par an.

##### À l'échelle de la zone de proximité

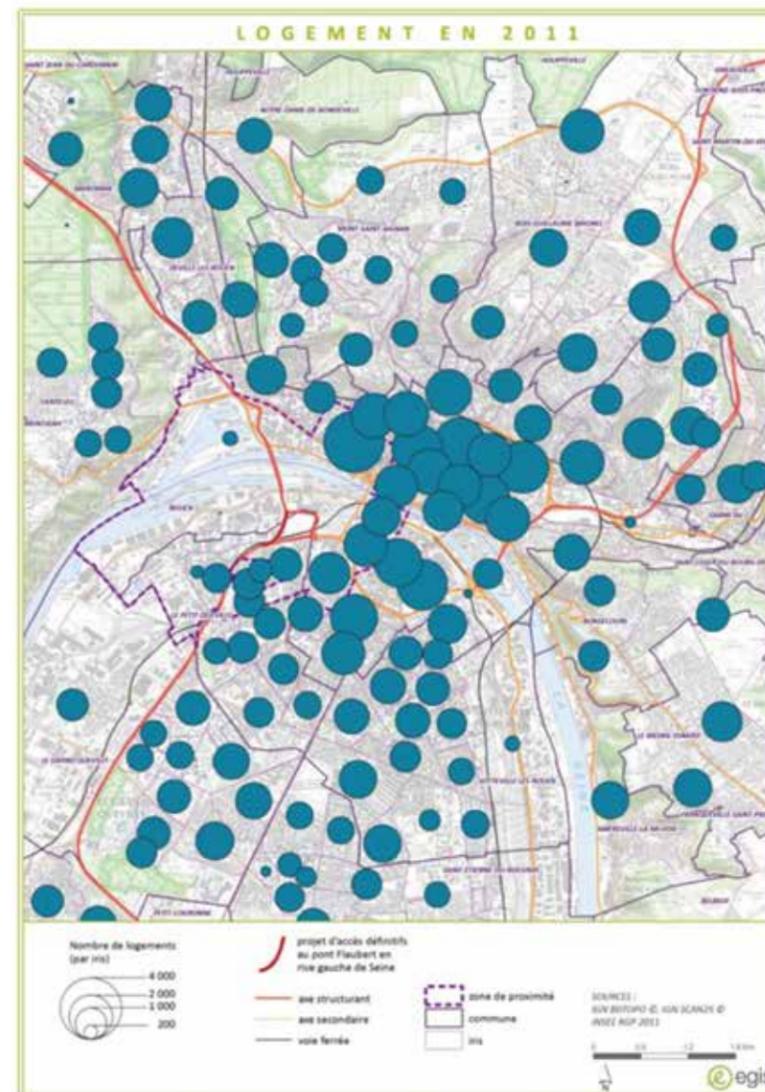
Sur les communes de Rouen et Petit-Quevilly, on compte respectivement 89,3 % et 93,6 % de résidences principales.

Une part importante des logements date d'avant 1949 (environ 37 % en moyenne pour les 2 communes).

Par ailleurs, les caractéristiques du parc de logements de Petit-Quevilly et de Rouen se distinguent quant à la répartition entre maisons et appartements et quant à la part d'accession à la propriété qui est 1,6 fois plus importante à Petit-Quevilly qu'à Rouen, où la location prédomine.

Pour ces deux communes, les objectifs de production fixés à l'échelle communale pour répondre aux orientations détaillées dans le PLH sont de 4 362 logements neufs sur la période 2012-2014 (soit environ 1 450 logements par an). Ces objectifs initiaux sont fixés pour une échéance de 3 ans.

Au sein de la zone de proximité (9 IRIS), on dénombre 11 650 logements en 2011, soit 11 % de plus qu'en 2006. Ce sont les parties Est et Sud qui comptent le plus de logements. La zone portuaire Sud, à l'identique de la population, ne comprend que quelques logements.



➤ Schéma 212 : Zone de proximité : nombre de logements en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

Le centre-ville rive droite et rive gauche a enregistré une forte croissance du nombre de logements ; cette croissance se diffuse aussi vers l'Ouest, notamment dans la partie orientale de la zone de proximité de projet (9 IRIS).

#### 4.9.5. Activités économiques et emplois : localisations, structures sectorielles et dynamiques d'évolution

##### À l'échelle de la zone étendue

Avec un Produit Intérieur Brut (PIB) de 49,6 milliards d'Euros et 710 000 emplois (en 2011), l'ex-région Haute-Normandie présente un poids économique supérieur à son poids démographique et à sa taille géographique.

Par ailleurs, elle présente une productivité par emploi et par habitant élevée, qui la place aux 3<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> rangs parmi les régions de province.

Cela tient principalement à la structure de son tissu économique, dans lequel l'industrie occupe encore une place très importante : elle se situe en effet au 2<sup>ème</sup> rang métropolitain pour la contribution relative de l'industrie à la valeur ajoutée régionale, derrière la Franche-Comté et devant l'Alsace. Avec 126 000 emplois en 2011, l'industrie représente 18 % des emplois régionaux, contre 13 % en France métropolitaine.

Premier complexe portuaire français, l'axe Seine constitue aujourd'hui le débouché maritime naturel de la région Île-de-France. Il revêt à ce titre une importance stratégique pour l'économie régionale et nationale.

Dans cet environnement, les pôles de Rouen et du Havre, principaux pôles d'emplois de Haute-Normandie, comptent respectivement 225 000 et 104 000 emplois à l'échelle de leur unité urbaine (chiffres 2011). Ils concentrent ainsi près de la moitié des emplois de la zone étendue (contre 39 % de la population).

Du point de vue de la dynamique de l'emploi sur le territoire de l'ex-région Haute-Normandie, il convient de noter que :

- Facteur de développement économique ayant permis la création de 90 000 emplois en 30 ans (1945-1975), la forte spécialisation industrielle de ce territoire va cependant peser défavorablement sur les évolutions de l'emploi à partir de 1975 : 84 000 emplois industriels seront détruits entre 1975 et 2000.
- Ce territoire va également être fortement ébranlé par la crise de 2007-2008, qui va provoquer un recul de l'emploi dans pratiquement l'ensemble des secteurs et une diminution du PIB régional de l'ordre de 3 % en une année.

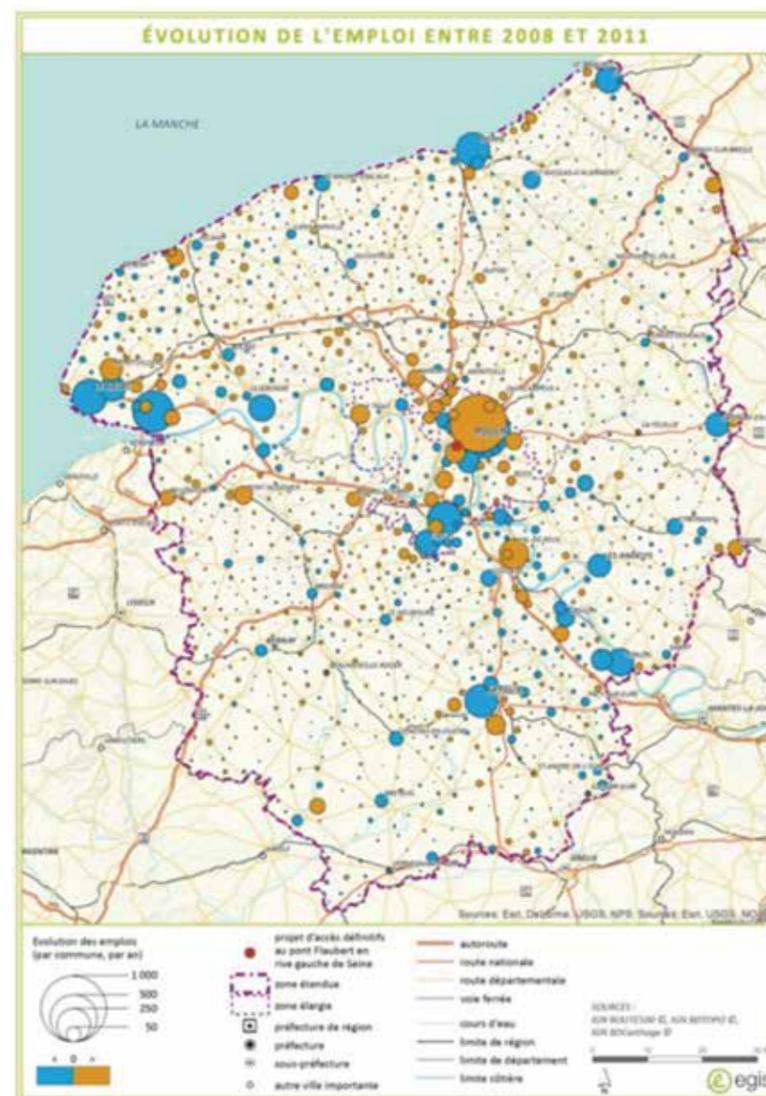
• Les pôles de Rouen et de Louviers / Val-de-Reuil sont les seuls des deux départements à avoir enregistré une hausse significative de leurs emplois entre 2008 et 2011. Mais ces évolutions restent modestes, comparées aux évolutions enregistrées sur les périodes précédentes. D'autre part, ces légères augmentations sont très largement liées à des créations dans les secteurs publics ou parapublics.

L'analyse de l'évolution de l'emploi par secteurs d'activités montre, au cours de la période 1999-2011 :

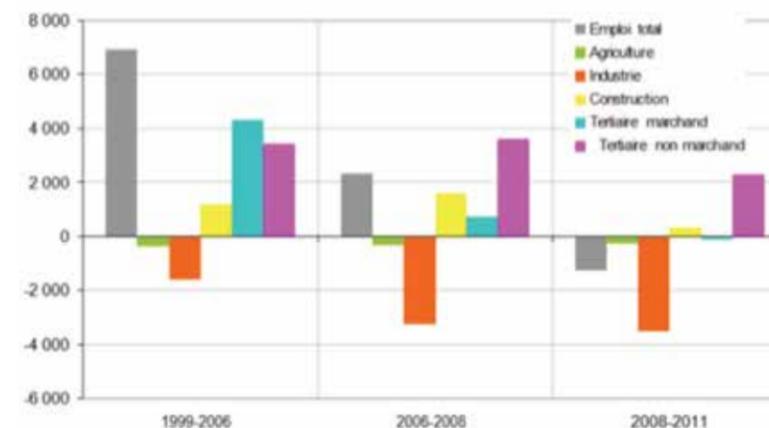
- Une forte diminution de l'emploi dans l'agriculture (- 21 % des emplois) et dans l'industrie (- 18 %) ;
- Une forte croissance de la construction (+29%) ;
- Une croissance significative du tertiaire, notamment du tertiaire non-marchand (+21%, contre +12% pour le tertiaire marchand).



➤ Schéma 213 : Zone étendue : nombre d'emplois en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)



➤ Schéma 214 : Zone étendue : évolution du nombre d'emplois entre 2008 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)



➤ Schéma 215 : Zone étendue : évolution annuelle du nombre d'emplois par secteur (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

### À l'échelle de la zone élargie

Avec presque 230 000 emplois, la Métropole Rouen Normandie constitue le second pôle d'emplois du grand bassin parisien après l'Île-de-France.

Sur ce territoire, la ville de Rouen concentre 82 500 des emplois (soit 36 % de l'agglomération) et est relayée par 4 autres communes bien dotées en emplois : Saint-Étienne-du-Rouvray (14 460 emplois), Mont-Saint-Aignan (11 960 emplois), Sotteville-lès-Rouen (11 470 emplois), Bois-Guillaume (11 400 emplois) et Grand-Quevilly (10 200 emplois).

L'industrie (29 500 emplois / 12,9% des emplois) reste une spécificité forte de la Métropole Rouen Normandie malgré les pertes d'emplois qu'elle a enregistrées depuis plusieurs années. Elle est également le socle de son développement passé et à venir, dans la mesure où elle garde un effet d'entraînement important sur le développement des emplois tertiaires.

Bien qu'assez diversifié, le tissu industriel de la Métropole Rouen Normandie reste dominé par cinq grands secteurs : la construction automobile et de matériel de transport (5 500 emplois), la métallurgie (2 900 emplois), les industries agro-alimentaires (2 800 emplois), l'industrie du bois et du papier (2 100 emplois), ainsi que l'industrie pharmaceutique (2 000 emplois). Les secteurs de la chimie et de l'énergie, un peu moins importants en termes d'effectifs représentent également 1 600 emplois chacun.

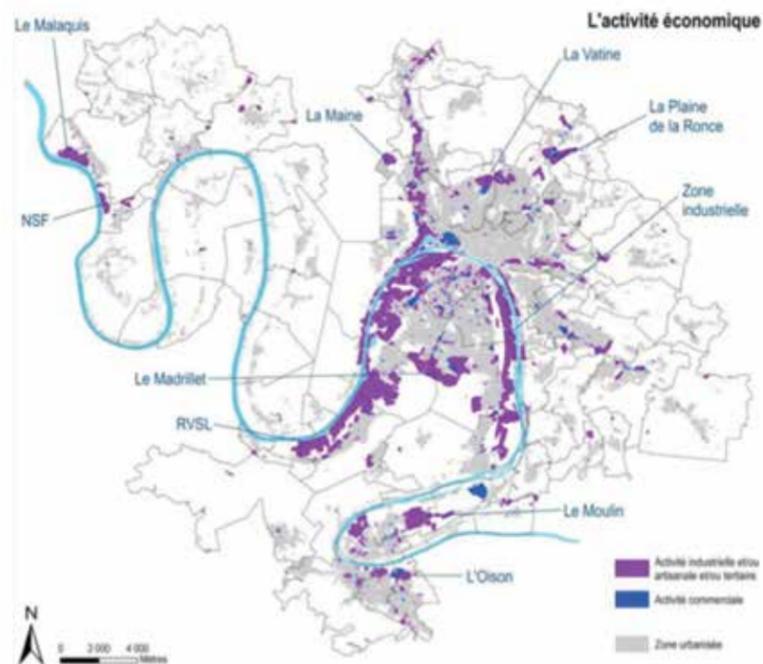
L'ensemble du secteur tertiaire marchand représente 105 700 emplois, soit un peu moins de la moitié des emplois de la Métropole Rouen Normandie (46,4% des emplois en 2011). Il n'en demeure pas moins que l'agglomération rouennaise dispose, compte-tenu de sa taille, d'un secteur tertiaire assez faiblement représenté

(79,8 %), notamment en ce qui concerne le tertiaire supérieur. Les activités d'administrations ou de conseils aux entreprises, de communication, d'informatique sont par exemple moins représentées à Rouen que dans les agglomérations de taille comparable. Le secteur banque-assurance fait cependant figure d'exception, avec plus de 8 500 emplois.

La spécialisation industrielle de l'agglomération, en partie liée à l'activité du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR), a une incidence forte sur la localisation des emplois.

Par ailleurs, les zones d'activités jouent également un rôle important en matière de structuration économique du territoire puisque plus de 48 000 emplois et de 1 900 établissements sont localisés sur les 87 parcs d'activité de la métropole.

Couvrant 8 % du territoire de l'agglomération, ces zones concentrent plus de 30 % des emplois salariés. Les plus importantes sont implantées le long de la Seine, essentiellement sur sa rive gauche (Rouen, Grand-Quevilly, Petit-Couronne, Grand-Couronne, Sotteville-lès-Rouen, Saint-Étienne-du-Rouvray, Oissel).



➤ Schéma 216 : Zone élargie : répartition des espaces économiques sur le périmètre de la Métropole Rouen Normandie (ex CREA) en 2014 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

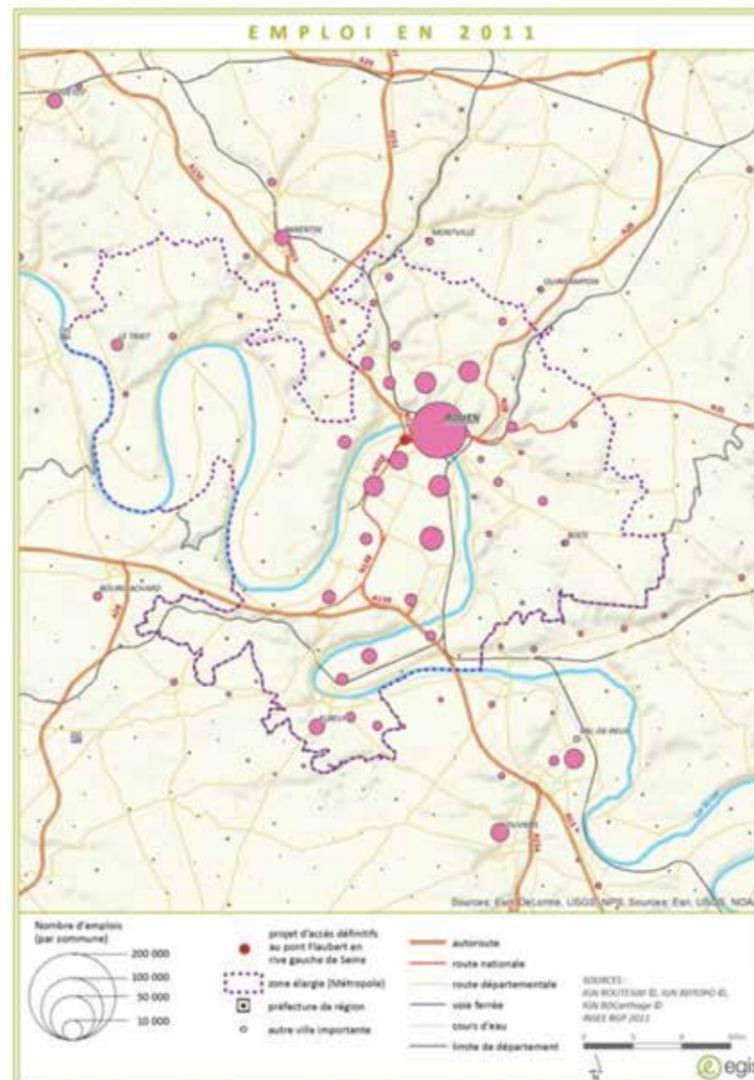
En termes d'évolutions, le territoire de la Métropole Rouen Normandie a vu le rythme de croissance de ses emplois ralentir de manière continue depuis le début des années 2000, celui-ci passant de + 1,1 % par an entre 1999 et 2006 à + 0,8 % par an entre 2006 et 2008.

Depuis 2008, le nombre d'emplois diminue - 0,18 % par an sur la période 2008-2011.

Le secteur d'Elbeuf et le cœur d'agglomération (à l'exception de Petit-Quevilly), enregistrent les difficultés les plus importantes en termes d'emplois au cours de la période 2008-2011.

Sur cette période, l'analyse de l'évolution de l'emploi par secteurs d'activités montre que :

- La baisse des emplois sur la Métropole Rouen Normandie s'explique avant tout par les pertes d'emplois dans l'industrie ;
- Le secteur de la construction suit une évolution positive ;
- Au sein du secteur tertiaire, les services marchands se sont maintenus, avec toutefois des nuances selon les secteurs



➤ Schéma 217 : Zone élargie : nombre d'emplois en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

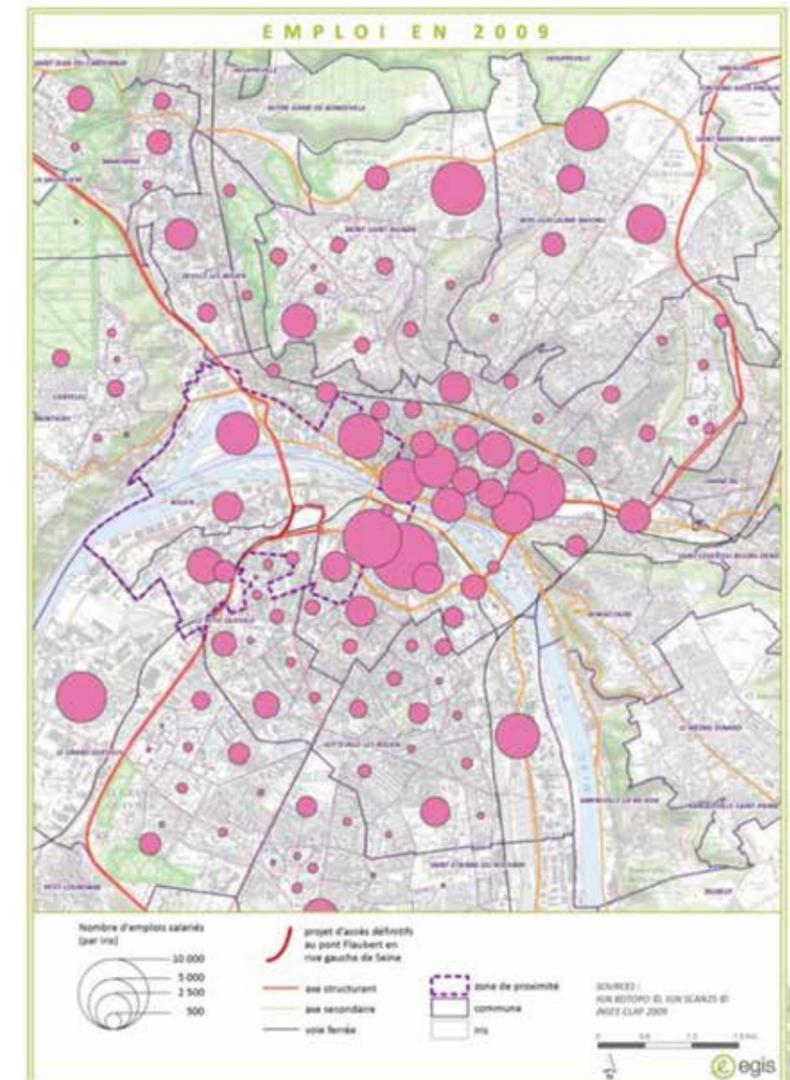
### À l'échelle de la zone de proximité

Les communes de Rouen et Petit-Quevilly comptent respectivement 82 540 et 8 940 emplois en 2011.

Sur la commune de Rouen, plus de 91 % des emplois sont tertiaires (39,0 % de services non marchands, 52,2 % de services marchands).

À Petit-Quevilly, l'industrie occupe 14,4 % des emplois, et la construction 17,6 % ; le tertiaire y est sous-représenté.

La zone de proximité (9 IRIS) compte 23 900 emplois, avant tout rive droite (Zone portuaire Nord ; Pasteur Madeleine) et secteur Saint-Sever Ouest Faïenciers.



➤ Schéma 219 : Zone de proximité : nombre d'emplois en 2009 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

Localement, les emplois sont avant tout concentrés dans le centre-ville (rive droite, ainsi que rive gauche notamment dans le quartier tertiaire Saint-Sever) et au sein de l'espace portuaire.

Le centre de Rouen et les communes de première couronne constituent le cœur de l'agglomération et rassemblent une activité commerciale dynamique et les équipements spécifiques en lien avec la fonction de capitale régionale de Rouen (culture, santé, administrations...). Les projets urbains et le développement des équipements et infrastructures d'intérêt général, dont les transports en commun, sont autant d'éléments favorables pour l'attractivité du territoire.

Les activités recensées au niveau de la zone de proximité sont reportées sur le schéma ci-dessous.



- 1 : Centre d'Entretien et d'intervention de la Direction Interdépartementale Nord-Ouest
- 2 : Projet de parking du Grand Port Maritime de Rouen
- 3 : Siège du Service Territorial de Rouen - Grand Port Maritime de Rouen
- 4 : Siège du Grand Port Maritime de Rouen
- 5 : Etablissement Public Foncier de Normandie
- 6 : Scène de Musiques Actuelles 106

➤ Schéma 218 : Activités économiques et équipements recensés au sein de la zone de proximité et alentours (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)

## 4.10 Infrastructures de transports et mobilité

### 4.10.1. Infrastructures fluviales

#### 4.10.1.1. Fonctionnement actuel

La rive Nord de la presqu'île Rollet est concernée par un poste d'attente pour convois fluviaux qui apparaît dans le plan d'attribution des vocations des quais du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR).

#### 4.10.1.2. Evolutions à prendre en considération

Le projet stratégique du GPMR pour la période 2014-2019, approuvé en conseil de surveillance de 2 octobre 2015, rappelle les enjeux liés à la préservation et à l'amélioration des capacités de desserte ferroviaire et routière afin de garantir et développer les activités portuaires.

### 4.10.2. Infrastructures ferroviaires

#### 4.10.2.1. Fonctionnement actuel

Les installations ferroviaires de ce secteur constituent le site dit gare Rouen-Orléans qui se décompose entre le faisceau Clamagérain et le faisceau de la Plaine.

La présence des voies ferrées est le fruit de l'activité de fret pour un trafic de l'ordre de 13 trains par jour dont 2 trains de nuit par faisceau. De plus, des manœuvres et des opérations de nettoyage et d'entretien sont effectuées sur ces faisceaux (activité qui varie selon les besoins).

Ces infrastructures n'accueillent pas de transit de voyageurs.

Les données de trafic indicatives fournies par le GPMR pour les faisceaux présents sur le secteur d'étude sont précisées dans le tableau ci-contre. On constate que les principales marchandises transitant par ce secteur sont des céréales.



Photo 19 : Train en stationnement sur le faisceau de la Plaine



Photo 20 : Infrastructures du faisceau Clamagérain

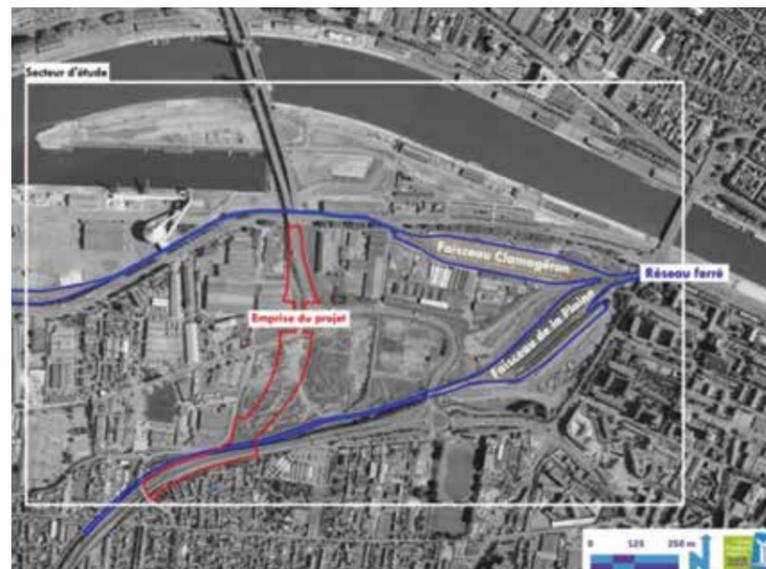


Schéma 220 : Structure du réseau ferroviaire à l'échelle du secteur d'étude

Origine/Destination	Nombre par semaine	Longueur convoi	Tonnes remorquées	Observations marchandises
Rouen/Chartres	10	750 m	1800 - 2200 t	Vide
Chartres/Rouen	10	750 m	1800 - 2200 t	Céréales
Rouen/Orléans	5	750 m	1800 - 2200 t	Vide
Orléans/Rouen	5	750 m	1800 - 2200 t	Céréales
Rouen/Bourgogne	5	750 m	1800 - 2200 t	Vide
Bourgogne/Rouen	5	750 m	1800 - 2200 t	Céréales
Rouen/Belgique	2	750 m	1800 - 2200 t	Vide
Belgique/Rouen	2	750 m	1800 - 2200 t	Céréales
Rouen/La Rochelle	2	750 m	2000 t	Engrais
La Rochelle/Rouen	2	750 m	2000 t	Vide

Tableau 47 : Données indicatives sur l'activité FRET au niveau du secteur d'étude (GPMR)

#### 4.10.2.2. Evolutions à prendre en considération

Le projet de ligne nouvelle ferroviaire entre Paris et la Normandie, conduit par RFF depuis fin 2009, a fait l'objet entre octobre 2011 et février 2012 d'un Débat Public. Les conclusions du Débat Public ont confirmé l'opportunité du projet, et amené l'État, via le conseil d'administration de RFF, à prendre la décision de poursuivre le projet et lancer les études préalables à l'enquête publique.

La décision du maître d'ouvrage a confirmé l'implantation d'une gare nouvelle à Rouen sur le site de Saint-Sever se substituant à l'actuelle gare rive droite accompagnée d'une traversée nouvelle de la Seine.



Schéma 221 : Perspectives de développement de l'outil ferroviaire sur le territoire de la Métropole (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

### 4.10.3. Infrastructures routières

Cette partie repose sur les informations développées dans le Plan de Déplacements Urbains de la Métropole Rouen Normandie (PDU du 15/12/2014).

#### 4.10.3.1. Configuration générale du réseau routier

Sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, l'organisation viarie repose sur une hiérarchisation du réseau de voiries en vue de mettre en cohérence l'aménagement des infrastructures avec les types de trafics qu'elles supportent (en fonction du niveau de trafic et du caractère de desserte locale ou au contraire de transit des déplacements). Cette organisation permet aussi d'orienter les grands flux sur les axes structurants, pour préserver la vie locale le long des voies secondaires.

La configuration actuelle du réseau viarie de la Métropole suivant les principes de hiérarchisation définis dans le PDU est reportée sur le schéma ci-contre.

Niveau hiérarchique	Fonctionnalité	Partage de l'espace public				
		TC	Vélo	MAP	VP	PL
<b>Hyperstructurant</b> 70 à 130 km/h	Axes de circulation permettant l'écoulement des trafics et d'échanges, contournement du cœur de l'agglomération	Lignes express interurbaines éventuellement voies dédiées TC/covoiturage				La totalité de l'espace public est dédié aux VP et aux PL pour le trafic de transit et d'échanges
<b>Structurants</b> 50 à 90 km/h	Axes de circulation accueillant le trafic d'échanges avec le cœur de l'agglomération. Les traversées de pôles de vie doivent avoir des circulations spatiales	Axes débouchant sur des pôles (P+R, gares...) supportant des TC structurants	Amenagements sécurisés	Amenagements sécurisés cheminement dédiés. Les traversées piétonnes ne doivent pas excéder 2 voies de circulation sans refuge intermédiaire	Mode privilégié mais débouchant sur des ponts de restriction incitant au report modal	Axe de circulation dédié au trafic d'échanges avec les secteurs d'activités du territoire à l'extérieur de la ceinture du réseau hyperstructurant
<b>Distribution</b> 30 à 70 km/h	Axes de circulation permettant l'irrigation des cœurs d'agglomération et des pôles de vie	Axes ayant vocation à accueillir des lignes TC structurants avec aménagement bus (halte, plateforme, etc.)	Amenagements sécurisés	Amenagements sécurisés cheminement dédiés	VL contraints afin de libérer de l'espace pour les autres modes notamment TC, espaces de stationnement contraints et organisés	Axe de circulation dédié à la desserte locale fine et à la liaison urbaine

Tableau 48 : Principes de hiérarchisation du réseau viarie (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

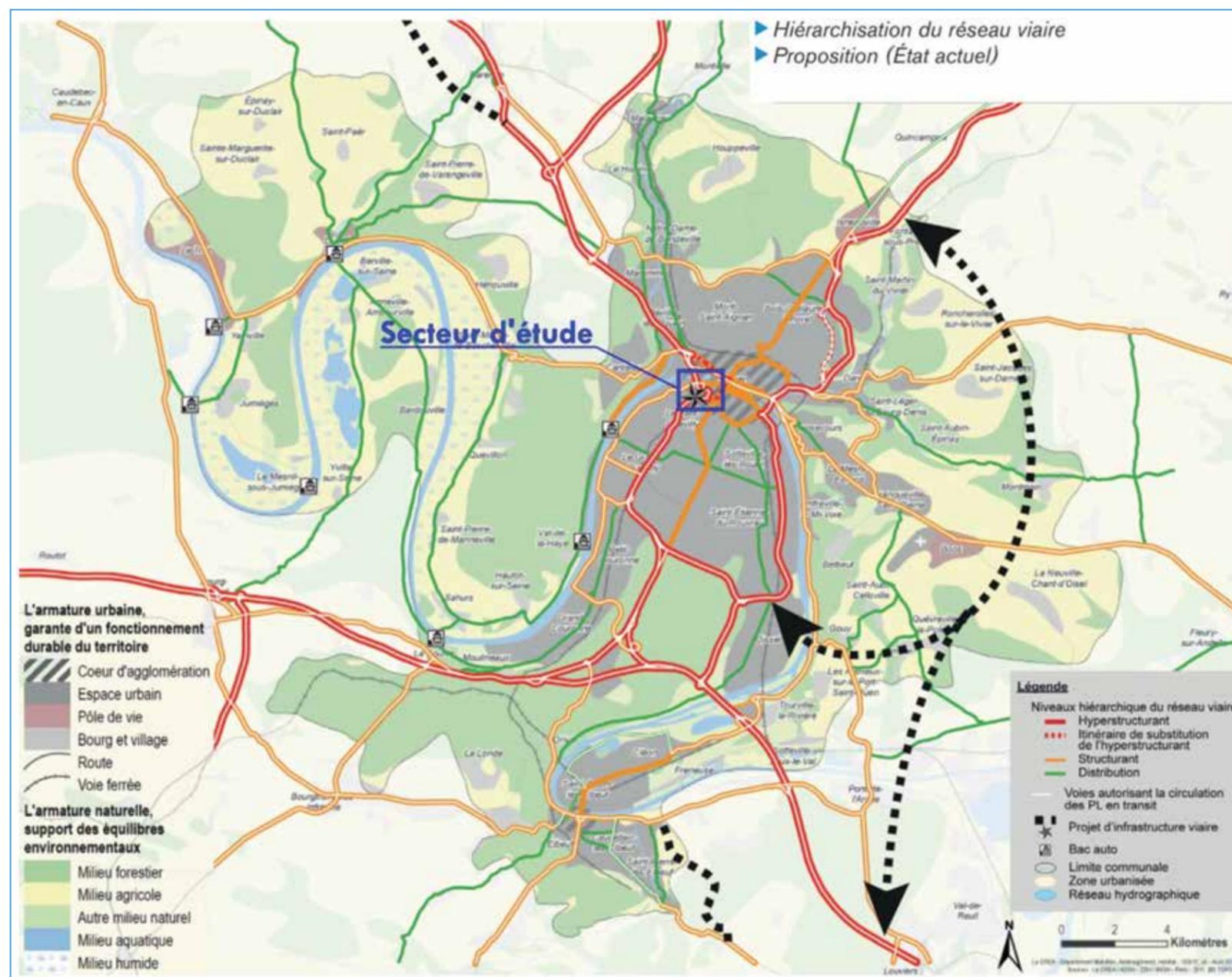


Schéma 222 : Organisation actuelle du réseau viarie de la Métropole (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

#### 4.10.3.2. Evolutions à prendre en considération

Selon les orientations fixées dans le PDU, l'organisation viaire globale de la Métropole tend à passer d'un système de voiries à l'organisation radiale, congestionnant les centralités du territoire, à un système de rocades de contournement visant à permettre une décongestion du centre de l'agglomération de Rouen. On se réfèrera au schéma ci-contre.

Cette réorganisation, visant à achever la constitution du maillage routier de la Métropole, s'appuie sur 2 principaux projets d'envergure :

- Les raccordements routiers du pont-Flaubert (projet visé par la présente étude) :

Concernant ce projet, le PDU indique :

« Aujourd'hui, l'absence d'accès définitifs à cet ouvrage d'art ne lui permet pas de remplir sa pleine fonctionnalité.

La réalisation du raccordement direct du pont Flaubert à la voie rapide Sud III et de l'échangeur associé au droit de l'éco-quartier Flaubert est nécessaire afin de reconfigurer la porte d'entrée routière sud de l'agglomération, marquée par le point de congestion du carrefour Europe/Rondeaux, en vue d'une meilleure répartition et organisation des flux de circulation grâce à la définition d'un plan de circulation sur le site de l'éco-quartier.

La réalisation de la continuité autoroutière entre le pont Flaubert et la voie rapide Sud III est une condition nécessaire pour l'urbanisation future de l'éco-quartier, dans la mesure où elle permettra de libérer le site et de requalifier la portion finale de la voie rapide aboutissant au boulevard de l'Europe. Elle est le préalable à la définition du plan de circulation de l'éco-quartier Flaubert qui permette un fonctionnement optimal de la mobilité à la hauteur des exigences d'un éco-quartier. »

- Le projet de liaison A28-A13 et son barreau de raccordement (projet localisé en dehors du secteur d'étude) :

Concernant ce projet, le PDU indique :

« Le projet de liaison A28-A13 et son barreau de raccordement, en désengorgeant le centre-ville de Rouen et en améliorant les liaisons entre Rouen et l'Eure, contribueront à l'amélioration de la qualité de vie dans le cœur de l'agglomération rouennaise, au développement urbain et à la dynamique économique régionale. »

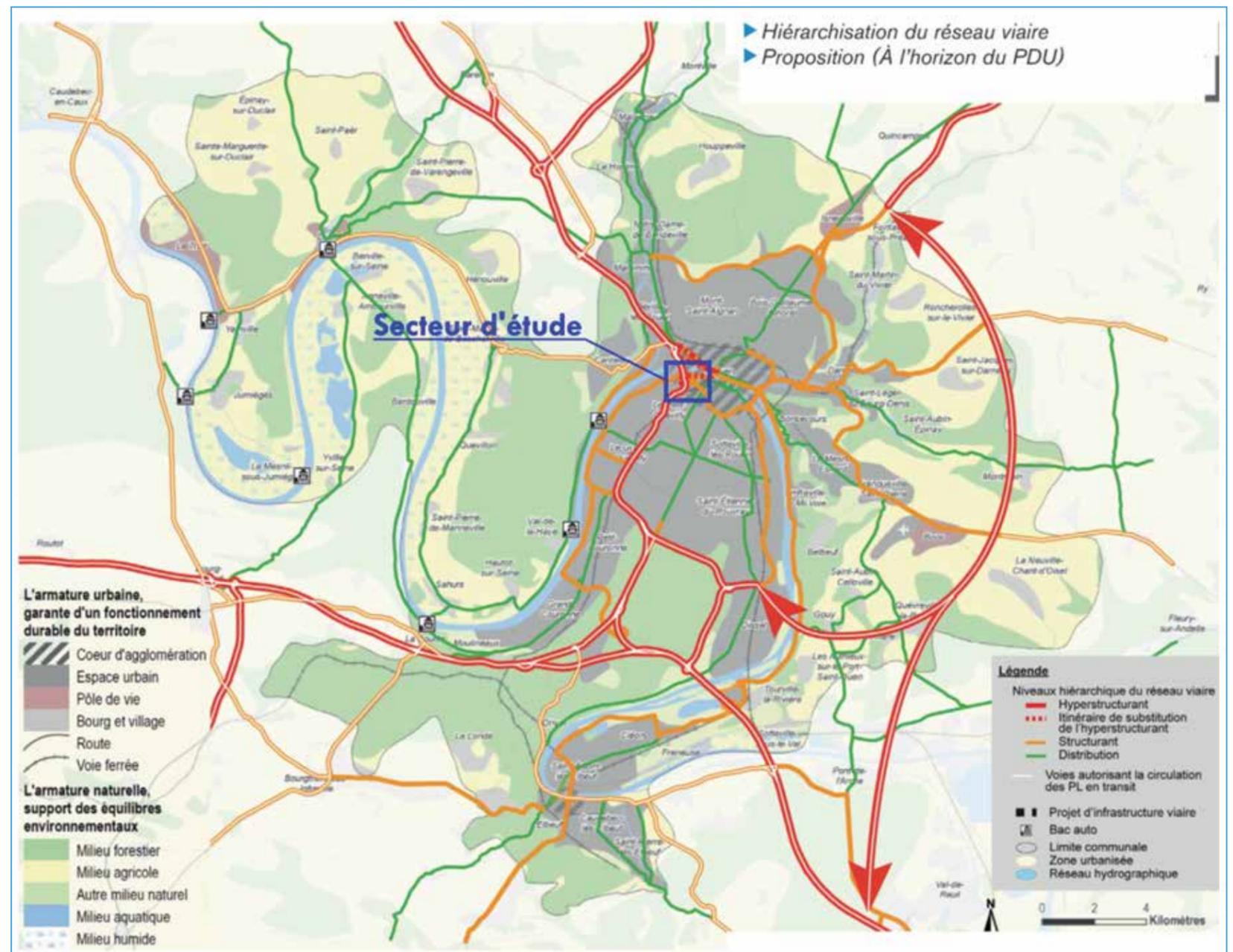


Schéma 223 : Organisation du réseau viaire de la Métropole à l'horizon 2025 (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

#### 4.10.3.3. Configuration du réseau routier et conditions de circulation au niveau du secteur d'étude

La rédaction de cette partie repose sur la présentation générale du réseau routier local (analyse cartographique et terrain) et l'expertise produite par le CEREMA (ex CETE Normandie-Centre) pour le compte de la DREAL dans le cadre des études préalables à la conception du projet (cf. Annexe 16).

##### Configuration du réseau routier à l'échelle du secteur d'étude

La configuration du réseau routier à l'échelle du secteur d'étude est reportée sur le schéma ci-contre. En accord avec la hiérarchisation retenue dans le PDU de Rouen, les principales infrastructures identifiées dans ce secteur sont :

- Avenue Jean Rondeaux / pont Guillaume-le-Conquérant : Il s'agit d'un axe structurant en partie utilisé en itinéraire de substitution au réseau hyperstructurant. Son trafic est supérieur à 45 000 véhicules/jour ;
- Boulevard de Béthencourt : Il s'agit d'une voie structurante qui supporte un trafic d'environ 10 000 véhicules/jour ;
- Sud III (N338) : Il s'agit d'une voie hyperstructurante supportant environ 80 000 véhicules/jour.

Au regard de la configuration du réseau viaire, on constate que le secteur d'étude bénéficie actuellement d'une accessibilité intéressante : il dispose d'un raccordement direct à des axes de communication hyperstructurants (A150/A151 vers Le Havre et Dieppe au Nord ; A13 vers Paris, le Havre et Caen au Sud), dont la jonction est assurée par le pont Flaubert en passant par la voie rapide Sud III, via une configuration fonctionnelle.

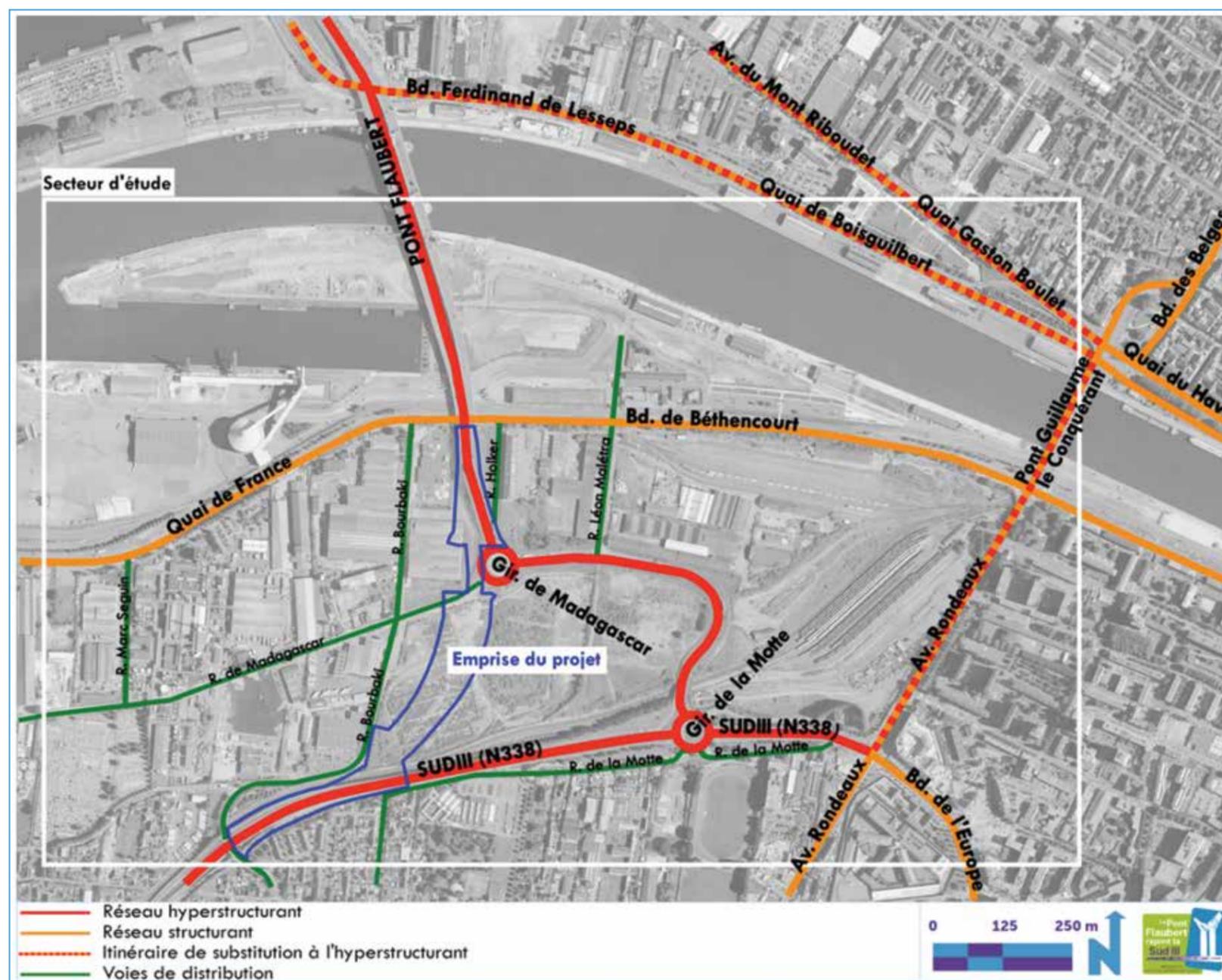
Compte tenu de la typologie du pont Flaubert, il faut préciser que le trafic y est interrompu à chaque levée de tablier durant une heure et demie et reporté à l'Est sur le pont Guillaume-le-Conquérant.

##### Fonctionnement général du réseau routier développé à l'échelle du secteur d'étude

Comme le montre le schéma ci-contre, au niveau du secteur d'étude, le réseau routier est actuellement organisé autour des deux giratoires (Gir.) qui sont les pivots des grands axes avec le centre-ville ainsi qu'avec la zone industrialo-portuaire.

- Au niveau du giratoire de la Motte, on accède au centre-ville rive droite (via l'avenue Jean Rondeaux) ainsi qu'au centre-ville rive gauche (via le boulevard de l'Europe) ;

- Au niveau du giratoire de Madagascar, on accède à la zone industrialo-portuaire. Néanmoins, cette liaison se fait de façon complexe et indirecte. Les dessertes sont assurées à l'Ouest via la rue de Madagascar et la rue Bourbaki, et à l'Est via la rue Léon Malétra.



➤ Schéma 224 : Fonctionnement actuel des circulations au niveau du secteur d'étude

### Fonctionnement du réseau routier développé à l'échelle du secteur d'étude pour les flux poids-lourds

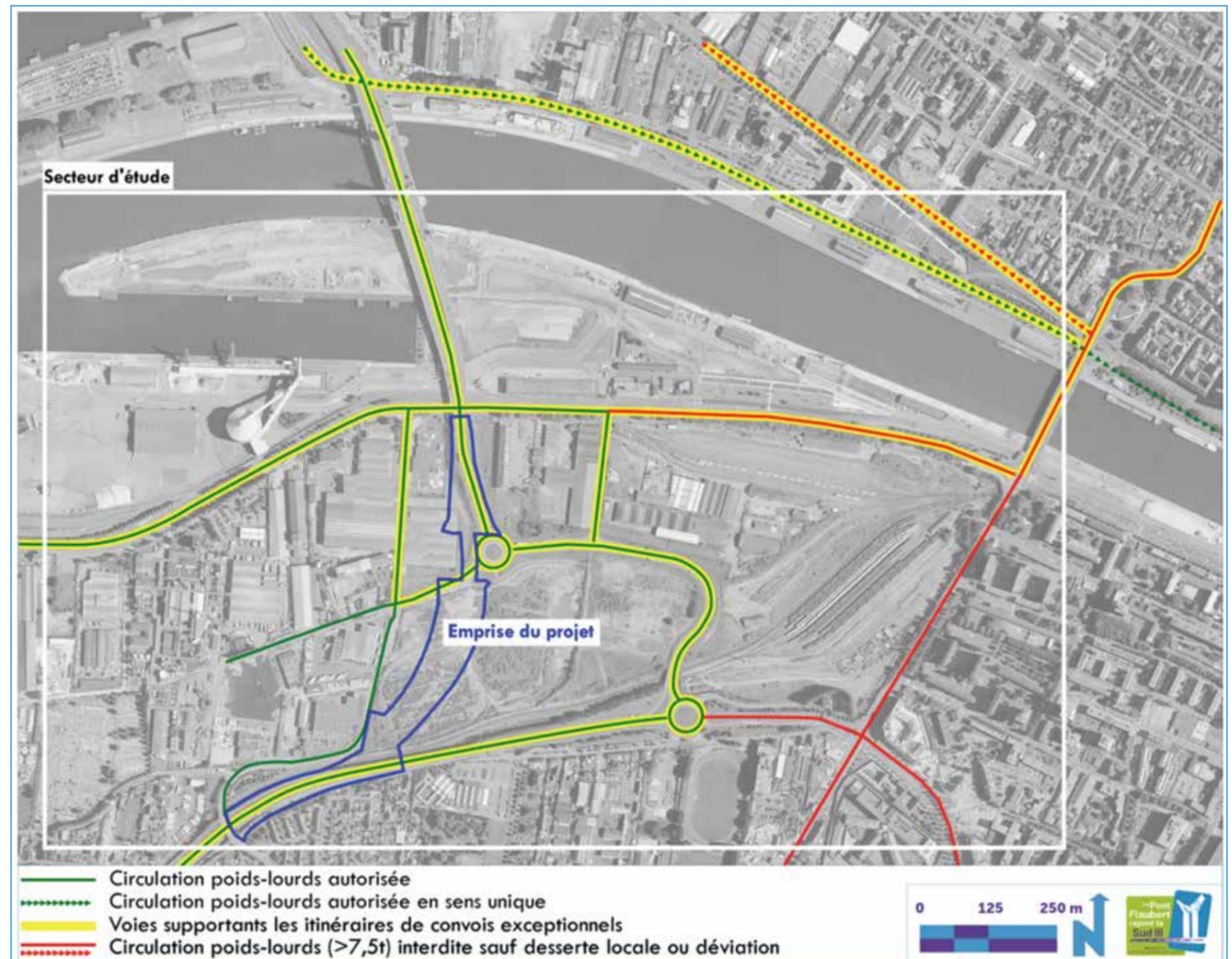
Localement, l'ensemble du complexe portuaire est un des principaux générateurs de trafic poids-lourds (trafics de pré et post-acheminement terrestres). Par ailleurs, le réseau routier est constitué de voies hyperstructurantes dont certaines supportent les itinéraires de convois exceptionnels.

À noter que, la circulation des poids-lourds à Rouen fait l'objet d'une réglementation spécifique.

Ces règles précisent notamment que le trafic des poids-lourds de plus de 7,5 tonnes est interdit, sauf desserte locale, sur les quais hauts de Rouen de la rive droite et de la rive gauche. Un itinéraire spécifique a donc été instauré et les franchissements du fleuve sont limités aux ponts Flaubert et Mathilde.

Ces règles imposent par ailleurs un itinéraire systématique via la RD18E, la RD418 (rocade Sud) et la Sud III pour franchir le cœur de la Métropole d'Est en Ouest.

Les principes de circulation des poids-lourds et des convois exceptionnels en transit à l'échelle du secteur d'étude sont reportés sur le schéma ci-contre.



➤ Schéma 225 : Plan de circulation des poids-lourds et des convois exceptionnels en transit à l'échelle du secteur d'étude (Rouen et Département)

### Conditions de circulation à l'échelle du secteur d'étude

Cette analyse repose sur l'étude de trafic réalisée par le CEREMA (ex CETE Normandie-Centre) pour le compte de la DREAL dans le cadre des études préalables à la conception du projet (cf. Annexe 16).

Le diagnostic de la situation actuelle est une étape importante puisqu'il s'agit de bien comprendre le fonctionnement de l'infrastructure pour pouvoir le modéliser par la suite.

Ce diagnostic se base sur des comptages ainsi qu'une enquête par relève de plaques minéralogiques effectués le 4 octobre 2011, et est complété par des visites préalables et postérieures à ce recueil. La journée du 4 octobre constitue une journée type (pas d'événements exceptionnels sur le trafic, amplitude temporelle et spatiale de la congestion similaire à ce que l'on connaît), Elle servira de base pour la démarche. Les trafics peuvent effectivement varier d'un jour à l'autre, mais étant donné la complexité et l'étendue du réseau étudié, il semble pertinent de considérer que cette journée est tout à fait représentative des trafics de la zone.

Le diagnostic effectué ci-après est concentré sur la période de pointe du matin, qui concentre la majorité des difficultés rencontrées dans le secteur à l'heure actuelle. L'heure de pointe du soir présente à peu près les mêmes dysfonctionnements, tout en étant légèrement moins importants en amplitude comme en fréquence.

- Volumes de trafics :

Les résultats des comptages à l'heure de pointe du matin sont reportés sur le schéma ci-contre. Ils confirment que la zone se caractérise par un trafic très important. On note également un trafic non négligeable sur les petits axes (Bourbaki, Malétra et Stalingrad), qui s'avère être en bonne partie des flux shuntant le giratoire de la Motte et/ou le carrefour de la prison.

- Difficultés rencontrées :

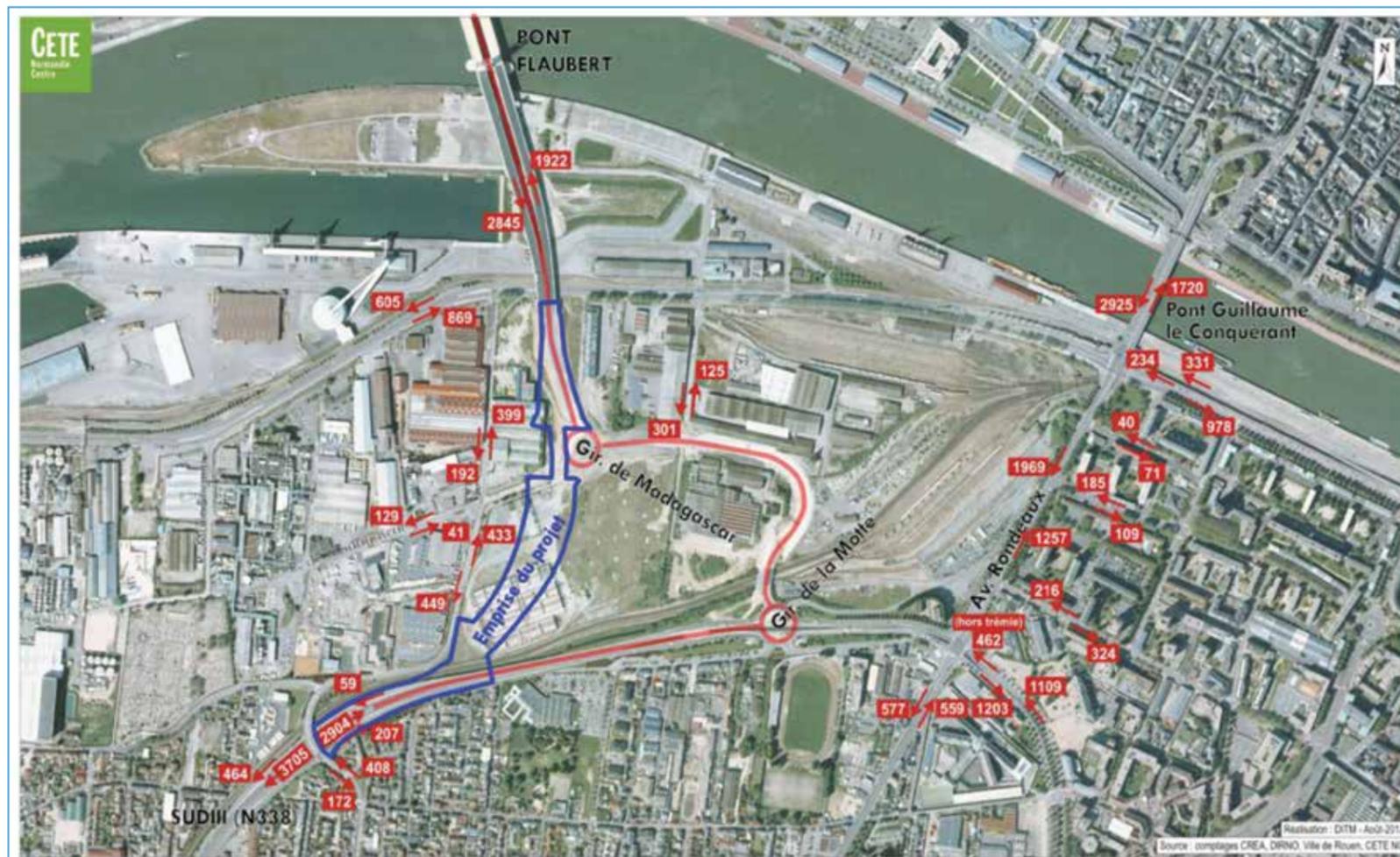
Les constats ci-après sont valables pour des jours ouvrés hors vacances scolaires et hors jours fériés. En règle générale, la congestion est plus importante les mardi et jeudi des semaines complètes.

Aux heures de pointes, de très nombreux véhicules cherchent à traverser la zone à l'étude. La demande en provenance et en direction de la Sud III (RN338) est très importante (supérieure à la capacité dans le sens sortant de Rouen). Près d'un quart des véhicules traversant la zone effectuent la liaison Sud III/pont Flaubert.

Cette demande importante entraîne trois principales difficultés de circulation récurrentes :

- ▶ Le carrefour de la prison est saturé pour les flux en provenance de l'Ouest. Une fois la congestion apparue, elle se propage vers l'Ouest sur la Sud III où elle est amplifiée parce qu'elle impacte également le flux Sud III/pont Flaubert ;
- ▶ Le tourne-à-droite depuis le Nord de l'avenue Jean Rondeaux et en direction de la Sud III est également saturé. La congestion se propage alors vers le Nord sur l'avenue Jean Rondeaux jusqu'au pont Guillaume-le-Conquérant.
- ▶ Enfin, le carrefour de la prison est également saturé sur les branches Est (boulevard de l'Europe) et Sud (avenue Jean Rondeaux), mais dans une moindre mesure que les difficultés évoquées ci-dessus.

Le carrefour de la prison est donc la principale source des difficultés dans le secteur, qui s'étendent bien au-delà et entraînent d'autres saturations en cascade.



➤ Schéma 226 : Trafic recensé à l'heure de pointe du matin (7h30-8h30) dans le périmètre d'étude en véh/h (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 14)

#### 4.10.4. Mobilité

Cette partie repose sur les éléments présentés dans le cadre de l'enquête Ménages Déplacement réalisée par l'agglomération rouennaise en 2007. Elle a été complétée d'informations relevées dans le Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la Métropole Rouen Normandie qui a été approuvé le 15 décembre 2014 et dans le SCOT de la Métropole<sup>13</sup>.

##### 4.10.4.1. Evolution de la mobilité et des modes de déplacement dans la zone urbaine de Rouen

L'enquête Ménages Déplacement a montré qu'au sein de la Métropole, les déplacements (tous modes confondus) ont connu une croissance beaucoup plus atténuée sur la période 1996 - 2007 (+6,5 %) que sur la période précédente 1983 - 1996 (+35 %). Il est précisé que l'on retrouve ce phénomène dans d'autres agglomérations françaises.

À l'échelle du territoire de la Métropole, cette étude met en évidence une évolution favorable aux transports collectifs et au vélo par rapport aux déplacements en voiture particulière qui connaissent une stagnation, même si ce mode reste le plus utilisé (65 % en incluant les déplacements en 2 roues motorisés). À ce titre, on peut préciser que :

- Le taux de motorisation moyen est de 1,05 véhicules/ménage. Néanmoins, il faut indiquer que cet indicateur subit des fluctuations importantes d'une zone à l'autre avec des résultats variant de 0,65 dans l'hyper centre de Rouen à 1,89 véhicules/ménage dans le secteur rural de la périphérie de l'aire urbaine. Par ailleurs, on peut noter que le nombre moyen de déplacements en voiture à l'échelle de la Métropole est de 2,1 déplacements/jour/personne ;
- L'utilisation des transports collectifs a connu une forte croissance entre 1996 et 2007 (+ 20,2 %) qui se traduit par une augmentation de sa part modale de 2 points pour atteindre désormais 15,2 % du total des modes mécanisés. Désormais, plus de 145 000 déplacements quotidiens sont effectués par ce mode de transport dans l'agglomération ;

<sup>13</sup>Le projet de SCOT a été arrêté par délibération du Conseil de la CREA (devenue Métropole) le 13/10/14 et a fait l'objet d'une enquête publique du 18/03/15 au 16/04/15.

À l'issue de l'enquête publique, le bilan de la concertation a été produit et le projet de SCOT a été approuvé par délibération du Conseil Métropolitain le 12 octobre 2015.

Ce document, avant d'être définitivement exécutoire, doit encore faire l'objet d'un contrôle de légalité par l'autorité préfectorale.

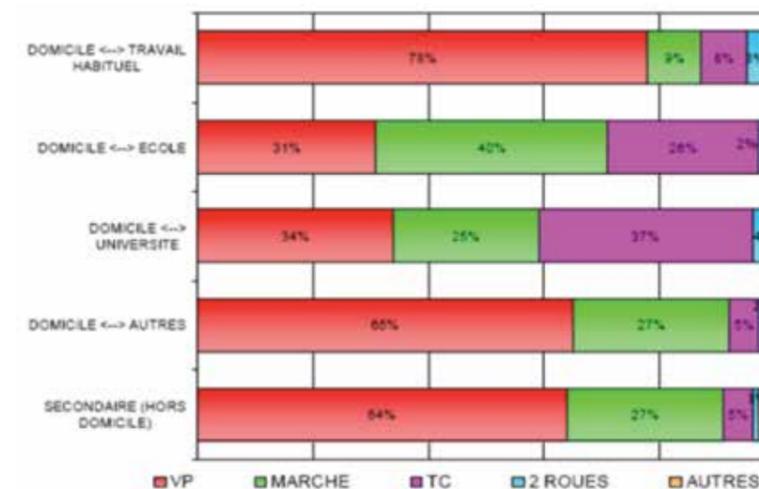
- Le vélo est le mode de déplacement qui a connu la plus forte croissance (+ 55,9 %), néanmoins son utilisation reste très faible avec 1,6 % de part modale et environ 15 000 déplacements quotidiens.

##### 4.10.4.2. Répartition des parts modales en fonction du motif de déplacement

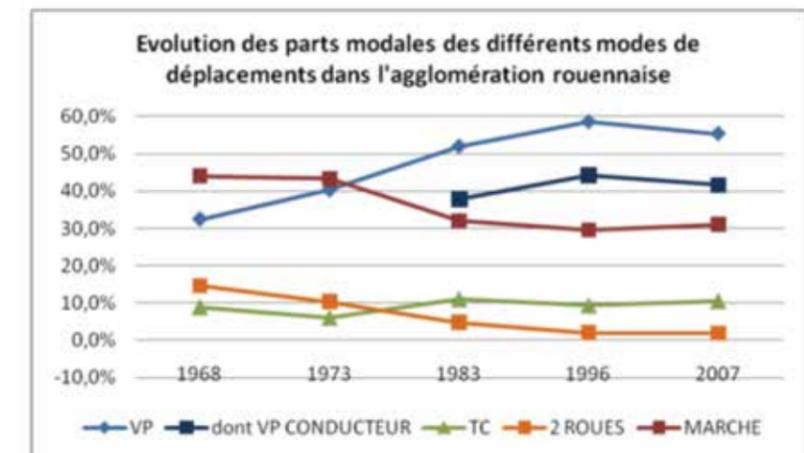
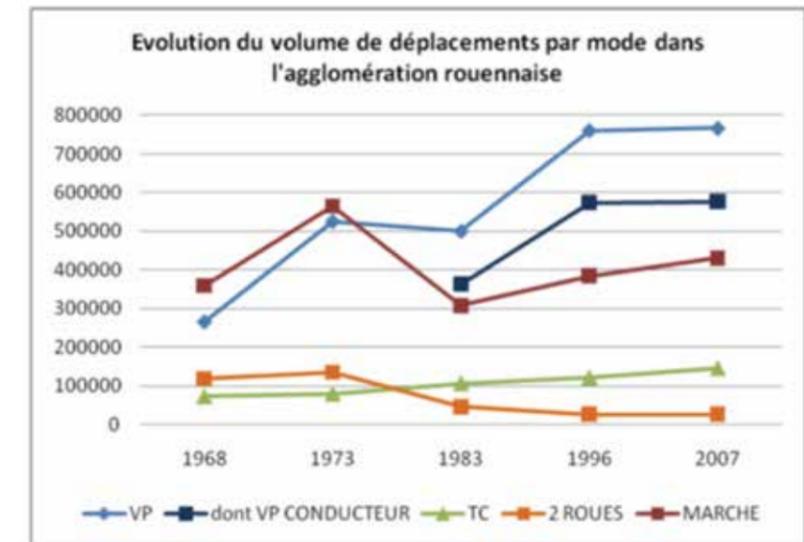
Les déplacements effectués directement entre le domicile et le travail sont peu nombreux (13,9 %), car ce type de trajet s'insère le plus souvent dans une chaîne de déplacements (école, garde d'enfant, démarche administrative, de santé...). Ainsi, les déplacements regroupant des motifs divers tels que la nourrice ou la crèche, les démarches de santé, les loisirs... représentent 40 % des déplacements dans l'agglomération rouennaise en 2007, et ont évolué de +3 points depuis 1996.

Les déplacements domicile-travail sont néanmoins déterminants dans la mesure où ils organisent la vie des ménages, et peuvent conditionner des choix ultérieurs : utilisation des transports en commun, choix des lieux de consommation, fréquentation d'équipements centraux ou périphériques...

Les parts entre les différents modes de déplacement sont très différentes selon les motifs. Pour les trajets domicile-travail, la voiture est de très loin le mode le plus utilisé (78 %), et sa part reste élevée pour les motifs « autres » et « secondaires » qui se font rarement en transports collectifs. Les transports collectifs sont le premier mode de déplacement pour rejoindre l'université devant la voiture avec une part de marché de 37 %. C'est également pour ce motif que les deux roues connaissent leur meilleure part de marché, même si celle-ci reste faible (3,6 % pour l'ensemble des deux-roues et 2,6 % uniquement pour le vélo). La marche reste le mode de déplacement privilégié des plus jeunes pour se rendre à l'école avec une part de marché de 40 % devant la voiture en passant (31 %).



➤ Schéma 227 : Part modal en fonction du motif de déplacement en 2007 dans l'espace aggloméré rouennais (Diagnostic du SCOT de la Métropole Rouen Normandie - Version « projet » d'octobre 2014)



➤ Schéma 228 : Evolution du nombre de déplacements et de la part modale entre 1968 et 2007 dans l'espace aggloméré rouennais (Diagnostic du SCOT de la Métropole Rouen Normandie - Version « projet » d'octobre 2014)

#### 4.10.4.3. Mobilité fine à l'échelle de la Métropole

Selon le PDU, le territoire de la Métropole Rouen Normandie fait l'objet de 1 638 000 déplacements quotidiens. Ils concernent en majorité les déplacements internes qui sont effectués à l'intérieur des grands secteurs de la Métropole et les flux entre les secteurs qui sont principalement orientés vers Rouen.

À l'échelle des 2 secteurs concernés par le projet, à savoir « Rouen » et « rive Sud », on constate une moindre utilisation de la voiture personnelle (V.P.) et une part modale pour la marche à pied qui est supérieure à celle des autres secteurs de la Métropole. Ces pratiques spécifiques aux secteurs de centralité de la Métropole (Rouen et rive Sud) sont à rapprocher à la diminution des longueurs de trajet (les flux internes à chaque secteur étant majoritaires) et au large panel de services à la mobilité qui est développé au cœur de la Métropole (continuité des cheminements piétons et cycles, offres de transports collectifs, ...).

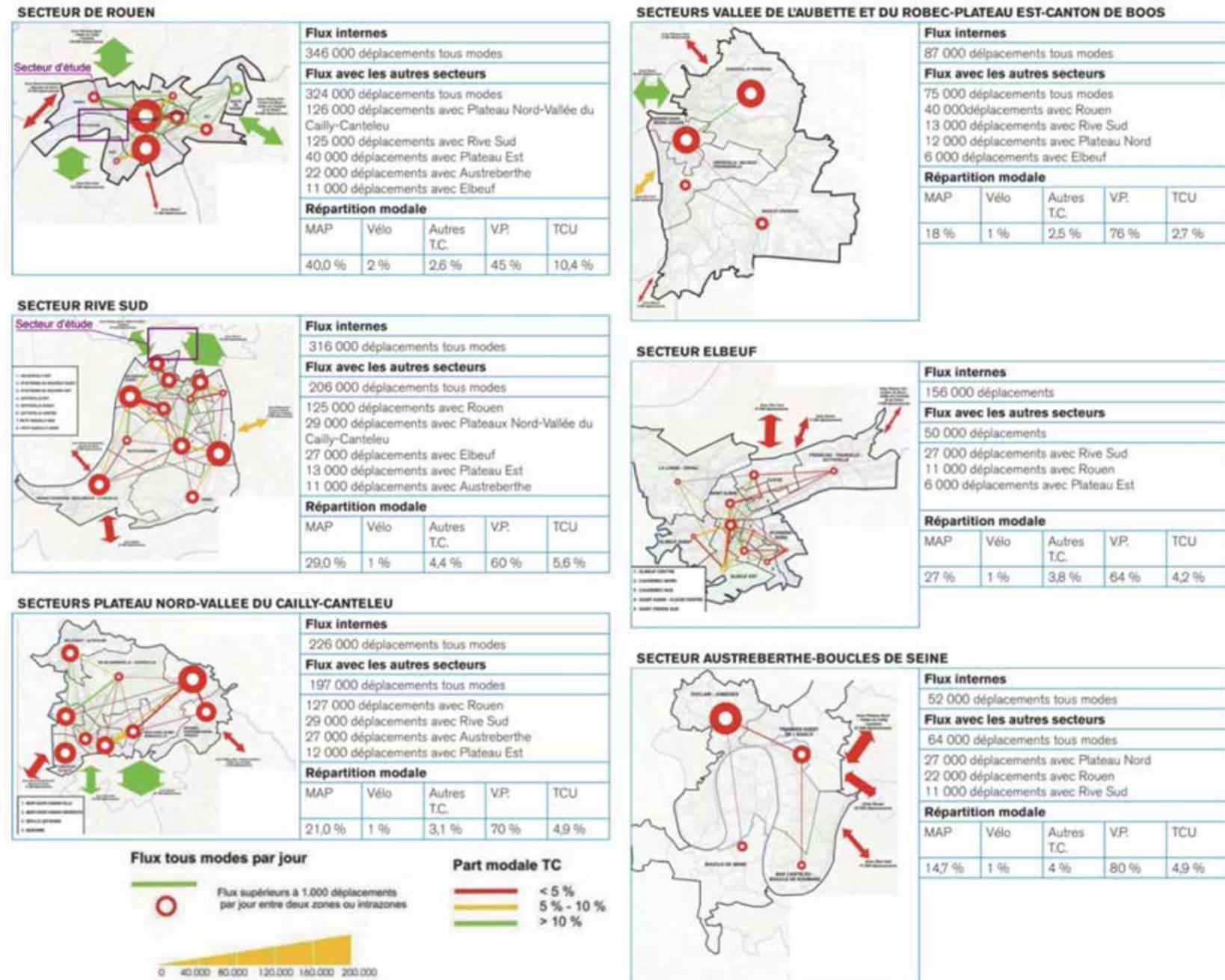


Schéma 229 : Mobilité à l'échelle des grands secteurs de la Métropole (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

#### 4.10.4. Desserte du secteur d'étude par les transports collectifs (TC)

##### Le réseau ferroviaire régional et interrégional

Le réseau ferroviaire haut-normand est organisé en étoile à cinq branches, offrant des liaisons vers le Havre, Amiens/Lille, Dieppe, Paris et Caen. La gare de Rouen, véritable hub ferroviaire, permet ainsi de rejoindre les principales villes de la Région Haute-Normandie et de desservir l'ensemble des 8 autres gares qui irriguent le territoire de la Métropole Rouen Normandie.

Malgré la mise en place du cadencement en 2008 qui a permis de renforcer substantiellement l'offre, le réseau ferroviaire se heurte aujourd'hui à des contraintes structurelles (bifurcations / configuration de la gare de Rouen rive droite) qui limitent le développement du trafic.

Depuis la régionalisation des transports collectifs, le réseau ferroviaire d'intérêt régional est en capacité de répondre à des déplacements en « cabotage » grâce à un maillage de haltes urbaines sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, permettant d'offrir des temps de parcours performants de nature à concurrencer la voiture.

Aussi, au-delà des fréquences et des amplitudes qui trouvent une limite par la configuration actuelle du réseau, les gares sont de véritables portes d'entrée sur le réseau ferroviaire. Néanmoins, elles restent aujourd'hui insuffisamment connectées au tissu urbain et ne sont pas bien articulées avec les autres réseaux de déplacement impactant leur accessibilité, leur lisibilité et leur compétitivité.

En outre, ce réseau de lignes est complété par un faisceau de lignes fret concentrées en rive gauche de Seine. Ces lignes desservent le port d'une part et les nombreux établissements embranchés liés à l'activité industrielle d'autre part. En rive droite on retrouve une voie unique, non électrifiée qui longe la Seine et dessert la partie rive Nord du port de Rouen.

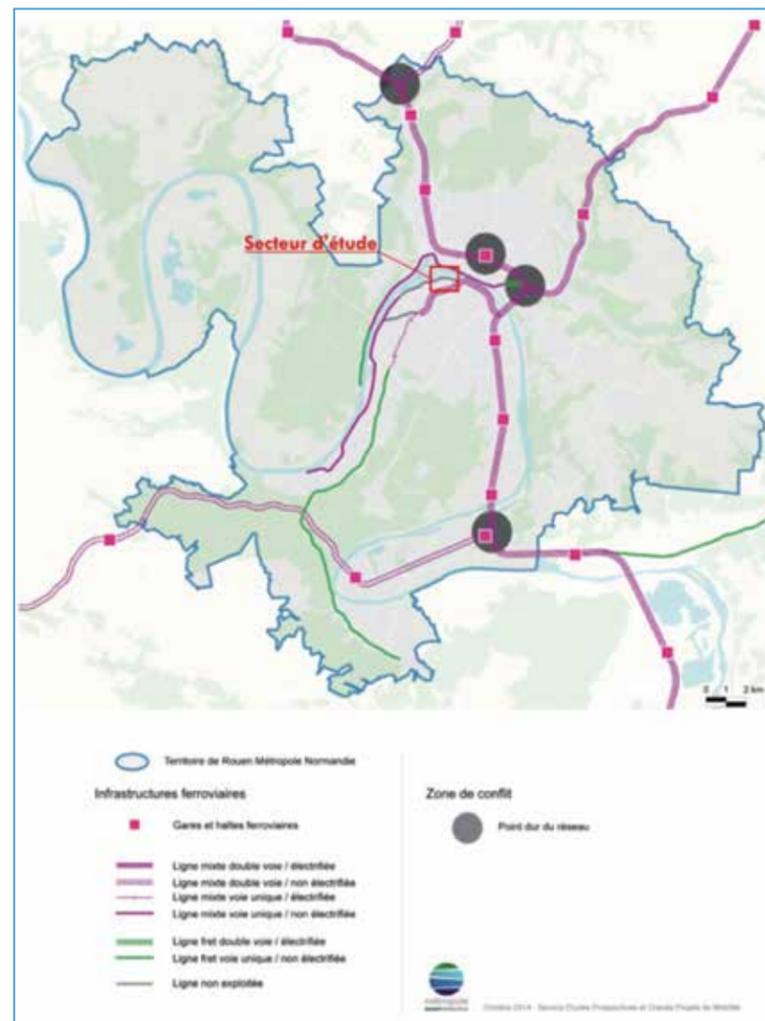
Depuis la gare de Rouen-Orléans, qui est située au niveau du secteur d'étude, une ligne à voie unique non électrifiée, traverse les communes de Petit-Quevilly, Grand-Quevilly, Petit-Couronne et Grand-Couronne et rejoint Elbeuf et St Pierre les Elbeuf. Cette ligne n'est pas exploitée pour les services voyageurs.

Enfin, on peut rappeler que selon le PDU, la mise en œuvre de la LNPN et de la nouvelle gare en rive gauche de la Seine constitue un enjeu majeur en matière de développement des transports collectifs au cœur de la Métropole.

##### Les lignes de bus régionales et interrégionales

L'offre ferroviaire détaillée précédemment est complétée par :

- Deux lignes de cars assurant des jonctions à l'échelle régionale depuis Rouen vers Évreux/Verneuil-sur-Avre ou Pont-Audemer ;
- Une nouvelle offre de transport en autocar issue de la mise en œuvre de la loi pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques du 6 août 2015, et qui a libéralisé le transport régulier interurbain de voyageurs par autocar pour toute liaison supérieure à 100 km. Selon les données de l'ARAFER plusieurs opérateurs desservent Rouen et assurent des liaisons régionales et interrégionales régulières. Les principaux d'entre eux sont : FLIXBUS, ISILINES et OUIBUS



➤ Schéma 230 : Réseau ferroviaire régional (PDU de la Métropole Rouen Normandie)



➤ Schéma 231 : Cartographie des réseaux des opérateurs de transport par autocar desservant Rouen au 31 décembre 2015 (ARAFER)

### Le réseau interurbain départemental

Les lignes de bus interurbaines départementales sont organisées selon une logique radiale, reliant entre eux les principaux pôles urbains des départements de Seine-Maritime et de l'Eure.

Elles permettent ainsi aux personnes extérieures à la Métropole d'accéder aux centres de Rouen et d'Elbeuf.

Cependant, des temps de parcours peu compétitifs, dictés par une nécessité de drainer finement le territoire, renvoient à une utilisation majoritairement orientée vers les scolaires.

Il convient de préciser que les lignes interurbaines ne desservent pas le secteur d'étude. En effet, leur terminus correspond à la gare routière implanté sur la rive droite de Rouen.

### Le réseau de transports collectifs urbains

Le réseau de transport collectif urbain ASTUCE dessert l'ensemble des communes du territoire de la Métropole Rouen Normandie.

Il s'organise autour de quatre principaux produits qui dessinent l'armature du réseau : les lignes urbaines, les lignes de dessertes périphériques, le transport à la demande et les lignes à vocation scolaire.

L'ensemble du réseau accueille plus de 50 millions de voyages par an (200 000 par jour). Les lignes urbaines desservent les quartiers les plus denses de la Métropole. Les lignes de dessertes périphériques et le transport à la demande complètent cette offre en maillant le reste du territoire.

La majorité de la fréquentation du réseau se concentre aujourd'hui sur sept lignes qui représentent à elles seules plus de 73 % du trafic et 40 % de l'offre.

Les transports collectifs urbains se structurent ainsi autour :

- Du réseau à haut niveau de service qui constitue l'épine dorsale de lignes urbaines et est composé :
  - ▶ Des 2 lignes du tramway faisant le lien entre les communes de la rive gauche et le centre-ville historique de Rouen (30 % du trafic) ;
  - ▶ Du bus à haut niveau de service TEOR (3 lignes : T1, T2 et T3) faisant le lien entre l'Est et l'Ouest de l'espace urbain (30 % du trafic).
  - ▶ Des lignes FAST (5 lignes : F1, F2, F3, F4 et F5) qui complètent l'offre tramway et TEOR en étendant l'offre de transport à haut niveau de service sur 17 communes, (20 % du trafic) ;

- Des autres lignes, qui intègrent des bus réguliers mais également les services de transport à la demande (Filo'r), représentent 20 % du trafic avec la desserte des plateaux Est, des plateaux Nord, de la rive gauche et du territoire elbeuvien.

Enfin, concernant le réseau de transports collectifs urbains, le PDU indique que la Métropole Rouen Normandie a engagé des réflexions concernant le développement d'un réseau de Transport à Haut Niveau de Service pour répondre aux besoins de dessertes liés aux grands projets du territoire (éco-quartier Flaubert / Nouvelle Gare) et compléter le réseau structurant de transports collectifs.

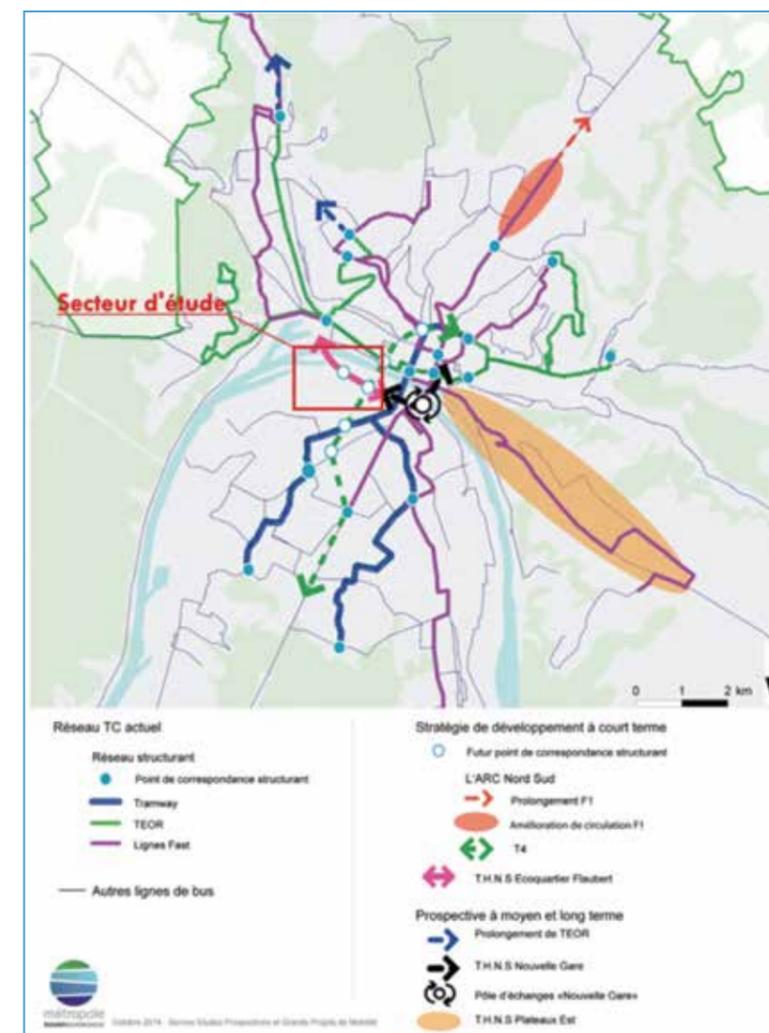
À ce titre 2 projets touchent plus particulièrement le secteur d'étude, à savoir :

- L'Arc Nord-Sud (ou T4) : Ce projet vise à accompagner la mutation urbaine qui s'opère dans l'Ouest du cœur de l'agglomération et à réorganiser complètement les espaces de circulation afin de redonner une place aux modes actifs (piétons, vélos). Il prévoit la mise en place d'une nouvelle ligne de transport à haut niveau de service entre le pôle d'échanges du Boulingrin et le secteur du Zénith. Cette ligne empruntera l'avenue Jean Rondeaux.
- Le THNS éco-quartier Flaubert : Initié par la problématique de desserte du cœur de l'éco-quartier Flaubert, la saturation du tronc commun des lignes TEOR et l'absence d'un lien entre le Nord et le Sud du cœur de l'agglomération sur sa façade Ouest, ce projet poursuit l'objectif d'ouvrir le réseau de transport collectif sur le secteur. En effet, au-delà d'accompagner la mutation urbaine qui s'opère dans l'Ouest de l'agglomération, il s'agit de permettre un lien performant entre les deux rives qui est aujourd'hui, de par la structuration actuelle du réseau, imposé au théâtre des Arts (point de contact avec le tramway). On précisera que selon les informations du PDU, la mise en place de cette ligne s'insérera également dans une réflexion d'intermodalité avec le projet de nouvelle gare en lien avec la mise en œuvre de la LNPN.

Actuellement, le secteur d'étude n'est pas desservi par le réseau de transports collectifs urbains et seule la partie Est du site, le long de l'avenue Jean Rondeaux, est située dans le corridor d'accessibilité des transports en commun (bande de 500 m autour des lignes structurantes).



➤ Schéma 232 : Corridor d'accessibilité des lignes structurantes du réseau de transports collectifs urbains (Métropole Rouen Normandie)



➤ Schéma 233 : Armature actuelle et perspectives d'évolution du réseau de transports urbains (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

#### 4.10.4.5. Desserte du secteur d'étude par les modes actifs

##### Les vélos

Dans la Métropole, on compte aujourd'hui près de 200 km de voies cyclables et la pratique du vélo est encouragée par des services aux usagers comprenant :

- Les stationnements vélos : Ils sont répartis sur la quasi-totalité du territoire avec une implantation dominante dans les établissements scolaires, les équipements sportifs, les commerces et les administrations. En complément, 9 parcs vélos fermés à proximité de lignes de transports collectifs sont à disposition des cyclistes sur le territoire de la Métropole pour favoriser l'intermodalité ;
- La location de vélos : Le système CY'CLIC de la Ville de Rouen permet une location en libre-service, de courte durée, de près de 250 vélos sur 20 stations réparties sur la commune.

Les orientations du PDU visent à conforter le déploiement d'un réseau cyclable d'agglomération afin de permettre au plus grand nombre de se déplacer à vélo. Pour cela la Métropole s'est dotée d'un schéma directeur des aménagements cyclables qui précise l'armature des infrastructures dédiées aux déplacements en vélos.

À ce jour, à l'exception des aménagements développés sur les quais (promenade des bords de Seine dédiée aux circulations actives : cycles et piétons) et de la piste bidirectionnelle permettant de desservir la Scène des Musiques ACtuelles hangar 106 (rive Sud du boulevard de Béthencourt depuis l'avenue Jean Rondeaux), il n'existe pas d'aménagement cyclable au niveau du secteur d'étude. On notera que la zone d'implantation du projet n'est pas concernée par ces aménagements.

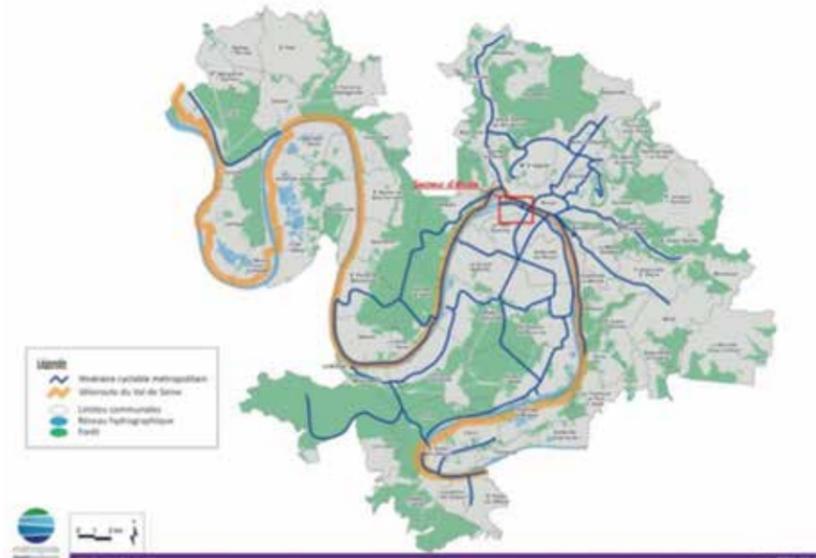
##### La marche à pied

À l'échelle de la Métropole, les déplacements piétonniers représentent environ 500 000 déplacements par jour (31 % de part modale).

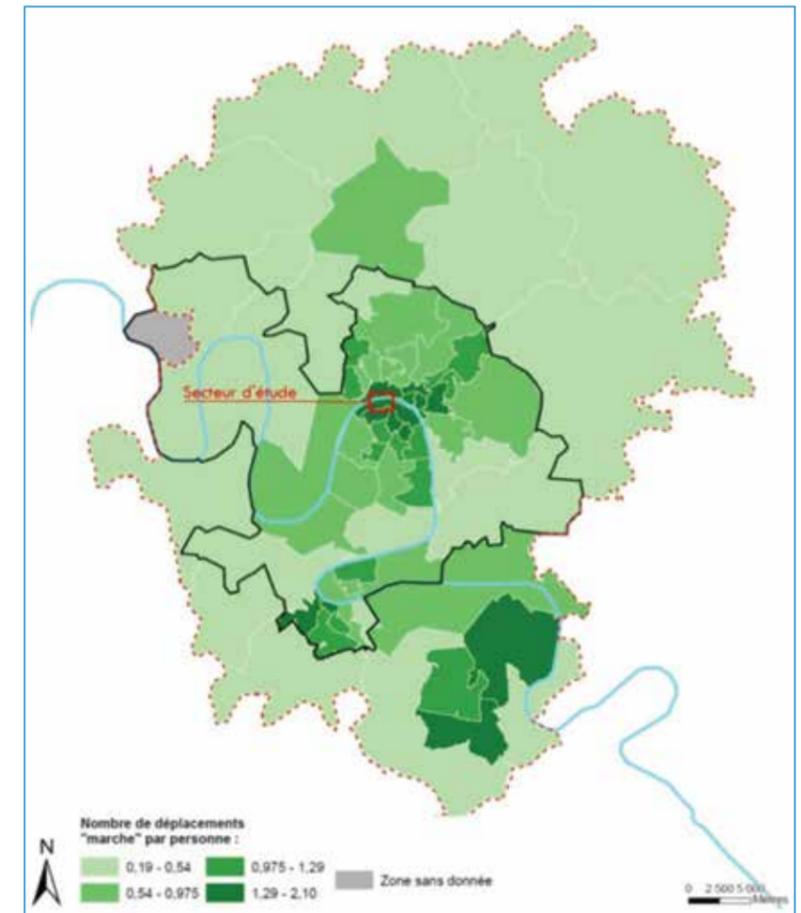
Le diagnostic du SCOT de la Métropole indique que la marche est le mode de déplacement privilégié en matière de mobilité de proximité. Aussi, ce document précise que la pratique de la marche est plus forte dans les centres urbains, là où sont rassemblés et concentrés des densités importantes d'emplois, d'habitants, de services et d'équipements, soit les lieux de forte centralité où les continuités piétonnes sont assurées par des aménagements spécifiques et sécurisés (trottoirs, voies piétonnes, zones apaisées, ...).

Ainsi une logique spatiale se dessine, montrant les liens indissociables entre la densité, l'intensité urbaine et le mode piéton.

À ce jour, à l'exception des aménagements développés sur les quais (promenade des bords de Seine dédiée aux circulations actives : cycles et piétons), il n'existe pas de continuité piétonne au niveau du secteur d'étude.



➤ Schéma 234 : Schéma directeur des aménagements cyclables (Métropole Rouen Normandie)



➤ Schéma 235 : Logique spatiale des déplacements piétons sur le territoire de la Métropole (SCOT de la Métropole Rouen Normandie)

##### Développement local des modes actifs à l'échelle du secteur d'étude

En complément de ce qui précède, il peut être précisé que localement, les projets d'Arc Nord-Sud (T4) et d'éco-quartier Flaubert comprennent la réalisation de pistes / bandes cyclables en cohérence avec le schéma directeur métropolitain des aménagements cyclables. Par ailleurs, le projet urbain intègre le développement de continuités piétonnes assurant, entre autres des liaisons vers les aménagements des bords de Seine.

Ces deux projets contribueront donc au développement des équipements dédiés aux modes actifs sur le secteur d'étude.

## 4.11 Réseaux de distribution et de collecte

### 4.11.1. Réseaux divers

Cette partie repose sur les données techniques produites par la société EGIS dans le cadre de la mission de l'équipe de maîtrise d'œuvre en charge de la conception de l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert. Elle est issue de l'étude d'impact réalisée au stade de la réalisation de ZAC relative à ce projet d'aménagement urbain.

#### 4.11.1.1. Préambule

La présente partie a pour objet de faire un état des lieux des réseaux existants sur et en périphérie du site. Elle a été réalisée à partir du diagnostic effectué par EGIS dans le cadre de sa mission de maîtrise d'œuvre relative à la ZAC éco-quartier Flaubert et qui intègre les emprises spécifiques au présent projet routier. Elle repose sur :

- Des demandes de renseignements effectuées auprès de chaque concessionnaire en juin 2012 ;
- Des contacts téléphoniques et des rendez-vous avec les différents concessionnaires identifiés.

Ce diagnostic vise à dresser un bilan général des réseaux existants en faisant apparaître la constitution générale de chaque réseau, leur état général et leur capacité résiduelle actuelle.

Les différents concessionnaires consultés et les réseaux identifiés dans le secteur d'étude sont reportés dans le tableau ci-contre. Ces réseaux sont détaillés dans les parties qui suivent.

Concessionnaire	Type de réseau
LA CREA (devenue Métropole Rouen Normandie) Direction de l'Assainissement	Assainissements eaux usées et eaux pluviales
LA CREA (devenue Métropole Rouen Normandie) Direction de l'eau	Adduction d'eau potable
RTE GET BASSE SEINE	Alimentation électrique (Haute tension)
ERDF DICT	Alimentation électrique (Haute tension / Basse tension)
GRDF URGN-ROUEN	Distribution de gaz
DALKIA	Chauffage urbain
FRANCE TELECOM	Téléphonie
NUMERICABLE	Téléphonie
SFR	Téléphonie
COGENT COMMUNICATION FRANCE	Téléphonie
ÉTAT (DIRNO)	Fibre optique
LA CREA (devenue Métropole Rouen Normandie) Direction Informatique	Fibre optique
MAIRIE DE PETIT-QUEVILLY Services Techniques	Éclairage Public
CITEOS	Éclairage Public
GRAND PORT MARITIME DE ROUEN	Tous réseaux
MAIRIE DE ROUEN Direction des Espaces Publics et naturels	Tous réseaux
TRAPIL INEO INFRACOM PORT FLUVIAL DIRECTION DES ROUTES RTE GET BASSE SEINE RUBIS TERMINAL TRAPIL TCAR SNCF – CRT LILLE DIRECTION DES ROUTES	Pas de réseau à l'échelle du secteur d'étude

Tableau 50 : Liste des concessionnaires ayant des réseaux identifiés dans le secteur d'étude (EGIS)

#### 4.11.1.2. Réseaux d'assainissement : Eaux usées

D'une manière générale, la gestion des réseaux d'assainissement d'eaux usées est totalement assurée par la Métropole sur l'ensemble de son territoire.

#### Constitution générale du réseau

Le réseau d'eaux usées du secteur d'étude (cf. schéma en page suivante) est composé :

- D'une canalisation de type cadre béton armé de dimensions 2,90x2,05 m empruntant le boulevard Béthencourt, la rue Malétra et la rue de Madagascar, en direction de la station d'épuration (STEP) EMERAUDE située à Petit-Quevilly. Cette canalisation, désignée en tant qu'émissaire principal sur les plans, reprend entre autres les effluents issus de la rive droite via le siphon sous la Seine au droit du pont Guillaume-le-Conquérant, et constitue la colonne vertébrale du réseau sur ce secteur de la rive gauche.
- D'un ouvrage cadre de dimensions 1,60x1,10 m issu de la rue Forfait à l'opposé de l'avenue Rondeaux et longeant dans l'emprise RFF le boulevard Béthencourt avant rejet dans l'émissaire principal.
- D'un réseau longeant les quais pour récupérer les eaux issues des hangars et les évacuer en refoulement vers l'émissaire principal au droit du boulevard Béthencourt.
- D'une canalisation de diamètre 400 puis 500 mm dans la rue Bourbaki issue de Petit-Quevilly. Cette canalisation passe sous les voies SNCF en amont de la rue Stalingrad et se rejette dans l'émissaire principal.
- D'une canalisation diamètre 200 mm dans la rue Malétra, desservant les bâtiments en exploitation dans cette zone.
- De canalisations en réseau unitaire de diamètres 200 à 600 mm dans la rue de la Motte, raccordées au réseau unitaire existant sur l'avenue Jean Rondeaux : ouvrage cadre de 1,60x0,80 m dirigé vers le boulevard d'Orléans.
- D'antennes en réseau unitaire le long de la jardinerie de Petit Quevilly et vers les rues Alsace Lorraine et Poincaré.

#### Plan Directeur d'Aménagement et de Développement

Selon la phase 3 « Finalisation PDAD » (15/02/2005) et les contacts avec le concessionnaire (Rendez-vous le 22/11/2012), un réseau d'assainissement EP/EU de type séparatif est créé sur toutes les voies nouvelles et sur certaines voies existantes pour permettre les différents raccordements à l'existant.

Le concessionnaire précise que dans le cadre de la mise aux normes de la STEP EMERAUDE, l'émissaire principal va être doublé. La nature de cet ouvrage (diamètre et profondeur) ainsi que son tracé potentiel sont en cours d'étude.

#### État du réseau

Le concessionnaire précise que le réseau existant peut être réexploité en l'état.

### Traitement des eaux usées

Comme indiqué précédemment, c'est la STEP EMERAUDE, à Petit-Quevilly, qui assure le traitement des eaux usées collectées ou transitant au niveau du secteur d'étude. Les caractéristiques générales de cette STEP sont reportées dans le tableau ci-après.

Il convient par ailleurs de noter que cette installation fait actuellement l'objet d'un projet de modernisation en vue de permettre l'atteinte des objectifs du Schéma Directeur d'Assainissement en cours de finalisation. Ce projet intègre :

- L'extension de la capacité de traitement de la station d'épuration EMERAUDE : L'objectif est de porter le débit de référence de 85 000 m<sup>3</sup>/j à 150 000 m<sup>3</sup>/j afin de remédier aux dysfonctionnements actuellement rencontrés du fait de la sous capacité de traitement de la STEP (notamment en période de fortes précipitations) et pour répondre aux besoins associés à la dynamique démographique du territoire ;
- La restructuration et l'aménagement des réseaux de collecte des effluents : L'objectif est de remédier progressivement aux contraintes du réseau connecté à la STEP par une modernisation des installations.

L'objectif de ces travaux porte sur l'amélioration du fonctionnement général du système et la lutte contre la pollution par la réduction des volumes d'effluents non traités au milieu naturel lors des épisodes de pluie. Les gains de pollution attendus au terme de la réalisation de ce projet sont de l'ordre de 89 % par rapport à la situation actuelle.

		Données
Date de mise en service		1997
Date de réhabilitation		2009
Capacité de traitement		550 000 EH
Capacité de traitement journalière		85 000 m <sup>3</sup> /j
2013	Débit entrant moyen	98 707 m <sup>3</sup> /j
	Charge maximale en entrée	405 000 EH
2014	Débit entrant moyen	93 346 m <sup>3</sup> /j
	Charge maximale en entrée	501 000 EH

Tableau 51 : Données générales relatives à la STEP EMERAUDE de Grand-Quevilly (Portail d'information sur l'assainissement communal<sup>14</sup>)



Schéma 236 : Plan de situation de la station d'épuration actuelle et de la zone dédiée à l'extension de la STEP sur vue aérienne (Notice explicative - EGIS)

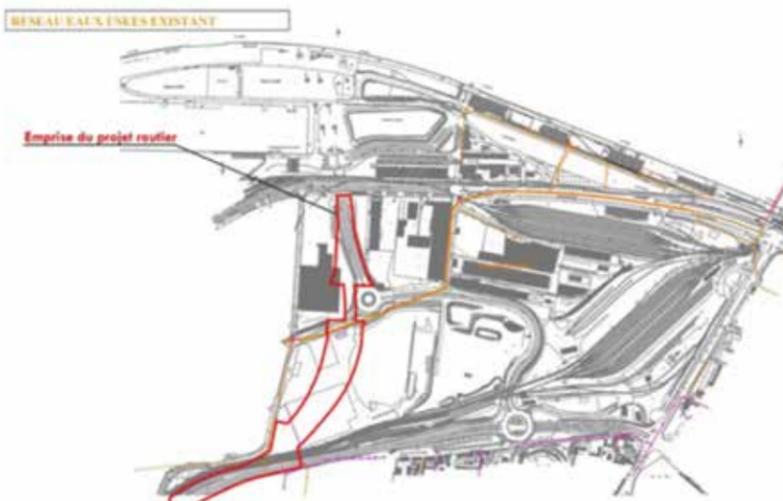


Schéma 237 : Tracé général des réseaux d'assainissement des eaux usées (EGIS)

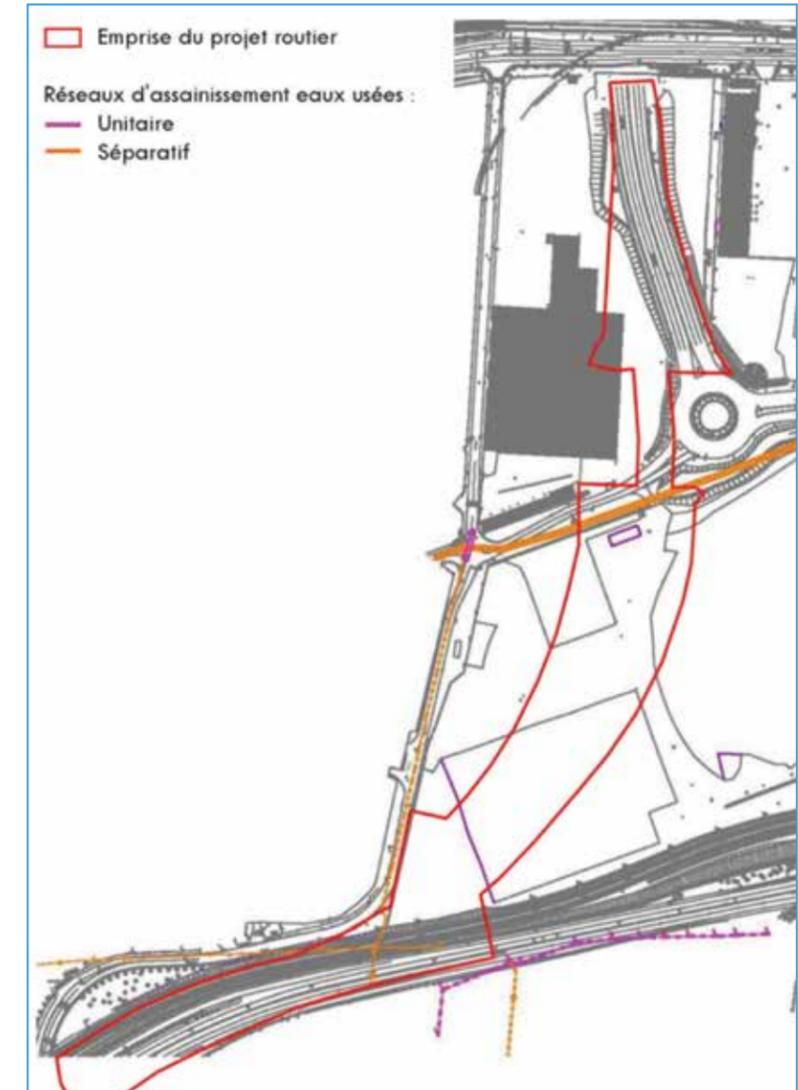


Schéma 238 : Réseaux d'assainissement des eaux usées à proximité des emprises du projet (EGIS)

#### 4.11.1.3. Réseaux d'assainissement : Eaux pluviales

Les réseaux d'eaux pluviales sont également en grande partie du ressort de la Métropole, toutefois des réseaux anciens créés par le Port de Rouen sont également recensés sur le secteur d'étude.

#### Constitution générale du réseau

Le réseau d'eaux pluviales est constitué de canalisations en béton pour la quasi-totalité des linéaires. Une partie des réseaux est plus récente, car liée à la construction du pont Flaubert et aux voiries d'accès entre ce dernier et la voie Sud III (rue de Madagascar), tandis que les réseaux des rues environnantes (Poincaré, Bourbaki) sont plus anciens.

<sup>14</sup> <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>

Les rejets d'eaux pluviales de la zone comprise entre la voie Sud III et les quais de Seine se font de manière générale dans cette dernière, par le biais de génératrices perpendiculaires aux quais, pour le secteur proche de la Seine (bords de Seine), et via la rue Bourbaki vers le bassin aux Bois. Le collecteur de la rue Bourbaki est une canalisation de diamètre 2 500 mm. Les eaux issues de Petit-Quevilly passant sous les voies SNCF, de la rue de Madagascar partie Est et de la rue Holker ainsi qu'une partie du quai de France se rejettent dans ce collecteur. Parallèlement à ce collecteur, une canalisation de diamètre 500 mm reprenant les avaloirs disposés dans les bordures de voirie finit par se rejeter dans une canalisation de diamètre 2 000 mm juste avant le carrefour Bourbaki/quai de France.

Les rejets du secteur de la rue de la Motte Ouest se déversent dans des réseaux unitaires vers Petit-Quevilly via les perpendiculaires : rue Alsace Lorraine, rue Poincaré et rue de la Motte. La rue de la Motte partie Est située sur un plan altimétrique plus haut de quelques mètres que les rues précédemment citées, et est raccordée au réseau unitaire de l'avenue J. Rondeaux par des canalisations de diamètres 200 à 600 mm. De ce fait, le tronçon de réseaux eaux pluviales de la rue de la Motte se trouve isolé par rapport à l'ensemble des réseaux du périmètre étudié, et fonctionne indépendamment (tout en étant tout de même lié aux réseaux situés sur un même plan).

La rue de Madagascar et la voie d'accès au pont Flaubert disposent d'un réseau créé lors des aménagements de voiries liés à la construction du pont. Ce réseau est constitué de canalisations de diamètres allant de 300 à 1000 mm, finissant par se raccorder au collecteur de la rue Bourbaki. Par ailleurs, ce raccordement est précédé de dispositifs de décantation et de rétention disposés en point bas du réseau, afin de traiter avant rejet l'ensemble des eaux de ruissellement des voies collectées.

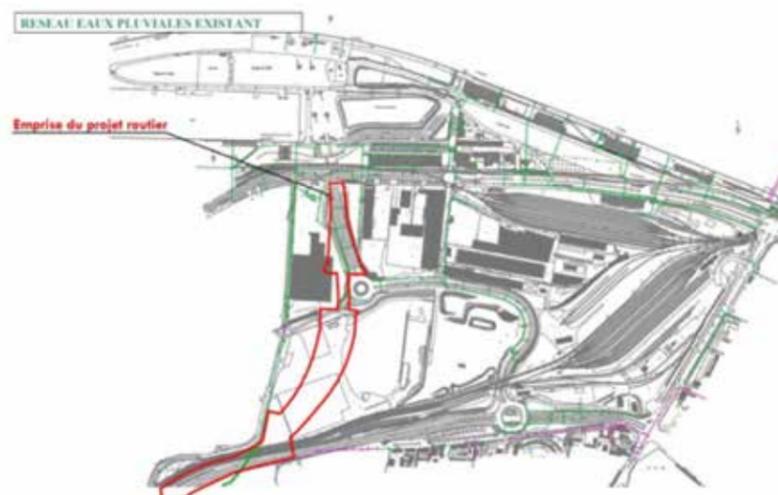
#### Plan Directeur d'Aménagement et de Développement

Selon la phase 3 « Finalisation PDAD » (15/02/2005) et les contacts avec le concessionnaire, les prescriptions sont les suivantes : un réseau d'assainissement EP/EU de type séparatif est créé sur toutes les voies nouvelles et sur certaines voies existantes pour permettre les différents raccordements à l'existant.

#### État du réseau

Après contact auprès du concessionnaire (Rendez-vous le 20/11/2012), celui-ci a indiqué les éléments suivants :

- Nature du réseau : très majoritairement en béton.
- État du réseau : bon état général pas de renouvellement prévu ou prioritaire.



➤ Schéma 239 : Tracé général des réseaux d'assainissement des eaux pluviales (EGIS)



➤ Schéma 240 : Réseaux d'assainissement des eaux pluviales à proximité des emprises du projet (EGIS)

#### 4.11.1.4. Réseau d'alimentation en eau potable

##### Constitution générale du réseau

On rappellera en préambule qu'il n'existe pas de captage en eau potable sur le secteur d'étude.

Le secteur d'étude dispose d'un maillage de réseaux d'Alimentation en Eau Potable (AEP) sur toutes les voiries attenantes :

- Au Nord, le boulevard Béthencourt est desservi par une canalisation fonte de diamètre 300 mm depuis le carrefour Rondeaux jusqu'à l'amorce de la rue Malétra. Au droit de ce carrefour, une antenne fonte de 150 mm de diamètre alimente la rue Malétra, une autre fonte de diamètre 150 mm alimente l'allée Jean de Béthencourt, et le réseau principal se prolonge dans une canalisation en fonte de diamètre 200 mm sous le quai de France.
- À l'Est sous l'avenue Rondeaux, le réseau principal est un réseau fonte de 500 mm de diamètre qui court le long du trottoir Ouest. Une antenne en fonte de 500 mm de diamètre s'oriente sous le boulevard d'Orléans. Il se prolonge après le carrefour boulevard d'Orléans par une canalisation de 600 mm de diamètre en fonte. Au droit de la trémie du carrefour de l'Europe, le réseau passe en siphon en deux canalisations en fonte de 500 mm de diamètre. Sous le trottoir Est, un réseau en fonte de 250 mm de diamètre alimente le quartier d'Orléans et se prolonge en diamètre 200 mm vers le boulevard de l'Europe depuis le carrefour boulevard d'Orléans. Les deux réseaux Est - Ouest sont liés par une canalisation de 150 mm de diamètre au droit du boulevard d'Orléans.
- Au Sud, un réseau en fonte de 200 mm de diamètre sous la rue de la Motte est maillé au réseau principal avenue Rondeaux et à un réseau vers le boulevard de l'Europe. Ce réseau longe la rue de la Motte vers un nœud situé au droit du giratoire situé à la sortie de la Sud III. Sur ce nœud est raccordé un réseau fonte de 150 mm de diamètre se prolongeant en diamètre 200 mm vers l'extrémité de la rue de la Motte desservant des antennes en direction de Petit Quevilly dans les rues République, Malétra, Alsace Lorraine et Raymond Poincaré. En parallèle de ce réseau, une antenne de 100 mm de diamètre alimente les surfaces bâties situées en interface Sud de la rue. Un deuxième réseau en fonte de 200 mm de diamètre maille la canalisation issue de la rue Malétra Nord à ce nœud en passant par le pont Pinel. Ce réseau longe la voie de liaison entre le giratoire Sud III et le giratoire de Madagascar.

- À l'Ouest, depuis la rue Malétra, un réseau en fonte de 200 mm de diamètre rejoint le réseau issu de la rue Madagascar. Une antenne fonte de 200 mm de diamètre le long de la rue Bourbaki assure la liaison avec la rue Stalingrad.

La défense incendie est assurée par des poteaux et bouches incendie positionnés le long du boulevard Béthencourt, de l'avenue Rondeaux, de la rue de la Motte et de la rue Bourbaki.

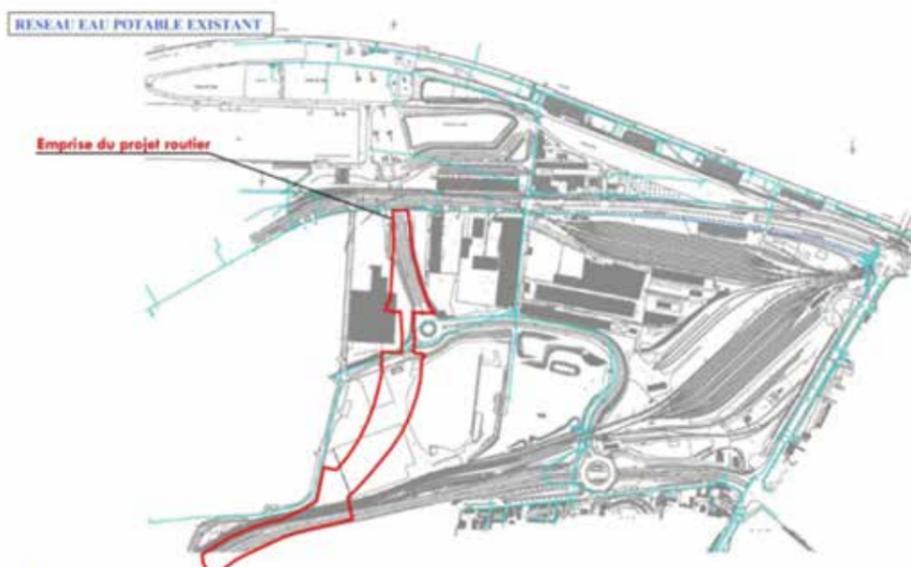
#### Plan Directeur d'Aménagement et de Développement

Selon la phase 3 « Finalisation PDAD » (15/02/2005) et les contacts avec le concessionnaire, le réseau eau et protection incendie existant a une capacité restreinte en termes de débits et de pressions. Selon les besoins à satisfaire pour les programmes de logements et de bureaux et le niveau des planchers les plus hauts, il pourra nécessiter un renforcement.

#### État du réseau

Après contact auprès du concessionnaire (Rendez-vous le 22/11/2012), celui-ci a indiqué les éléments suivants :

- Nature du réseau : très majoritairement en fonte grise et ductile.
- État du réseau : bon état général pas de renouvellement prévu ou prioritaire.



➤ Schéma 241 : Tracé général des réseaux d'alimentation en eau potable (EGIS)



➤ Schéma 242 : Réseaux d'alimentation en eau potable à proximité des emprises du projet (EGIS)

#### Origine de l'eau distribuée

Selon les données du Rapport sur le Prix et la Qualité du Service (RPQS) de l'eau potable produit par le service de l'eau de la Métropole Rouen Normandie en 2013, la zone d'étude est desservie par les usines de production d'eau potable de :

- Moulineaux : Exploitation du captage de Moulineaux ;
- Carville (à Darnétal) : Exploitation du captage de Darnétal ;
- La Jatte (à Rouen) : Exploitation du captage de Fontaine Sous-Préaux (ou captage de Fontaine) qui alimente également l'usine de production d'eau potable de la commune ;

- La Chapelle (à Saint-Étienne-du-Rouvray) : Exploitation du captage de Saint-Étienne-du-Rouvray.

Le bilan des capacités de production de ces différentes usines de production est également disponible dans le RPQS produit par la Métropole pour l'activité du Service de l'Eau en 2013. Les données sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Selon les données du RPQS de l'exercice 2013, on constate que :

- La capacité de production résiduelle autorisée s'élève à 95 565 m<sup>3</sup>/j (pour rappel, la capacité résiduelle autorisée était de 93 898 m<sup>3</sup>/j en 2012 et de 91 342 m<sup>3</sup>/j en 2011) ;
- La capacité de production résiduelle technique s'élève à 59 065 m<sup>3</sup>/j (pour rappel, la capacité résiduelle technique était de 57 398 m<sup>3</sup>/j en 2012 et de 54 842 m<sup>3</sup>/j en 2011).

Origine de l'eau distribuée	Date de la DUP	Production autorisée En m <sup>3</sup> /j	Capacité technique de production En m <sup>3</sup> /j	Production moyenne En m <sup>3</sup> /j
Captage de Moulineaux	23/09/87	44 000	28 500	15 243
Captage de Carville	15/11/04	8 000	8 000	3 011
Captage de Fontaine	27/11/81	20 000	24 000	17 916
Captage de la Chapelle	15/11/85	75 000	50 000	15 265
<b>Total</b>		<b>147 000</b>	<b>110 500</b>	<b>51 435</b>

➤ Tableau 52 : Bilan des capacités de production des usines qui alimentent le secteur d'étude en eau potable (RPQS 2013 - Métropole Rouen Normandie)

#### 4.11.1.5. Réseaux électriques

##### Constitution générale du réseau

Le réseau HTA/BT au sein du secteur d'étude est composé de 12 postes transformateurs localisés sur le plan ci-contre. Par ailleurs, il faut noter que :

- Les postes de livraison situés allée Jean de Béthencourt, quai presque île, rue de Madagascar sont hors service.
- D'autres postes sont des postes de distribution privés : rue de Bourbaki, Hangar 106, carrefour Rondeaux, pont Flaubert.

Les réseaux HTA cheminent sous le boulevard Béthencourt, la rue Bourbaki Nord, la rue Malétra, la rue de Madagascar et l'avenue Rondeaux. Rue de la Motte Est et Ouest deux réseaux distincts alimentent le secteur avec une liaison via le pont Pinel vers le réseau de la rue Léon Malétra Nord.

Concernant le réseau BT, des branchements aériens alimentent les hangars au Sud du boulevard Béthencourt. Sur les bords de Seine, les hangars sont alimentés par les postes positionnés boulevard Béthencourt et allée Béthencourt.

Par ailleurs, il est à noter la présence d'un poste source du réseau RTE situé à l'intersection de la rue de Bourbaki et de la rue Madagascar. Ce poste fonctionne à l'heure actuelle en antenne et est alimenté par des lignes souterraines à 90 kV.

##### Plan Directeur d'Aménagement et de Développement

Selon la phase 3 « Finalisation PDAD » (15/02/2005) et les contacts avec le concessionnaire (Rendez-vous le 17/10/2012), ERDF confirme la disponibilité des puissances nécessaires pour assurer les besoins en énergie électrique liés aux programmes futurs (horizon 2007). Aucun renforcement n'est donc à prévoir.

Par ailleurs, il doit être prévu l'enfouissement des réseaux EDF aériens situés sur les voies à requalifier.

Enfin, selon la phase 3 « Finalisation PDAD » (15/02/2005), aucun élément ne concerne le réseau de transport d'électricité.

##### État du réseau

Réseau d'alimentation :

- Le concessionnaire a indiqué l'absence de poste au Pylène.
- Les câbles sont en aluminium et en bon état général.

Le réseau actuel de transport d'électricité ne nécessite pas d'intervention. Néanmoins, il convient d'indiquer que dans le cadre du développement du réseau RTE sur l'agglomération rouennaise, la garantie du poste de Bourbaki et l'éventualité d'une nouvelle liaison 90kV depuis le poste Lessard sont en cours d'étude.

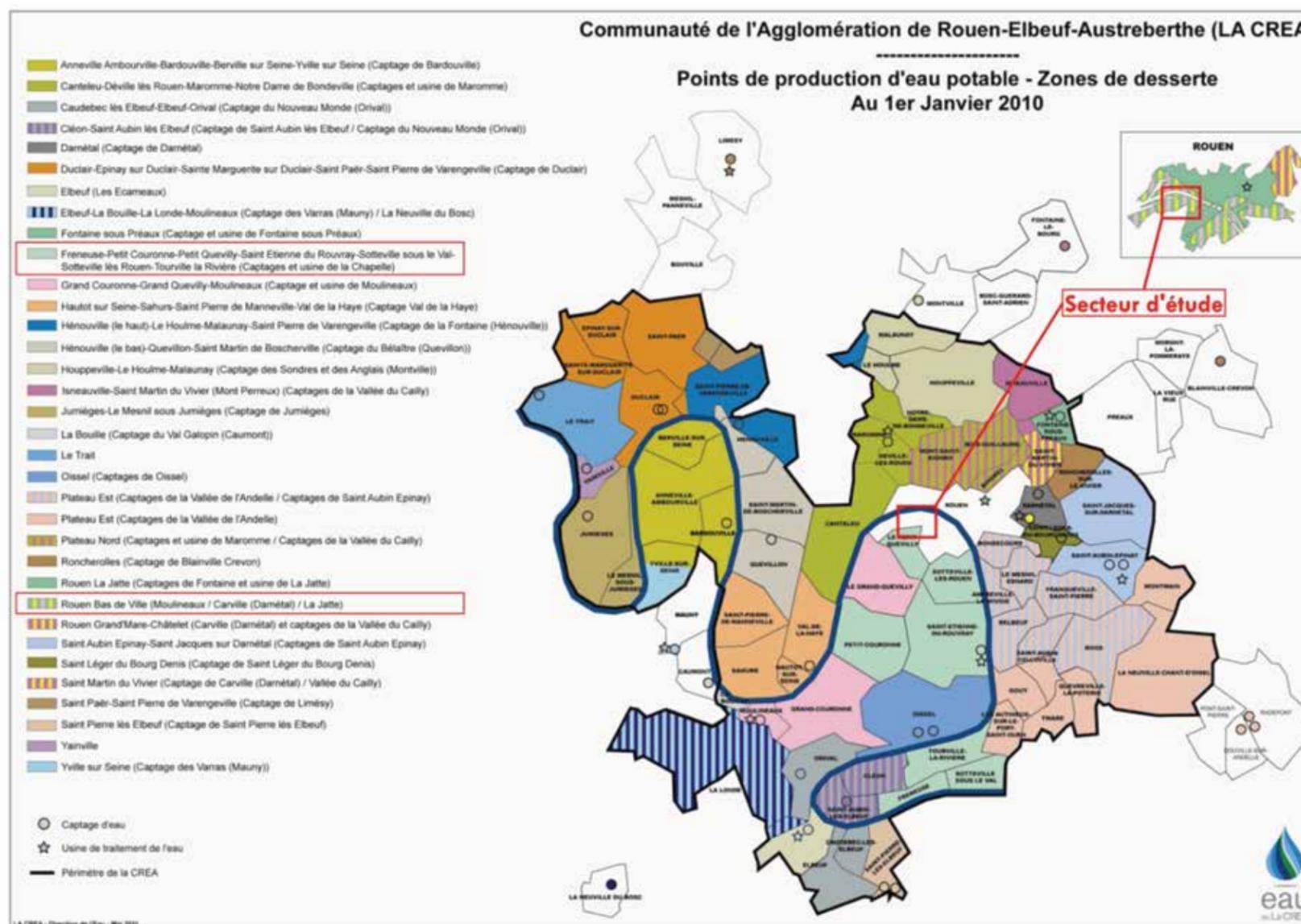
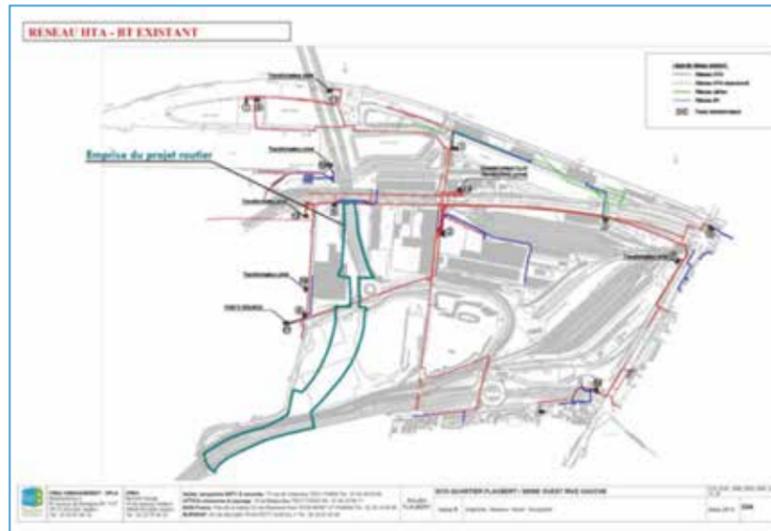
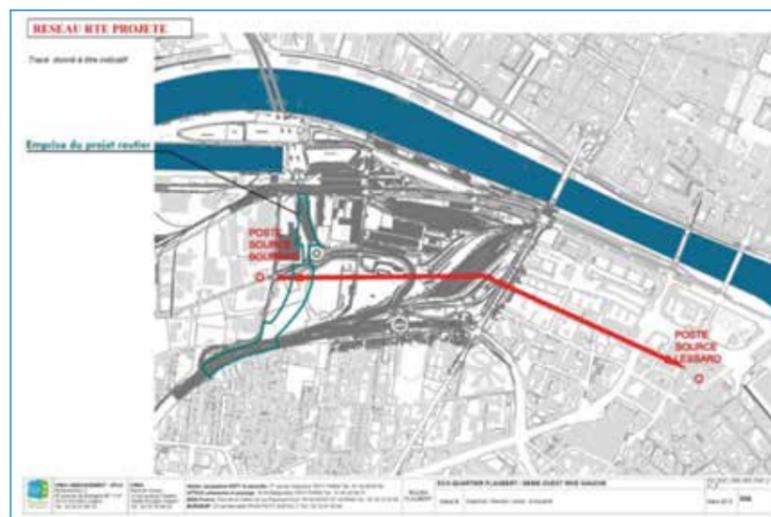


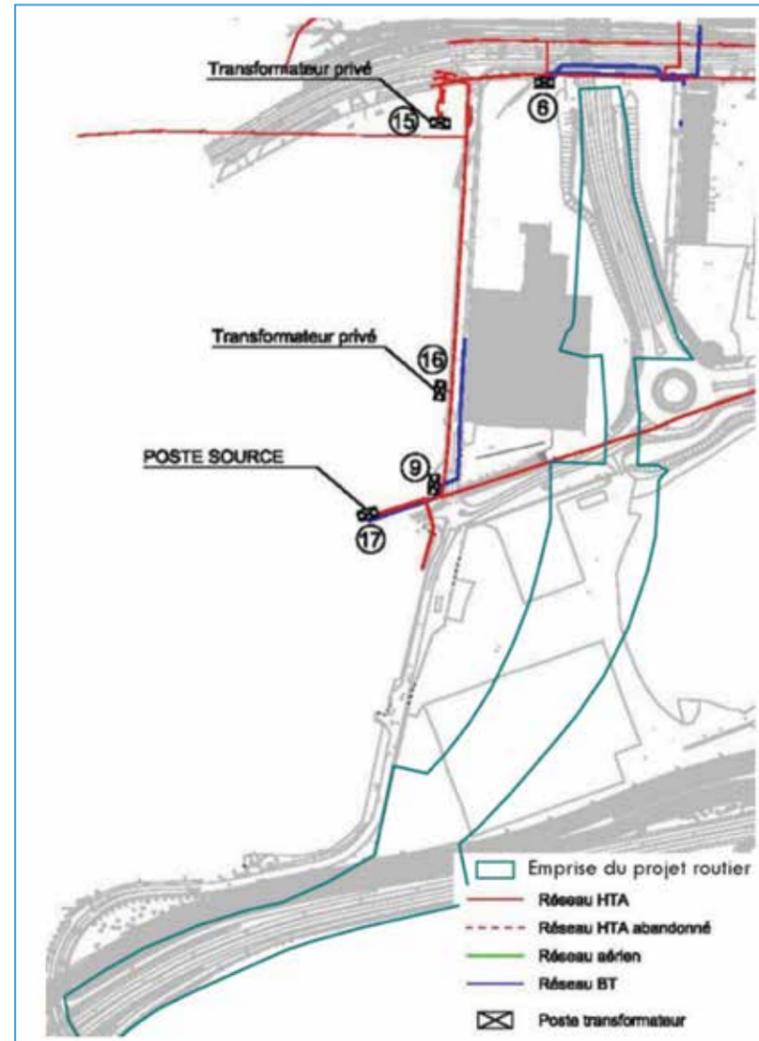
Schéma 243 : Points de production d'eau potable et zones de desserte (RPQS 2013 - Métropole Rouen Normandie)



➤ Schéma 244 : Tracé général des réseaux d'alimentation électrique (EGIS)



➤ Schéma 245 : Projet de liaison 90 kV entre les postes Bourbaki et Lessard (Tracé de principe - RTE)



➤ Schéma 246 : Réseaux électriques à proximité des emprises du projet (EGIS)

#### 4.11.1.6. Réseaux gaz

##### Constitution générale du réseau

Le réseau gaz sur le secteur d'étude est maillé sur les principales voies de circulation : boulevard Béthencourt, avenue Jean Rondeaux, rue Bourbaki et rue de la Motte.

Un poste de distribution gaz existant est localisé au droit du carrefour Rondeaux – Béthencourt. Ce poste, nommé Béthencourt a une puissance de 10 000 m<sup>3</sup>/h et alimente le réseau local qui est composé :

- Du réseau de distribution dont la pression normale de service est comprise entre 4 et 20 bars, exceptionnellement 25 bars, dit réseau MPC :

Depuis le poste Béthencourt, sous l'accotement du boulevard

Béthencourt passe une canalisation principale MPC de section Ø 273 mm en acier datant de 1991 et qui se prolonge sous le quai de France en direction des emprises du Port.

Une autre canalisation MPC de section Ø 219 mm en acier datant de 1992 traverse le boulevard Béthencourt à l'extrémité Est pour rejoindre le bord du quai et passer sous le pont Guillaume-le-Conquérant.

Au droit du carrefour quai de France-Bourbaki, une liaison est assurée sous la rue Bourbaki vers la rue de Madagascar à l'aide d'une canalisation MPC PEHD Ø 160 mm de 2011.

- Du réseau de distribution dont la pression normale de service est comprise entre 0,4 bar et 4 bars, dit réseau MPB :

Le réseau MPB est constitué d'une canalisation Ø 110 mm en PEHD tubage dans un fourreau Ø 200 mm datant de 1988 sous accotement le long du boulevard Béthencourt et se prolongeant sous le quai de France.

Une antenne en Ø 50 mm en polyéthylène placée sous fourreau sous l'allée Jean de Béthencourt alimente le Port autonome et les hangars.

Une antenne de branchement en PEHD Ø 80 mm alimente les bâtiments du Port situés à l'entrée de l'allée Jean de Béthencourt.

Depuis le poste existant, une canalisation MPB acier Ø 200 mm maille le réseau jusqu'au droit du carrefour Europe sous l'avenue Rondeaux. Ce réseau se prolonge sous la rue de la Motte en canalisation PEHD Ø 150 mm et dessert les rues Alsace Lorraine, Léon Malétra avant l'alimentation de la jardinerie.

Au droit du carrefour quai de France-Bourbaki un piquage PEHD Ø 125 mm s'oriente vers le Sud et l'Est maillé avec le réseau de la rue de Madagascar et une antenne vers la rue de Stalingrad sous la portion Sud de la rue Bourbaki.

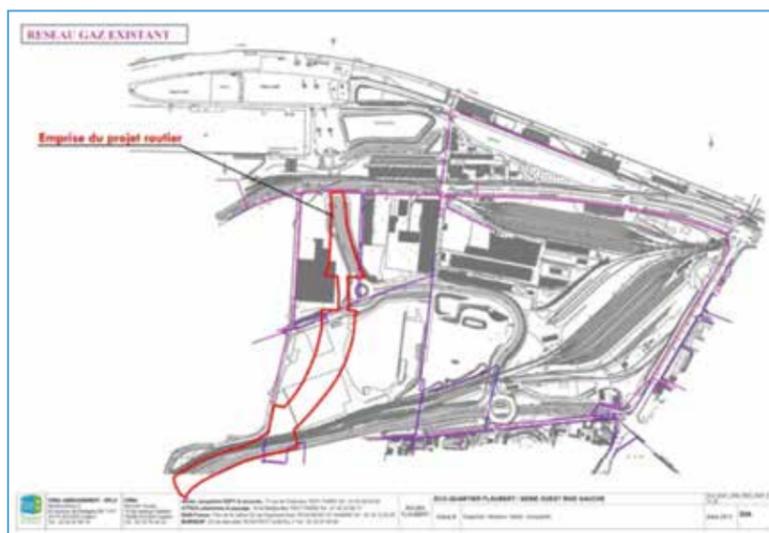
D'autre part, compte tenu du passé industriel et portuaire du secteur d'étude, un ensemble de réseaux abandonnés impacte le site. Il sera nécessaire de s'assurer avec les services concessionnaires de la purge de ces réseaux avant tout travaux.

##### Plan Directeur d'Aménagement et de Développement

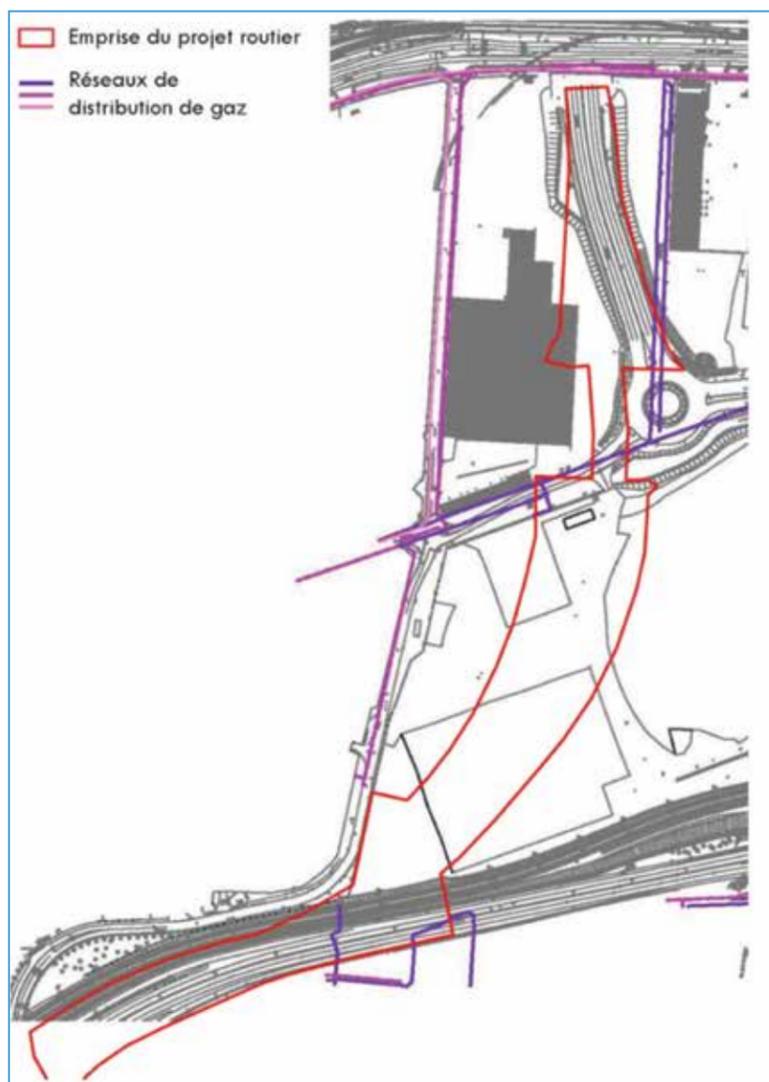
Pas d'éléments concernant le réseau gaz dans la phase 3 « Finalisation PDAD » (15/02/2005).

##### État du réseau

Aucun contact concessionnaire n'ayant pu être mené à ce stade de conception du projet, les connaissances sur l'état du réseau sont limitées.



➤ Schéma 247 : Tracé général des réseaux gaz (EGIS)



➤ Schéma 248 : Réseaux gaz à proximité des emprises du projet (EGIS)

#### 4.11.1.7. Réseaux téléphoniques

##### Constitution générale du réseau

La téléphonie est actuellement distribuée par voie aérienne et souterraine, selon la localisation.

Le réseau structurant de la rive gauche de Rouen est alimenté depuis les bâtiments France Telecom situés au Sud-Est de la rue de la Motte. Le réseau structurant difficilement modifiable de par son importance est composé de :

- Un réseau alimentant le pont Pinel et la fibre optique de la Sud III (7Ø42/45 et chambre L4T) ;
- Un réseau principal sous le pont Pinel (4Ø42/45 + 6Ø56/60) pour une desserte en partie des emprises SNCF ;
- Un réseau principal vers le boulevard de l'Europe (B15 + 5Ø42/45) ;
- Un réseau principal vers l'avenue Rondeaux Sud (3Ø75/80 + 5Ø42/45) avec un passage à plat au-dessus de la trémie du carrefour de l'Europe ;
- Un réseau sous buse vers l'avenue Rondeaux Nord puis le boulevard d'Orléans (16Ø100 + 70Ø75/80).

Au Nord, un réseau positionné sous l'accotement Sud du boulevard Béthencourt se prolonge vers le quai de France (4Ø100). Des antennes alimentent la rue Malétra et les bâtiments en exploitation au Sud des faisceaux Clamagérans et du boulevard.

À l'Ouest dans la rue Bourbaki, un réseau (5Ø56/60) issu du quai de France dessert le Sud-Ouest vers l'avenue de Stalingrad avec un croisement au niveau de la rue de Madagascar. Dans la rue de Madagascar, le réseau (6Ø56/60 + 4Ø42/45) assure une alimentation vers le giratoire Madagascar puis le giratoire de la Motte.

Enfin, une antenne télécom est positionnée le long de la voie privée à l'Ouest de la rue Malétra.

##### Plan Directeur d'Aménagement et de Développement

Selon la phase 3 « Finalisation PDAD » (15/02/2005) et les contacts avec le concessionnaire (Rendez-vous le 05/10/2012), un réseau de téléphone et télédistribution est à créer sur toutes les voies nouvelles. Il doit être prévu l'enfouissement des réseaux FT aériens situés sur les voies à requalifier.

##### État du réseau

Le réseau actuel est vétuste et partiellement saturé (cas du réseau longeant le boulevard Béthencourt).

#### 4.11.1.8. Réseaux fibres optiques

##### Constitution générale du réseau

Le réseau fibres optiques de la Métropole distribue le site depuis le boulevard Béthencourt, l'avenue Rondeaux et la rue de la Motte.

La DIRNO dispose d'un réseau fibres optiques implanté sur la Sud III, le pont Flaubert et son viaduc d'accès, la voie entre le rond-point de la Motte et l'intersection avec le boulevard de l'Europe et l'avenue Jean Rondeaux. Ce réseau est incorporé dans un génie civil (fourreaux et chambres) propriété de l'État.

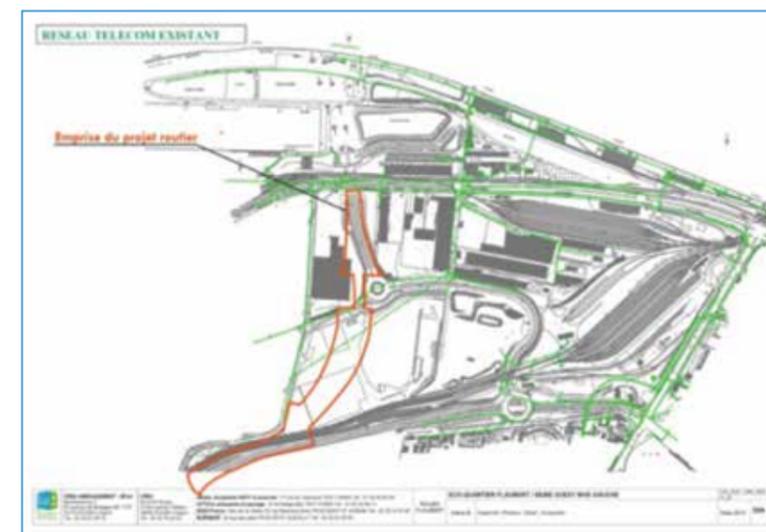
Des chambres sont positionnées sous accotement à intervalle régulier.

##### Plan Directeur d'Aménagement et de Développement

Selon la phase 3 « Finalisation PDAD » (15/02/2005) et les contacts avec le concessionnaire (Contact téléphonique Octobre 2012), un réseau de téléphone et télédistribution est à créer sur toutes les voies nouvelles.

##### État du réseau

Le réseau actuel est en bon état.



➤ Schéma 249 : Tracé général des réseaux téléphoniques (EGIS)



➤ Schéma 250 : Tracé général des réseaux fibres optiques (EGIS)



➤ Schéma 251 : Réseaux téléphoniques et fibres optiques à proximité des emprises du projet (EGIS)

#### 4.11.1.9. Réseaux d'éclairage public

##### Constitution générale du réseau

Le réseau d'éclairage public est constitué de câbles disposés en aériens ou enterrés, desservant des candélabres épars, sur des supports parfois communs avec EDF ou France Telecom.

Les réseaux existants sont :

- Boulevard Béthencourt : luminaire routier de grande hauteur double crose positionnés sur îlot central ;
- Rue Malétra : crose et luminaire routiers fixés unilatéralement sur mâts ERDF et Telecom
- Rue Bourbaki : aucun éclairage ;
- Voie de liaison giratoires Sud III – pont Flaubert : luminaire routier de grande hauteur simple crose positionnés bilatéralement ;
- Avenue Rondeaux : luminaire routier de grande hauteur simple crose positionnés bilatéralement ;
- Rue de la Motte : luminaire qualitatif de moyenne hauteur simple crose positionnés unilatéralement.

Ces réseaux appartiennent en partie au Port de Rouen et aux villes de Rouen et Petit Quevilly.

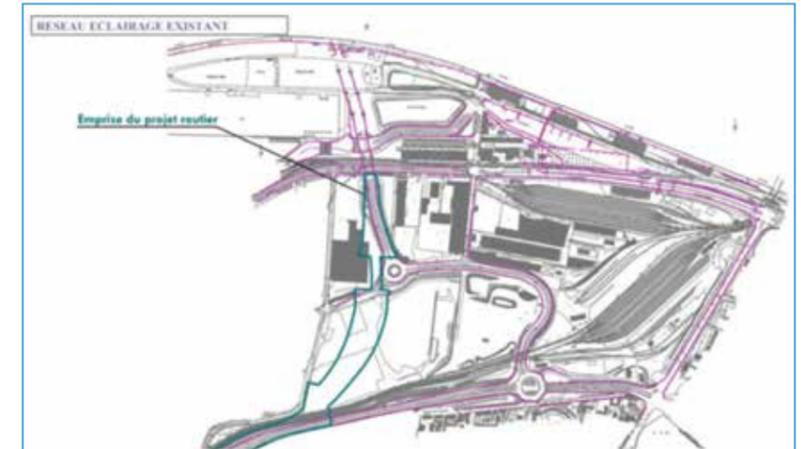
Concernant les armoires de commande, les armoires relatives au réseau de la Ville de Rouen sont localisées sur le plan ci-dessous. En rouge, les armoires vétustes et en bleu les armoires mises en œuvre en 2012.

##### État du réseau

À l'exception des armoires de commande neuves (en bleu sur le schéma ci-dessous), le réseau actuel est vétuste.



➤ Schéma 252 : Localisation des armoires de commande situées sur ou à proximité du secteur d'étude (EGIS)



➤ Schéma 253 : Tracé général des réseaux d'éclairage public (EGIS)



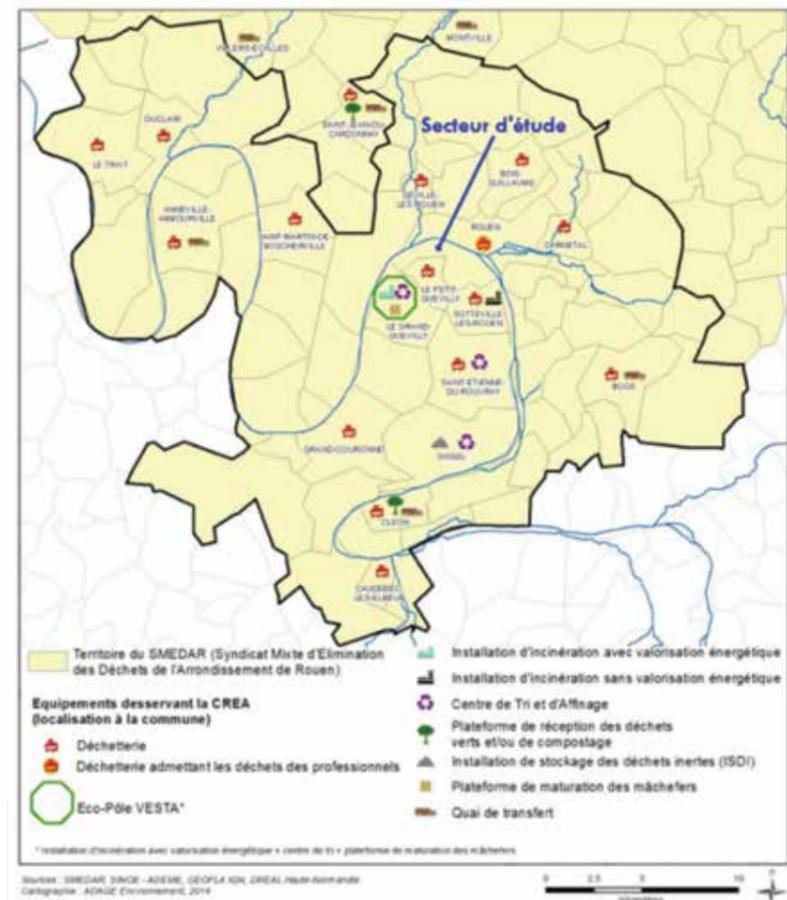
➤ Schéma 254 : Réseaux d'éclairage public à proximité des emprises du projet (EGIS)

## 4.11.2. Réseau de collecte et de gestion des déchets

Cette partie repose sur les données communiquées par la Métropole Rouen Normandie et le SMEDAR.

### 4.11.2.1. Organisation générale de la gestion des déchets à l'échelle de la Métropole

Aujourd'hui, la compétence de la collecte des déchets ménagers et assimilés est assurée par la Métropole Rouen Normandie. L'ambition de la Métropole est d'harmoniser progressivement les systèmes de collecte entre les 4 anciennes structures gestionnaires, en recherchant systématiquement les modalités les mieux adaptées au contexte du territoire : développement de la régie, mise en cohérence des fréquences de collecte et fonctionnement des déchetteries, ... L'ensemble du territoire est couvert par la collecte sélective des ordures ménagères et assimilées et des déchets verts et encombrants, que ce soit en porte-à-porte ou en apport volontaire. Les déchetteries complètent les collectes sélectives effectuées en porte-à-porte. On se référera au schéma ci-contre.



➤ Schéma 255 : Organisation et équipements pour la gestion et le traitement des déchets (SMEDAR)

Pour le traitement, la Métropole a délégué sa compétence au Syndicat mixte d'élimination des déchets de l'arrondissement de Rouen (SMEDAR). Créé en 1999, ce syndicat regroupe 6 intercommunalités, soit près de 600 000 habitants, dont ≈ 80 % résident sur le territoire de la Métropole. Le SMEDAR coordonne le traitement et la valorisation des déchets ainsi que les opérations de transport, de tri ou de stockage qui s'y rattachent. Il a mis en place le programme VESTA (valorisation énergétique et site de tri de l'arrondissement) incarné par l'Ecopôle VESTA implanté à Grand-Quevilly (à ≈ 3 km du site étudié), qui a pour objectif de structurer la gestion des déchets pour une mutualisation des moyens et des outils, et une optimisation des coûts.

Enfin, la destination finale des déchets est différente selon leur nature :

- Valorisation de la matière : Les déchets recyclables issus de la collecte sélective sont pris en charge par l'UTA du site VESTA. En 2013, environ 25 700 tonnes provenant de l'ensemble du SMEDAR ont été reçues à l'UTA, une grande partie étant triée sur la chaîne de tri (d'une capacité de 25 000 tonnes) et le reste (gros cartons notamment) directement conditionné pour expédition chez les recycleurs. Selon le SCOT de la Métropole, malgré les quantités importantes à traiter et compte tenu des améliorations progressives du process sur l'UTA, cette unité ne devrait pas se trouver en sous capacité dans les années à venir. 83 % des recyclables reçus ont été valorisés.
- Valorisation organique : Les déchets verts issus des collectes en porte à porte, des déchetteries, des entreprises ou encore des services techniques des collectivités, sont broyés et traités sur les plateformes de compostage de Saint-Jean-du-Cardonnay (capacité de 40 000 tonnes) et de Cléon (11 000 tonnes).
- Valorisation énergétique : Mise en service en 2000, la capacité nominale de l'UVE du SMEDAR est de 325 000 tonnes. En 2013, la quantité de déchets prise en charge en vue d'une valorisation énergétique a été d'environ 318 900 tonnes. La vapeur produite par les chaudières de l'UVE est transformée en énergie électrique, revendue à EDF, et permet de récupérer une puissance de 32 mégawatts. Un réseau de chaleur permettant d'alimenter les communes proches de VESTA (Grand-Quevilly et Petit-Quevilly) a été mis en service en octobre 2013. Il alimente environ 10 000 logements, et prochainement un lycée.

- Enfouissement : Les déchets ne pouvant faire l'objet d'une valorisation matière, organique ou énergétique dans les conditions techniques et économiques du moment (déchets dits « ultimes ») sont enfouis en dernier recours dans un centre de stockage.

En 2013, un peu plus des deux tiers des déchets gérés par le SMEDAR ont fait l'objet d'une valorisation énergétique, tandis que respectivement 15 % et 9 % faisaient l'objet d'une valorisation organique et matière. 6,5 % des déchets ne font pas l'objet d'une valorisation et sont donc enfouis.

### 4.11.2.2. Principes de collecte des déchets à l'échelle du secteur d'étude

Le secteur d'étude comprend des installations industrielles (et commerciales) qui tendent à disparaître, du fait des aménagements de voiries générés par la création du pont Flaubert qui se sont accompagnés de nombreuses démolitions de bâtiments industriels. Le quartier existant reste aujourd'hui en l'état, dans l'attente de sa réhabilitation urbaine programmée en éco-quartier.

La collecte des ordures ménagères et des déchets recyclables sur cette zone se fait actuellement en quelques points peu nombreux, du fait de la désertification progressive :

- Rue Léon Malétra (ROUEN Skate Park et Service Technique des Fêtes de la Ville de ROUEN) ;
- Fourrière Automobile, accès par la Voie Sud III (carrefour giratoire de la Motte) ;
- Deux immeubles d'habitation proches de la Fourrière Automobile en contrebas de la Voie Sud III et de l'avenue Jean Rondeaux, accès identique à celui de la Fourrière Automobile.

La fréquence de collecte des ordures ménagères sur ce secteur est actuellement de deux ramassages par semaine, selon un schéma variable. En effet, elle s'effectue la plupart du temps en complément d'une autre collecte proche, selon le taux de remplissage et de disponibilité des camions de collecte. Ainsi le parcours du ramassage n'est pas figé et peut varier en fonction de ces critères.

La collecte des déchets recyclables se déroule, quant à elle, une fois par semaine selon le même principe que les ordures ménagères, hors verre, dont la récupération est assurée par apport volontaire des usagers en des points de collecte.

Le ramassage des encombrants concerne les deux immeubles d'habitation, à l'exclusion des autres sites qui sont censés les transporter en déchetterie ou centre de retraitement. Il est réalisé à la demande selon les besoins des usagers.

## 4.12 Risques, nuisances et santé publique

Cette partie développe les problématiques d'exposition des populations locales aux risques et aux nuisances engendrées par les activités humaines et qui sont susceptibles d'engendrer des dangers directs ou indirects pour l'homme.

On rappellera que les enjeux liés aux risques naturels ont été développés précédemment dans les parties :

- 4.2.3 Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique
- 4.4.5 Risques géologiques et hydrogéologiques
- 4.5.1.4 Risques d'inondation par débordement de la Seine
- 4.5.1.5 Impact du rehaussement du niveau global de la mer sur la Seine

### 4.12.1. Risques pyrotechniques

Cette partie repose sur les rapports produits par la société GEOMINES dans le cadre des études préalables relatives à l'éco-quartier Flaubert (projet de la Métropole Rouen Normandie inclus dans le programme de travaux visé par la présente étude). On se référera aux documents insérés en Annexe 21.

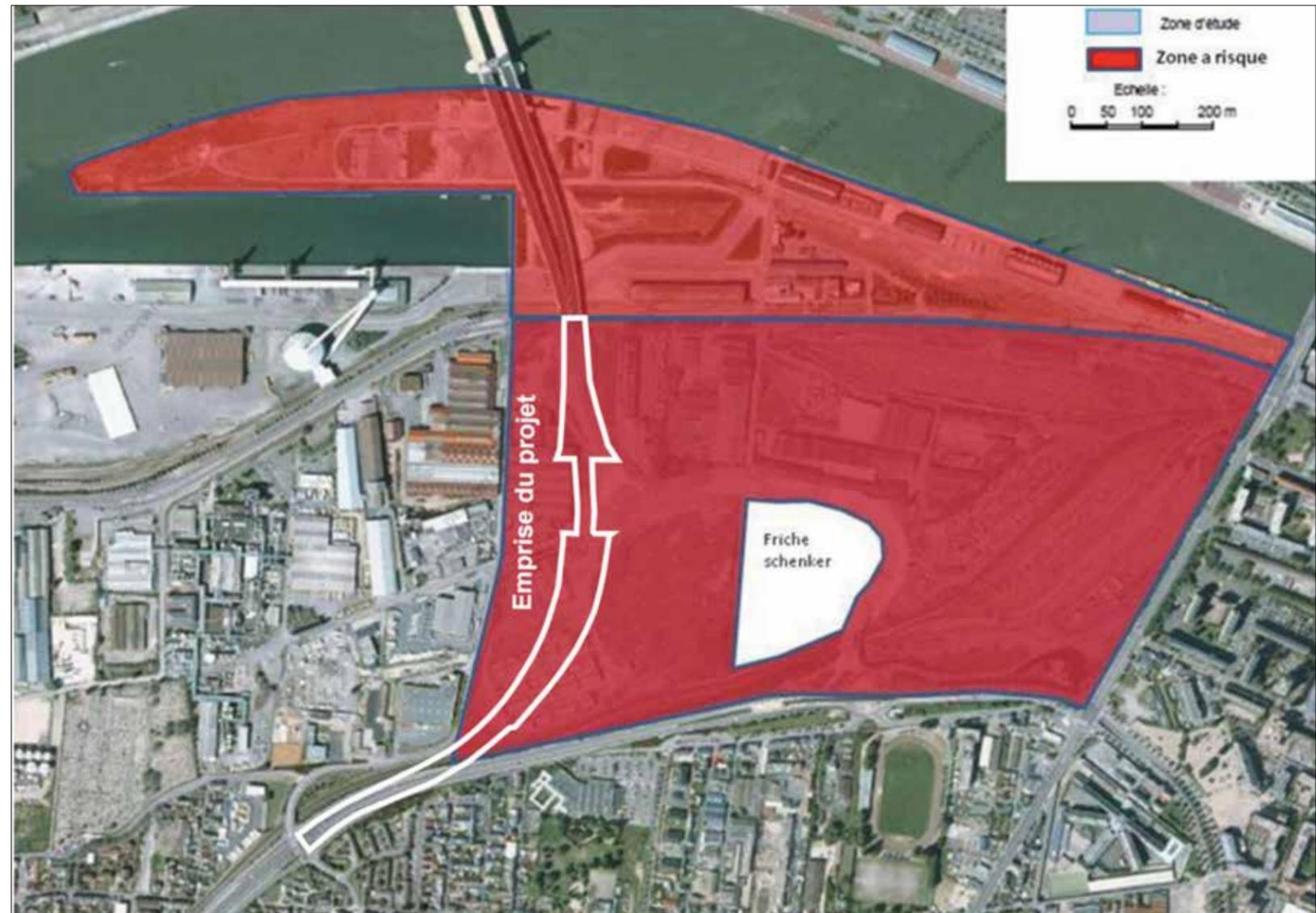
Au regard du contexte historique de Rouen, il ressort que les enjeux pyrotechniques du site d'implantation du projet sont principalement liés à la seconde Guerre Mondiale et concernent principalement les bombardements aériens visant quatre objectifs stratégiques situés à proximité de la zone d'étude :

- Les ponts, particulièrement le pont provisoire Boieldieu ;
- La gare de triage de Sotteville-lès-Rouen ;
- Les dépôts pétroliers à l'Ouest de Rouen ;
- L'armée B allemande repliée sur les quais de la rive gauche.

Par ailleurs une pollution pyrotechnique secondaire potentielle a été identifiée. Elle est la conséquence directe des bombardements subis par l'armée allemande en retraite, stationnée sur les quais de la rive gauche.

Compte tenu de ces éléments, il apparaît que le secteur d'étude présente un risque non négligeable de découverte de bombe d'aviation.

Le niveau de risque est identifié comme fort à l'exception de la friche Shenker sur laquelle les doutes ont été levés au travers de travaux de sécurisation diligentés par l'Établissement Public Foncier de Normandie (EPFN).



➤ Schéma 256 : Risques historiques pyrotechniques (Étude historique pyrotechnique - GEOMINES - Sept. 2010 - Annexe 21)

## 4.12.2. Risques technologiques

### 4.12.2.1. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et risques industriels

Cette partie repose majoritairement sur les données produites par la DREAL Normandie, la Préfecture de Seine-Maritime, la Métropole Rouen Normandie et les communes de Rouen et de Petit-Quevilly.

On précisera que les données relatives au PPRT approuvé de la société LUBRIZOL ont été insérées en Annexe 23.

#### Définition et prise en compte des risques technologiques

Les établissements industriels qui fabriquent, stockent ou emploient des substances ou préparations dangereuses sont soumis aux dispositions du code de l'environnement. Sous l'autorité du préfet, le contrôle de ces établissements est confié à la DREAL Normandie au titre de l'inspection des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Au niveau du secteur d'étude, les principaux éléments en termes de définition et de prise en compte des risques technologiques concernent la mise en œuvre de distances de sécurité associées à certaines installations et aux risques qu'elles peuvent entraîner :

- Les silos font l'objet de distances de sécurité instituées au titre du principe de précaution. Ces distances forfaitaires, qui visent à assurer la protection des biens et des personnes, sont définies en fonction de la date de construction des installations. Ainsi :
  - ▶ Les silos céréaliers (PASTACORP et SENALIA) font l'objet d'un périmètre de protection allant d'environ 50 m (zone des effets létaux significatifs) à 250 m (zone des effets indirects) ;
  - ▶ Les installations du silo ROBUST (terminal sucrier) font l'objet d'un périmètre de protection allant d'environ 40 m (zone des effets létaux significatifs) à 180 m (zone des effets indirects).

Ces distances de sécurité indicatives<sup>15</sup> restent relativement limitées à proximité des installations concernées et ne recoupent pas avec les emprises du présent projet.

<sup>15</sup>Les distances de sécurité des silos qui sont indiquées dans ce point ont été déterminées à partir d'une exploitation SIG (calcul de distances). Elles permettent donc d'estimer la distance des effets associés aux installations mais ne constituent pas les distances réglementaires qui sont affichées dans les études de danger de ces installations. Pour plus de renseignements, les données suivantes peuvent être consultées :

\*PASTACORP : <http://installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ficheEtablissement.php?champEtablBase=58&champEtablNumero=2240>

\*SENALIA : <http://installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ficheEtablissement.php?champEtablBase=58&champEtablNumero=1548>

- En application de la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003, les activités de la société LUBRIZOL<sup>16</sup> sont classées au titre de la réglementation SEVESO 2 et font l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Établi à partir de l'étude des dangers propres à l'exploitation de la société LUBRIZOL et validé par les administrations locales, ce document permet de :

- ▶ Définir la nature des dangers liés à l'exploitation du site, leur probabilité d'occurrence et les périmètres au sein desquels les effets se font ressentir ;
- ▶ Résoudre les situations difficiles en matière d'urbanisme héritées du passé et encadrer l'urbanisation future dans les zones soumises aux dangers engendrés par l'exploitation du site en fixant des règles visant à garantir la sécurité des biens et des personnes.

Bien que le site objet de la présente étude ne soit pas concerné par les zones d'effets liés aux dangers engendrés par l'activité de la société LUBRIZOL, les données relatives au PPRT de la société LUBRIZOL sont présentées en page suivante.

- Compte tenu de leur nature et de leurs caractéristiques, les autres activités industrielles locales relevant de la réglementation ICPE ne font pas l'objet de périmètres de sécurité. Au niveau du secteur d'étude, les ICPE qui ont été identifiées dans la base de données de la DREAL Normandie sont :
  - ▶ ORTEC<sup>17</sup>: Activité terminée - site implanté au Sud des emprises du présent projet ;
  - ▶ TRIADIS<sup>18</sup> : En fonctionnement - activité de collecte, de traitement et d'élimination des déchets - site implanté à l'Ouest des emprises du présent projet ;
  - ▶ GRANDE PAROISSE<sup>19</sup> : Activité terminée - site en cours de réhabilitation - site implanté au sein des emprises du présent projet (cf. partie 4.4.4.3).

\* ROBUST : <http://installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ficheEtablissement.php?champEtablBase=58&champEtablNumero=1164>

<sup>16</sup>Pour plus de renseignements sur l'activité de LUBRIZOL, les données suivantes peuvent être consultées : <http://installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ficheEtablissement.php?champEtablBase=58&champEtablNumero=574>

<sup>17</sup>Pour plus de renseignements sur l'activité d'ORTEC, les données suivantes peuvent être consultées : <http://installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ficheEtablissement.php?champEtablBase=58&champEtablNumero=508>

<sup>18</sup>Pour plus de renseignements sur l'activité de TRIADIS, les données suivantes peuvent être consultées : <http://installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ficheEtablissement.php?champEtablBase=58&champEtablNumero=2360>

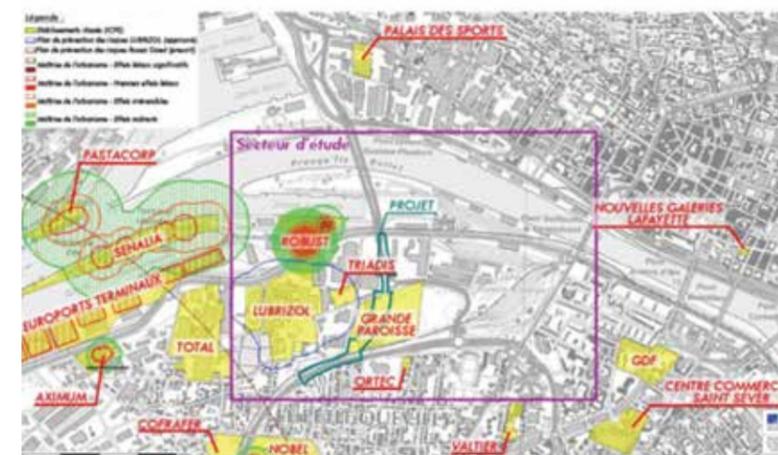
<sup>19</sup>Pour plus de renseignements sur l'activité de GRANDE PAROISSE, les données suivantes peuvent être consultées : <http://installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ficheEtablissement.php?champEtablBase=58&champEtablNumero=603>

#### Données relatives au PPRT LUBRIZOL<sup>20</sup>

L'établissement LUBRIZOL fait l'objet d'un classement SEVESO seuil haut depuis le 10 août 2009, à la suite du reclassement de diverses matières dangereuses stockées, mises en œuvre ou fabriquées sur son site. Ce classement SEVESO seuil haut est lié aux activités de fabrication et de stockage de produits toxiques ou très toxiques pour l'environnement aquatique, sans augmentation des activités et des risques depuis la situation précédente.

La démarche en vue d'élaborer le PPRT a donc été engagée par la DREAL sur la base de l'examen d'un certain nombre d'études de dangers couvrant toutes les installations du site et révisées courant 2009 selon les dernières méthodes et normes en vigueur. Cela a permis d'identifier une première série de mesures de réduction des risques à mettre en œuvre par LUBRIZOL selon un échéancier fixé dans un arrêté préfectoral, de définir le périmètre d'étude du Plan de Prévention des Risques Technologiques sur les communes de Rouen et de Petit-Quevilly (PPRT prescrit par arrêté préfectoral du 6 mai 2010).

L'analyse des enjeux menés par les services de la DREAL et de la DDTM en collaboration avec les collectivités concernées et la poursuite de l'identification des actions de réduction du risque à la source par la société LUBRIZOL a permis d'identifier au cours du second semestre 2010 une deuxième série de mesures de réduction des risques potentiels (suppression de stockages de produits combustibles et de gaz notamment). Ainsi, sur la base d'un certain nombre de phénomènes dangereux réduits, la DREAL a arrêté les cartographies des aléas qui ont fait l'objet d'une présentation officielle devant les personnes et organismes associés (POA) le 11 février 2011.



➤ Schéma 257 : ICPE et risques technologiques dans le secteur d'étude (DREAL)

<sup>20</sup>[http://www.spininfos.fr/?page=rubrique-38&id\\_rubrique=211](http://www.spininfos.fr/?page=rubrique-38&id_rubrique=211)

Le projet de PPRT présenté lors de la dernière réunion d'association en date du 7 juin 2013 a été mis à la consultation officielle des personnes et organismes associés le 24 juillet 2013. Cette consultation s'est achevée le 15 octobre 2013.

Les résultats de cette consultation ont permis d'arrêter le contenu du projet de PPRT qui a été mis à l'enquête publique du 17 décembre 2013 au 18 janvier 2014 inclus.

L'exploitation du rapport du commissaire enquêteur et du bilan de la concertation ont permis aux services instructeurs de proposer au préfet l'approbation du PPRT. Ainsi, le PPRT autour de l'établissement LUBRIZOL a pu être approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014.

Le PPRT approuvé de la société LUBRIZOL prend en compte les aléas à cinétique rapide (phénomènes de surpression, thermiques et toxiques) selon 7 niveaux de sensibilité définis selon les règles en vigueur au niveau national. Ces aléas ont fait l'objet d'une analyse singulière, puis ont été compilés de manière à définir le périmètre d'exposition aux risques de la société LUBRIZOL qui a permis de définir les règles d'urbanisme reportées dans le zonage réglementaire associé au PPRT (cf. schémas ci-contre).

La carte du zonage réglementaire qui découle des différentes études réalisées par LUBRIZOL et qui est intégrée au PPRT montre que le secteur d'étude (à l'Est de la rue Bourbaki) n'est pas exposé aux risques liés aux activités de ce site industriel. Dans ces conditions, le périmètre d'implantation du projet ne fait l'objet d'aucune restriction d'urbanisme au titre du PPRT de LUBRIZOL (cf. tableau ci-contre qui présente les grands principes de maîtrise de l'urbanisme en fonction du niveau d'aléa du PPRT).

### Gestion des risques technologiques

Pour le site de la société LUBRIZOL (classé SEVESO seuil haut - AS) les modalités de prévention et de gestion des risques technologiques sont assurées à deux niveaux par un Plan d'Opération Interne (POI) et un Plan Particulier d'Intervention (PPI) :

- Le POI est mis en place par l'industriel. Il a pour objectif de définir son organisation et les moyens propres adaptés permettant de maîtriser un accident circonscrit au site.
- Dans le cas d'un sinistre sortant des limites de l'établissement, le préfet prend la direction des opérations de secours en mettant en œuvre les mesures prévues dans le PPI. Les mesures de protection des populations prévues dans le PPI seront levées progressivement dès que tout risque pour la population sera écarté.

Dans le cadre d'un sinistre, la mise en œuvre des moyens de secours peut entraîner des dysfonctionnements locaux qui seraient principalement liés à la mise en place d'un périmètre de sécurité (mise en place de restriction d'accessibilité et de circulation, de déviation, ...).



Schéma 258 : Cartes des aléas du PPRT LUBRIZOL approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014 ([http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note\\_de\\_presentation\\_PPRT\\_Lubrizol\\_approuve.pdf](http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizol_approuve.pdf))

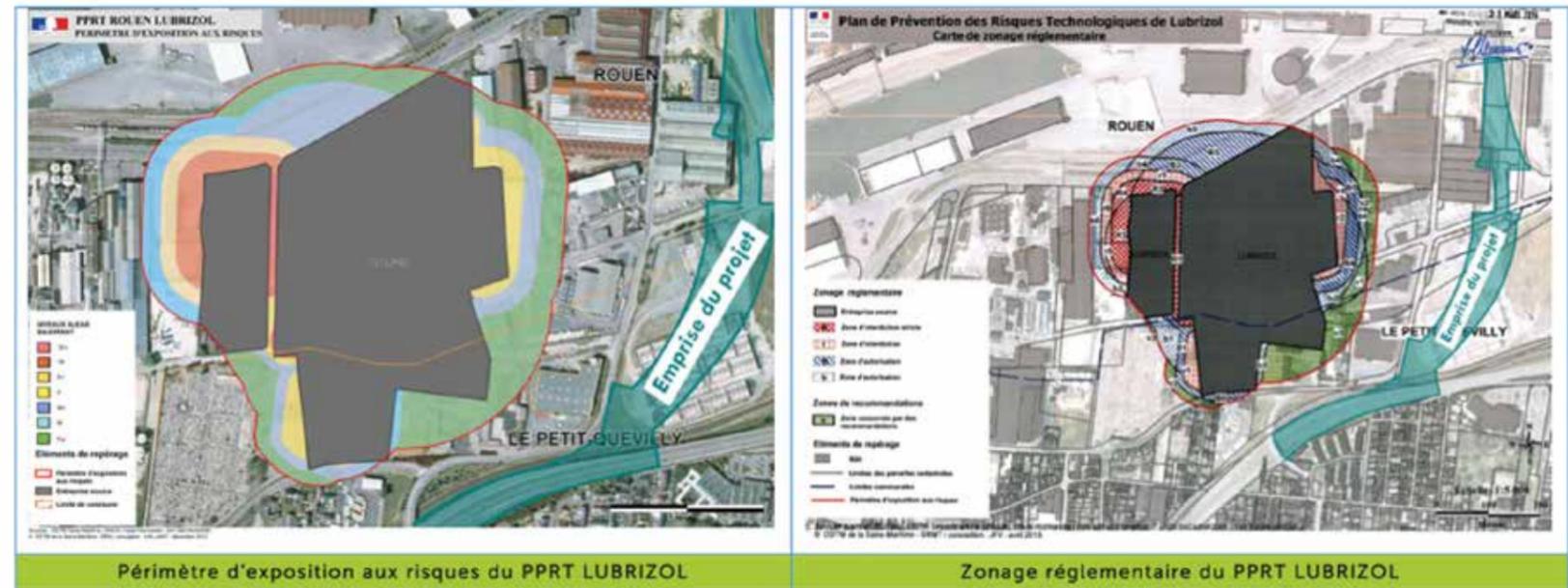


Schéma 259 : Cartes réglementaires du PPRT LUBRIZOL approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014 ([http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note\\_de\\_presentation\\_PPRT\\_Lubrizol\\_approuve.pdf](http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizol_approuve.pdf))

	TF+	TF	F+	F	M+	M	Fai
Urbanisation future	Interdiction stricte	Interdiction stricte	Interdiction avec aménagements	Interdiction avec aménagements	Constructions possibles sous conditions	Constructions possibles sous conditions	Constructions possibles sous conditions
Bâti existant	Expropriation d'office pour le bâti résidentiel, modulable pour les activités.	Expropriation selon contexte local, Délaissement d'office pour le bâti résidentiel, modulable pour les activités	Délaissement d'office pour le bâti résidentiel, modulable pour les activités	Délaissement selon contexte local	Prescriptions de travaux	Prescriptions de travaux	Recommandations

Tableau 53 : Grands principes de maîtrise de l'urbanisme en fonction du niveau d'aléa du PPRT (DREAL/DDTM – Réunion publique du 12/01/2012)

#### 4.12.2.2. Transports de Matières Dangereuses

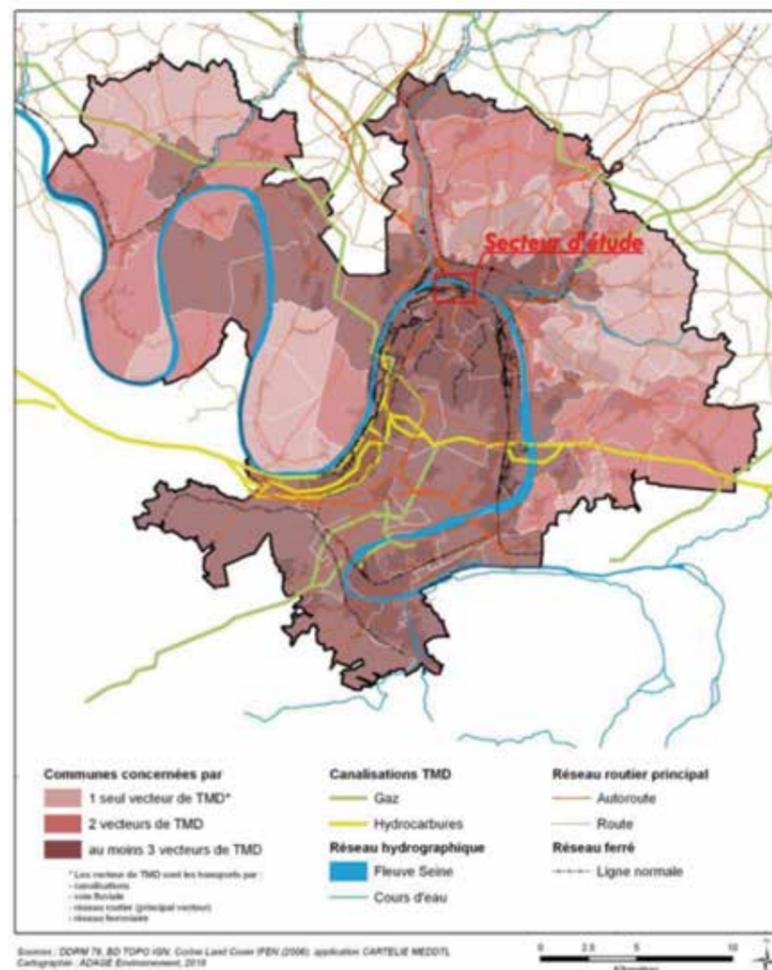
##### Généralités

La Métropole Rouen Normandie est le siège de flux de matières dangereuses (produits inflammables, toxiques, explosifs ou corrosifs) générés à la fois par les activités présentes et par le transit. Si les aléas technologiques liés aux installations industrielles sont relativement concentrés, le risque lié au transport des matières dangereuses (TMD) est par nature plus diffus. Ainsi ce risque concerne l'ensemble des communes de la Métropole (d'après le DDRM de Seine-Maritime), à des degrés divers en fonction de l'importance et de la densité des infrastructures de transport qui les traversent.

Comme pour le risque industriel, les enjeux humains en cas d'accident sont particulièrement forts dans les zones urbaines denses traversées par des voies de communication supportant un trafic important de matières dangereuses. Les enjeux environnementaux sont également significatifs, de tels accidents pouvant avoir un impact sur la qualité des sols, de l'eau ou des milieux naturels.

Outre les infrastructures de surface, le territoire est également traversé par des conduites souterraines de distribution de gaz et d'hydrocarbure. Ces canalisations sont pour la plupart localisées en dehors des zones urbaines les plus denses.

Au regard des données du SCOT de la Métropole (cf. schéma ci-contre), on constate que le risque TMD est logiquement accru au niveau de la boucle de Rouen où convergent les réseaux routier, ferroviaire, fluvial et maritime et où se concentrent les quais de chargement/déchargement du port et les gares.



➤ Schéma 260 : Risques TMD à l'échelle de la Métropole Rouen Normandie (SCOT de la Métropole)

##### Prise en compte des risques technologiques dans le raccordement du pont Flaubert à la Sud III

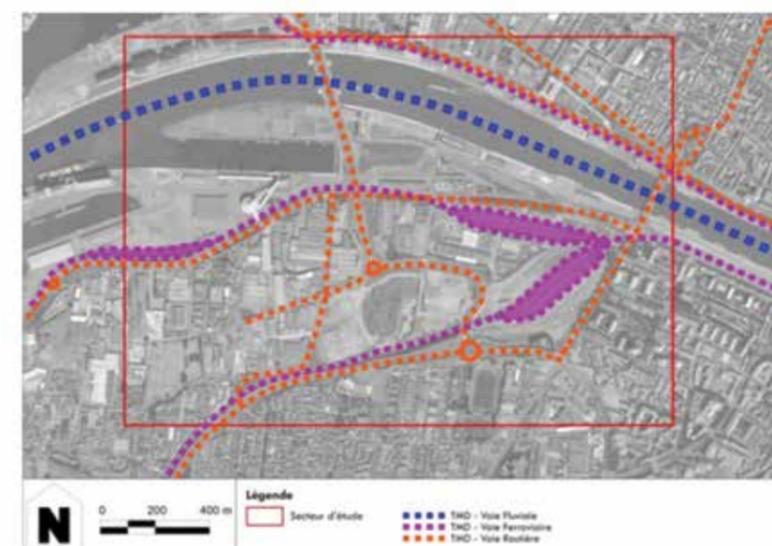
Les données présentées dans cette partie sont issues de l'expertise réalisée par le CEREMA pour le compte de la DREAL Normandie en vue de caractériser les conséquences potentielles d'un accident TMD sur les itinéraires Sud III et zone industrielle Ouest de Rouen. Cette expertise, jointe en Annexe 19, vise principalement à étudier l'incidence du choix de l'itinéraire des TMD routiers sur les risques pour la population. Toutefois, elle permet également de caractériser les risques TMD au niveau du secteur d'étude.

Concernant les TMD, l'expertise du CEREMA permet de mettre en évidence que :

- Le secteur d'implantation du projet n'est concerné par aucune canalisation de transport de matières dangereuses ;
- Le volume des TMD dans la part du trafic de poids-lourds est relativement faible et est principalement généré par les installations industrielles de la zone Rouen Ouest.

Enfin, on peut également rappeler que les installations ferroviaires développées à l'échelle du secteur d'étude (cf. partie 4.10.2) ou que la Seine constituent également des axes supportant des activités de TMD.

Concernant les infrastructures ferroviaires, les matières dangereuses transitant par le secteur d'étude sont, à ce jour, uniquement des engrais (cf. partie 4.10.2)



➤ Schéma 261 : Risques TMD à l'échelle du secteur d'étude

### 4.12.3. Nuisances sonores

Cette partie repose sur l'exploitation des résultats de l'étude acoustique réalisée par le CEREMA pour le compte de la DREAL Normandie (cf. Annexe 20).

#### 4.12.3.1. Méthodologie

La DREAL a confié au Laboratoire Régional de Blois la réalisation de l'étude d'impact acoustique du futur aménagement de l'accès au pont Flaubert, à Rouen.

L'étude comprend une campagne de mesures de bruit et la modélisation du site pour déterminer les niveaux sonores initiaux en tout point du site, puis à terme, après la modification de l'accès au pont Flaubert.

#### 4.12.3.2. Résultats des mesures réalisées sur le site

Les mesures de bruit ont été réalisées du 5 au 8 mars 2013 selon les prescriptions de la norme NF S 31-085 de novembre 2002 intitulée « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ».

Quatorze points de mesure de bruit ont été réalisés afin de caractériser la situation actuelle sur les périodes de jour et de nuit.

La méthodologie de mesure est décrite de façon plus complète dans le rapport joint à la présente étude (cf. Annexe 20).

La position des points des mesures de bruit est repérée sur le plan ci-contre et les résultats, recalés pour tenir compte de la différence de trafic entre le jour des mesures et le trafic moyen journalier annuel (TMJA) qui sera ensuite injecté dans le modèle initial, sont présentés dans le Tableau 54 ci-contre.

#### 4.12.3.3. Réalisation et validation du modèle acoustique

##### Méthodologie du modèle

La zone d'étude est modélisée à l'aide du logiciel prévisionnel Mithra-SIG. Les algorithmes de calcul de ce logiciel intègrent la norme française de prévision de bruit de trafic (arrêté du 5 mai 1995) et donnent la possibilité de prendre en compte l'incidence des conditions météorologiques sur la propagation du son.

Le modèle acoustique est créé en intégrant les hypothèses actuelles en termes de topographie, de météorologie, d'infrastructures routières, de bâti et de trafic. Une première modélisation (état initial) est effectuée. Les résultats obtenus sont alors comparés avec les mesures effectuées sur site. Le modèle acoustique est, si nécessaire, ajusté (« calage ») de manière à obtenir les résultats de modélisation les plus proches de la situation acoustique mesurée sur site.

Une fois validé, ce modèle permet de définir les ambiances sonores futures en faisant évoluer la structure du réseau viaire et le trafic routier en regard des résultats de l'étude de circulation et des aménagements urbains envisagés (bâti de l'éco-quartier Flaubert).

Les paramètres retenus pour la modélisation, sont précisés dans le rapport du CEREMA (cf. Annexe 20).



➤ Schéma 262 : Position des points de mesure (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

LAeq	Adresse	Niveaux mesurés (dB(A))		Niveaux recalés TMJA (dB(A))	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
PF01	23 av. Jean Rondeaux	67,7	61	66,9	60,2
PF02	174 bd de l'Europe	68,8	60,3	68,9	60,4
PF03	31 bd d'Orléans	58,2	54,2	56,7	52,4
PF04	112 bd d'Orléans	68,6	62,7	67	60,8
PF05	66 quai Cavelier de la Salle	67	60,5	66,3	59,4
PF06	bd Jean de Béthencourt	66,6	58,3	65,2	56,4
PF07	Quai de France	66,1	59	64,8	57,5
PF08	Rue Léon Malétra	64	54,5	64,6	54,4
PF09	Quai de France	62,8	56,4	62,5	55,6
PF10	78 rue de la Motte	65,3	59,9	64,7	59,3
PF11	2 rue Général Sarail	67,5	63,1	66,9	62,5
PF12	59 rue Louise Michel	67,5	62,3	66,9	61,7
PF13	Rue de Stalingrad	60,6	56,5	60,2	56,1
PF14	5 rue de la Motte	65,7	61,3	65	60,5

➤ Tableau 54 : Résultats des mesures recalées avec trafic TMJA réactualisés (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

LAeq (dB(A))	Mesures recalées		Niveaux modélisés		Différence		Commentaire
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	
PF01	66,9	60,2	67	61	0,1	0,8	
PF02	68,9	60,4	68,3	61,3	-0,6	0,9	
PF03	56,7	52,4	57,6	51,1	0,9	-1,3	Cour d'école, micro en contrebas
PF04	67	60,8	65,2	56,7	-1,8	-2,1	
PF05	66,3	59,4	68,2	60,9	1,9	1,5	
PF06	65,2	56,4	63,3	56,7	-1,9	0,3	Mesure en champ libre
PF07	64,8	57,5	66,7	60,3	1,9	2,8	
PF08	64,6	54,4	64,3	57,7	-0,3	3,3	Travaux et fermeture d'un sens de circulation, voie pavée. Mesure en champ libre
PF09	62,5	55,6	63,9	57,9	1,4	2,3	Accès au pont Flaubert, micro en contrebas de la voie
PF10	64,7	59,3	67,6	61,9	2,9	2,6	Travaux intermittents
PF11	66,9	62,5	68,3	63	1,2	0,5	
PF12	66,9	61,7	66	61,4	-0,9	-0,3	
PF13	60,2	56,1	62,2	57,3	2	1,2	Présence d'un parking bus Véolia et d'une climatisation, micro en contrebas
PF14	65	60,5	66,1	61,6	1,1	1,1	

➤ Tableau 55 : Comparaison entre les résultats du modèle acoustique et les niveaux recalés aux points de référence (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

##### Validation et présentation du modèle acoustique de l'état initial

Le modèle a été ajusté de façon à s'approcher le plus possible des mesures réalisées au niveau des points de référence (variation de  $\pm 2$  dB(A)). On se référera au Tableau 55 ci-avant.

Les résultats de la modélisation de l'état initial acoustique sont reportés sur le schéma ci-dessous.

On constate que les niveaux de bruit s'échelonnent de moins de 45 à plus de 75 dB(A).

Globalement, l'ambiance sonore nocturne est plus apaisée et les niveaux sonores les plus importants sont rencontrés sur l'axe des principales voies de circulation.



Illustration 5 : Carte d'isophones jour - état initial



Illustration 6 : Carte d'isophones nuit état initial

➤ Schéma 263 : Résultats de la modélisation de l'état initial acoustique (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

#### 4.12.4. Pollution atmosphérique

Les données présentées dans cette partie sont issues des expertises réalisées par le CEREMA pour le compte de la DREAL Normandie en vue de caractériser les incidences du projet sur la qualité de l'air et la santé. Ces expertises sont jointes en Annexe 1 et en Annexe 18. Elles visent à répondre aux prescriptions réglementaires imposées au projet en application de la loi sur l'air aujourd'hui intégrée au code de l'environnement et portant sur l'analyse des incidences des projets routiers sur le milieu atmosphérique et la santé. La méthodologie retenue par le CEREMA est conforme aux dispositions détaillées dans la circulaire du 25 février 2005 et correspond à une étude de niveau 1 au sens de ce texte.

##### 4.12.4.1. Préambule

La surveillance épidémiologique (ou de santé publique) est définie comme « un processus continu et systématique de collecte, d'analyse et d'interprétation de données épidémiologiques, diffusées en temps voulu à ceux qui en ont besoin, en vue d'une action de santé publique » (DECLICH et al. 1994).

Elle a pour objectif la collecte et la production d'informations permettant de détecter et d'identifier les problèmes de santé et éventuellement de les « quantifier ». Elle a pour vocation d'être un outil décisionnel visant à orienter les politiques nationales de lutte contre les effets sanitaires de la pollution atmosphérique, d'optimiser la surveillance météorologique des différents polluants et d'évaluer les mesures de réduction de la pollution atmosphérique mises en place.

##### 4.12.4.2. Impact des principaux polluants atmosphériques sur la santé

Dans cette partie introductive sont présentés les risques sanitaires engendrés par les principaux polluants émis par le trafic routier, dont une grande partie fait partie de ceux sélectionnés dans le cadre de la circulaire du 25 février 2005.

Il faut préciser que les polluants présentés ici sont ceux dont la part des émissions due au trafic automobile et/ou la toxicité intrinsèque sont les plus importantes. Ainsi, le trafic automobile n'est pas le principal émetteur de métaux ou de HAP, mais du fait de la toxicité des polluants de ces familles, plusieurs d'entre eux ont été sélectionnés dans la circulaire du 25 février 2005.

Polluant	Impact sanitaire
Oxydes d'azote (NOx)	Seul le NO2 est considéré comme toxique aux concentrations habituellement rencontrées dans l'air ambiant. Le NO2 est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. À concentration élevée, il devient irritant pour les yeux et l'appareil respiratoire. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.
Particules (PM)	Les particules pénètrent dans l'organisme par voie respiratoire principalement. L'action des particules est irritante et dépend de leurs diamètres. Les plus grosses (> 10 µm) sont retenues par les voies aériennes supérieures (muqueuses du naso-pharynx). Entre 5 et 10 µm, elles restent au niveau des grosses voies aériennes (trachée, bronches). Les plus fines (< 5 µm) pénètrent les alvéoles pulmonaires et peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire. Certaines substances se fixent sur les particules dont certaines sont susceptibles d'accroître les risques de cancer comme les HAP. Les émissions de particules issues du diesel ont été désignées comme « cancérigène pour l'Homme » (groupe 1) en juin 2012 par l'OMS.
Dioxyde de soufre (SO2)	Le SO2 pénètre dans l'organisme par inhalation et présente un caractère irritant pour l'ensemble de l'appareil respiratoire. Le mélange acido-particulaire peut, en fonction des concentrations, provoquer des crises chez les asthmatiques, accentuer les gênes respiratoires chez les sujets sensibles et surtout altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.
Monoxyde de carbone (CO)	Dans le sang, le CO entre en concurrence avec l'oxygène pour la fixation sur l'hémoglobine, conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins. À doses répétées, il provoque des intoxications chroniques (céphalées, vertiges, asthénies), et en cas d'exposition élevée et prolongée, provoque la mort.
Benzène	Le benzène est classé comme cancérigène certain pour l'homme par le CIRC (groupe 1) et comme substance prioritaire dans le Plan National Santé Environnement (PNSE).
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Le benz[a]pyrène (B[a]P) a été choisi pour représenter cette famille de polluants en raison de sa toxicité, il est en effet classé comme cancérigène certain pour l'homme par le CIRC.
Plomb	À fortes doses, le plomb provoque des troubles neurologiques, hématologiques et rénaux et peut entraîner chez l'enfant des troubles du développement cérébral avec des perturbations psychologiques et des difficultés d'apprentissage scolaire.
Cadmium (Cd)	Les voies d'exposition à la pollution au cadmium sont l'inhalation et l'ingestion. L'ingestion de cadmium provoque des troubles digestifs importants. Une exposition aiguë par voie respiratoire provoque une irritation respiratoire et des troubles digestifs. L'exposition chronique induit des néphrologies (maladies des reins) pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. Sur les bases de données expérimentales, le cadmium est considéré comme un agent cancérigène. Le cadmium est classé cancérigène par le CIRC (groupe 1).
Chrome (Cr)	Par inhalation, les principaux effets sont une irritation des muqueuses et des voies aériennes supérieures et parfois inférieures. Certains composés doivent être considérés comme des cancérigènes, en particulier pulmonaires, par inhalation.
Nickel (Ni)	Les voies d'exposition au nickel sont l'inhalation, l'ingestion et le contact. Le contact avec le nickel provoque des dermatites aiguës. L'exposition par ingestion provoque des troubles digestifs accompagnés de céphalées. L'organe cible est le rein qui peut être touché de manière irréversible pouvant conduire à une insuffisance rénale. Concernant ses effets cancérigènes, le nickel est classé en catégorie 1 par le CIRC.
Arsenic (As)	Les principales atteintes d'une exposition chronique sont cutanées. Des effets neurologiques, hématologiques ainsi que des atteintes du système cardio-vasculaire sont également signalés. L'arsenic et ses dérivés inorganiques sont des cancérigènes pulmonaires.
Mercurure (Hg)	En cas d'exposition chronique aux vapeurs de mercure, le système nerveux central est l'organe cible (tremblements, troubles de la personnalité et des performances psychomotrices, encéphalopathie), ainsi que le système nerveux périphérique.
Ozone (O3)	L'ozone est un gaz agressif qui affecte principalement le système respiratoire et les yeux provoquant irritations oculaires et symptômes respiratoire en particuliers chez les enfants et personnes asthmatiques.

Tableau 56 : Impact sanitaire des principaux polluants atmosphériques induits par la circulation automobile (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

##### 4.12.4.3. Épidémiologie : Résultats du Programme de Surveillance Air et Santé (PSAS-9)

En 1997, dans le cadre de la LAURE, le Programme de Surveillance Air et Santé (PSAS-9) a été implanté dans 9 grandes villes françaises (Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg, Toulouse). Le PSAS-9 est un dispositif de surveillance épidémiologique qui a pour objectif de quantifier les relations entre indicateurs de pollution atmosphérique et indicateurs de santé, afin d'évaluer l'évolution des risques sanitaires à court terme<sup>21</sup> liés à la pollution urbaine, et de permettre la réalisation d'évaluations d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique à différentes échelles.

Le premier rapport concernant la phase I du programme (1997-98) a été publiée en 1999, celui de la phase II (période mesurée 1999-2001) en 2002. Depuis, plusieurs publications actualisées sont parues ; la dernière date de 2008. Elle comporte deux rapports, l'un sur le lien pollution atmosphérique et mortalité (sur les 9 villes - période mesurée 2000-2004), l'autre sur le lien pollution atmosphérique et admissions à l'hôpital (sur 8 villes - moins Strasbourg - période 1998-2003). Ces deux rapports analysent les liens à court terme entre les niveaux en polluants atmosphériques mesurés par les AASQA (NO2, O3, PM10, PM2,5 et PM2,5-10 selon l'étude) et les impacts sur la santé.

Sont présentés ici, les principaux résultats<sup>22</sup> de ces deux études qu'ils soient généraux (sur les 9 villes) ou particulier (sur Rouen). Pour permettre de situer Rouen par rapports aux villes étudiées, Le Havre (proche de Rouen) et Paris ont été retenues.

Zone	Nbre communes	Surface km <sup>2</sup>	Population	densité	Proportion âgée de moins de 15 ans (%)	Proportion âgée de 65 ans et plus (%)
Rouen	43	356	447 661	1 257	18	15
Le Havre	18	183	254 653	1 392	19	15
Paris	124	762	6 164 418	8 090	17	14

Source : PSAS 9 - IRVS 2008

Tableau 57 : Description des zones d'études de référence (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

<sup>21</sup> Les effets à court terme regroupent les manifestations cliniques, fonctionnelles ou biologiques survenant dans des délais brefs (quelques jours, semaines) après l'exposition à la pollution atmosphérique.

<sup>22</sup> Tous les résultats présentés ici sont des estimations statistiques qui s'entendent avec leurs intervalles de confiance à 95%, non spécifiés dans la suite.

### Les 9 agglomérations étudiées

Ces 9 zones ont des caractéristiques différentes :

- En termes de superficie, elles vont, pour la plus petite, de 183km<sup>2</sup> (Le Havre), à 762 km<sup>2</sup> pour la plus grande (Paris) ;
- En termes de densité, Rouen et Le Havre ont les plus bas chiffres.

La zone étudiée autour de Rouen, regroupe 43 communes avec une population de 447 661 hab en 1999.



➤ Schéma 264 : Positionnement des communes de PSAS-9 par rapport à celles de la communauté de communes de 2001 et de la Métropole de 2015 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Alors que les zones de Rouen et du Havre présentent les densités les plus basses des 9 villes, la forte population de la Haute-Normandie et de l'estuaire de la Seine, avec un développement industriel et portuaire important, rend le territoire très sensible pour la qualité de l'air. Sur l'agglomération de Rouen, le secteur industriel et les transports sont les principales sources de pollution atmosphérique (PSAS9-InVS) avec 45 % des oxydes d'azote (NOx).

Pour les 9 villes, les indicateurs d'exposition à la pollution atmosphérique sont construits à partir des données fournies par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Les niveaux d'exposition sont comparables d'une zone à l'autre pour les particules (PM) et l'ozone (O<sub>3</sub>), ils sont plus contrastés pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

Les niveaux moyens des PM10 sont inférieurs à la valeur limite annuelle pour la protection de la santé en vigueur en France depuis 2005 (40 µg/m<sup>3</sup>) mais dépassent la valeur guide de l'OMS (20 µg/m<sup>3</sup>). Pour le NO<sub>2</sub>, les niveaux moyens à Paris sont élevés et dépassent la valeur limite (40 µg/m<sup>3</sup>). Pour l'ozone, les niveaux oscillent entre 68,4 et 106,1 µg/m<sup>3</sup> pour les 9 villes.

Zone	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>2,5-10</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub> (période d'été seulement)
Rouen	20,8	14,1	6,7	30,6	77,3
Le Havre	20,4	13,4	7,1	26,7	78,2
Paris	22,5	14,3	8,1	43,3	78,2

Sources : PSAS 9 - InVS 2008

➤ Tableau 58 : Niveaux moyens en µg/m<sup>3</sup> entre 2000 et 2004 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### Lien entre pollution et mortalité

Différentes études épidémiologiques, comme le PSAS-9, ont mis en évidence des liens entre les indicateurs de pollution et la mortalité, même pour des niveaux inférieurs aux normes en vigueur.

Sur l'ensemble des 9 villes, l'impact à court terme sur la mortalité est quantifié par le nombre moyen journalier de décès anticipés attribuables à la pollution atmosphérique. On constate que pour les indicateurs de mortalité à tout âge, les risques sont statistiquement significatifs dans la plupart des cas.

Nombre moyen journalier de décès sur la période de 2000 à 2004	Rouen		Le Havre		Paris	
	Nbre moyen /jour	Part en %pour 100 000 hab	Nbre moyen /jour	Part en %pour 100 000 hab	Nbre moyen /j	Part en % pour 100 000 hab
Toutes causes non-accidentelles	9,6	24,1	5,7	2,2	109,4	1,8
Pour cause cardio-vasculaire	3,0	0,7	1,6	0,6	29,8	0,5
Pour cause cardiaque	2,0	0,4	1,1	0,4	20,7	0,3
Pour cause respiratoire	0,6	0,1	0,4	0,2	6,9	0,1

Sources : PSAS 9 - InVS 2008

➤ Tableau 59 : Nombre moyen de décès journaliers anticipés des personnes de tout âge, domiciliées dans la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Une augmentation des concentrations en particules, dioxyde d'azote et ozone est significativement associée à une augmentation du risque de décès toutes causes et de décès pour causes cardiovasculaire et cardiaque le jour même et le lendemain. Plusieurs études épidémiologiques permettent d'estimer les excès de risques de décès anticipés<sup>23</sup> toutes causes confondues liés à une augmentation des niveaux de polluants.

Ainsi, dans le rapport PSAS-9, pour une augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> du niveau de pollution de tous les indicateurs, l'excès

de risques relatifs combinés (ERR)<sup>24</sup> pour toutes causes non-accidentelles est compris entre 0,9 (pour une augmentation d'ozone) et 2 % (pour une augmentation des PM<sub>2,5-10</sub>) pour une exposition de court terme (0-1 jour). L'ERR pour la mortalité cardio-vasculaire est compris entre 1,1 (pour une augmentation d'ozone) et 4,1 % (pour une augmentation des PM<sub>2,5-10</sub>).

Au regard de ces résultats, les liens observés sont plus importants pour les particules, notamment sur la fraction des PM<sub>2,5-10</sub>, mais c'est pour cet indicateur que l'incertitude est la plus grande. Quelle que soit la zone considérée et la causalité, les excès de risques relatifs combinés sont toujours plus élevés pour les plus de 65 ans (75 % de décès pour les causes non accidentelles).

À noter que dans le rapport phase II, en 2002, le nombre de cas attribuables à des niveaux de pollution atmosphérique supérieurs de 10 µg/m<sup>3</sup> est de 2 786 pour la mortalité totale, 1 097 pour la mortalité cardio-vasculaire et 316 pour la mortalité respiratoire.

ERR pour la mortalité dans les 9 zones	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>2,5-10</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Toutes causes non-accidentelles	1,4	1,5	2,0	1,3	0,9
Pour cause cardio-vasculaire	2,4	2,8	4,1	2,0	1,1
Pour cause cardiaque	2,0	2,0	4,0	1,6	1,3

Sources : PSAS 9 - InVS 2008

➤ Tableau 60 : Excès de risques (en %) relatifs combinés pour la mortalité associés à une augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> du niveau de l'indicateur (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

<sup>23</sup> Les décès anticipés sont des décès qui ne se seraient pas produits à ce moment-là si les niveaux de pollutions n'avaient pas augmenté. Le délai d'anticipation est mal connu mais serait de quelques mois à quelques années suivant les pathologies en causes.

<sup>24</sup> Excès de risques relatifs combinés (ERR) : pour chaque relation exposition/risque, une analyse combinée des résultats obtenus localement a permis d'estimer un risque relatif combiné - représente l'excès de risque de décéder (décès anticipés) en pourcentage.

### Lien entre pollution et hospitalisation

Des difficultés ont été rencontrées lors du recueil de données sur les hospitalisations ; certains établissements n'ont pu être inclus dans l'étude. La construction des indicateurs s'est faite sur 52 à 84 % des séjours de patients.

Pour les admissions hospitalières, là aussi, les relations à court terme, entre niveaux de PM10, PM2,5 ou NO2 sont significatifs sur les nombres moyens de jours d'hospitalisation pour causes cardiovasculaires et cardiaques. Ces relations sont plus importantes pour les 65 ans et plus. Les niveaux d'ozone sont associés à des admissions pour cause respiratoire uniquement sur les patients âgés de plus de 65 ans.

Nombre moyen journalier d'hospitalisation sur la période de 1998 à 2003	Rouen	Le Havre	Paris
Pour cause cardio-vasculaire	14,8	3,9	91,9
Pour cause cardiaque	9,4	2,8	63,9
Pour cause respiratoire	8,7	4,2	65

Sources : PSAS 9 - INVS 2008

Tableau 61 : Nombre moyen journalier d'hospitalisations des personnes de tout âge, domiciliées dans la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Les hospitalisations pour causes cardiaques représentent entre 56 et 71 % de la totalité des hospitalisations pour causes cardio-vasculaires. Par ailleurs, le nombre de jours d'hospitalisation varie nettement en fonction du jour de la semaine et du mois de l'année : moins d'admissions le samedi, le mercredi (pour les enfants) et le mois d'août, plus d'admissions le lundi.

Les excès de risques relatifs à l'hospitalisation existent mais sont hétérogènes et parfois peu significatifs.

Concernant les PM et le NO2, les ERR sont tous positifs.

Pour l'ozone, les ERR sont proches de zéro.

ERR pour l'hospitalisation dans les 9 zones	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
Pour cause cardio-vasculaire	0,7	0,7	0,5	0,0
Pour cause cardiaque	0,8	1,4	1,0	0,2
Pour cause respiratoire				
0-14 ans	0,8	0,6	0,6	-0,2
15-64 ans	0,8	1,1	0,7	-0,1
65 ans et plus	1,0	0,6	0,4	1,1

Sources : PSAS 9 - INVS 2008

Tableau 62 : Excès de risques (en %) relatifs combinés pour l'admission hospitalière associée à une augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> du niveau de l'indicateur (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### Données mises à jour suite à une méthodologie nouvelle de mesures pour les PM10

En 2007, la méthode de mesure des particules a été modifiée en France pour mieux prendre en compte les composés semi-volatils. Depuis, les AASQA fournissent des mesures corrigées de PM10 (méta-régression) et les concentrations enregistrées sont aujourd'hui supérieures de 20 à 50 % à celles d'avant 2007.

L'article « Impact à court terme des particules en suspension (PM10) sur la mortalité dans 17 villes françaises, 2007-2010 – Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire - 2015 » présente des résultats mis à jour via une méta-régression sur les neuf villes du PSAS-9 ainsi que huit nouvelles villes françaises.

Les niveaux de concentrations en PM10 et NO2 sont donnés par les AASQA des zones étudiées.

Zone	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>
Rouen	25,8	28,7
Le Havre	24,8	23,1
Paris	27,0	36,1

Sources : INVS 2014

Tableau 63 : Niveaux moyens en µg/m<sup>3</sup> entre 2007 et 2010 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Sur les 17 villes, les niveaux moyens mesurés sont inférieurs à la valeur limite réglementaire française. Une seule, Dijon, respecte la valeur guide de l'OMS pour les PM10 (20 µg/m<sup>3</sup>).

Les excès de risques relatifs (ERR) concernent la mortalité non accidentelle et cardio-vasculaire avec une même augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> du niveau des PM10, que pour l'étude précédente. Deux niveaux moyens sont calculés, pour le jour même et la veille

(lag 0-1) et pour les 2 à 5 jours précédents (lag 2-5).

Les résultats sont plus faibles que dans l'étude du PSAS-9 (changement de méthode et introduction de nouvelles villes). Mais ces observations montrent que les effets sont plus importants 2 à 5 jours après. Ce qui indique que l'effet de la pollution est différé de quelques jours après l'exposition, sauf en été où l'effet sur la mortalité se concentre aux lag 0-1. L'été est la saison où les PM ont l'impact le plus fort.

ERR pour la mortalité dans les 17 villes	Toutes causes non-accidentelles	Pour cause cardio-vasculaire
Lag 0-1	0,13	0,04
Lag 2-5	0,38	0,51
Lag 0-1 et 2-5	0,51	0,55

Sources : PSAS 9 - INVS 2008

Tableau 64 : Niveaux moyens en µg/m<sup>3</sup> entre 2007 et 2010 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### 4.12.4.4.Épidémiologie : Résultats du projet européen APHEKOM

Le projet européen APHEKOM a pour objectif d'évaluer les impacts sanitaires (EIS) à court et long terme de la pollution de l'air sur 25 villes européennes, dont neuf en France, pendant trois ans (de 2004 à 2006).

Les informations, présentées ci-après, sont issues d'un rapport synthétisant les résultats des neuf villes françaises (Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse).

Les indicateurs retenus sont :

- Pour la qualité de l'air : les particules (PM10 et PM2,5) et l'ozone. Les concentrations sont mesurées les AASQA sur les stations urbaines et péri-urbaines (hors stations sous influence du trafic routier) des zones d'étudiées ;
- Pour les indicateurs de santé : la mortalité et le nombre d'hospitalisations pour causes cardiaques et respiratoires. Ces données sont fournies par le CÉPIDC (Centre d'épidémiologie des causes médicales de décès de l'INSERM) et par le PMSI (Programme de médicalisation des systèmes d'information).

L'objectif de l'étude est d'évaluer l'impact de la baisse des concentrations sur l'espérance de vie. Pour cela, deux scénarios ont été étudiés :

- Un abaissement fixe de 5 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10 et l'ozone (court terme) et pour les PM2,5 (long terme) ;
- Une diminution de la concentration moyenne annuelle afin de respecter la valeur guide de l'OMS :
  - ▶ De 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, pour les PM10 ;
  - ▶ De 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, pour les PM2,5 et l'ozone ;
  - ▶ 100 µg/m<sup>3</sup>, en valeur journalière pour l'ozone.

Aucune des neuf villes ne respecte la valeur guide de l'OMS pour les PM et la valeur guide journalière pour l'ozone toute l'année (le nombre de jours de dépassements par an, varie de 81 pour Le Havre, 85 pour Rouen à 307 pour Marseille).

<sup>25</sup>www.aphekon.org et www.invs.sante.fr

<sup>26</sup>Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans neuf villes françaises - Résultats du projet APHEKOM - Sept. 2012

Par ailleurs, l'étude propose une évaluation économique avec un gain monétaire des bénéfices sanitaires potentiels. Chaque année, les dépenses de santé et coûts associés est estimé à 31,5 milliards d'euros pour 19 000 décès prématurés. Si les valeurs guides de l'OMS étaient respectées, le gain économique serait de plus de 4,9 milliard d'euros par an pour les PM2,5 (long terme), 25 millions d'euros par an pour les PM10 et 6 millions d'euros par an pour l'ozone (court terme).

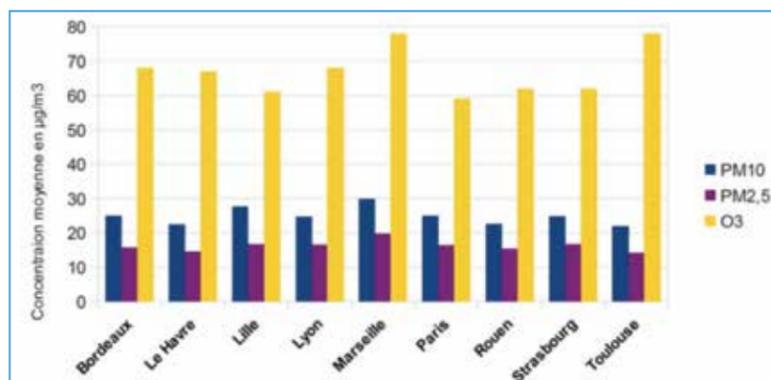
Le fait d'habiter à proximité du trafic routier augmente sensiblement la morbidité attribuable à la pollution atmosphérique et serait responsable d'environ 15 à 30 % des nouveaux cas d'asthmes de l'enfant et des taux similaires pour des pathologies respiratoires et cardiovasculaires chez les 65 ans et plus. À noter que l'étude a estimé que plus de 50 % de la population des 10 villes européennes de l'étude, résident à moins de 150 mètres de voies supportant un trafic de plus de 10 000 véhicules par jour et donc exposée à des niveaux importants de pollution.

### La ville de Rouen et son agglomération (43 communes au total)

L'étude a porté sur une aire de 356 km<sup>2</sup>, d'une population de 446 382 habitants dont 15,7 % de personnes de plus de 65 ans. Cinq stations d'AIR-NORMAND (AASQA locale) ont été retenues. Les concentrations moyennes (sur 2004-2006) sont de 22,6 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10 et de 15,3 µg/m<sup>3</sup> pour les PM2,5, soit les troisièmes plus basses concentrations sur les 9 villes françaises étudiées, après Toulouse, puis le Havre.

En ce qui concerne l'ozone, la moyenne annuelle des maxima journaliers sur 8 heures est de 62 µg/m<sup>3</sup>. Sur une année entière, le nombre de jours de dépassement de la valeur guide journalière de l'OMS (100 µg/m<sup>3</sup>) est de 86 jours.

Sur la zone d'étude, sont dénombrés, 1 260 décès de personnes de 30 ans et plus dus aux causes cardio-vasculaires et respiratoires sur 4 340 décès au total et 9 502 hospitalisations pour les mêmes causes.



➤ Schéma 265 : Niveaux moyens journaliers pour les PM, maxima journaliers sur 8h pour l'ozone, en µg/m<sup>3</sup> sur la période 2004 à 2006 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### Analyse sur le court terme

L'impact à court terme de chaque polluant est estimé en calculant un nombre de décès différés et un nombre d'hospitalisations cardiaques et respiratoires évitées (intervalle de confiance de 95 %).

Pour le territoire de Rouen, on constate que :

- En respectant les valeurs guide de l'OMS sur les PM10 (20 µg/m<sup>3</sup>), il serait possible de différer 5,4 décès et 20,5 hospitalisations par an ;
- En respectant les valeurs guide de l'OMS sur l'ozone (100 µg/m<sup>3</sup>) sur les 86 jours en dépassement, il serait possible de différer 1,7 décès et 1,5 hospitalisations par an.

Scénarios pour les PM <sub>10</sub>	Zone	Nbre annuel moyen de décès différés (accidents et mort violentes exclus)	Nbre annuel moyen d'hospitalisations cardiaques évitées	Nbre annuel moyen d'hospitalisations respiratoires évitées
Diminution de 5 µg/m <sup>3</sup>	Rouen	10,5	15,4	24,5
	Total des 9 villes	230	330,1	630,5
Diminution à la valeur guide de l'OMS (20 µg/m <sup>3</sup> )	Rouen	5,4	7,9	12,6
	Total des 9 villes	246,5	360,1	672,8

Sources : Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans neuf villes françaises - projet Apekom 2012

➤ Tableau 65 : Nombre annuel moyen de décès différés et d'hospitalisations évitées grâce à une diminution de la teneur en PM10 entre 2004 et 2006 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Scénarios	Zone	Nbre annuel moyen de décès différés (accidents et mort violentes exclus)	Nbre annuel moyen d'hospitalisations respiratoires évitées
Diminution de 5 µg/m <sup>3</sup>	Rouen	5,4	4,6
	Total des 9 villes	119	106,9
Diminution des niveaux journaliers dépassant 100 µg/m <sup>3</sup> à la valeur guide de l'OMS de 100 µg/m <sup>3</sup>	Rouen	1,7	1,5
	Total des 9 villes	69	62,2

Sources : Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans neuf villes françaises - projet Apekom 2012

➤ Tableau 66 : Nombre annuel moyen de décès différés et d'hospitalisations évitées grâce à une diminution de la teneur en ozone entre 2004 et 2006 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### Analyse sur le long terme

L'impact à long terme de chaque polluant est également estimé en calculant un nombre de décès différés et un nombre d'hospitalisations cardiaques et respiratoires évitées.

Pour le territoire de Rouen, on constate que :

- En respectant les valeurs guide de l'OMS sur les PM2,5 (soit une concentration moyenne de 10 µg/m<sup>3</sup>), il serait possible de différer 111,5 décès par an et gagner 4,6 mois d'espérance de vie à 30 ans.

- Dans le cas d'une diminution de 5 µg/m<sup>3</sup> de la moyenne des maxima journaliers sur 8 heures d'ozone ramènerait le nombre de décès respiratoires différés à 2,6 par an.

En conclusion, ces résultats montrent un impact tout à fait substantiel de la pollution de l'air sur la santé dans les villes françaises.

Au regard des décès différés et d'hospitalisations évitées dans les neuf villes, réduire l'exposition des populations, apporterait un gain sur l'espérance de vie et un gain économique important.

Scénarios pour les PM <sub>2,5</sub>	Zone	Nbre annuel moyen de décès différés	Nbre annuel moyen de décès cardio-vasculaires différés	Gain annuel moyen d'espérance de vie à 30 ans, en mois	Gain total en année vie
Diminution de 5 µg/m <sup>3</sup>	Rouen	106,0	56,7	4,4	2 164,5
	Total des 9 villes	2 840,2	1 168,1	-	71 266,5
Diminution à la valeur guide de l'OMS (10 µg/m <sup>3</sup> )	Rouen	111,5	59,6	4,6	2 279,5
	Total des 9 villes	2 906,3	1 481,2	-	90 642,9

Sources : Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans neuf villes françaises - projet Apekom 2012

➤ Tableau 67 : Nombre annuel moyen de décès différés et gain d'espérance de vie selon une diminution de la teneur en PM2,5 entre 2004 et 2006 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

#### 4.12.4.5. État initial sanitaire

L'objectif de ce paragraphe est de présenter quelques données démographiques, sociales et sanitaires de la population de la Seine Maritime et de les comparer avec les données de la Haute-Normandie et de la France métropolitaine.

Les données présentées dans le tableau ci-contre sont issues du document STATISS<sup>27</sup> version 2013 (Statistiques et indicateurs santé et médico-social) publié chaque année par l'ARS Haute-Normandie et permettent d'avoir une vision régionale par grand thème d'activité, sanitaire et médico-social.

Les statistiques sanitaires (espérance de vie, taux de mortalité, taux de mortalité prématurée) en Seine-Maritime sont équivalentes à celles observées en Haute-Normandie, ce qui est cohérent avec la répartition des populations (la Seine-Maritime accueille les deux tiers des habitants de Haute-Normandie). En revanche, elles sont moins bonnes que celles observées au niveau national. Une raison peut être avancée pour expliquer cette situation : une moins bonne couverture médicale (nombre de lits et de médecins spécialistes) qu'au niveau national, qui se traduit par un taux comparatif de mortalité prématurée supérieur à la moyenne nationale.

	Seine Maritime	Hte Normandie	France métro.
<b>Superficie</b>	6 277	12 317	543 963
<b>Population estimée en 2012</b>	1 259 758	1 850 685	63 409 191
<b>Densité</b>	201	150	117
<b>Naissances domiciliées 2010</b>	16 327	24 039	800 660
<b>Décès domiciliés 2010</b>	11 216	16 208	538 319
<b>Taux de natalité 2011 (Naissances domiciliées pour 1000 habitants)</b>	12,8	12,9	12,6
<b>Taux de mortalité 2011 (Décès domiciliés pour 1000 habitants)</b>	8,9	8,7	8,4
<b>Taux de mortalité infantile 2009-10-11 (décès de - d'1 an /1000 naissances)</b>	3,7	3,6	3,4
<b>Espérance de vie à la naissance 2011</b>	Hommes	77,1	78,5
	Femmes	84,0	84,9
<b>Indice de vieillissement (au 1/1/2012) (Nombre de + 65 ans pour 100 personnes de - de 20 ans)</b>	67,0	64,1	70,7
<b>Causes médicales de décès chez les Femmes (2010)</b>	Total	5 474	264 414
	Dont tumeurs (% du total)	1470 (26,9%)	66366 (25,10%)
	Dont maladies respiratoires (% du total)	304 (5,6%)	14794 (5,6%)
	Dont maladies de l'appareil circulatoire (% du total)	1566 (28,6%)	76231 (28,8%)
<b>Causes médicales de décès chez les Hommes (2010)</b>	Total	5 760	274 597
	Dont tumeurs	2039 (35,4%)	92480(33,7%)
	Dont maladies respiratoires	326 (5,7%)	17132 (6,2%)
	Dont maladies de l'appareil circulatoire (% du total)	1344 (23,3%)	66223 (24,1%)
<b>Taux comparatifs de mortalité prématurée Femmes (nombre de décès avant 65 ans / 100000 habitants avec même structure d'âge que la population française- années 2008-09-10)</b>	Toutes causes	142,5	125,3
	Tumeurs	67,9	59,3
<b>Taux comparatifs de mortalité prématurée Hommes (nombre de décès avant 65 ans / 100000 habitants avec même structure d'âge que la population française- années 2008-09-10)</b>	Toutes causes	327,3	274,0
	Tumeurs	122,7	104,9
<b>Taux d'équipement en lits et places pour 1 000 habitants au 01/01/13 secteurs publics et privés</b>	Médecine	1,6	1,9
	Chirurgie	1,4	1,2
	Gynécologie	0,4	0,3
<b>Densité de médecins généralistes (pour 100000 hab au 1/1/13)</b>	104	96	106
<b>Densité de médecins spécialistes (pour 100000 hab au 1/1/13)</b>	81	67	94
<b>Densité de chirurgiens dentistes (pour 100000 hab au 1/1/13)</b>	35	35	57
<b>Densité d'infirmiers (pour 100000 hab au 1/1/13)</b>	117	106	146

Sources : STATISS – ARS Haute-Normandie 2013

Tableau 68 : Statistiques démographiques et sanitaires principales sur le département de la Seine Maritime, la région Haute-Normandie et la France métropolitaine (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

<sup>27</sup><http://www.ars.haute-normandie.sante.fr/STATISS.155353.0.html>

#### 4.12.5. Pollution des sols et des eaux souterraines

Comme nous l'avons vu en partie 4.4.4, les principales contraintes de pollution des milieux au niveau des emprises du projet sont localisées au droit du site de l'ancienne usine Rouen B de la société Grande Paroisse Normandie.

Les différentes études environnementales réalisées dans le cadre de la procédure de cessation d'activités du site ont montré diverses pollutions chimiques dans les sols (métaux, nitrates, sulfates, phosphates, hydrocarbures), des anomalies radiologiques dans les sols liées à une radioactivité naturelle renforcée ( $< 5 \text{ bq/g}$ ) due au procédé industriel et une nappe impactée (sur le site et en aval hydraulique) par divers composés (teneurs acides, métaux et composés inorganiques).

Elles ont conduit la société Grande Paroisse à engager des travaux de réhabilitation conformément aux prescriptions de l'article

R512-39-1 du code de l'environnement et en articulation avec les services de la Préfecture (travaux en cours).

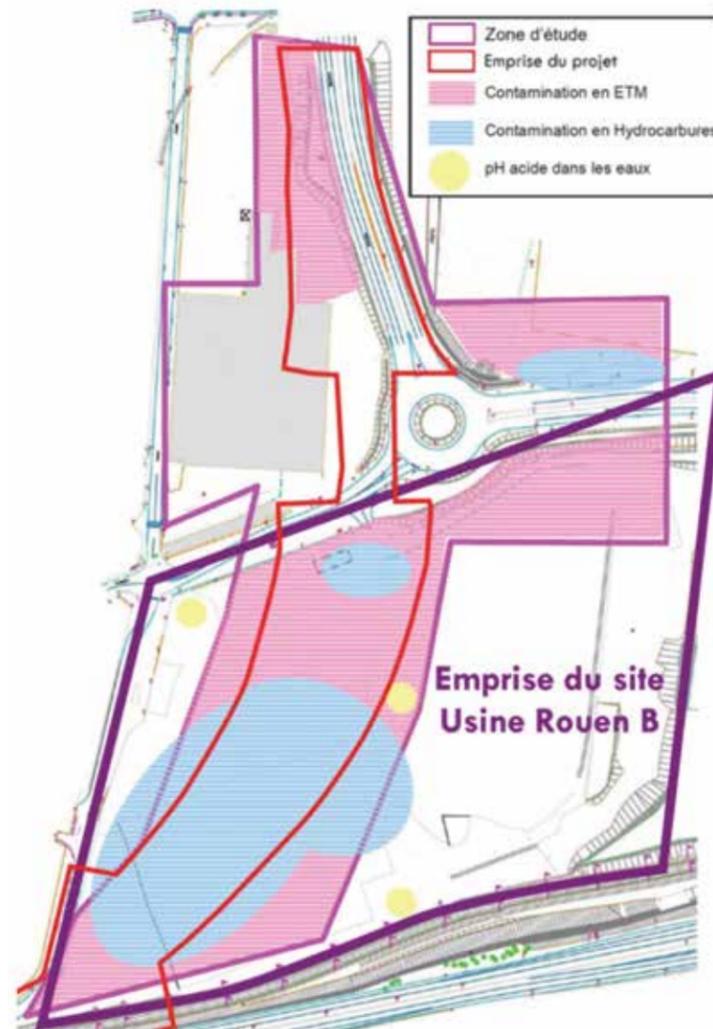
Par ailleurs, au regard de la situation des milieux au droit du site (sols et eaux souterraines), et afin de garantir l'information des différents porteurs de projets sur les mesures de maîtrise des risques sanitaires, l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 institue des servitudes d'utilité publique (SUP) sur ce site (cf. Annexe 24).

Il convient de préciser que ces prescriptions ont été définies en corrélation avec les résultats des études réalisées par la société Grande Paroisse, à savoir :

- Le schéma conceptuel permettant d'identifier les risques d'exposition résultant des usages projetés autorisés sur site ;
- L'analyse des risques résiduels permettant d'apprécier les risques d'exposition observés à l'issue des travaux de dépollution pour les usages autorisés et selon les voies d'exposition identifiées via le schéma conceptuel.

À ce titre, les usages retenus pour le site de l'usine Rouen B sont ceux qui sont fixés par la réglementation relative aux Installations Classées, à savoir des usages de type « non sensible » comparables à celui de la dernière période d'activité : activités industrielles, activités tertiaires (bureaux) ou voiries.

Par ailleurs, il convient de noter que compte tenu des travaux de dépollution et des mesures de gestion imposées par la SUP seuls deux vecteurs d'exposition sont jugés pertinents au stade de l'évaluation des risques résiduels produite par RETIA dans le cadre de la procédure de cessation d'activités du site.



➤ Schéma 266 : Contraintes de pollution des milieux au droit de la zone du projet routier (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)

Ainsi, dans le cadre de l'évaluation des risques résiduels faisant suite aux travaux engagés sur le site, les vecteurs retenus par RETIA sont :

- La remontée de vapeurs de composés volatils présents dans les sols et les eaux souterraines ;
- L'exposition radiologique externe au sol.

Les calculs de risques établis par la société Grande Paroisse aboutissent à des résultats en deçà des seuils sanitaires et concluent ainsi à des risques acceptables selon les hypothèses de réhabilitation retenues (usage non sensible).

Notons que l'évaluation des risques résiduels sur le site de l'usine Rouen B sera actualisée dans le cadre du plan de gestion prévu par la DREAL (cf. chapitre 6.4).

Résultats des calculs de risques chimiques à partir des concentrations maximales dans les gaz du sol (QD = Quotient de danger -> effet à seuil / ERI = Excès de risque individuel -> effet sans seuil)

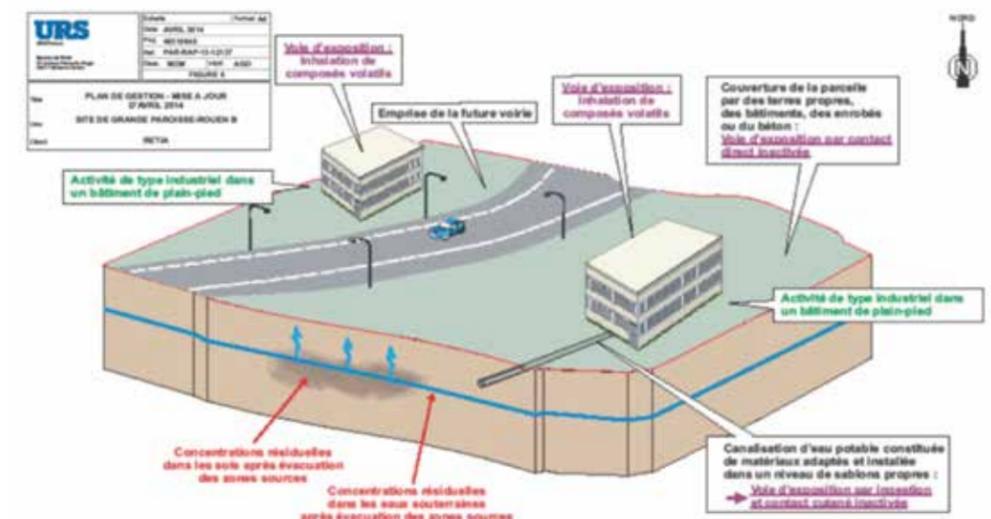
Voie d'exposition	Scénario 1 Professionnel		Scénario 2 Voiérie	
	QD	ERI	QD	ERI
Exposition par inhalation en intérieur	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,9 \cdot 10^{-7}$	-	-
Exposition par inhalation en extérieur	$2,4 \cdot 10^{-1}$	$3,6 \cdot 10^{-10}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
TOTAL	0,02	$2,9 \cdot 10^{-7}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$4,7 \cdot 10^{-11}$
Valeur de référence	1	$1,0 \cdot 10^{-2}$	1	$1,0 \cdot 10^{-2}$

Résultats des calculs de dose à partir d'une activité massique résiduelle dans les sols de 1 Bq/g

Voie d'exposition	Dose efficace (mSv/an)	
	Scénario 1 Employés (adultes) / apprentis (adolescents)	
Exposition externe - espaces verts	$6,9 \cdot 10^{-4}$	
Exposition externe - surfaces couvertes	$4,6 \cdot 10^{-4}$	
Total	0,007	
Valeur de référence	1	

➤ Tableau 69 : Résultats des calculs de risques résiduels (RETIA - Réunion DREAL/RETIA/URS de mai 2014)



➤ Schéma 267 : Schéma conceptuel (RETIA - Réunion DREAL/RETIA/URS de mai 2014)

### 4.1.3 Synthèse des enjeux résultant de l'état initial du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet

Le tableau suivant offre une synthèse de l'état initial en identifiant, pour chaque thématique, les sensibilités et les contraintes environnementales du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet. À ce titre, il convient de préciser que :

- La notion de sensibilité environnementale correspond à un enjeu à préserver ou à protéger dans le cadre du projet ;
- La notion de contrainte environnementale correspond à un enjeu à intégrer à la conception du projet dans le but d'assurer le bon déroulement des travaux ou la pérennité et le bon fonctionnement de l'ouvrage en situation aménagée.

En conclusion, les principaux enjeux associés au secteur d'étude sont liés :

- À l'état des conditions de circulation locale actuellement dégradées du fait, notamment, de problématiques de saturation du réseau aux heures de pointe et à la nécessité d'améliorer les liens entre les deux rives de la Seine et la desserte de la zone industrialo-portuaire, de restituer les continuités d'itinéraire (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels) actuelles en lien avec le centre de l'agglomération rouennaise et la zone industrialo-portuaire tout en intégrant les projets structurants de transports collectifs projetés par la Métropole Rouen Normandie dans ce secteur ;
- À la préservation du cadre de vie de la population riveraine vis-à-vis des nuisances sonores et de la qualité de l'air qui sont aujourd'hui marqués par le trafic routier local ;
- À la prise en compte des sensibilités écologiques en lien avec la présence sur site de certaines espèces protégées (Lézard des murailles) et/ou sensibles (avifaune) et de milieux favorables à ces espèces. Par ailleurs, un second enjeu concerne la présence sur le terrain d'espèces floristiques invasives ;

- À la prise en compte des contraintes souterraines dans le cadre de la conception du projet, notamment en ce qui concerne l'état des sols fortement dégradé par les activités passées (notamment au droit de de l'ancienne usine Rouen B de la Grande Paroisse Normandie), le caractère agressif des sols et des eaux souterraines vis-à-vis des bétons, les caractéristiques mécaniques médiocre des terrains ou encore la faible profondeur de la nappe d'accompagnement de la Seine.

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités environnementales	Contraintes environnementales
4.2	Contexte météorologique	Absence d'enjeu particulier	
	Qualité de l'air	Enjeu lié à la préservation de la qualité de l'air	
4.3	Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique		Enjeu lié à la prise en compte des aléas météorologiques et à l'anticipation des incidences associées au changement climatique
	Topographie	Enjeu lié au rôle de la topographie dans le fonctionnement hydraulique local (ruissellement des eaux pluviales)	Enjeu lié à la contrainte topographique pour le raccordement de la culée Sud du pont Flaubert (15,4 m NGF) à la Sud III (6,8 m NGF)
4.4	Contexte géologique et géotechnique		Enjeu lié à la prise en compte des contraintes géotechniques liées à l'hétérogénéité des formations géologiques superficielles et à l'existence possible d'une frange d'altération de la craie
	Contexte hydrogéologique	Enjeu lié à la vulnérabilité de la nappe alluviale (faible profondeur et perméabilité des sols)	Enjeu lié à la prise en compte des contraintes hydrogéologiques (faible profondeur de la nappe)
	Exploitation des ressources du sous-sol (matériaux et eaux souterraines)	Absence d'enjeu particulier	
	Qualité des milieux (sols et eaux souterraines)	Enjeu lié à la vulnérabilité de la nappe alluviale (faible profondeur et perméabilité des sols) et aux risques de dégradation des sols	Enjeu lié à la prise en compte des contraintes de pollution des milieux (agressivité et pollution chimique) Enjeu lié à la prise en compte des prescriptions de la servitude instaurée sur le site de l'ancienne usine Rouen B
4.5	Risques géologiques et hydrogéologiques		Enjeu lié à la prise en compte des contraintes hydrogéologiques (risque d'inondation par remontée de nappe)
	Réseau hydrographique local	Enjeu lié au fonctionnement hydraulique du cours d'eau en lien, notamment, avec les mécanismes d'inondation par débordement du fleuve	Enjeu lié à la prise en compte des contraintes hydrauliques en lien avec les mécanismes d'inondation par débordement de la Seine (respect des prescriptions du PPR)
4.6	Fonctionnement hydraulique	Enjeu lié à la gestion des eaux pluviales en lien, notamment, avec les mécanismes d'inondation par ruissellement urbain	Enjeu lié à la prise en compte des contraintes topographiques du terrain et des réseaux d'assainissement
	Qualité des eaux superficielles	Enjeu lié à la préservation de la qualité des eaux superficielles de la Seine	
4.7	Occupation des sols et foncier		Enjeu lié à la maîtrise foncière des terrains
	Zonages du patrimoine naturel	Enjeu faible lié à la présence de zonages du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée	
	Flore	Enjeu lié à la présence de 7 espèces patrimoniales	
	Végétation	Enjeu lié à la présence d'espèces floristiques invasives	
	Insectes	Absence d'enjeu particulier	
	Amphibiens et reptiles	Enjeu lié à la présence du Lézard des murailles (espèce protégée) et au respect des prescriptions réglementaires	
	Ichtyofaune (poissons)	Absence d'enjeu particulier	
	Oiseaux	Enjeu lié à la préservation des oiseaux et notamment des 20 espèces nicheuses protégées (dont 4 patrimoniales), des 24 espèces migratrices protégées (dont 8 patrimoniales) et des 13 espèces hivernantes protégées, et au respect des prescriptions réglementaires	
	Mammifères terrestres	Enjeu lié à la présence du Lapin de garenne (espèce patrimoniale)	
	Chiroptères (chauves-souris)	Enjeu lié à la présence de chiroptères (ensemble des espèces protégées) et au respect des prescriptions réglementaires	
4.8	Continuités écologiques	Absence d'enjeu particulier	
	Paysage	Enjeu lié à la faible qualité paysagère du site (image dégradée et effet de coupure engendré par les infrastructures de transport)	
4.9	Patrimoine	Enjeu lié à la proximité de plusieurs périmètres de protection d'ouvrages inscrits ou classés au titre des Monuments Historiques et d'édifices présentant un intérêt patrimonial	Enjeu lié au respect des prescriptions réglementaires en cas de découverte archéologique fortuite (pas de vestiges connus dans le secteur à ce stade)
	Contexte socio-économique	Enjeu lié à l'attractivité démographique et résidentielle locale Enjeu lié à la préservation et au développement des activités économiques locales	
4.10	Infrastructures fluviales	Enjeu lié à la pérennisation des installations portuaires	
	Infrastructures ferroviaires	Enjeu lié à la pérennisation des activités ferroviaires	Enjeu lié à la contrainte de franchissement d'infrastructures ferroviaires
	Infrastructures routières	Enjeu lié à la sensibilité des conditions de circulation locale aux heures de pointe (trafic actuellement régulièrement saturé aux heures de pointe)	Enjeu lié à la restitution des continuités d'itinéraire (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels) en lien avec le centre de l'agglomération rouennaise et la zone industrielle et portuaire
	Mobilité	Enjeu lié à l'intégration des projets structurants de transport collectifs envisagés à proximité du secteur d'étude	
4.11	Réseaux de distribution et de collecte	Enjeu lié à la protection des réseaux	Enjeu lié aux contraintes de raccordement et de rétablissement des réseaux
	Exposition aux risques pyrotechniques		Enjeu lié au risque pyrotechnique historique résiduel
4.12	Exposition aux risques technologiques	Enjeu lié à la concentration des activités (industries et transports) susceptibles d'engendrer des risques technologiques à l'échelle de la zone industrielle Ouest et à la densité de population résident dans le tissu urbain constitué à l'Est	
	Exposition aux nuisances sonores	Enjeu lié aux nuisances sonores engendrées par les voies de circulation	
	Exposition à la pollution atmosphérique	Enjeu lié à la préservation de la qualité de l'air en lien avec l'exposition des populations	
	Exposition à la pollution des sols et des eaux souterraines	Enjeu lié à la vulnérabilité de la nappe alluviale (faible profondeur et perméabilité des sols) et aux risques de dégradation des sols en lien avec l'exposition des populations	Enjeu lié à la maîtrise des risques d'exposition en lien avec l'état actuel des milieux Enjeu lié à la prise en compte des prescriptions de la servitude instaurée sur le site de l'ancienne usine Rouen B

Tableau 70 : Synthèse des enjeux résultant de l'état initial





5.

Solutions examinées et justification du projet  
au regard des enjeux environnementaux



## 5.1 Solutions examinées et justification du tracé des accès au pont Flaubert

Comme évoqué dans la partie relative à l'historique de l'opération, le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine s'intègre en réalité dans un projet plus global visant à créer une liaison entre la Sud III et l'A150.

Ce projet global a fait l'objet de nombreuses études par le passé qui ne peuvent être reportés ici de manière exhaustive.

Avant de rentrer dans la justification des caractéristiques du projet retenu, il est néanmoins intéressant de pouvoir revenir brièvement sur les raisons qui justifient le choix du tracé présenté aujourd'hui.

### 5.1.1. Choix du fuseau

Les premières études proposaient initialement deux fuseaux :

- Un fuseau Est passant au sein de l'agglomération rouennaise ;
- Un fuseau Ouest, entre Biessard et Maromme, passant à travers la forêt domaniale de Roumare.

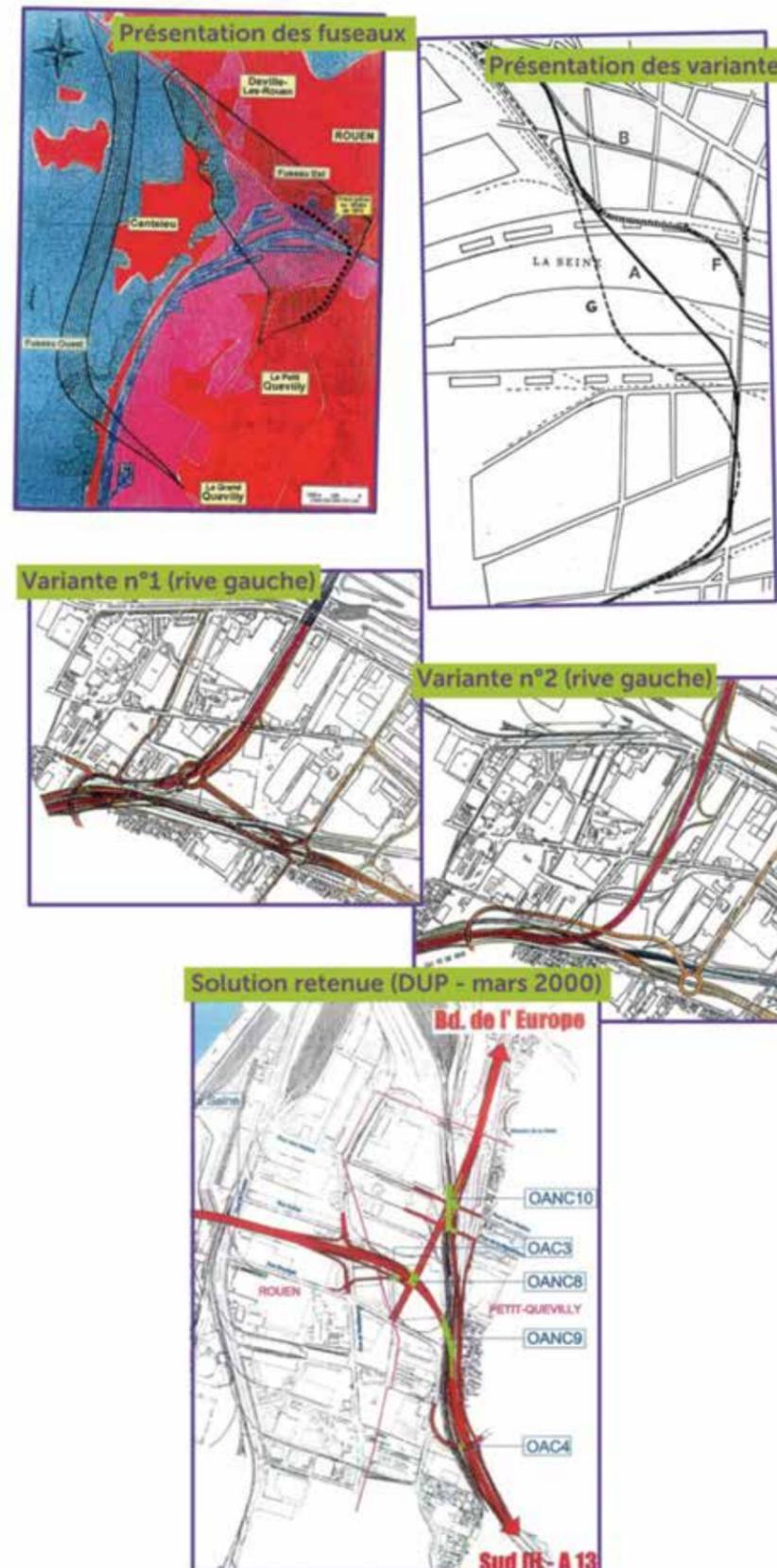
Le fuseau Ouest a finalement été écarté au regard des faibles capacités d'échanges qu'il proposait avec le cœur de l'agglomération, la vallée du Cailly, mais également au regard de l'impact qu'il engendrait sur la zone industrialo-portuaire, sur la forêt de Roumare et sur les conditions de circulation.

### 5.1.2. Choix du tracé général

En 1986, cinq variantes de tracé ont été étudiées sur le fuseau retenu. Elles suivaient globalement deux tracés principaux : le premier correspondait à la rue Nansen / rue Malétra et le second, plus proche du centre de Rouen, empruntait une partie des quais pour se raccorder à la Sud III au niveau de la gare de triage.

La volonté partagée affichée à l'époque était de minimiser l'effet de coupure engendré par l'infrastructure en éloignant le plus possible, le tracé des zones urbanisées et en laissant ainsi des possibilités de mutations au niveau des quartiers Ouest (zone de développement du projet de ZAC éco-quartier Flaubert).

Le tracé qui fût finalement adopté suivait donc la rue Nansen en rive droite pour continuer entre les rues Holker et Bourbaki



➤ Schéma 268 : Fuseaux, tracés et variantes étudiés (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)

en rive gauche. Comparativement aux autres tracés, il permettait en effet de raccourcir la liaison entre la Sud III et l'A150 tout en respectant les installations portuaires existantes et en dégageant une zone de mutation importante en marge du tissu urbain constitué.

### 5.1.3. Choix de la variante en rive gauche

Une fois le tracé général retenu, plusieurs variantes furent étudiées sur les raccordements au niveau de la rive droite, de la rive gauche et sur le franchissement de la Seine.

En ce qui concerne le raccordement en rive gauche, deux variantes ont été étudiées :

#### • Variante n° 1 :

Le projet se décompose en deux parties avec d'une part un raccordement à la Sud III et d'autre part un prolongement du boulevard de l'Europe jusqu'à la rue Bourbaki.

L'axe principal traverse l'îlot compris entre les rues Bourbaki et Holker en remblais, puis passe sous la voie ferrée et se raccorde enfin à la Sud III à hauteur de l'échangeur Stalingrad.

La prolongation du boulevard de l'Europe se réalise au niveau du terrain naturel. Des carrefours sont prévus avec la rue Malétra et la rue de la République prolongée (rond-point).

#### • Variante n° 2 :

L'axe principal traverse l'îlot compris entre les rues Bourbaki et Holker en remblais puis franchit la rue de Madagascar, la voie de rétablissement entre le giratoire de la Motte et la rue Stalingrad, et les voies ferrées avant de se raccorder à hauteur de l'échangeur Stalingrad.

Le trafic de la Sud III vers le boulevard de l'Europe emprunte une bretelle directe à une voie vers le giratoire Léon Malétra. Dans l'autre sens, la bretelle passe au-dessus des voies ferrées et de la voie rapide pour rejoindre la Sud III.

Des échanges sont assurés entre la voie rapide créée et les rues Léon Malétra et Holker.

## 5.2 Justification du projet retenu au regard des enjeux locaux

### 5.2.1. Préambule

Comme évoqué précédemment, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de Seine s'inscrit en réalité dans un projet plus important qui portait sur la création d'une liaison entre la voie rapide Sud III et l'autoroute A150.

Ce projet définitif ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique le 28 septembre 2001, il a, à ce titre, été soumis à la réalisation d'une étude d'impact qui a entre autres permis de justifier de la solution originellement retenue eu égard aux effets sur l'environnement et la santé humaine, et aux effets socio-économiques dans le contexte urbain, social, environnemental et économique à cette date.

L'impact des deux variantes étudiées sur l'environnement restait malgré tout peu contrasté. C'est finalement une solution intermédiaire qui aura été arrêtée dans le dossier de DUP de mars 2000 (voir schéma page précédente).

Les évolutions intervenues au milieu des années 2000 avec la cessation d'activités de l'usine Grande Paroisse et le lancement du projet d'éco-quartier Flaubert par la Communauté d'Agglomération Rouennaise (devenue Métropole Rouen Normandie), ont conduit l'État à revoir le projet des accès définitifs rive gauche.

Une nouvelle phase de réflexion a ainsi été engagée entre l'État et ses partenaires (Région, Département, Métropole, villes de Rouen et du Petit-Quevilly) sur le raccordement du pont Flaubert en rive gauche pour en améliorer notamment l'intégration de ce projet au sein du programme de travaux qu'il constitue avec l'éco-quartier Flaubert et faciliter les échanges en situation aménagée.

Les effets de la déclaration d'utilité publique du 28 septembre 2001 valables 10 ans à compter de la publication du décret sont forclos depuis le 29 septembre 2011.

Les profondes mutations urbaines opérées ou en cours aux abords du projet et leurs incidences substantielles sur les caractéristiques et les fonctionnalités du projet définitif tel qu'envisagé en 2001 ne permettaient pas juridiquement de solliciter la prorogation des effets du décret du 28 septembre 2001.

Le projet fonctionnel mis en service le 25 septembre 2008, les possibilités de variantes pour un raccordement direct en rive gauche du pont Flaubert à la voie rapide Sud III s'avèrent

particulièrement limitées du fait de l'obligation d'assurer la jonction aux infrastructures existantes (viaduc d'accès au pont Flaubert, voie rapide Sud III au droit de l'échangeur de Stalingrad) et des règles de conception géométrique affectées à ce type de projet : aucune variante de tracé ne s'avère possible. Seules des variantes d'insertion dans le site (solution semi-enterrée, solution aérienne) sont envisageables.

Ainsi, dans le cadre de la présente étude d'impact, aucune autre solution de substitution n'a été examinée.

L'objectif des paragraphes qui suivent est donc principalement de justifier de manière plus précise le choix retenu quant à la configuration du projet dans le but de prendre en compte deux enjeux majeurs que sont :

- La circulation ;
- La restructuration urbaine du secteur.

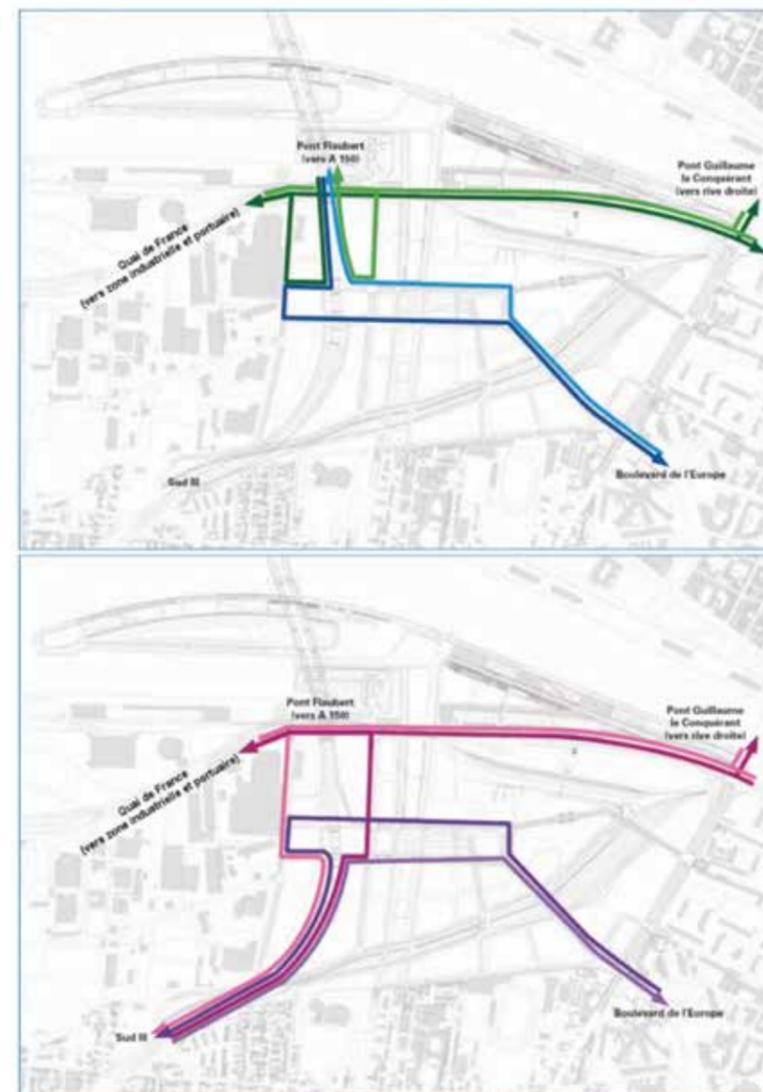
### 5.2.2. Enjeux liés à la circulation

En situation actuelle, le projet « fonctionnel » permet de joindre le pont Flaubert à la Sud III mais n'assure pas réellement de liaison efficace entre ces infrastructures puisque les usagers rencontrent un tracé aux caractéristiques réduites (virages serrés) passant par les ronds-points de Madagascar et de la Motte.

Le projet retenu permet d'améliorer cette situation en opérant à un raccordement direct entre la Sud III et le pont Flaubert. Les échanges d'une rive à l'autre via le pont Flaubert seront ainsi facilités grâce à une continuité d'itinéraire offrant, par ailleurs, un meilleur confort de circulation pour les usagers.

De plus, la configuration retenue permet également d'assurer les fonctions d'échanges en lien le cœur de l'agglomération, les zones industrielles, portuaires et logistiques, et l'éco-quartier Flaubert.

Ainsi, à travers la réalisation du programme de travaux incluant le projet routier et le réseau viaire de l'éco-quartier Flaubert, le nouveau schéma de voiries permettra une utilisation optimale de la capacité du réseau tant pour les flux en transit que pour les flux d'échanges et intra-métropolitains.



➤ Schéma 269 : Distribution des trafics en échanges en lien avec l'éco-quartier Flaubert, la zone industrielle et le cœur de l'agglomération

### 5.2.3. Enjeux liés à la restructuration du secteur

L'émergence du projet d'éco-quartier Flaubert a conduit l'État à réadapter le projet des accès définitifs rive gauche afin d'optimiser ses fonctionnalités et d'assurer une intégration urbaine, architecturale et paysagère de qualité.

Un travail partenarial a donc été engagé entre la DREAL et la Métropole Rouen Normandie pour assurer la cohérence entre les deux projets et opérer les ajustements à chacune des étapes de conception.

Cette réflexion globale portée sur le développement du secteur a finalement permis d'aboutir, pour ce qui concerne le projet routier, à la création :

- D'un raccordement aérien (réalisation de viaducs et d'ouvrages de soutènement) permettant d'assurer une perméabilité urbaine ;
- D'un point d'échanges complet (quatre bretelles) assurant l'ensemble des mouvements permettant de créer un lien avec le réseau structurant métropolitain et assurant la desserte de l'éco-quartier Flaubert.

### 5.2.4. Conclusion

En configurant le projet des accès définitifs au pont Flaubert de cette manière, le maître d'ouvrage s'assure ainsi de rentrer pleinement dans les ambitions communes attendues sur ce secteur, dans la mesure où l'aménagement répondra aux objectifs suivants :

- Améliorer le confort de circulation des usagers de la Sud III et du pont Flaubert ;
- Permettre le développement urbain et économique du secteur traversé par le projet, dont le développement de l'éco-quartier Flaubert ;
- Assurer une desserte efficace de la métropole rouennaise depuis le Sud de l'agglomération ;
- Contribuer à une meilleure distribution des flux de poids lourds desservant les installations industrialo-portuaires.



Photo 21 : Activités économiques au débouché du pont Flaubert sur la rive gauche de la Seine



# 6

## Incidences du projet sur l'environnement et mesures retenues par le maître d'ouvrage



## 6.1 Preamble

Comme nous l'avons vu au chapitre 3 relatif à la présentation du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, les principaux enjeux environnementaux du site ont été analysés et pris en compte dans la démarche de conception du projet.

L'aménagement et l'exploitation de l'infrastructure routière pourront néanmoins être à l'origine d'effets sur l'environnement, d'ampleurs et de natures variables : incidences positives ou négatives, temporaires ou permanentes et directes ou indirectes.

Les incidences négatives et/ou positives qui découlent de ces effets peuvent être classées en deux catégories distinctes :

- Les incidences « temporaires » directes et indirectes ;
- Les incidences « permanentes » qui perdurent à l'issue des travaux et peuvent également être :
  - Directes : c'est-à-dire résultant directement de l'aménagement du site (imperméabilisation des sols, modifications du paysage, ...)
  - Indirectes : elles sont la conséquence des activités qui seront exercées sur le site.

Afin de prendre en compte les incidences (ou impacts) négatives du projet, trois types de mesures peuvent être proposées : les mesures d'évitement d'impacts (MEI), de réduction d'impacts (MRI) et les mesures de compensation d'impacts (MCI) :

- Mesure d'évitement (MEI) : la mesure (ou la série de mesures) vise à éviter une incidence négative du projet.
- Mesure de réduction (MRI) : la mesure (ou la série de mesures) vise à réduire une incidence négative ne pouvant pas être évitée.
- Mesure de compensation (MCI) : la mesure (ou la série de mesures) vise à offrir une contrepartie positive à une incidence dommageable non réductible provoquée par le projet. Elle n'intervient que sur l'impact résiduel, lorsque toutes les mesures envisageables ont été développées pour éviter puis réduire les impacts négatifs sur l'environnement.

On se référera à la représentation schématique de l'action des différentes mesures envisageables sur une incidence négative qui est proposée par le Commissariat Général au Développement Durable et reportée sur le schéma ci-après.

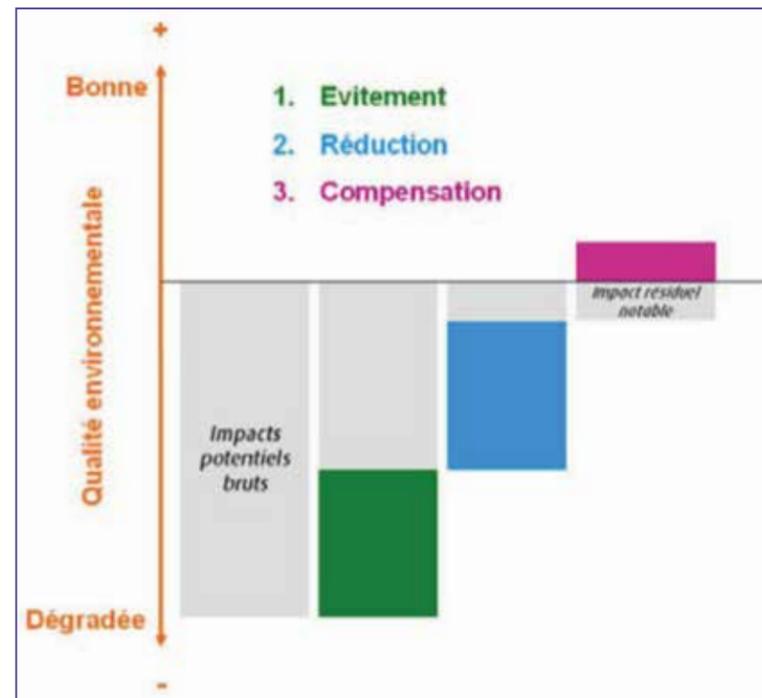
La présentation des effets du projet sur l'environnement, des incidences et des mesures retenues par le maître d'ouvrage (service SMI de la DREAL Normandie) est détaillée dans les différentes parties qui suivent.

Toutefois, dès ce stade, on peut indiquer que la mise en œuvre du projet s'appuie également sur des mesures d'accompagnement (MA) permettant d'organiser la prise en compte de l'environnement et de suivre la mise en œuvre des mesures retenues.

Trois mesures d'accompagnement d'ordre général peuvent ainsi être détaillées dès ce stade :

**MA 1 Intégration des objectifs environnementaux du projet dans les documents contractuels des marchés de travaux.**

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)



↳ Schéma 270 : Bilan environnemental de la séquence « éviter, réduire et compenser » (Commissariat général au développement durable - Juin 2014)

**MA 2 Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) en phase chantier afin de renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux lors de la réalisation du projet.**

Ce document aura pour objectif d'établir les principes généraux de protection de l'environnement durant la réalisation des travaux et d'assurer l'information et l'adhésion de l'ensemble des acteurs associés à la réalisation du chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3 Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des règles environnementales lors des travaux d'aménagement.**

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

Enfin, des mesures de suivi (MS) sont également retenues par le maître d'ouvrage afin de suivre l'efficacité à moyen et à long terme des mesures retenues en vue d'éviter, de réduire ou de compenser les incidences négatives du projet, ainsi que l'évolution des impacts résiduels de ce dernier.

Pour faciliter la lecture de ce chapitre, chaque thématique reprend :

- Systématiquement :
  - ▶ Une synthèse des enjeux (sensibilité et/ou contrainte) identifiés au travers de l'état initial ;
  - ▶ La présentation des effets du projet et des incidences temporaires et/ou permanentes qui en résultent ;
  - ▶ La présentation des mesures retenues par la DREAL Normandie pour éviter et/ou réduire les incidences négatives temporaires et permanentes identifiées.
- Le cas échéant :
  - ▶ La présentation des impacts résiduels du projet (impacts constatés après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) et des éventuelles mesures retenues par la DREAL Normandie pour les compenser ;
  - ▶ Les modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la DREAL Normandie.

De plus, dans la mesure où pour limiter les redites un certain nombre de renvois font référence à des mesures décrites par ailleurs, l'ensemble des dispositions retenues par la DREAL sont regroupées dans le tableau hors texte inséré en page suivante de manière à faciliter la lecture de ce chapitre.

## 6.2 Compartiment atmosphérique

### 6.2.1. Contexte météorologique

#### 6.2.1.1. Synthèse des enjeux

Le site étudié est localisé dans un secteur soumis à un climat de type océanique qui est fortement influencé par le courant perturbé atlantique.

D'un point de vue météorologique, cette situation se caractérise par des températures relativement douces (moyenne annuelle de 10,5°C) qui présentent une faible amplitude entre les saisons et une pluviométrie généreuse répartie sur toute l'année (moyenne annuelle de 820 mm/an).

Plus localement, l'aire d'étude est située dans la région climatique des côtes de la Manche orientale qui se caractérise par un faible ensoleillement, une forte humidité de l'air et des vents forts fréquents.

Enfin, sous l'effet de la Seine, le microclimat de l'aire d'étude est adouci : les températures sont légèrement moins élevées en été et moins faibles en hiver.

**Le contexte météorologique ne présente pas d'enjeu particulier.**

#### 6.2.1.2. Effets du projet et incidences temporaires et/ou permanentes

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière) et de la typologie du projet (infrastructure routière), le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'aura pas d'effet sur le contexte météorologique local ou régional.

Aussi, la réalisation et la mise en service de ce projet routier n'auront pas d'incidence (directe ou indirecte) temporaire ou permanente sur les caractéristiques météorologiques locales ou régionales.

#### 6.2.1.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

En l'absence d'incidence négative sur le contexte météorologique, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie.

### 6.2.2. Qualité de l'air

#### 6.2.2.1. Synthèse des enjeux

À l'échelle de l'agglomération rouennaise, la qualité de l'air fait l'objet d'un suivi régulier par AIR-NORMAND. L'indice ATMO qui résulte des mesures effectuées sur ce territoire montre que la qualité de l'air y est relativement bonne avec 325 jours cumulés annuels où la qualité de l'air est qualifiée de très bonne à moyenne (résultats du bilan annuel de 2014).

Dans le secteur d'implantation du projet, les résultats des stations fixes exploitées pour le suivi effectué par AIR-NORMAND et des mesures spécifiques confiées au CEREMA montrent des concentrations caractéristiques d'un milieu urbain dense où les sources de pollution atmosphériques sont diversifiées (industries, trafic routier, résidentielles, ...).

Les principales observations issues de l'exploitation des résultats sont que :

- Les sites de mesure à proximité des grands axes routiers dépassent régulièrement la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).
- Il existe un risque de dépassement du seuil fixé pour les particules (PM<sub>10</sub>).
- Les seuils sont respectés pour les autres polluants.

**Les principaux enjeux identifiés concernent la préservation de la qualité de l'air au niveau du secteur d'implantation du projet.**

Afin d'étudier plus précisément l'intégration de ces enjeux dans le cadre du développement et de la mise en œuvre du projet, il convient de rappeler que la DREAL Normandie a confié une expertise spécifique au CEREMA (cf. Annexe 1). Cette étude vise à répondre aux prescriptions réglementaires imposées au projet en application de la loi sur l'air aujourd'hui intégrée au code de l'environnement et portant sur l'analyse des incidences des projets routiers sur le milieu atmosphérique et la santé. La méthodologie retenue par le CEREMA est conforme aux dispositions détaillées dans la circulaire du 25 février 2005 et correspond à une étude de niveau 1 au sens de ce texte.

#### 6.2.2.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière) et de la typologie du projet (infrastructure routière), le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est susceptible d'engendrer des effets temporaires et permanents sur la qualité de l'air en phase chantier et en situation aménagée. Les nuisances sanitaires pouvant résulter de ces effets sont détaillées dans le chapitre 7.

#### **Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier**

La phase chantier est susceptible d'engendrer un impact négatif, en général transitoire, sur la qualité de l'air.

Les nuisances occasionnées sont temporaires - avec des durées néanmoins très variables en fonction de l'ampleur du chantier et du phasage des travaux - mais parfois relativement intenses.

Par ailleurs, il n'est pas possible de quantifier cet apport qui dépend notamment des stratégies mises en œuvre par les entreprises au moment des travaux (nombre d'engins, circulations, ...).

Les polluants à prendre en compte prioritairement sont en général les particules (poussières, émissions à l'échappement), les composés organiques volatils (matériaux de chantier, émissions à l'échappement) et le dioxyde d'azote (émissions à l'échappement).

Selon le type de chantier et son contexte, il peut être nécessaire de prendre en compte des polluants spécifiques et notamment lorsque les travaux ont lieu sur des sols susceptibles d'être déjà pollués.

Parmi ces effets, la pollution émise par les matériels roulants et fixes (compresseurs, groupes électrogènes, centrale à béton) ne peut être considérée comme négligeable en termes d'émissions de polluants et de consommation énergétique.

Les émissions routières liées à la mise en place de plans de circulation temporaires sont aussi à considérer comme un impact indirect de la phase chantier. D'autant plus que ces situations engendrent en général des allongements de trajet et des perturbations (épisodes de congestion plus importants) qui conduisent à une surémission en comparaison à une situation habituelle.

D'autres effets, inhérents aux travaux, sont à attendre. Il s'agit des émissions de poussières pendant les terrassements, des nuisances olfactives causées par la réalisation des chaussées et du risque d'une dispersion accidentelle de produits chimiques.

Les poussières peuvent être de trois types :

- Les poussières produites lors de la circulation des engins de terrassement et des mouvements de terre. Ces poussières issues des sols sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments à proximité de l'infrastructure. En nombre important, elles peuvent être à l'origine d'une perturbation de la photosynthèse des végétaux et de salissures sur les bâtiments. Elles peuvent aussi constituer une nuisance pour les populations riveraines.
- Les poussières résultant des travaux d'excavation avec là aussi un impact sur l'environnement et les populations riveraines.
- Les poussières issues des opérations d'épandage de liants hydrauliques. Lorsqu'un liant hydraulique est nécessaire, les opérations d'épandage peuvent générer des poussières corrosives. À haute dose, ces poussières induisent un risque sanitaire. Elles concourent par ailleurs au dépérissement des plantations proches de l'axe.

Lors de la réalisation des chaussées, des composés organiques volatils se dégagent des enrobés à chaud. Cela se traduit par une forte odeur qui persiste quelques heures.



Photo 22 : Engins de chantier et travaux mécaniques susceptibles d'engendrer des dispersions de poussières (INGETEC)

### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

En situation aménagée, le projet occasionne une modification du schéma de circulation à l'échelle du secteur d'étude qui engendre une évolution des conditions de circulation locale et donc indirectement des rejets atmosphériques liés au trafic routier.

Afin de caractériser précisément les effets du projet sur la qualité de l'air, la DREAL a missionné le CEREMA pour produire une modélisation permettant de préciser l'évolution des concentrations atmosphériques en polluant qui est induite par

le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (cf. Annexe 1).

Pour cela, deux situations sont comparées :

- La situation au fil de l'eau qui correspond à la situation projetée en 2027 dans une configuration identique à la situation actuelle (sans le projet) ;
- La situation aménagée qui correspond à la situation projetée en 2027 intégrant le projet.

Il convient de préciser que le rapport du CEREMA (cf. Annexe 1) intègre un troisième scénario qui correspond à la situation aménagée en 2027 incluant le projet d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert dans le but d'évaluer les incidences du programme de travaux. Cette dernière situation est donc détaillée dans le chapitre 8.

Les hypothèses de calcul et la méthodologie retenues par le CEREMA afin de procéder aux différentes modélisations listées ci-avant sont détaillées dans le rapport joint en Annexe 1.

Néanmoins, on peut préciser ici que :

- Parmi les scénarios incluant le projet, le scénario qui intègre la réalisation conjointe de l'aménagement routier et de l'éco-quartier est le plus réaliste. En effet, le scénario prévoyant la seule réalisation de l'aménagement routier, même s'il est techniquement réalisable, n'est pas envisagé à l'heure actuelle ;
- Pour les trois scénarios à horizon 2027, l'aménagement de l'axe de transport en commun en site propre « Arc Nord-Sud T4 » (projet porté par la Métropole Rouen Normandie) qui est développé sur l'avenue Jean Rondeaux a été intégré et pris en compte dans la modélisation des trafics ;
- Les données de trafic exploitées sont celles qui sont présentées dans la partie 6.10.3 suivante. Elles sont issues de l'étude spécifique réalisée par le CEREMA pour le compte de la DREAL Normandie (cf. Annexe 16).

Conformément aux recommandations de la note méthodologique de 2005 (CERTU-SETRA, 2005), les émissions polluantes ont été calculées à l'échelle de l'aire d'étude complète telle que définie dans l'état initial et pour l'ensemble des polluants préconisés (cf. partie 4.2.2 et illustrations reportées ci-dessous).



Schéma 126 : Aire d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Substances	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation, effets cancérogènes	Exposition chronique par voie orale, effets cancérogènes	Exposition chronique par inhalation, effets non cancérogènes	Exposition chronique par voie orale, effets non cancérogènes
Acroléine	X			X	
Dioxyde d'azote	X			X	
Dioxyde de soufre	X				
Benzène	X	X		X	
Particules diesel		X		X	
Chrome		X			X
formaldéhyde		X		X	
1,3-butadiène		X		X	
acétaldéhyde		X		X	
Nickel		X		X	X
Cadmium		X		X	X
Benzo[a]pyrène		X	X		
Arsenic		X	X		X
Plomb				X	X
Mercur					X
Baryum					X

Tableau 16 : Liste des polluants étudiés (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

En plus de ces polluants ayant un impact sanitaire reconnu, les résultats fournis par le CEREMA incluent la consommation énergétique (quantité de carburant consommée) ainsi que les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) qui constitue le principal gaz à effet de serre émis par le transport routier. Ces résultats spécifiques sont précisés dans le chapitre 9 suivant relatif à l'analyse des coûts collectif et au bilan énergétique du projet.

Enfin, on peut indiquer que les émissions polluantes ont été calculées avec le logiciel COPCETE<sub>v4</sub>. Ce logiciel est un outil interne au RST (Réseau Scientifique et Technique) du MEDDE basé sur la méthodologie COPERT 4 (computer programme to calculate emissions from road transport) élaborée par un groupe d'experts européens pour le compte de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE).

La méthodologie COPERT 4 est largement déployée en Europe et constitue une méthodologie privilégiée pour la réalisation des inventaires d'émission.

Les données intégrées au calcul sont :

- L'année retenue pour la modélisation : cette donnée influe sur la structure du parc automobile en fonction des normes de rejets applicables (normes Euro) ;
- Le flux de véhicules par catégorie (véhicules légers VL, poids lourds PL, bus) ;
- La vitesse des véhicules (km/h) ;
- La distance parcourue.

Les résultats obtenus (cf. tableau de synthèse ci-contre) fournissent ainsi les émissions polluantes dues au trafic routier sur l'aire d'étude sur une journée moyenne de l'année (2011 pour l'état initial et 2027 pour les scénarios fil de l'eau et projet) en sommant les émissions relatives aux différents tronçons routiers (homogènes en termes de trafic) composant l'aire d'étude.

Au regard de ces résultats, on constate que pour l'ensemble des polluants, les émissions des scénarios à horizon 2027 sont en baisse par rapport à l'état initial. L'importance de cette diminution varie fortement suivant le polluant ainsi que le type de véhicule considéré.

Cette évolution est en majeure partie à imputer à l'amélioration technologique du parc automobile avec l'apparition sur le marché de véhicules répondant aux nouvelles normes Euro 5 et Euro 6 et le remplacement des véhicules les plus anciens.

Malgré tout, on constate que le projet engendre une amélioration de la situation en 2027 (comparaison entre la situation au fil de l'eau et la situation aménagée). La baisse des émissions polluantes entre les deux scénarios en 2027 est à mettre en parallèle avec la diminution des kilomètres parcourus sur l'aire d'étude qui est de l'ordre de 20 %.

	Unité	Etat initial	Fil de l'eau 2027	Projet sans écoq 2027	
				émissions	écart / FDL
<b>Volume trafic</b>	<i>millier veh.km</i>	<b>260,9</b>	<b>262,3</b>	<b>243,6</b>	<b>-7,1%</b>
<b>Consommation</b>	<i>t/j</i>	<b>20,77</b>	<b>19,77</b>	<b>17,53</b>	<b>-11,3%</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	<i>t/j</i>	<b>64,80</b>	<b>62,07</b>	<b>55,06</b>	<b>-11,3%</b>
<b>CO</b>	<i>kg/j</i>	<b>328,85</b>	<b>83,84</b>	<b>74,52</b>	<b>-11,1%</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	<i>kg/j</i>	<b>277,08</b>	<b>77,45</b>	<b>67,56</b>	<b>-12,8%</b>
<b>COV</b>	<i>kg/j</i>	<b>37,27</b>	<b>7,38</b>	<b>6,99</b>	<b>-5,4%</b>
<b>Benzène</b>	<i>kg/j</i>	<b>1,55</b>	<b>0,19</b>	<b>0,19</b>	<b>-4,5%</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	<i>kg/j</i>	<b>31,70</b>	<b>21,56</b>	<b>17,98</b>	<b>-16,6%</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	<i>kg/j</i>	<b>0,42</b>	<b>0,40</b>	<b>0,35</b>	<b>-11,3%</b>
<b>CH<sub>4</sub></b>	<i>kg/j</i>	<b>2,91</b>	<b>0,56</b>	<b>0,55</b>	<b>-1,2%</b>
<b>COV non méth.</b>	<i>kg/j</i>	<b>34,37</b>	<b>6,82</b>	<b>6,44</b>	<b>-5,7%</b>
<b>N<sub>2</sub>O</b>	<i>kg/j</i>	<b>2,03</b>	<b>2,43</b>	<b>2,03</b>	<b>-16,6%</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>	<i>kg/j</i>	<b>3,62</b>	<b>0,83</b>	<b>0,83</b>	<b>0,4%</b>
<b>HAP</b>	<i>kg/j</i>	<b>1,75</b>	<b>1,38</b>	<b>1,23</b>	<b>-11,4%</b>
<b>Acroleine</b>	<i>g/j</i>	<b>0,39</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>-3,8%</b>
<b>Formaldehyde</b>	<i>g/j</i>	<b>1,65</b>	<b>0,60</b>	<b>0,58</b>	<b>-4,5%</b>
<b>1,3-butadiene</b>	<i>g/j</i>	<b>0,43</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>	<b>-10,4%</b>
<b>Acetaldehyde</b>	<i>g/j</i>	<b>0,82</b>	<b>0,32</b>	<b>0,31</b>	<b>-4,5%</b>
<b>Benzo(a)pyrene</b>	<i>g/j</i>	<b>0,40</b>	<b>0,42</b>	<b>0,38</b>	<b>-8,2%</b>
<b>Plomb</b>	<i>g/j</i>	<b>0,0010</b>	<b>0,0010</b>	<b>0,0009</b>	<b>-11,6%</b>
<b>Cadmium</b>	<i>g/j</i>	<b>0,24</b>	<b>0,22</b>	<b>0,20</b>	<b>-11,4%</b>
<b>Chrome</b>	<i>g/j</i>	<b>1,35</b>	<b>1,31</b>	<b>1,16</b>	<b>-11,5%</b>
<b>Nickel</b>	<i>g/j</i>	<b>0,53</b>	<b>0,50</b>	<b>0,44</b>	<b>-11,9%</b>
<b>Selenium</b>	<i>g/j</i>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-10,9%</b>
<b>Zinc</b>	<i>g/j</i>	<b>37,79</b>	<b>35,14</b>	<b>31,23</b>	<b>-11,1%</b>
<b>Baryum</b>	<i>g/j</i>	<b>2,99</b>	<b>2,84</b>	<b>2,52</b>	<b>-11,2%</b>
<b>Arsenic</b>	<i>g/j</i>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>-12,1%</b>

Tableau 71 : Résultats de la modélisation des émissions atmosphériques pour la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau et la situation aménagée en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Si l'on s'intéresse aux principaux paramètres calculés, on peut préciser que :

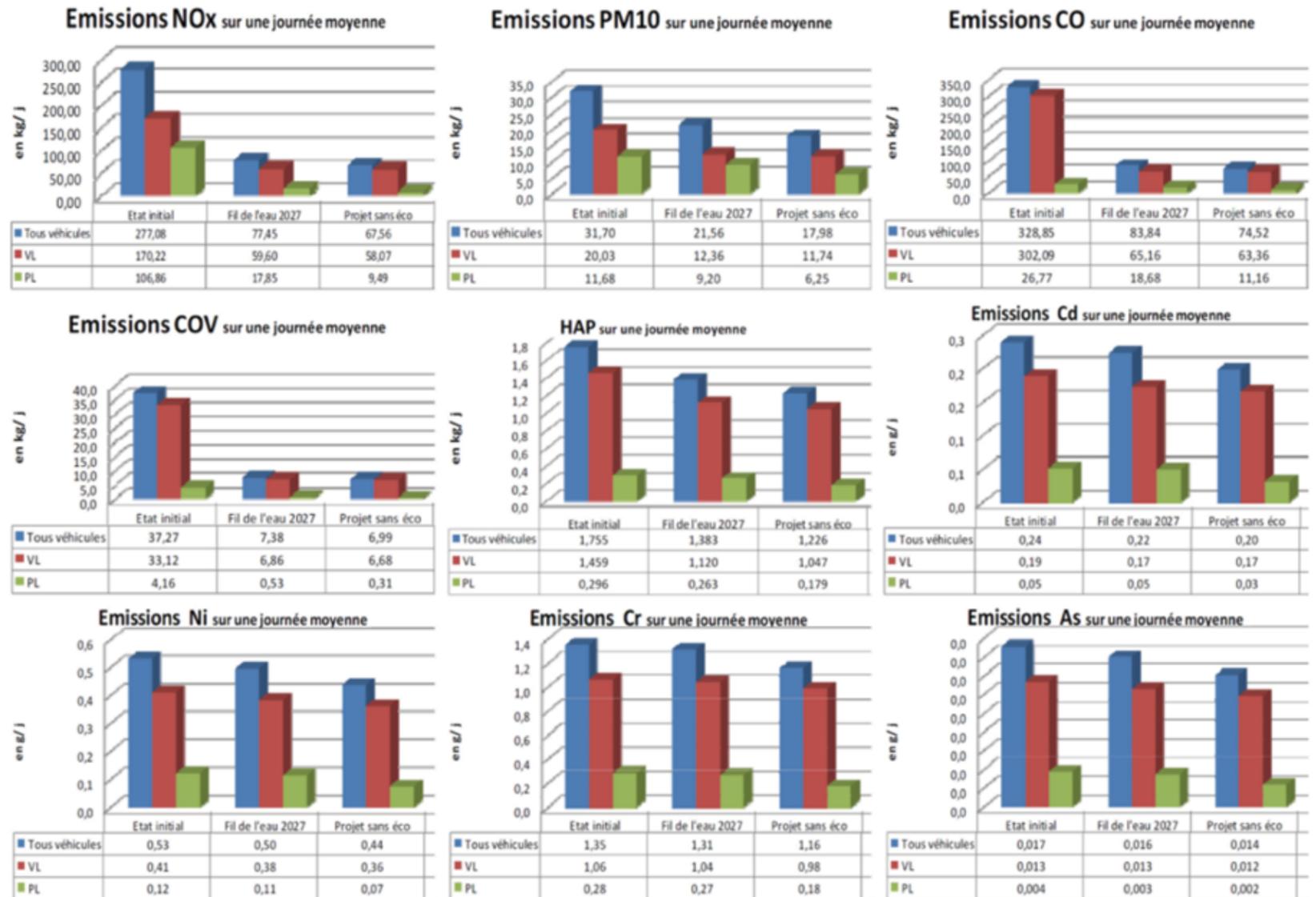
- Pour les oxydes d'azote (NOx), la diminution des émissions à horizon 2027 est principalement liée à l'évolution technologique des motorisations (catalyseurs).
- Pour les particules inférieures à 10µm (PM10), la diminution des émissions à horizon 2027 est principalement liée à l'évolution technologique des motorisations (filtres à particules).
- Pour le monoxyde de carbone (CO), la diminution des émissions à horizon 2027 est liée à l'évolution technologique des motorisations et à la part moins importante des véhicules essence dans le parc automobile roulant. La vitesse joue aussi un rôle très important pour les émissions de ce polluant.
- Pour les composés organiques (COV), les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) et le benzène, la diminution des émissions à horizon 2027 est principalement liée à la part moins importante des véhicules essence dans le parc automobile roulant.
- Pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les émissions à horizon 2027 présentent une diminution relativement limitée du fait de l'absence de réglementation actuelle à l'émission et d'une forte incertitude sur la pertinence des facteurs utilisés pour la modélisation.
- Le bilan des émissions de métaux (cadmium (Cd), nickel (Ni), chrome (Cr), arsenic (As), ...) suit des tendances similaires et proches de celles observées pour la consommation de carburant, à savoir une diminution des émissions à l'horizon 2027.

L'analyse des émissions par période horaire met en lumière que :

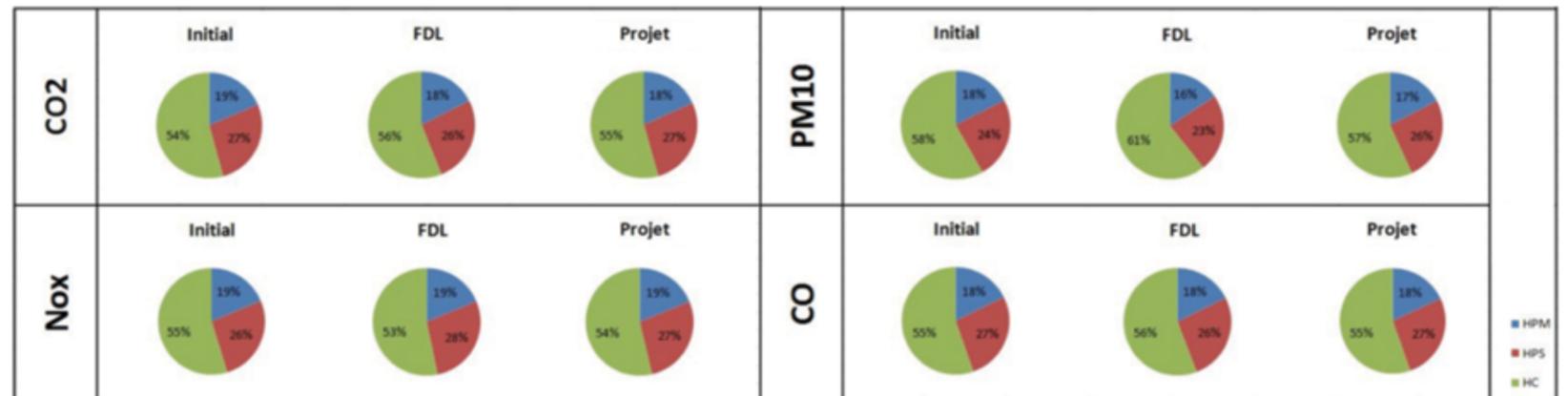
- Les émissions en heure de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS) représentent entre 40 et 45% des émissions quotidiennes suivant le scénario et le polluant considérés. Les émissions durant les heures creuses (HC) sont donc plus importantes avec 55 à 60% des émissions quotidiennes ;
- Les émissions aux heures de pointe sont plus importantes pour les véhicules légers que pour les poids-lourds ;
- La répartition des émissions sur les périodes horaires varie relativement peu avec le polluant considéré.

Au final, on peut indiquer que le projet induit une légère amélioration de la situation en 2027 comparativement au scénario au fil de l'eau. Et que la situation à cet horizon est fortement améliorée par rapport à la situation actuelle grâce aux caractéristiques et aux performances du parc automobile.

Les améliorations engendrées par le projet à proprement parler sont principalement liées à la diminution des temps de parcours et à l'évolution des vitesses pratiquées.



➤ Schéma 271 : Comparaison des émissions par paramètre entre la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau (FDL) et la situation aménagée (projet sans éco) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)



➤ Schéma 272 : Comparaison des émissions par période entre la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau (FDL) et la situation aménagée (projet) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Les cartes reproduites ci-contre représentent les cadastres d'émission pour les NOX et les PM10 qui constituent les principaux polluants à enjeu sur l'aire d'étude pour le trafic routier. On précisera que la répartition des émissions pour les autres polluants est similaire.

Aussi, les émissions de chaque tronçon y sont reportées pour une journée moyenne annuelle et permettent de constater que :

- Les axes présentant les émissions les plus élevées de la zone d'étude sont la voie Sud III, le pont Flaubert et ses accès actuels pour la situation initiale et le fil de l'eau ;
- Pour la situation aménagée du projet, le tronçon routier créé présente des émissions d'un niveau équivalent à la Sud III et au pont Flaubert puisqu'il assure la jonction entre ces deux infrastructures routières.
- L'aménagement du projet T4 (Arc Nord-Sud), dont la réalisation est envisagée avant les principales phases du chantier du présent projet routier, engendre une diminution des émissions le long de l'avenue Jean Rondeaux et du pont Guillaume-le-Conquérant à l'horizon 2027.

Comme cela a déjà été précisé, il convient de rappeler que le réseau viaire modélisée pour la situation aménagée en 2027 est identique à celui de la situation incluant le projet d'éco-quartier Flaubert. Les émissions y sont sensiblement moins élevées que pour les autres voiries car ce réseau supporte uniquement le trafic passant sur la zone.

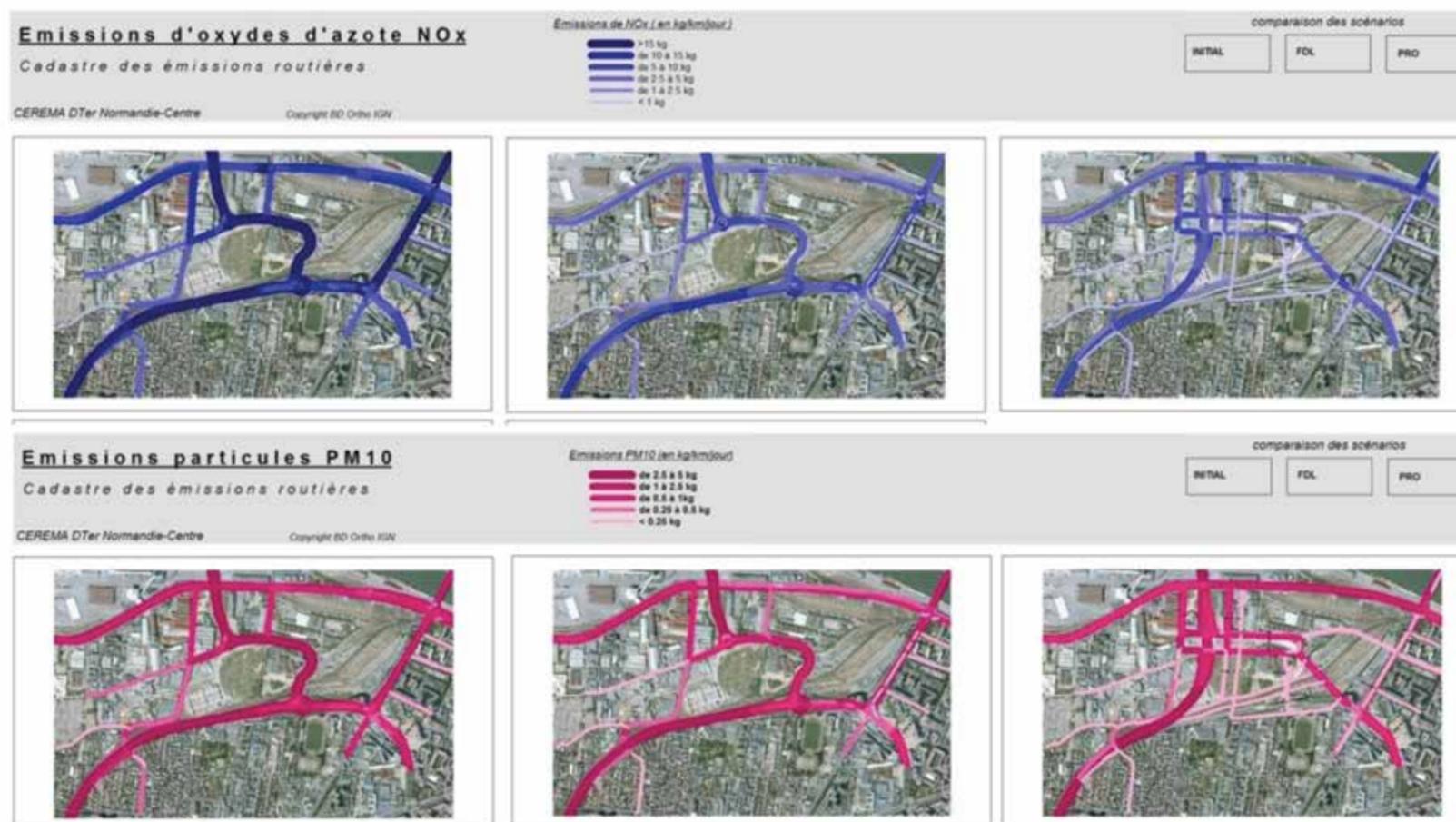
On constate ainsi que le projet engendre une nouvelle distribution spatiale des émissions dans l'atmosphère et contribue, notamment, à une diminution des émissions le long de la rue de la Motte et des quartiers limitrophes (au Sud du secteur d'étude).

### 6.2.2.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### Synthèse des incidences engendrées par le projet

Au regard des éléments présentés dans les points précédents, il ressort que :

- La phase de réalisation du projet (phase chantier) est susceptible d'engendrer des incidences négatives temporaires sur la qualité de l'air :
  - ▶ Soit directement occasionnées par le chantier : émissions liées aux process et aux engins ;
  - ▶ Soit indirectement occasionnées par le chantier : émissions liées à la modification des conditions de circulation locale durant les travaux.



➤ Schéma 273 : Cadastres des émissions de NOX et de PM10 pour les trois scénarios étudiés : situation initiale en 2011, situation au fil de l'eau (FDL) et situation aménagée (PRO) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

- En situation aménagée, les incidences sur le milieu atmosphérique qui sont identifiées sont liées aux émissions routières engendrées par les flux de circulation à l'échelle du secteur d'étude à l'horizon 2027.

Étant donné que ces incidences négatives résultent d'une situation stable (configuration figée du réseau viaire et projection des flux routiers sur une journée type), elles doivent être considérées comme étant permanentes.

À ce titre, il convient de noter que selon les résultats des modélisations produites par le CEREMA (cf. Annexe 1), le projet agit indirectement et favorablement sur le bilan des émissions à l'horizon 2027. En effet, le schéma viaire résultant de la mise en œuvre du projet permet une diminution des émissions routières comparativement à la configuration actuelle en situation au fil de l'eau en 2027.

Dans ces conditions, la configuration retenue pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine permet d'éviter une partie des rejets atmosphériques liés au trafic routier dans ce secteur.

Le projet retenu a donc une incidence indirecte et positive sur la qualité de l'air à l'échelle du secteur d'étude.

On précisera enfin l'analyse des impacts de la pollution atmosphérique sur la santé est détaillée dans le chapitre 7 suivant relatif au volet sanitaire.

**Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier**

Afin de réduire les incidences négatives directement induites par le chantier, la DREAL a retenu les cinq mesures suivantes :

**MEI 1** Interdiction de tout brûlage de matériaux.

**MRI 1** Implantation des équipements ou zones de stockage de matériaux en tenant compte des vents dominants et protection des stocks sensibles (bâche).

**MRI 2** Réduction de la production et de la dispersion de poussières par arrosage préventif des sols et des plateformes de chantier en cas de conditions météorologiques défavorables, et/ou en adaptant les process (mise en place d'une aspiration ou de déflecteurs).

**MRI 3** Interdiction des opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques ainsi que des opérations entraînant une forte production de poussières les jours de grands vents.

**MRI 4** Réduction du bilan carbone et des émissions atmosphériques du chantier en :

\* Recherchant des alternatives à la route pour l'approvisionnement du chantier. Le fret ferroviaire est notamment à l'étude pour l'apport des 130 000 m<sup>3</sup> (250 000 tonnes) de matériaux nécessaires à la constitution des remblais en sol renforcé.

\* Intégrant une logique d'économie carbone à la phase chantier grâce à la valorisation des matériaux sur site et à l'adaptation des process et des pratiques (objectif zéro déchet, action vis-à-vis des déplacements des personnels, conformité des engins, ...).

Ces mesures sont complétées par une série de trois actions visant à limiter les incidences négatives indirectement engendrées par le chantier sur la circulation locale :

**MRI 5** Mise en place d'itinéraires de déviation rapprochés et de délestage pour limiter les risques de perturbation du trafic (on se référera aux éléments détaillés dans la partie 6.10.3).

**MRI 6** Mise en place de mesures de gestion du trafic (abaissement de la vitesse autorisée et utilisation de panneaux à message variable) visant à réduire les phénomènes de congestion pendant les travaux.

**MRI 7** Mise en place des mesures incitatives de report modal (réalisation du TCSP Arc Nord-Sud T4 avant les travaux principaux du projet, accroissement de la fréquence des transports en commun).

**Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée**

Concernant les incidences en situation aménagée, comme le montrent les résultats des modélisations réalisées par le CEREMA, le projet présente un bilan positif avec une diminution des émissions atmosphériques à la fois liée au raccourcissement des trajets, à la meilleure fluidité du trafic et à la modification de la vitesse de circulation.

Compte tenu de ces conclusions, le projet ne nécessite donc pas particulièrement la mise en œuvre de mesure d'évitement ou de réduction.

Néanmoins, la DREAL ambitionnant la réalisation d'un aménagement exemplaire sur le plan environnemental, le parti d'aménagement prévoit le développement de murs antibruit tout du long du projet routier (malgré l'absence d'impact acoustique - cf. partie 6.12.4 suivante). Or, il s'avère que ces équipements acoustiques auront également un impact favorable sur la dispersion des polluants atmosphériques.

En effet, selon les résultats d'une modélisation réalisée par la société NUMTECH (cf. Annexe 2) à la demande de la DREAL, il ressort que les protections antibruit auront un « impact très marqué sur la dispersion des polluants et qu'ils protègent les zones situées en aval (côté futur éco-quartier Flaubert) en élevant artificiellement la hauteur d'émission et en diluant le panache ».

**6.2.2.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet**

**Préambule**

Le projet en situation aménagée ayant une incidence positive en termes d'émissions atmosphériques, seule la phase travaux est prise en compte dans la caractérisation des impacts résiduels.

**Impacts résiduels du chantier**

Si les émissions atmosphériques d'un chantier de construction quel qu'il soit ne peuvent être totalement évitées, les dispositions retenues par la DREAL permettront de limiter les

incidences négatives temporaires engendrées lors de la phase de réalisation du projet routier.

Les impacts résiduels temporaires du chantier sur la qualité de l'air sont difficilement appréciables mais ils seront limités.

**6.2.2.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet**

Au regard de ce qui précède, il ressort que les impacts résiduels du projet ne concernent que la phase chantier et qu'ils sont limités bien que non quantifiables.

Compte tenu de ces éléments et s'agissant d'impacts temporaires, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL.

**6.2.2.6. Mesures d'accompagnement et de suivi**

**Mesures d'accompagnement en phase chantier**

Tout d'abord, on peut constater que les mesures visant à limiter les effets négatifs temporaires directs du chantier sur la qualité de l'air sont principalement à la charge des entreprises de travaux (retenues sur la base d'un marché public).

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1, MA 2 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des objectifs de protection de la qualité de l'air (MRI 1, MRI 2, MRI 3 et MRI 4) dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 2** Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant la prise en compte des enjeux de protection de la qualité de l'air (MRI 1, MRI 2, MRI 3 et MRI 4) lors de la réalisation du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures en lien avec la préservation de la qualité de l'air (MRI 1, MRI 2, MRI 3 et MRI 4) lors des travaux d'aménagement.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

Concernant les effets négatifs temporaires indirects du chantier sur les conditions de circulation locales, une seule action est retenue par la DREAL pour accompagner les mesures de réduction mises en œuvre (MRI 5, MRI 6 et MRI 7) :

**MA 4 Mise en place d'une information et d'une sensibilisation des usagers grâce aux panneaux à message variable présents sur l'itinéraire du projet.**

Il est notamment prévu d'inciter les usagers à un comportement visant à réduire leurs émissions (incitation à une conduite « apaisée », covoiturage, utilisation de parkings relais et des transports collectifs, ...).

(Mise en œuvre et suivi de MA 4 assurés par la DREAL)

#### Mesures d'accompagnement en situation aménagée

Concernant les incidences en situation aménagée, comme le montrent les résultats des modélisations réalisées par le CEREMA, le projet présente un bilan positif avec une diminution des émissions atmosphériques à la fois liée au raccourcissement des trajets, à la meilleure fluidité du trafic et à la modification de la vitesse de circulation.

Compte tenu de ces conclusions, le projet ne nécessite donc pas particulièrement la mise en œuvre de mesure d'évitement ou de réduction.

Malgré tout, et comme c'est le cas actuellement, la DREAL continuera à exploiter le réseau de panneaux à message variable présent ou développé sur l'itinéraire du pont Flaubert dans le but d'informer et de sensibiliser les usagers à la nécessité de préserver la qualité de l'air (notamment lorsque les conditions météorologiques sont favorables à un pic de pollution).

La mesure d'accompagnement MA 4 sera donc prolongée en situation aménagée :

**MA 4 Mise en place d'une information et d'une sensibilisation des usagers grâce aux panneaux à message variable présents sur l'itinéraire du projet.**

#### Mesures de suivi

Afin de suivre l'efficacité des actions mises en œuvre pour préserver la qualité de l'air, deux mesures de suivi sont retenues par la DREAL :

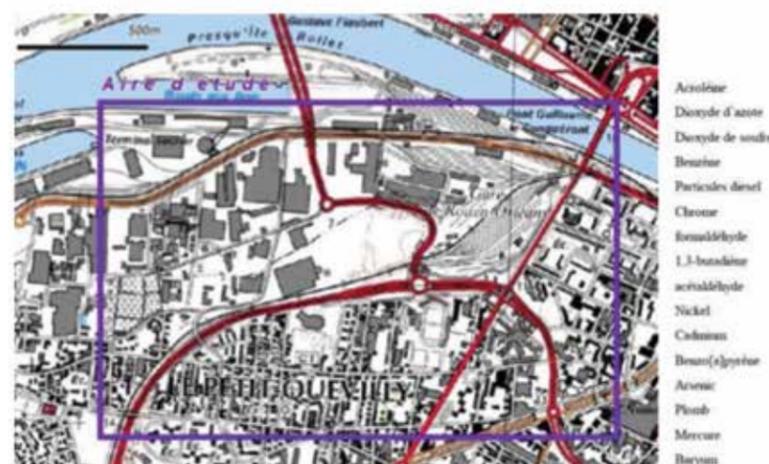
**MS 1 Mise en place d'une cellule de communication et de coordination des flux de circulation à l'échelle de l'agglomération afin de contrôler l'efficacité des mesures de gestion du trafic mises en œuvre durant la phase de chantier (MRI 5, MRI 6 et MRI 7) et de poursuivre l'observation des conditions de circulation locale en situation aménagée.**

Cette cellule permettra, entre autres, de constater les éventuelles problématiques récurrentes et de rechercher les solutions les mieux adapter pour y remédier.

(Mise en œuvre et suivi de MS 1 assurés par la DREAL et les autres acteurs territoriaux concernés : Métropole, communes et TCAR)

**MS 2 Mise en place d'un suivi de la qualité de l'air (fréquence et durée à définir) portant sur l'aire d'étude et les paramètres retenus dans le cadre de l'étude produite initialement par le CEREMA (cf. schéma ci-dessous) avant, pendant et 5 ans après les travaux.**

(Mise en œuvre et suivi de MS 2 assurés par la DREAL)



➤ Schéma 274 : Aire d'étude et paramètres envisagés dans le cadre de la mesure MS 2

## 6.2.3. Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique

### 6.2.3.1. Synthèse des enjeux

#### Synthèse des enjeux associés aux risques naturels liés aux phénomènes météorologiques

Concernant les phénomènes météorologiques extrêmes, le secteur d'étude peut être concerné par :

- Les phénomènes de grand froid et de canicule ;
- Les vents violents.

Ces phénomènes qui restent relativement exceptionnels font l'objet d'une vigilance météorologique (METEO-FRANCE) et d'actions locales déclenchées par le préfet pour assurer la protection des personnes les plus sensibles.

#### Synthèse des enjeux liés au changement climatique

Concernant les incidences locales liées au changement climatique, selon les études réalisées par METEO-FRANCE sur la base des résultats des projections du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), les modifications qui pourraient être observés à l'échelle du secteur étudié d'ici 2080 sont :

- Une augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs et de canicule (10 à 40 jours/an de fortes chaleur et 2 à 15 jours/an de canicule) ;
- Une diminution importante du nombre de jours de gel, de l'ordre de moitié jusqu'à 15 à 25 jours/an à l'horizon 2080 ;
- Une diminution des précipitations annuelles s'accompagnant d'une augmentation de la proportion de fortes pluies parmi l'ensemble des épisodes pluvieux ;
- À l'opposé, les épisodes de sécheresse se multiplieraient, ce qui concorde avec la baisse des précipitations estivales et l'augmentation généralisée des températures.

Les principaux enjeux associés au climat, concernent donc à la fois la prise en compte des aléas météorologiques mais aussi l'anticipation des incidences associées au changement climatique dans la conception du projet routier.

### 6.2.3.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet sur les risques naturels liés aux phénomènes météorologiques

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière) et de la typologie du projet (infrastructure routière), le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'aura pas d'effet sur le contexte météorologique local ou régional.

Aussi, la réalisation et la mise en service de ce projet routier n'auront pas d'incidence (directe ou indirecte) temporaire ou permanente sur les caractéristiques météorologiques locales ou régionales, ou sur les phénomènes associés aux risques naturels météorologiques.

En effet, le projet n'est pas de nature à entraîner une modification de la fréquence ou de l'intensité des risques naturels météorologiques identifiés sur le territoire d'implantation du projet.

Néanmoins, inversement, les conditions climatiques locales pourraient impacter :

- Le bon déroulement des travaux et entraîner des risques matériels et humains en phase de chantier (accidents liés au vent ou au verglas, exposition des ouvriers à des températures extrêmes, ...);
- Le bon fonctionnement du projet et entraîner des risques d'accidents de la route (neige, verglas, vents violents, ...).

Ainsi, si les effets prévisibles du projet sur le contexte météorologique local sont nuls, réciproquement, les conditions météorologiques locales peuvent avoir un impact négatif temporaire sur le projet en phase chantier ou en situation aménagée.

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier sur les mécanismes liés au changement climatique

La phase chantier est susceptible d'engendrer un impact négatif, direct et permanent sur les mécanismes associés au changement climatique du fait de la consommation d'énergies fossiles (engins, groupes électrogènes, ...) et des émissions atmosphériques en gaz à effet de serre qui par accumulation accélèrent le processus de réchauffement climatique planétaire.

L'intensité et la durée de cet impact sont variables en fonction de l'ampleur du chantier et du phasage des travaux.

Par ailleurs, il n'est pas possible de quantifier cet apport qui dépend notamment des stratégies mises en œuvre par les entreprises au moment des travaux (nombre d'engins, circulations, ...).

Enfin, comme pour les émissions atmosphériques, les modifications des conditions de circulation locale routières liées à la mise en place de plans de circulation temporaires sont aussi à considérer comme un impact indirect de la phase chantier sur les mécanismes liés au changement climatique. D'autant plus que ces situations engendrent en général des allongements de trajet et des perturbations (épisodes de congestion plus importants) qui conduisent à une surconsommation de carburant et à une surémission, notamment des gaz à effet de serre, en comparaison à une situation habituelle.

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée sur les mécanismes liés au changement climatique

En situation aménagée, le flux automobile accueilli par le projet constitue une incidence négative indirecte permanente sur le bilan énergétique et l'impact carbone des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

En effet, les véhicules qui transiteront sur cet axe participent à la consommation d'énergies fossiles et constituent une source d'émission en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), gaz participant au phénomène du réchauffement climatique actuellement observé à l'échelle planétaire.

À ce titre, on peut indiquer que les résultats des modélisations réalisées par le CEREMA (cf. détails présentés en partie précédente et Annexe 1) montrent que le projet, du fait d'une optimisation de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (action sur la distance de parcours, sur les vitesses et les conditions de circulation locale), présente un effet indirectement bénéfique en entraînant une diminution de la consommation en carburant et des émissions en CO<sub>2</sub> de près de 11,3 % comparativement au scénario au fil de l'eau.

Ces résultats spécifiques sont précisés dans le chapitre 9 relatif à l'analyse des coûts collectif et au bilan énergétique du projet.

#### Conso de carburant sur une journée moyenne



➤ Schéma 275 : Comparaison des consommations énergétiques entre la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau (FDL) et la situation aménagée (projet sans éco) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

#### Emissions CO<sub>2</sub> sur une journée moyenne



➤ Schéma 276 : Comparaison des émissions CO<sub>2</sub> entre la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau (FDL) et la situation aménagée (projet sans éco) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### 6.2.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### Synthèse des incidences engendrées par le projet

Au regard des éléments présentés dans les points précédents, il ressort que :

- Le projet (phase chantier et situation aménagée) n'est pas de nature à entraîner une modification de l'intensité ou de la fréquence des risques naturels météorologiques. Toutefois, réciproquement, il est noté que les risques naturels météorologiques peuvent avoir une incidence sur :
  - ▶ La phase de chantier (risques matériels ou humains) ;
  - ▶ Le bon fonctionnement du projet en situation aménagée (risques d'accidents).
- La phase de réalisation du projet (phase chantier) est susceptible d'engendrer des incidences négatives permanentes sur les mécanismes liés au changement climatique :
  - ▶ Soit directement occasionnées par le chantier : consommation de carburant et émissions de gaz à effet de serre liées aux process et aux engins ;
  - ▶ Soit indirectement occasionnées par le chantier : consommation de carburant et émissions liées à la modification des conditions de circulation locale durant les travaux.
- En situation aménagée, les incidences identifiées sont liées aux flux de circulation à l'échelle du secteur d'étude à l'horizon 2027 (consommation énergétique et rejet de gaz à effet de serre).

Étant donné que ces incidences négatives résultent d'une situation stable (configuration figée du réseau viaire et projection des flux routiers sur une journée type), elles doivent être considérées comme étant permanentes.

À ce titre, il convient de noter que selon les résultats des modélisations produites par le CEREMA (cf. Annexe 1), le projet agit indirectement et favorablement sur le bilan de consommation énergétique et les émissions en CO2 engendrés par le trafic routier à l'horizon 2027.

Dans ces conditions, la configuration retenue pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine permet d'éviter une partie des impacts du trafic local sur les mécanismes liés au changement climatique.

Le projet retenu a donc une incidence indirecte et positive en termes d'économie d'énergies fossiles et de bilan carbone à l'échelle du secteur d'étude.

Ces aspects sont précisés dans le chapitre 9 suivant relatif au volet énergétique.

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet sur les risques naturels liés aux phénomènes météorologiques

Dans la mesure où le projet n'entraîne pas de modification de l'intensité ou de la fréquence des risques naturels météorologiques, aucune prescription particulière n'est prévue par la DREAL.

Néanmoins, afin de prendre en compte les contraintes liées à ces risques sur le déroulement du chantier ou en situation aménagée, deux mesures spécifiques sont retenues par la DREAL :

**MEI 2 Adaptation des conditions de travail en fonction des conditions météorologiques et dans le respect des prescriptions du code du travail pour éviter les risques engendrés par les risques naturels météorologiques lors de la phase chantier.**

**Ainsi, si des intempéries rendent la réalisation des travaux dangereuse ou impossible, le chantier sera sécurisé et les opérations de construction seront interrompues.**

**MRI 8 Mise en œuvre de procédures d'intervention préventive pour limiter les risques d'accident en cas de neige ou de verglas.**

**À ce titre, il peut être précisé que les produits déverglaçant utilisés seront collectés et traités via le système d'assainissement intégré au projet (cf. partie 3.2.7).**

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier sur les mécanismes liés au changement climatique

Les mesures MRI 4, MRI 5, MRI 6 et MRI 7 prévues pour limiter les incidences négatives induites par le chantier sur la qualité de l'air seront également efficaces pour réduire l'impact du chantier sur les mécanismes liés au changement climatique :

**MRI 4 Réduction du bilan carbone et des émissions atmosphériques du chantier en recherchant des alternatives au transport routier et en intégrant une logique d'économie carbone dans l'organisation des travaux.**

**MRI 5 Mise en place d'itinéraires de déviation rapprochés et de délestage pour limiter les risques de perturbation du trafic.**

**MRI 6 Mise en place de mesures de gestion du trafic (abaissement de la vitesse et information) visant à réduire les phénomènes de congestion pendant les travaux.**

**MRI 7 Mise en place des mesures incitatives de report modal.**

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée sur les mécanismes liés au changement climatique

Concernant les incidences en situation aménagée, comme le montrent les résultats des modélisations réalisées par le CEREMA, le projet présente un bilan positif avec une diminution de la consommation en carburant et des émissions en CO2 de près de 11,3 % comparativement au scénario au fil de l'eau.

Cette incidence positive est à mettre en relation avec le raccourcissement des trajets et la meilleure fluidité du trafic qui sont engendrés par le projet.

Compte tenu de ces conclusions, le projet ne nécessite donc pas particulièrement la mise en œuvre de mesure d'évitement ou de réduction.

### 6.2.3.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

#### Préambule

Le projet n'a pas d'incidence sur les risques naturels météorologiques et fait l'objet de dispositions spécifiques en vue de prendre en compte les contraintes engendrées par ces phénomènes pour la sécurité des biens et des personnes en phase de chantier et pour celle des usagers en phase de fonctionnement.

Dans ces conditions, aucun impact résiduel sur les risques naturels météorologiques n'est à prévoir.

Par ailleurs, on constate également que le projet engendre une incidence positive en termes de consommation de carburant et de bilan carbone en situation aménagée.

Aussi, seuls les impacts résiduels sur les mécanismes liés au changement climatique en phase travaux sont pris en compte dans la suite de cette partie.

#### Impacts résiduels du chantier sur les mécanismes liés au changement climatique

Comme nous l'avons précisé dans la partie précédente, les impacts négatifs du chantier sur les mécanismes liés au changement climatique sont difficilement quantifiables en termes de consommation énergétique et de bilan carbone.

Ces incidences sont limitées grâce à une série de quatre mesures MRI 4, MRI 5, MRI 6 et MRI 7 qui permettent ainsi de réduire les impacts résiduels du projet autant que de possible.

#### 6.2.3.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Au regard de ce qui précède, il ressort que les impacts résiduels du projet ne concernent que la phase chantier et qu'ils sont limités bien que non quantifiables.

Compte tenu de ces éléments, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL.

#### 6.2.3.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

##### Mesures d'accompagnement en phase chantier

Tout d'abord, on peut constater que les mesures visant à limiter les effets négatifs directs du chantier sur les mécanismes liés au changement climatique ainsi que la mesure visant à prendre en compte les contraintes engendrés par les risques naturels météorologiques sont principalement à la charge des entreprises de travaux (retenues sur la base d'un marché public).

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1, MA 2 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des objectifs de protection de la qualité de l'air (MRI 4) et de sécurité (MEI 2) dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 2** Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant la prise en compte des enjeux de protection de la qualité de l'air (MRI 4) et de sécurité

(MEI 2) lors de la réalisation du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures en lien avec la préservation de la qualité de l'air (MRI 4) et la sécurité (MEI 2) lors des travaux d'aménagement.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

Concernant les effets négatifs temporaires indirects du chantier sur les conditions de circulation locales, une seule action est retenue par la DREAL pour accompagner les mesures de réduction mises en œuvre (MRI 5, MRI 6 et MRI 7) :

**MA 4** Mise en place d'une information et d'une sensibilisation des usagers grâce aux panneaux à message variable présents sur l'itinéraire du projet.

##### Mesures d'accompagnement en situation aménagée

Concernant les incidences en situation aménagée, comme le montrent les résultats des modélisations réalisées par le CEREMA, le projet présente un bilan positif avec une diminution de la consommation en carburant et des émissions en CO<sub>2</sub> de près de 11,3 % comparativement au scénario au fil de l'eau.

Compte tenu de ces conclusions, le projet ne nécessite donc pas particulièrement la mise en œuvre de mesure d'évitement ou de réduction.

Malgré tout, et comme c'est le cas actuellement, la DREAL continuera à exploiter le réseau de panneaux à message variable présent ou développé sur l'itinéraire du pont Flaubert dans le but d'informer et de sensibiliser les usagers à la nécessité de préserver la qualité de l'air (notamment lorsque les conditions météorologiques sont favorables à un pic de pollution).

La mesure d'accompagnement MA 4 sera donc prolongée en situation aménagée :

**MA 4** Mise en place d'une information et d'une sensibilisation des usagers grâce aux panneaux à message variable présents sur l'itinéraire du projet.

##### Mesures de suivi

Afin de suivre l'efficacité des actions mises en œuvre pour préserver la qualité de l'air, une mesure de suivi est retenue par la DREAL :

**MS 1** Mise en place d'une cellule de communication et de coordination des flux de circulation à l'échelle de l'agglomération afin de contrôler l'efficacité des mesures de gestion du trafic mises en œuvre durant la phase de chantier (MRI 5, MRI 6 et MRI 7) et de poursuivre l'observation des conditions de circulation locale en situation aménagée.

## 6.3 Topographie

### 6.3.1. Synthèse des enjeux

Implanté dans le fond de la vallée de la Seine, le site présente une altitude oscillant entre 4 et 8,5 m NGF. La topographie locale est relativement plane mais présente des irrégularités ponctuelles dues aux remblais de constructions.

Sur la longueur du projet, l'altitude varie depuis le Nord vers le Sud, entre 15,4 m NGF (culée Sud du pont Flaubert), 5,4 m NGF (voies ferrées) et 6,8 m NGF (Sud III).

Les enjeux topographiques concernent principalement la prise en compte des cotes de raccordement du projet aux ouvrages existants (culée Sud du pont Flaubert et Sud III).

### 6.3.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Au regard des principes d'aménagement qui sont détaillés au chapitre 3 et des contraintes topographiques rappelées ci-avant, la réalisation du projet va engendrer une modification permanente de la topographie locale (effet du chantier).

En particulier, il s'agit de permettre le raccordement de la Sud III à la culée Sud du pont Flaubert (dénivelé de 8,6 m) tout en garantissant le franchissement des voies ferrées et des aménagements projetés dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert (projet de la Métropole Rouen Normandie) et en assurant l'intégration paysagère du projet.

Pour cela, le projet repose sur le développement d'une succession de remblais en sol renforcé et d'ouvrage d'art permettant de compenser la différence de topographie avec le niveau actuel des terrains et de répondre aux enjeux listés ci-avant.

On précisera qu'une démarche d'intégration urbaine et paysagère est engagée par la DREAL pour garantir l'insertion locale du projet notamment vis-à-vis du tissu environnant et du projet d'éco-quartier Flaubert qui se développe à proximité (cf. partie 3.2.5).

Au regard de ces éléments et dans la mesure où le projet se développe dans la continuité du pont Flaubert ainsi que dans un environnement urbain aux échelles variées, les modifications topographiques permanentes induites (variation de + 10 m) ne seront pas perceptibles à l'échelle du relief général du territoire.

L'impact du projet sur la topographie à proprement parler peut donc être considéré comme ne présentant pas d'enjeu particulier.

Néanmoins, on peut relever que les modifications topographiques engendrées par le projet auront comme effet :

- Une modification des ruissellements superficiels. Cet aspect est détaillé dans la partie 6.5 relative à la gestion des eaux pluviales et aux risques d'inondation ;
- Une modification de l'occupation des sols et des milieux actuels. Ces thématiques sont respectivement abordées dans les parties 6.6 et 6.7.

### 6.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

En l'absence d'incidence négative significative sur le contexte topographique local, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie.

Les mesures retenues pour éviter ou limiter les incidences négatives du projet induites par les modifications topographiques sur d'autres thématiques sont détaillées dans les parties suivantes spécifiques à chacune d'elles :

- Partie 6.5 : Eaux superficielles ;
- Partie 6.6 : Occupation des sols ;
- Partie 6.7 : Milieux naturels et biodiversité ;
- Partie 6.8 : Paysage.

### 6.3.4. Mesures d'accompagnement et de suivi

Malgré l'absence d'incidence négative significative des modifications topographiques engendrées par le projet sur le relief local, dans la mesure où ces évolutions sont susceptibles d'engendrer des effets sur d'autres thématiques environnementales, la DREAL mettra en place un suivi des travaux de terrassement :

**MS 3 Réalisation d'un plan de récolement à l'issue des travaux de terrassement pour vérifier que les travaux réalisés concordent avec la topographie fixée pour le projet.**  
(Mise en œuvre et suivi de MS 3 assurés par la DREAL)

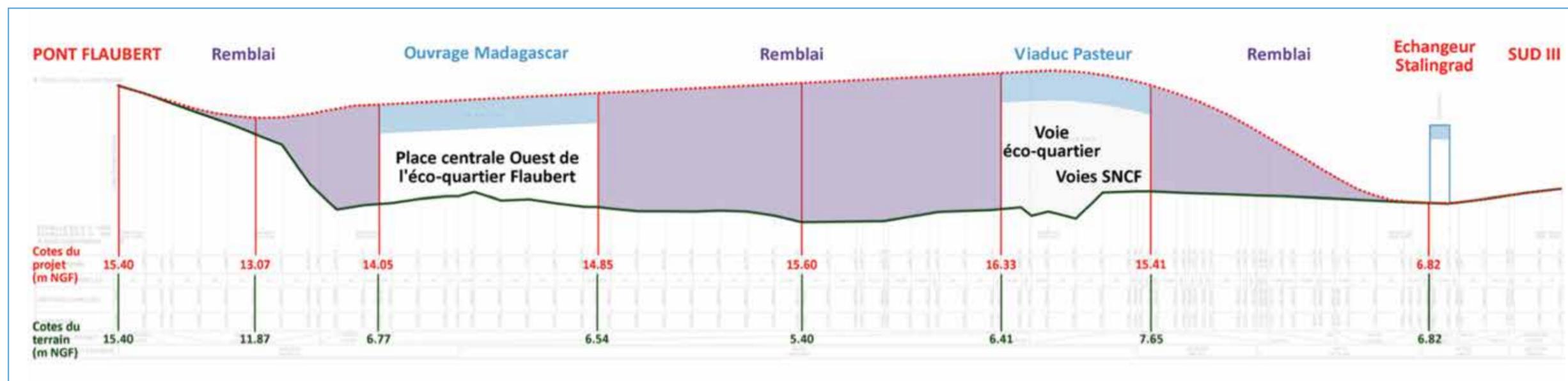


Schéma 277 : Profil en long du projet et topographie actuelle du site depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)

## 6.4 Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines

### 6.4.1. Contexte géologique

On notera en préambule que cette partie n'aborde pas les questions liées à la qualité des milieux qui sont développées dans la partie 6.4.4 suivante.

#### 6.4.1.1. Synthèse des enjeux

La zone d'étude est localisée en rive gauche du méandre de la Seine à Rouen. Dans ce secteur, à l'exception des remblais déposés par l'homme, le sous-sol est constitué des alluvions déposées par la Seine qui sont principalement constituées de sables et de graviers.

Les alluvions contiennent une réserve d'eau souterraine qui constitue la nappe d'accompagnement de la Seine (nappe alluviale).

Localement, sous l'effet des mouvements tectoniques qui ont participé à la constitution de la vallée de la Seine, les alluvions reposent sur des matériaux hétérogènes (craie, argiles ou grés) aux caractéristiques mécaniques variables.

Les principaux enjeux géologiques concernent plus particulièrement l'adaptation du projet aux contraintes géotechniques locales pour assurer la pérennité de l'ouvrage en situation aménagée.

Afin d'étudier plus précisément l'intégration de ces enjeux dans le cadre du développement et de la mise en œuvre du projet, il convient de rappeler que la DREAL Normandie a confié une expertise spécifique au CETE Normandie-Centre (cf. Annexe 8).

#### 6.4.1.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Les opérations de terrassement qui sont envisagées dans le cadre des travaux d'aménagement de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert (phase chantier) concernent :

- Les déblais nécessaires à la réalisation des fondations des ouvrages en remblais et des ouvrages d'art :

Les dispositions constructives des ouvrages en remblais et des ouvrages d'art ont été adaptées en fonction des contraintes de pollution et des caractéristiques géotechniques des sols (cf. tableau ci-après et détails présentés dans l'étude géotechnique jointe en Annexe 8).

Les déblais produits lors de ces terrassements ne pourront pas être réutilisés en technique routière du fait de mauvaises caractéristiques mécaniques. Ils représentent environ 25 500 m<sup>3</sup> (dont 20 500 m<sup>3</sup> sur le site de l'ancienne usine Grande Paroisse Rouen B) et doivent faire l'objet d'une gestion adaptée.

Les principes retenus et qui seront détaillés dans le plan de gestion produit à cet effet par l'aménageur DREAL sont :

- ▶ Soit l'évacuation des déblais dans des filières de gestion appropriées ;
- ▶ Soit comme le permet la servitude n°8 de l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 (cf. Annexe 24), la réutilisation des déblais issus du site Rouen B sur ce site dans les conditions définies par l'arrêté et en cohérence avec la topographie future de ce secteur dans le cadre de l'aménagement de l'éco-quartier Flaubert (confinement sous voiries principalement).

- Les déblais nécessaires à la réalisation des ouvrages de gestion des eaux :

Le creusement des ouvrages de gestion et de tamponnement des eaux pluviales va engendrer la production d'environ 18 000 m<sup>3</sup> de déblais (14 000 m<sup>3</sup> pour le bassin Madagascar et 4 000 m<sup>3</sup> pour l'ouvrage Pasteur), dont 14 000 m<sup>3</sup> sur le site de l'ancienne usine Grande Paroisse Rouen B. Selon la même logique que précédemment, les modes de gestion retenus sont :

- ▶ Soit l'évacuation des déblais dans des filières de gestion appropriées ;
- ▶ Soit comme le permet la servitude n°8 de l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014, la réutilisation des déblais issus du site Rouen B sur ce site.

- Les remblais nécessaires à la constitution des ouvrages en sol renforcé :

Il s'agit de la mise en œuvre et du compactage des remblais d'apport permettant de réaliser la structure de la liaison routière en dehors des zones d'ouvrages d'art. La technique de remblais en sol renforcé qui est retenue permet notamment de limiter l'emprise des remblais comparativement à une solution talutée qui aurait une base plus large. Le volume des matériaux nécessaires à la création de ces ouvrages est actuellement estimé à environ 130 000 m<sup>3</sup>.

Compte tenu des propriétés mécaniques attendues pour les ouvrages en sol renforcé, les matériaux issus des terrassements sur site ne peuvent pas être réemployés (cf. points

précédents) et seront évacués. Les matériaux d'apport devant répondre à des critères techniques très spécifiques (remblais techniques), ils seront issus de filières d'extraction prédéfinies et recherchées à l'échelle régionale.

On rappellera que compte tenu de l'incidence liée à l'apport de ces matériaux par voie terrestre (émissions atmosphériques), la DREAL étudie des solutions d'apport massif sur site par fret ferroviaire (MRI 4).

Compte tenu de la nature des travaux de terrassement, il apparaît donc que la réalisation du projet (phase chantier) va engendrer une modification permanente du contexte géologique superficiel local.

Toutefois, en l'absence de sensibilité particulière liée aux formations géologiques en place (remblais et alluvions), l'impact du projet peut être considéré comme non significatif.

Néanmoins, on peut relever que les modifications engendrées par les travaux de terrassement auront comme effet :

- Une modification de la topographie locale (cf. partie 6.3 précédente) ;
- Une modification des ruissellements superficiels. Cet aspect est détaillé dans la partie 6.5 relative à la gestion des eaux pluviales et aux risques d'inondation ;
- Une modification de l'occupation des sols et des milieux actuels. Ces thématiques sont respectivement abordées dans les parties 6.6 et 6.7 ;
- Une modification des caractéristiques hydrogéologiques du sol sous l'effet du tassement des terrains en place compte tenu des travaux de compactage et du poids de l'ouvrage. Cet aspect est traité dans la partie 6.4.2 relative au contexte hydrogéologique.

Ouvrage	Principes de fondation
Remblais en sol renforcé	Les remblais en sol renforcé reposent sur un matelas répartiteur en grave de 0,5 m d'épaisseur (nivellement des terrains puis décapage à - 0,5 m). On notera que pour le remblai Nord, cette structure est renforcée par des colonnes ballastées de 0,8 m de diamètre et 7 m de profondeur afin de compenser les mauvaises caractéristiques de portance des sols (cf. schéma en page suivante).
Ouvrages d'art	Les ouvrages d'art (piles et culées) s'appuient sur des semelles et des pieux en béton ancrés à environ 7 m de profondeur sous la cote terrain (profondeur des formations calcaires meubles). Le diamètre des pieux varie entre 1,0 et 1,2 m.

➤ **Tableau 72 : Principes de fondation (Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet - CETE Normandie-Centre - Oct. 2013 - Annexe 8)**

### 6.4.1.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

En l'absence d'incidence négative significative sur le contexte géologique local, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie.

Les mesures retenues pour éviter ou limiter les incidences négatives du projet induites par les travaux de terrassement sur d'autres thématiques sont détaillées dans les parties suivantes spécifiques à chacune d'elles :

- Partie 6.3 : Topographie ;
- Partie 6.4.2 : Contexte hydrogéologique ;
- Partie 6.5 : Eaux superficielles ;
- Partie 6.6 : Occupation des sols ;
- Partie 6.7 : Milieux naturels et biodiversité ;
- Partie 6.8 : Paysage.

### 6.4.1.4. Mesures d'accompagnement et de suivi

Malgré l'absence d'incidence négative significative du projet sur le contexte géologique local, dans la mesure où ces évolutions sont susceptibles d'engendrer des effets sur d'autres thématiques environnementales, la DREAL mettra en place un suivi des travaux de terrassement :

**MS 3 Réalisation d'un plan de récolement topographique à l'issue des travaux de terrassement.**

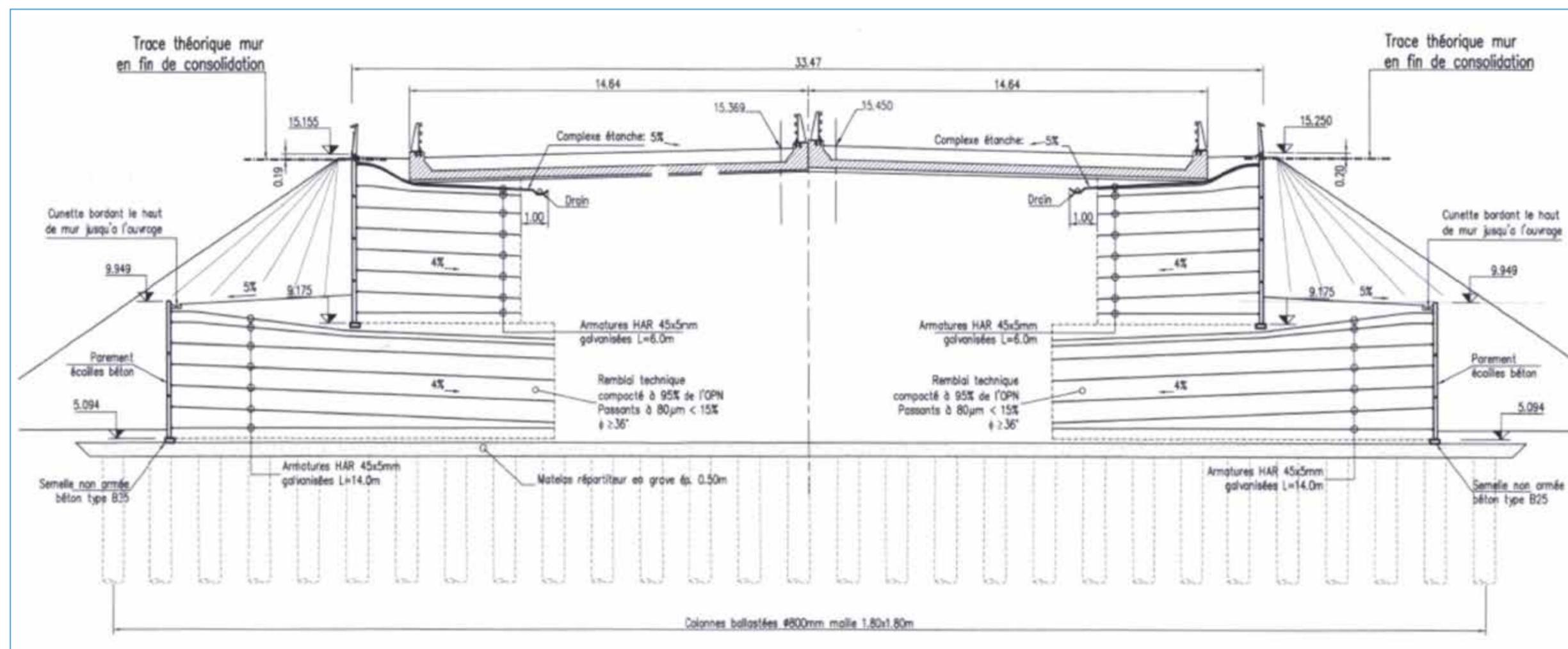
Par ailleurs, dans la mesure où la stabilité de l'ouvrage constitue un enjeu important en situation aménagée, la DREAL mettra en place les mesures de surveillance suivantes :

**MS 4 Mise en place d'un programme de contrôle géotechnique des travaux liés aux terrassements et aux fondations afin de vérifier l'atteinte des dispositions constructives fixées par les études géotechniques.**

(Mise en œuvre et suivi de MS 4 assurés par la DREAL)

**MS 5 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure en situation aménagée pour vérifier le bon comportement géotechnique de l'ouvrage et l'absence de risque.**

(Mise en œuvre et suivi de MS 5 assurés par la DREAL)



➤ Schéma 278 : Structure des fondations des remblais en sol renforcé - Cas du remblai Nord incluant un renforcement par colonne ballastée (Direction Interdépartementale des Routes Nord-Ouest - Service d'Ingénierie routière de Rouen)

## 6.4.2. Contexte hydrogéologique

On notera en préambule que cette partie n'aborde pas les questions liées à la qualité des milieux qui sont développées dans la partie 6.4.4 suivante.

### 6.4.2.1. Synthèse des enjeux

La nappe d'accompagnement de la Seine contenue dans les alluvions est alimentée par les pluies tombant au sein de la vallée de la Seine et par les écoulements souterrains diffus en provenance d'autres réservoirs souterrains ou de la Seine.

Pour ce dernier point, il convient de noter qu'il existe des échanges entre la nappe alluviale et la Seine qui résultent d'un équilibre entre les eaux souterraines et superficielles.

Au regard des résultats des mesures effectuées sur le secteur d'implantation du projet, la nappe alluviale est localisée entre environ 2 et 4 m de profondeur sous le terrain actuel. La profondeur de la nappe dépend, entre autres, de la côte de la Seine.

**Les principaux enjeux hydrogéologiques sont à mettre en lien avec la faible profondeur de la nappe (vulnérabilité et contrainte d'aménagement).**

Afin d'étudier plus précisément l'intégration de ces enjeux dans le cadre du développement et de la mise en œuvre du projet, il convient de rappeler qu'une expertise hydrogéologique a été réalisée par la société IDUNA pour le compte de la DREAL Normandie (cf. Annexe 4). Cette expertise vient en complément des études géotechniques confiées au CETE Normandie-Centre (cf. Annexe 8).

### 6.4.2.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière) et de la typologie du projet (infrastructure routière), le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est susceptible d'engendrer des effets temporaires et permanents sur le contexte hydrogéologique local en phase chantier et en situation aménagée.

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier

En phase chantier, des effets sur le fonctionnement hydrogéologique local seront possibles lors des opérations de terrassement.

En effet, compte tenu de la faible profondeur de la nappe et de la nature des travaux à réaliser, il pourra s'avérer nécessaire de procéder à un rabattement de nappe temporaire.

Cette procédure sera notamment mise en œuvre lors de la réalisation des fondations semi-profondes (colonnes ballastées et pieux) du remblai Nord et des ouvrages d'art.

Le cône de rabattement de nappe créé par les pompages en phase chantier pourrait constituer une incidence négative temporaire proportionnelle aux débits de pompage en jeu.

Toutefois, compte tenu de la taille de l'aquifère et de son fonctionnement, les incidences résultantes ne devraient pas être significatives.

Les risques de pollution liés à ces opérations sont pris en compte dans la partie 6.4.4 suivante.

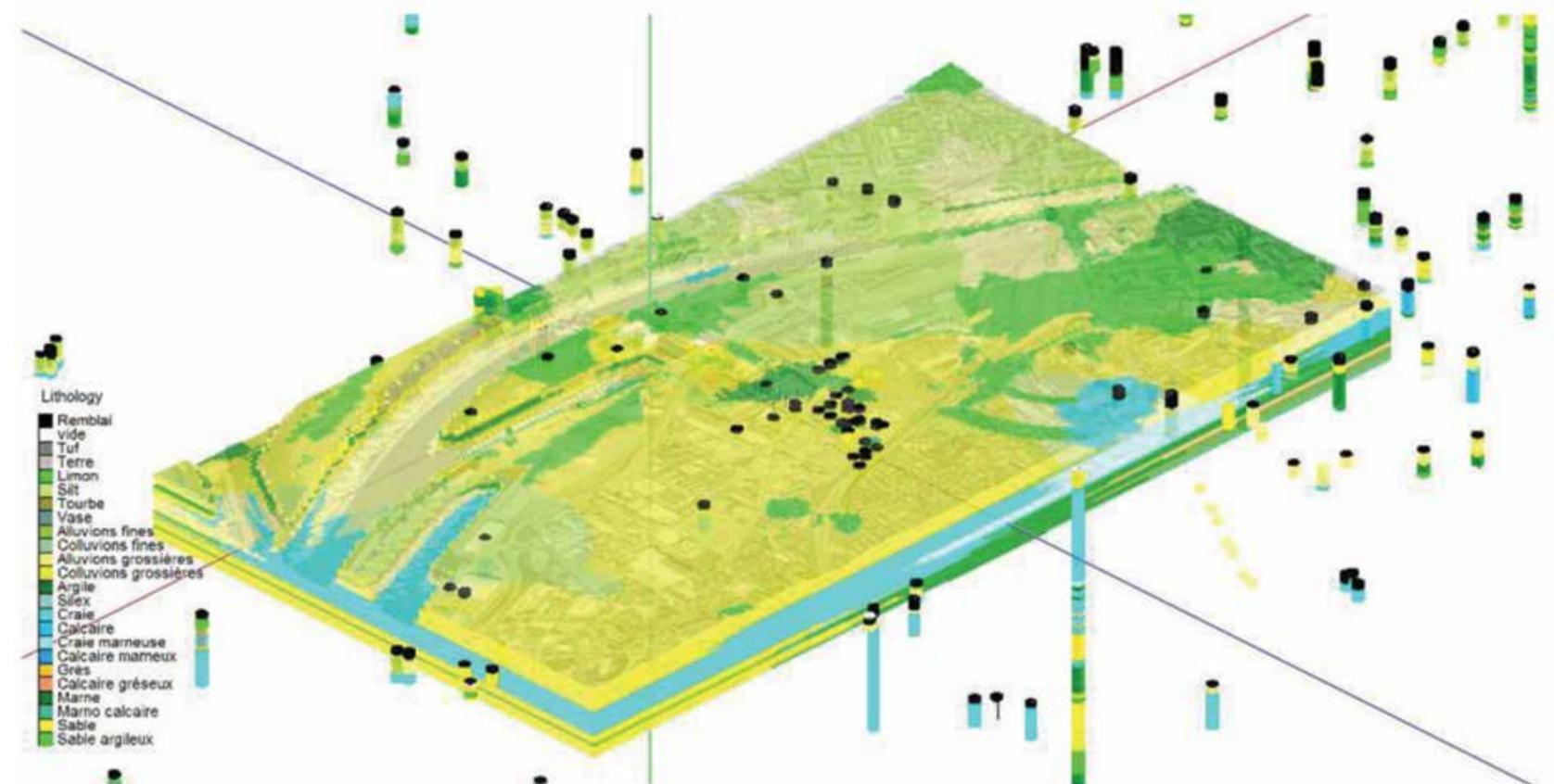
#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

En situation aménagée, comme nous l'avons précisé précédemment, le tassement des sols au droit de l'infrastructure est susceptible d'engendrer une modification permanente du fonctionnement hydrogéologique local. Dans le cas le plus pénalisant, on pourrait envisager l'imperméabilisation des formations dans ce secteur (effet de barrage hydrogéologique).

Pour étudier cette question, la DREAL a chargé la société IDUNA de réaliser une modélisation hydrogéologique dans le but de caractériser les incidences du projet (cf. Annexe 4).

Le modèle hydrogéologique a été construit à l'aide du logiciel MODFLOW FLEX à partir des données géologiques et hydrogéologiques régionales et locales (cf. méthodologie détaillée dans le rapport IDUNA joint en Annexe 4).

Les paramètres hydrodynamiques des formations présentes ont été renseignés en vue d'obtenir le modèle hydrogéologique qui a ensuite été calé à l'aide des données piézométriques connues (CGG - 1998 et Atlas hydrogéologique - 1990).



➤ Schéma 279 : Contexte lithologique numérisé du secteur d'étude (Études hydrogéologiques - IDUNA - Mars 2015 - Annexe 4)

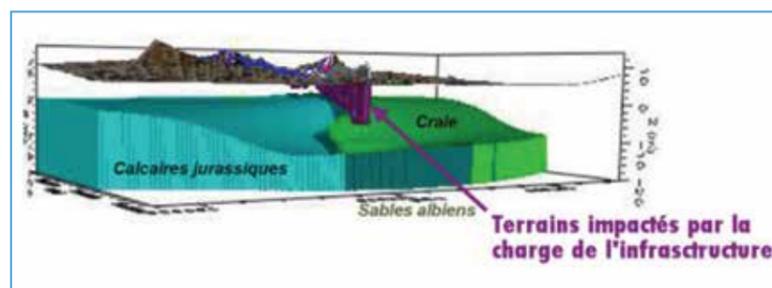
La modélisation en situation aménagée a été réalisée en affectant aux terrains situés à la verticale de l'ouvrage une perméabilité réduite résultant de la charge des remblais (phénomène de compaction).

À ce titre, on peut préciser qu'IDUNA a retenu une hypothèse particulièrement pessimiste en fixant la perméabilité à zéro pour traduire l'effet de barrage hydraulique qui résulterait d'une situation où la charge de l'ouvrage empêcherait les écoulements souterrains.

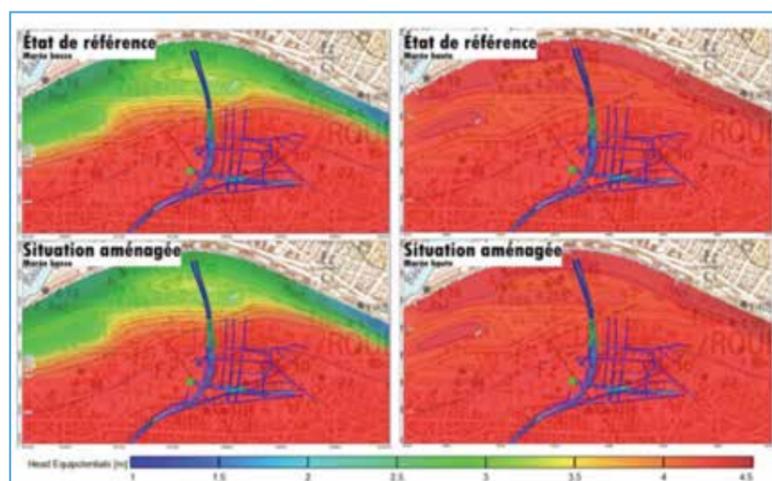
Les calculs ont été réalisés sur plusieurs périodes de trois ondes de marées. Les résultats présentés ci-dessous correspondent à l'onde de marée du 7 novembre 2014.

En conclusion, il apparaît que la piézométrie en situation aménagée dans les conditions les plus défavorables (charge engendrant un effet de barrage hydraulique) est quasi identique à la piézométrie initiale (décalage inférieur à 10 cm).

Il résulte donc de cette modélisation que les incidences du projet en situation aménagée sur le fonctionnement hydrogéologique local sont non significatives.



➤ Schéma 280 : Modèle incluant la charge de l'infrastructure (Études hydrogéologiques - IDUNA - Mars 2015 - Annexe 4)



➤ Schéma 281 : Principaux résultats des modélisations hydrogéologiques (Études hydrogéologiques - IDUNA - Mars 2015 - Annexe 4)

#### 6.4.2.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

##### Synthèse des incidences engendrées par le projet

Au regard des éléments précédents, il ressort que :

- La phase de réalisation du projet (phase chantier) est susceptible d'engendrer une modification temporaire des écoulements souterrains lors des opérations de terrassement (pompages liés à la réalisation des fondations). Il s'agit d'une incidence négative temporaire qui présente néanmoins des enjeux relativement limités compte tenu des caractéristiques et du fonctionnement de la nappe alluviale ainsi que de l'absence d'enjeu lié à son exploitation.
- En situation aménagée, les modélisations hydrogéologiques réalisées par IDUNA (cf. Annexe 4) permettent de démontrer que les phénomènes de compaction des sols sous le poids de l'ouvrage n'ont pas d'incidence significative sur le fonctionnement hydrogéologique local (variation de la piézométrie inférieure à 10 cm).

Compte tenu de ces éléments, la DREAL a uniquement prévu des mesures en phase chantier.

##### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier

La mesure suivante est retenue par la DREAL en vue de limiter les incidences temporaires liées aux pompages lors du chantier :

**MRI 9** Mise en œuvre d'un protocole constructif visant à limiter le recours à des pompages pour les besoins du chantier et à adapter les méthodes de pompage en fonction des objectifs de protection de l'environnement, en agissant notamment sur deux aspects :

\* La limitation de la durée des pompages en fonction du temps nécessaire pour procéder aux travaux appelant un rabattement de nappe (pompage des eaux en fond de fouilles) et en s'appuyant sur le développement de parois moulées sur les bords de fouilles afin d'éviter les nouvelles arrivées d'eau.

\* La limitation du volume et du débit des pompages de manière à garantir que les eaux prélevées puissent être stockées temporairement dans l'ouvrage d'assainissement Madagascar (capacité de stockage de 2 920 m<sup>3</sup>) et reprises en vue de leur évacuation vers une filière de traitement appropriée. À ce titre, les premiers calculs opérés au stade des études préalables évaluent les besoins en pompage en fond de fouilles aux environs de 80 m<sup>3</sup>/h. Les études ultérieures (études de projet) permettront d'affiner cette valeur.

Notons par ailleurs que pour les pompages éventuellement nécessaires à la réalisation du bassin de Madagascar, les eaux d'exhaure seront stockées dans des citernes souples avant d'être reprises en vue de leur évacuation vers une filière de traitement appropriée.

Ces aspects s'inscrivent également dans une logique environnementale puisqu'ils permettent de réduire la mobilisation des polluants actuellement présents dans la nappe.

#### 6.4.2.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

Au regard des modélisations effectuées par IDUNA, le projet n'est pas de nature à occasionner une modification permanente du fonctionnement hydrogéologique local en situation aménagée.

Malgré tout, les pompages nécessaires au bon déroulement des travaux pourront engendrer une modification temporaire des écoulements souterrains qui est limitée à la fois du fait des caractéristiques hydrogéologiques locales (taille et fonctionnement de l'aquifère) et du protocole mis en place par la DREAL (MRI 9).

Dans ces conditions, s'ils ne peuvent être quantifiés à ce stade, les impacts résiduels temporaires résultants des travaux devraient être non significatifs.

#### 6.4.2.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Compte tenu des conclusions précédentes, il ressort que les impacts résiduels du projet ne concernent que la phase chantier et qu'ils sont limités bien que non quantifiables.

Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL.

#### 6.4.2.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

##### Mesures d'accompagnement en phase chantier

Pour assurer la mise en œuvre de la mesure MRI 9, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des objectifs de protection de l'environnement, y compris protocole de pompage dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application de la mesure MRI 9 lors des travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

##### Mesures de suivi

Afin de contrôler l'absence d'incidence du projet sur les ressources phréatiques, une mesure de suivi est retenue par la DREAL :

**MS 6** Mise en place d'un suivi annuel qualitatif et quantitatif (relevé piézométrique) de la nappe alluviale avant, pendant et 5 ans après les travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MS 6 assurés par la DREAL)

#### 6.4.3. Exploitation des ressources souterraines

##### 6.4.3.1. Synthèse des enjeux

À l'échelle du secteur d'étude, il n'est fait aucune exploitation des matériaux du sol et du sous-sol.

Concernant les eaux souterraines, du fait de leur vulnérabilité (faible profondeur et perméabilité des sols) et des activités industrielles locales, seule une exploitation non sensible est constatée (exploitation industrielle principalement). Il n'existe pas d'exploitation sensible des eaux souterraines (prélèvement et production d'eau potable) à proximité ou à l'aval du site.

Localement, il n'existe pas d'enjeu particulier en termes d'exploitation des ressources du sol ou du sous-sol.

##### 6.4.3.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Au regard du faible niveau d'enjeu et compte tenu de la nature et des caractéristiques du projet (travaux et infrastructure), ce dernier n'aura pas d'effet significatif sur l'exploitation des ressources du sous-sol (matériaux ou eaux souterraines). En effet :

- Les travaux de terrassement ne concernent pas de ressources minérales d'intérêt et d'activités extractives ;
- L'incidence fonctionnelle des pompages de rabattement de nappe en phase chantier est limitée compte tenu des caractéristiques hydrogéologiques locales et du protocole mis en place par la DREAL (MRI 9) en vue de réduire cette incidence à la fois dans le temps et dans l'espace (l'emprise du cône de rabattement étant généralement proportionnelle au débit de pompage). De ce fait, l'exploitation industrielle de la nappe alluviale qui est exercée dans le secteur ne sera pas impactée ;
- En situation aménagée, le projet n'aura pas d'incidence sur les ressources du sous-sol et l'exploitation qui en est faite dans le secteur ;

- Les aspects liés à la qualité des ressources souterraines (sol et eaux) sont détaillés dans la partie 6.4.4 suivante.

Enfin, on peut rappeler que le secteur d'étude ne présente pas d'enjeu lié à la production d'eau potable (en lien avec la qualité des eaux souterraines) ou à l'exploitation agroalimentaire des sols (en lien avec l'occupation et la qualité des sols : absence de culture).

Aussi, la réalisation et la mise en service de ce projet routier n'auront pas d'incidence notable (directe ou indirecte) temporaire ou permanente sur les ressources souterraines ou leur exploitation.

##### 6.4.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

Au regard de ce qui précède, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie.

#### 6.4.4. Qualité des milieux

##### 6.4.4.1. Synthèse des enjeux

Compte tenu du contexte historique industriel du site à l'intérieur duquel vient s'implanter le projet, les enjeux en matière de pollution des milieux sont relativement importants (notamment pour le site de l'ancienne usine Rouen B de la Grande Paroisse Normandie).

Au regard des résultats des investigations réalisées par la DREAL Normandie (SMI) en 2010 et en 2013, de nombreuses pollutions ont ainsi été identifiées et impliquent deux principales contraintes pour le projet :

- Une grande partie des terres ne respecte pas les critères environnementaux de réutilisation en technique routière et dépasse les seuils d'acceptation dans des filières classiques telles que les décharges de déchets inertes. Les principaux paramètres déclassant sont des métaux.
- Les agents chimiques mis en évidence dans les sols et les eaux souterraines sont agressifs vis-à-vis des bétons et impliquent d'adapter les dispositions constructives du projet.

Il convient également de préciser que le projet routier se développe en partie sur l'ancien site industriel de l'usine Rouen B de la société Grande Paroisse Normandie actuellement en phase de réhabilitation (travaux en cours jusqu'à la fin 2016) sous le contrôle de l'inspection des installations classées (DREAL Normandie).

Afin d'encadrer les usages projetés sur cet ancien site industriel, d'assurer une maîtrise des risques sanitaires et une information

des porteurs de projets, l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 institue des servitudes d'utilité publique (SUP) sur ce site (cf. Annexe 24).

Les principaux enjeux identifiés portent à la fois sur la préservation de la qualité des milieux (sols et eaux souterraines), et sur les contraintes engendrées par les niveaux de pollution rencontrés dans ces milieux vis-à-vis de l'aménagement projeté (agressivité et pollution chimique).

La servitude instaurée sur le site de l'ancienne usine Rouen B (en lien avec l'état des milieux) constitue également une contrainte à prendre en compte dans la conception du projet.

#### 6.4.4.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Dans cette partie, compte tenu des enjeux identifiés, il convient de distinguer :

- Les incidences que le projet peut avoir sur la qualité des milieux : il s'agit des risques de pollution des milieux qui sont liés à l'émission accidentelle ou chronique de substances exogènes dans les sols ou les eaux souterraines ; ces risques étant liés à la phase travaux ou à l'exploitation de l'ouvrage en situation aménagée ;
- Les contraintes que le projet doit intégrer en vue de prendre en compte les dégradations actuelles des sols et des eaux souterraines ; celles-ci impactant plus particulièrement la phase de travaux.

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier

D'une manière générale, les effets potentiels du chantier de l'infrastructure routière sur les sols et les eaux souterraines concernent les risques de contamination accidentelle ou chronique de ces milieux. Les impacts qui en résultent constituent une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.

Les principales sources identifiées sont :

- Les engins de chantier : ils peuvent être à l'origine de rejets d'huile de vidange et d'hydrocarbures sur les sols ;
- Les terres impactées : les travaux de terrassement peuvent entraîner une migration de contaminants depuis les matériaux souillés vers des terrains sains ;
- Les ruissellements superficiels : ils peuvent entraîner la dispersion de polluants sur les sols ;

- Les pollutions accidentelles : elles sont liées au déversement accidentel de substances polluantes sur les sols.

Ces sources entraînent généralement une pollution des sols, qui compte tenu de la vulnérabilité de la nappe alluviale (faible profondeur et perméabilité des alluvions), peut ensuite migrer vers les eaux souterraines.

À ces sources, il convient de noter que lors de la réalisation des fondations semi-profonde (en contact avec la nappe et nécessitant des pompes de rabattement), il existe des risques :

- De pollution directe des eaux souterraines ;
- De mobilisation des polluants dans l'aquifère et notamment de la pollution particulaire.

Compte tenu de l'ensemble des paramètres en jeu, le niveau de risque de contamination des milieux en phase chantier ne peut pas être quantifié.

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

En situation aménagée, il convient de distinguer quatre vecteurs susceptibles d'engendrer une dégradation temporaire à permanente des milieux (comme précédemment, le facteur temporel varie en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier) :

- Les opérations d'entretien de l'ouvrage peuvent engendrer une dégradation chronique ou accidentelle des sols ou des eaux souterraines. L'impact résultant constitue une incidence négative directe du projet ;
- Les retombées des émissions atmosphériques résultant du flux de circulation accueilli par le projet peuvent engendrer une dégradation chronique des milieux. L'impact résultant de cette pollution chronique constitue une incidence négative indirecte ;
- Les substances déposées par les véhicules sur la chaussée peuvent engendrer une contamination chronique des milieux. L'impact résultant de cette pollution chronique représente une incidence négative indirecte ;
- Les accidents routiers peuvent générer une pollution des milieux. L'impact produit par cette pollution accidentelle constitue une incidence négative indirecte.

#### Cas des pollutions liées aux opérations d'entretien :

Dans le cadre du projet, ce type de pollution concerne plus particulièrement :

- L'entretien hivernal : en hiver, des produits anti-verglas sont répandus (principalement du chlorure de sodium) et peuvent être mobilisés vers les différents compartiments environnementaux terrestres ou aquatiques sous l'action des ruissellements ;
- L'entretien des aménagements annexes (remblais et ouvrages de gestion des eaux pluviales) : des herbicides ou d'autres produits phytosanitaires peuvent être ponctuellement utilisés et ainsi s'accumuler dans les compartiments environnementaux terrestres ou aquatiques.

Compte tenu du caractère saisonnier et de l'influence des pratiques, il n'est pas possible de quantifier le risque de pollution qui résulte des opérations d'entretien.

#### Cas des pollutions chroniques d'origine atmosphérique :

En situation aménagée, les rejets atmosphériques engendrés par le flux de véhicules empruntant l'infrastructure routière sont susceptibles d'engendrer un risque de pollution chronique des sols (phénomènes de retombées atmosphériques).

À ce sujet, il convient de rappeler que l'étude produite par le CEREMA relative à l'analyse des incidences du projet en termes de pollution atmosphérique (cf. Annexe 1) conclut à une diminution des émissions atmosphériques routières en situation aménagée à horizon 2027.

Cette évolution est en majeure partie à imputer à l'amélioration technologique du parc automobile avec l'apparition sur le marché de véhicules répondant aux nouvelles normes Euro 5 et Euro 6 et le remplacement des véhicules les plus anciens.

En outre, il est constaté (exception faite du NH<sub>3</sub> qui reste stable), que le projet engendre une amélioration de la situation en 2027 (comparaison entre la situation au fil de l'eau et la situation aménagée). La baisse des émissions polluantes entre les deux scénarios en 2027 est à mettre en parallèle avec la diminution des kilomètres parcourus sur l'aire d'étude qui est de l'ordre de 20 %.

En matière de retombées atmosphériques sur les sols, les résultats de l'étude produite par le CEREMA ont été complétés par une analyse des risques sanitaires (analyse insérée en Annexe 18, également produite par le CEREMA et détaillée dans le volet sanitaire du présent document au chapitre 7).

En synthèse, il ressort que :

- L'impact des retombées atmosphériques diminue en s'éloignant de l'infrastructure routière ;

- L'enrichissement des sols liés aux dépôts particuliers des polluants émis par le projet est faible et la contribution du projet a un impact peu significatif sur le risque de voir apparaître un effet défavorable à la santé.

Au regard de ces éléments, le risque de pollution chronique des milieux en lien avec les retombées atmosphériques des émissions routières peut être qualifié de non significatif.

#### Cas des pollutions chroniques liées aux substances déposées par les véhicules sur la chaussée :

La circulation automobile engendre le dépôt direct d'un certain nombre de substances sur la chaussée (hydrocarbures, métaux, résidus de pneumatiques, ...) ; lesquelles peuvent être mobilisées vers les différents compartiments terrestres ou aquatiques sous l'action des ruissellements.

Les pointes de pollutions apparaissent suite aux premières pluies, notamment après une période sèche durant laquelle la plateforme routière n'est pas lessivée et accumule donc les polluants.

Compte tenu de l'ensemble des variables associées à une pollution chronique par dépôt sur la chaussée, il n'est pas possible de quantifier le risque de pollution qui résulte de ce phénomène.

#### Cas des pollutions accidentelles liées aux accidents routiers :

Ce risque de pollution des milieux en situation aménagée résulte principalement d'un accident routier engendrant l'épanchement de substances exogènes sur la chaussée (rupture d'un réservoir de carburant ou implication d'un véhicule de transport de matière dangereuse). Ces substances pouvant ensuite, par ruissellement, occasionner une contamination des sols ou des eaux souterraines.

En l'absence d'indicateur de risque de pollution dans les données accidentogènes produites par l'Observatoire des déplacements sur Rouen - Elbeuf - Austreberthe (OSCAR), il n'est pas possible de quantifier le risque de pollution qui résulte des accidents routiers.

#### Prises en compte des contraintes actuelles de pollution des sols et des eaux souterraines en phase travaux

Compte tenu de l'état actuel des terrains et des pollutions identifiées, la qualité des sols et des eaux souterraines constitue une contrainte à prendre en compte dans le cadre des travaux d'aménagement pour préserver la sécurité des ouvriers et assurer la pérennité des aménagements projetés notamment au regard de l'agressivité des eaux souterraines vis-à-vis des bétons.

On notera qu'au regard de la nature du projet, l'exposition des futurs usagers (usagers de la route) aux sols ou aux eaux souterraines n'est pas envisagée.

Enfin, il convient également de rappeler que le site de l'ancienne usine Rouen B de la société Grande Paroisse fait l'objet de servitudes d'utilité publique (SUP) en application de l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 (cf. Annexe 24) ; le projet étant compatible avec les usages autorisés sur le site (cf. partie 0).

#### 6.4.4.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

##### Synthèse des incidences engendrées par le projet

Au regard de ce qui précède, trois vecteurs ont été identifiés comme pouvant engendrer un risque de dégradation des sols ou des eaux souterraines :

- Les engins, les substances employées et les conditions de réalisation des travaux représentent un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux.

L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.

- Les opérations d'entretien de l'infrastructure en situation aménagée représentent un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux.

L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier ;

- Le trafic automobile accueilli par l'infrastructure routière représente un risque de pollution des milieux qui est lié :

- ▶ Aux retombées atmosphériques des émissions routières (pollution chronique). Le risque associé à ce phénomène peut être caractérisé comme étant non significatif au regard des conclusions de l'étude sanitaire produite par le CEREMA (cf. Annexe 18) ;

- ▶ Aux dépôts engendrés par les véhicules sur la chaussée. Le risque associé à ce phénomène, non quantifiable, constitue une incidence indirecte et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier ;

- ▶ Aux épanchements de matières dangereuses pour l'environnement sur la chaussée à la suite d'un accident routier. Le risque associé à ce phénomène, non quantifiable, constitue une incidence indirecte et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.

Enfin, il convient également de noter que la qualité des milieux au droit du site d'implantation du projet engendre des contraintes d'aménagement (niveau de pollution des remblais et de la nappe, agressivité chimique, ...) qu'il est nécessaire d'intégrer dans la conception et la réalisation du projet.

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier

Lors de la phase de travaux, les actions retenues par la DREAL pour éviter les risques de pollution des sols et des eaux souterraines sont :

**MEI 3** Mise en place d'une plateforme sécurisée (géomembrane, remblais d'apport compactés ou imperméabilisation des sols) pour accueillir les installations de chantier, les zones de stockage et les espaces de stationnement des engins. Cette mesure vise à éviter les risques de contamination des sols et des eaux souterraines à la source en supprimant les voies de transferts vers ces milieux. À ce titre, la plateforme chantier sera implantée en dehors des zones inondables et des cuvettes topographiques.

Par ailleurs, elle comprendra des aménagements permettant d'assurer la gestion des eaux de ruissellement en phase chantier (collecte et traitement avant rejet). Cet aspect est détaillé en partie 6.5. Elle comprendra également des dispositions particulières pour assurer la gestion des eaux usées produites sur la base vie.

**MEI 4** Mise en place de pistes sécurisées (géomembrane, remblais d'apport compactés ou imperméabilisation des sols) permettant de maîtriser la circulation des engins sur le chantier et d'éviter les risques de pollution chronique liés aux engins de travaux.

Comme pour la plateforme, les pistes créées seront accompagnées d'un système d'assainissement pluvial.

**MEI 5** Création de zones matérialisées, imperméabilisées et assainies dédiées à l'entretien des engins de travaux. Les opérations de maintenance (ravitaillement en carburant, réparation, nettoyage, ...) seront interdites en dehors de ces emprises spécifiques. Cette disposition permet d'éviter, à la source, les risques de contamination des milieux liés à l'entretien des engins. À ce titre, les zones d'entretien seront implantées en dehors des emprises inondables et des cuvettes topographiques.

**MEI 6** Création de zones matérialisées (hors emprises inondables et cuvettes topographiques), imperméabilisées et assainies dédiées à l'entreposage des déchets de chantier (y compris des déblais potentiellement contaminés).

À ce titre, on peut préciser que la DREAL fixera des objectifs de réduction à la source et de tri des déchets de chantier dans le cadre des marchés de travaux.

Les déchets ne pouvant être évités seront gérés dans des filières agréées.

**MEI 7** Mise en place de dispositifs de rétention ou de confinement au niveau des zones de stockage des produits et des matériaux potentiellement dangereux pour l'environnement.

**MEI 8** Mise en place d'un protocole de sécurité pour l'ensemble des travaux pour lesquels il existe un risque de contamination direct des eaux souterraines (réalisation des fondations et pompages de rabattement de nappe).

Pour ces opérations, des dispositions spécifiques seront mises en place pour éviter les risques de contamination des eaux souterraines (interdiction des stockages dangereux en proximité, contrôle des activités du chantier lors des phases sensibles, protection des puits de pompage, ...).

Tout rejet direct quel qu'il soit dans les eaux souterraines sera formellement interdit.

Ces mesures sont complétées par une série de dispositions permettant de réduire les impacts en cas d'une pollution qui saurait être évitée :

**MRI 9** Mise en œuvre d'un protocole constructif visant à limiter le recours à des pompages pour les besoins du chantier et à adapter les méthodes de pompage en fonction des objectifs de protection de l'environnement. Sur cet aspect, il s'agit principalement de limiter la mobilisation des polluants actuellement présents dans la nappe en optimisant la durée et le débit des pompages.

**MRI 10** Mise en place d'une veille « matériaux et substances » permettant de privilégier dès que possible des produits biodégradables ou à moindre impact environnemental.

On précisera par ailleurs, qu'aucune substance phytosanitaire ne sera utilisée sur le chantier et ses abords. Les opérations de maîtrise de la végétation reposeront sur des techniques alternatives mécaniques ou thermiques.

**MRI 11** Présence obligatoire et systématique d'équipements de lutte contre les pollutions accidentelles sur le chantier.

Le matériel disponible devra notamment permettre la maîtrise spatiale des impacts d'une pollution accidentelle.

Un protocole d'intervention sera prédéfini avant l'engagement des travaux.

Afin de prendre en compte les contraintes liées à la qualité actuelle des milieux, plusieurs dispositions sont retenues par la DREAL :

**MEI 9** Mise en place d'une méthodologie générale lors des phases de terrassement et de réalisation des fondations qui est adaptée aux contraintes de pollution des sols et qui respecte les prescriptions imposées en annexe de l'arrêté de servitudes d'utilité publique (SUP) pour le site de l'usine Rouen B de la Grande Paroisse (cf. Annexe 12).

Cette méthodologie vise à :

\* Éviter l'exposition des ouvriers en mettant en place :

- Un plan hygiène /sécurité pour la protection de la santé des travailleurs (servitude n°6) incluant, notamment, la fourniture des Équipements Individuels de Protection (ÉPI) compatibles avec les niveaux de contamination constatés ;

- Un contrôle radiologique permettant de vérifier continuellement le niveau d'exposition résiduelle des ouvriers (servitude n°5) pour les travaux effectués sur le site Rouen B.

\* Éviter les risques de diffusion de la pollution vers les sols et les eaux souterraines en s'appuyant sur les mesures MEI 3, MEI 7 et MEI 8 et limiter les diffusions atmosphériques grâce aux mesures MRI 1 et MRI 2.

\* Optimiser la gestion des matériaux déblayés par le biais des 4 étapes suivantes :

1. Mise en place d'une plateforme de tri sécurisée (cf. MEI 6) et clôturée sur le chantier.

2. Terrassement et mise en stock des déblais en vue de

procéder à un tri préalable en fonction des niveaux de pollution constatés (cf. zonage du CETE Nord-Picardie - Annexe 6).

Il convient de préciser que les matériaux seront regroupés en fonction du terrain d'origine et ne seront pas mélangés.

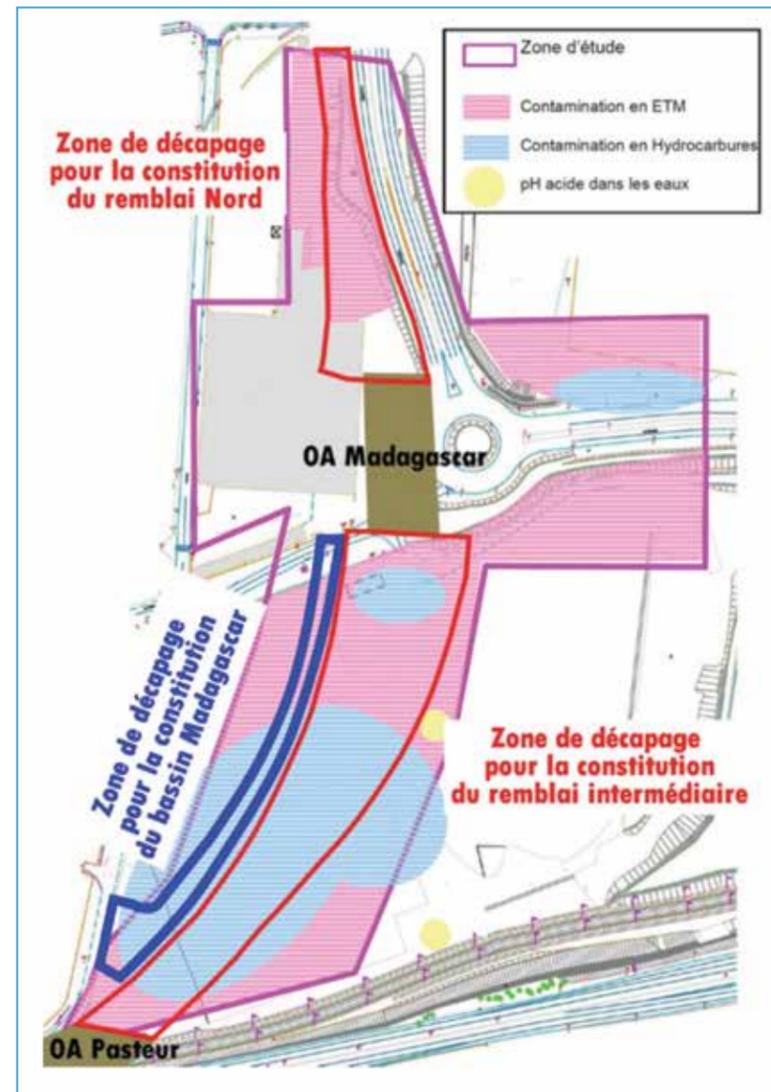
3. Valorisation maximum des matériaux issus des terrassements sur leur site d'origine. Il convient de préciser que cette règle est compatible avec les prescriptions imposées par la SUP en ce qui concerne le site Rouen B sous réserve d'un contrôle radiologique préalable et de la mise en œuvre d'un confinement. Un plan de gestion sera réalisé à cet effet par la DREAL.

4. Évacuation des matériaux ne pouvant être valorisés vers des filières adaptées aux niveaux de contamination constatés. Pour les matériaux issus du site Rouen B, le choix de la filière intégrera la problématique de radioactivité résiduelle des matériaux.

**MEI 10** Adaptation des systèmes de fondation en vue de prendre en compte les contraintes liées à l'agressivité des sols et des eaux souterraines (servitude n°7), et pour assurer la pérennité de l'ouvrage dans le temps.

Au regard des conclusions du groupe d'experts réuni par la DREAL pour prendre en compte ces contraintes, il est admis que les fondations seront réalisées à l'aide de bétons spéciaux (classe XA3 pour les bétons en contact avec les sols) et seront protégées des agressions externes grâce à la mise en place de protections spécifiques (rideau d'argile entre deux épaisseurs de géomembranes / géosynthétiques).

Cette disposition vise à éviter toute dégradation liée aux éléments chimiques présents dans les milieux.



➤ Schéma 282 : Superposition des zones polluées et des travaux de terrassement (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)

Enfin, des dispositions seront prises dans le cadre de la gestion des matériaux issus des structures des chaussées démantelées. À ce titre, il convient de préciser que les investigations préalables réalisées par la DREAL permettent d'exclure la présence d'amiante et de HAP dans ces matériaux (cf. Annexe 22 - CHEVALIER DIAG - Mai 2016).

**MEI 11** Mise en place de mesures de protection des travailleurs adaptées et valorisation sur site ou évacuation des matériaux issus des structures des chaussées démantelées vers des installations agréées.

**Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée**

**Cas des pollutions liées aux opérations d'entretien :**

Afin de prendre en compte les incidences liées aux opérations d'entretien de l'infrastructure en situation aménagée, trois mesures spécifiques sont retenues par la DREAL :

**MEI 12** Mise en place d'un protocole d'entretien « zéro phyto » basé sur l'utilisation de techniques alternatives (thermiques ou mécaniques) pour l'entretien des dépendances vertes de l'ouvrage routier.

**MEI 13** Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant d'éviter les transferts de pollution engendrés par les eaux de ruissellement. Ce dispositif, qui est détaillé dans les parties 3.2.7.3 et 6.5 permettra notamment d'éviter tout transfert des polluants déposés sur la chaussée (en lien avec l'entretien ou la circulation automobile) vers les sols et/ou les eaux souterraines.

Il assurera par ailleurs une gestion qualitative et quantitative des eaux collectées avant rejet en Seine de manière à éviter et/ou limiter les impacts sur le fleuve. Cet aspect est décrit dans la partie 6.5.

**MRI 12** Réduction des risques de pollution liés aux opérations de déverglacement en appliquant un protocole strict intégrant :

- \* L'utilisation exclusive de chlorure de sodium (NaCl) en solution. Les produits à base d'urée seront proscrits en vue, notamment, de préserver la Seine qui constitue le milieu récepteur du dispositif d'assainissement routier.
- \* L'adaptation des procédures de déclenchement du traitement (préventif ou curatif) en fonction des prévisions météorologiques locales. À ce titre, on peut préciser que les statistiques météorologiques locales (cf. partie 4.2.1) montrent une fréquence de gel maximum (température minimale  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ) d'environ 49 jours par an.

**Cas des pollutions chroniques d'origine atmosphérique :**

Concernant cette source de pollution, comme le montrent les résultats des modélisations réalisées par le CEREMA, le projet présente un bilan positif avec une diminution des émissions atmosphériques à la fois liée au raccourcissement des trajets, à la meilleure fluidité du trafic et à la modification de la vitesse de circulation.

Par ailleurs, l'étude sanitaire (cf. Annexe 18) précise que le risque de pollution des milieux en lien avec les retombées atmosphériques des émissions routières peut être qualifié de non significatif.

Dans ces conditions, le projet ne nécessite donc pas particulièrement la mise en œuvre de mesure d'évitement ou de réduction.

Néanmoins, la DREAL ambitionnant la réalisation d'un aménagement exemplaire sur le plan environnemental, le parti d'aménagement prévoit le développement de murs antibruit tout du long du projet routier. Or, il s'avère que ces équipements acoustiques auront également un impact favorable sur la dispersion des polluants atmosphériques.

En effet, selon les résultats d'une modélisation réalisée par la société NUMTECH (cf. Annexe 2) à la demande de la DREAL, il ressort que les protections antibruit auront un « impact très marqué sur la dispersion des polluants et qu'ils protègent les zones situées en aval (côté futur éco-quartier Flaubert) en élevant artificiellement la hauteur d'émission et en diluant le panache ».

Ces équipements permettront également de rabattre les substances les plus lourdes sur la chaussée de l'infrastructure (rôle de confinement).

Il apparaît donc important de noter que la mesure MEI 13 détaillée précédemment permettra d'éviter le transfert de cette pollution déposée sur la chaussée vers les sols ou les eaux souterraines sous l'effet du lessivage des eaux pluviales.

**Cas des pollutions chroniques liées aux substances déposées par les véhicules sur la chaussée :**

Pour cette source de pollution, la problématique relevant également du lessivage de la chaussée par les eaux de ruissellement, la mesure MEI 13 détaillée précédemment sera également efficace.

En effet, le dispositif d'assainissement de l'ouvrage routier permettra d'éviter le transfert de cette pollution déposée sur la chaussée vers les sols ou les eaux souterraines.

#### Cas des pollutions accidentelles liées aux accidents routiers :

Comme précédemment, la mesure MEI 13 permettra d'éviter la diffusion d'une pollution accidentellement déposée sur la chaussée vers les milieux (sols et eaux souterraines).

En effet, le réseau d'assainissement de l'ouvrage routier permettra de collecter les substances accidentellement déversées sur la chaussée ou résultant de l'intervention des services de secours (eaux incendies).

#### Prise en compte des contraintes liées à la qualité des milieux :

Concernant cette contrainte, le projet étant compatible avec les usages autorisés sur le site en application de l'arrêté préfectoral de SUP du 30 janvier 2014 (cf. partie 0), aucune disposition particulière n'est envisagée par la DREAL.

Néanmoins, on peut noter que les dispositions retenues au travers de la mesure MEI 13 permettent à la fois de préserver la qualité des milieux (sols et eaux souterraines) et d'éviter la diffusion spatiale de leur pollution résiduelle.

**MEI 13 Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant d'éviter les transferts de pollution engendrés par les eaux de ruissellement. Ce dispositif est détaillé dans les parties 3.2.7.3 et 6.5.**

**En outre, il convient ici de préciser que pour préserver les milieux (sols, eaux souterraines et Seine) d'une pollution accidentelle, les ouvrages de tamponnement des eaux (bassin Madagascar et ouvrage Pasteur) sont imperméabilisés et équipés d'un dispositif de confinement.**

**Ces dispositions permettent également d'éviter la mobilisation des pollutions résiduelles des sols et des eaux souterraines.**

**Ces aspects sont précisés dans la partie 6.5.**

#### 6.4.4.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

##### Impacts résiduels du chantier

Les mesures retenues par la DREAL dans le cadre de la réalisation du chantier permettent globalement d'éviter les incidences négatives liées aux opérations de travaux en agissant à la source par le développement de dispositifs de protection adaptés aux enjeux

(imperméabilisation ou compactage des sols, développement d'un réseau d'assainissement, mise en œuvre de rétention, ...).

Par ailleurs, ces mesures sont accompagnées de dispositions organisationnelles visant à réduire les incidences négatives de la phase chantier en limitant les sources de pollution (protocole de pompage et veille « matériaux et substances ») ou en permettant une intervention rapide en cas de pollution accidentelle.

Dans ces conditions, les impacts résiduels du chantier sur les milieux, bien que non quantifiables, devraient être faibles.

##### Impacts résiduels du projet en situation aménagée

Les dispositions prévues par la DREAL en situation aménagée permettent d'éviter les risques de dégradation des milieux en agissant à la source (plan d'entretien « zéro phyto », collecte et traitement des principaux flux polluants susceptibles de polluer les sols ou les eaux souterraines).

Par ailleurs, ces dispositions permettent également de ne pas mobiliser d'avantage la pollution résiduelle des sols et des eaux souterraines au droit de l'ouvrage.

Enfin, le protocole d'entretien hivernal permettant de lutter contre le verglas est optimisé en vue de limiter les incidences qui peuvent en résulter.

Dans ces conditions, les impacts résiduels du projet en situation aménagée, bien que non quantifiables, devraient être faibles.

#### 6.4.4.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Au regard de ce qui précède, il ressort que les impacts résiduels du projet en phase chantier ou en situation aménagée sont limités bien que non quantifiables.

Compte tenu de ces éléments, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL.

#### 6.4.4.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

##### Mesures d'accompagnement en phase chantier

Tout d'abord, on peut constater que les mesures visant à éviter ou à réduire les incidences négatives du chantier sur la qualité des milieux sont principalement à la charge des entreprises de travaux (retenues sur la base d'un marché public).

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1, MA 2 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1 Intégration des prescriptions organisationnelles et matérielles en vue de la préservation des milieux (MEI 3 à MEI 8 et MRI 9 à MRI 11) et de la prise en compte des contraintes actuelles de pollution (MEI 9 et MEI 10) dans les documents contractuels des marchés de travaux.**

**(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)**

**MA 2 Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant la prise en compte des enjeux de préservation des milieux (MEI 3 à MEI 8 et MRI 9 à MRI 11) et de prise en compte des contraintes actuelles de pollution (MEI 9 et MEI 10) lors de la réalisation du projet.**

**(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)**

**MA 3 Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures en lien avec la protection des milieux et la prise en compte des contraintes de pollution en termes de sécurité et de protection de la santé.**

**(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)**

##### Mesures d'accompagnement en situation aménagée

En situation aménagée, les dispositions visant à éviter ou réduire les incidences négatives identifiées en lien avec la préservation des milieux sont en partie à la charge de l'exploitant de l'ouvrage (cas de MEI 12 et de MRI 12).

S'agissant d'une route nationale, l'exploitation du projet sera assurée par l'État représenté par la Direction interdépartementale des routes Nord-Ouest (DIRNO).

Aussi, en vue de s'assurer de la mise en œuvre des dispositions susvisées, le DREAL s'appuiera sur la mesure d'accompagnement suivante :

**MA 5** Intégration des objectifs environnementaux liés à l'entretien de l'ouvrage par la DIRNO.

(Mise en œuvre et suivi de MA 5 assurés par la DREAL)

#### Mesures de suivi

Afin de suivre l'efficacité des actions mises en œuvre pour préserver la qualité des milieux, la DREAL s'appuiera sur la mesure MS 6 détaillée précédemment :

**MS 6** Mise en place d'un suivi annuel qualitatif et quantitatif (relevé piézométrique) de la nappe alluviale avant, pendant et 5 ans après les travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MS 6 assurés par la DREAL)

Par ailleurs, en vue de s'assurer de la bonne application des prescriptions imposées afin de prendre en compte les contraintes de pollution des milieux dans le cadre de la réalisation des travaux, la DREAL s'appuiera sur les mesures suivantes :

**MS 4** Mise en place d'un programme de contrôle géotechnique des travaux liés aux terrassements et aux fondations afin de vérifier l'atteinte des dispositions constructives fixées par les études géotechniques.

**MS 5** Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure en situation aménagée pour vérifier le bon comportement géotechnique de l'ouvrage et l'absence de risque.

**MS 7** Mise en place d'un protocole de suivi des travaux de terrassement pour assurer la traçabilité des terres excavées sur le site. Ce protocole permettra d'identifier précisément la provenance, le volume, la nature et la filière de gestion de chaque lot de terres en sortie du site.

(Mise en œuvre et suivi de MS 7 assurés par la DREAL)

## 6.4.5. Risques géologiques et hydrogéologiques

### 6.4.5.1. Synthèse des enjeux

La consultation des bases de données dédiées à ces risques naturels (principalement éditées par le BRGM et les administrations publiques nationales ou locales), montre que le secteur d'étude présente une sensibilité faible ou nulle aux différents aléas géologiques envisageables : les risques sismiques, les effondrements et mouvements de terrains (effondrements ou gonflements).

En revanche, compte tenu de la proximité de la Seine et des relations entre le fleuve et la nappe alluviale, la sensibilité locale vis-à-vis du phénomène d'inondation par remontée de nappe est considérée comme faible à très forte. Cette sensibilité, qui dépend également de la nature des sols, croît notamment à l'approche du fleuve.

Localement, seul le risque d'inondation par remontée de nappe, en lien avec la faible profondeur de l'aquifère, constitue un enjeu à prendre en compte dans la conception du projet.

### 6.4.5.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Au regard du faible niveau d'enjeu et compte tenu de la nature et des caractéristiques du projet (travaux et infrastructure), ce dernier n'aura pas d'effet significatif sur les risques naturels géologiques.

Concernant le risque d'inondation par remontée de nappe, on peut noter que dans la mesure où le projet n'a pas d'incidence sur le fonctionnement hydrogéologique local (cf. partie 6.4.2), il ne devrait pas modifier le mécanisme en lien avec ce phénomène si ce n'est que les zones faisant l'objet de remblais ne seront plus inondables à l'avenir.

Aussi, la réalisation et la mise en service de ce projet routier n'auront pas d'incidence notable (directe ou indirecte) temporaire ou permanente sur les risques naturels géologiques ou hydrogéologiques.

### 6.4.5.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

Au regard de ce qui précède, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie.

## 6.5 Compartiment aquatique : Eaux superficielles

### 6.5.1. Synthèse des enjeux

#### 6.5.1.1. Réseau hydrographique local

Le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine est localisé au sein du secteur « Estuaire de Seine Amont » du bassin hydrographique Seine-Normandie. Sur ce territoire, les objectifs généraux de préservation des milieux, de réduction des impacts liés aux activités humaines et de gestion des risques d'inondation sont fixés par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) par le biais du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Plus localement, le projet est localisé à cheval entre les sous bassins versants de la Seine entre l'Aubette et le Cailly et entre le Cailly et l'Austreberthe.

Toutefois, les cours d'eau identifiés ci-avant étant situés en rive droite de la Seine et le projet étant implanté en rive gauche, les impacts potentiels de ce dernier concerneront uniquement la Seine.

À ce propos, concernant la Seine, on peut préciser que ses principales caractéristiques sont :

- Un débit moyen de 574 m<sup>3</sup>/s et un débit mensuel sec de récurrence sur 5 ans de 200 m<sup>3</sup>/s.
- Des crues moyennes de l'ordre de 1600 à 2200 m<sup>3</sup> /s ont été observées environ tous les 2 à 5 ans. Dans le secteur d'étude, les débordements du fleuve résultent le plus souvent de la conjonction de plusieurs phénomènes : des débits importants du fleuve résultant des précipitations hivernales et/ou de la fonte des neiges en mars, grandes marées et conditions atmosphériques de début d'année. En termes de hauteur d'eau, l'évènement de référence est la crue de 1910 avec une cote de la Seine au niveau du projet de 10,05 m CMH, soit 6,57 m NGF.
- Un mauvais état écologique et chimique résultants principalement des pressions de l'agglomération rouennaise (urbanisation, industries, port) et de l'agglomération parisienne. Les objectifs d'amélioration de la qualité de la Seine fixés dans le SDAGE du bassin Seine-Normandie pour la période 2016-2021, sont d'atteindre un bon état chimique et écologique du fleuve en 2027.

Au regard de sa situation par rapport à la Seine, le secteur d'étude est par ailleurs concerné par le zonage du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen qui a été approuvé le 20 avril 2009. Ce document, dont la dernière modification a été approuvée par arrêté préfectoral du 3 avril 2013, concerne 18 communes dont Rouen et Petit-Quevilly, communes d'implantation du projet.

Compte tenu des enjeux associés au risque d'inondation par débordement de la Seine, la DREAL a souhaité qu'une modélisation hydraulique soit réalisée afin d'appréhender plus finement le fonctionnement dynamique de ce phénomène. Dans le cadre de l'analyse de l'état initial, cette modélisation a notamment permis de redéfinir le caractère inondable en situation actuelle (avec les piles du pont Flaubert, les appuis de la voie d'accès en rive gauche et les aménagements de la presqu'île Rollet et des bords de Seine) ce qui n'était finalement pas le cas dans le PPRI. Les différences entre l'état de référence du PPRI et l'état actuel restent malgré tout peu significatives.

Enfin, dans une démarche d'adaptation vis-à-vis des conséquences du réchauffement climatique, il a été retenu d'intégrer à la modélisation hydraulique une élévation du niveau de la mer au Havre de + 1 m qui se répercute à Rouen par une surcote du niveau de la Seine de + 70 cm.

**Les principaux enjeux relatifs au réseau hydrographique local sont de préserver la qualité de la Seine et de ne pas aggraver l'aléa inondation par la création de nouveaux ouvrages dans le lit majeur du cours d'eau.**

#### 6.5.1.2. Fonctionnement hydraulique

La voie d'accès au pont Flaubert en rive gauche de Seine dispose actuellement d'un réseau de collecte qui avait spécifiquement été créé lors de la réalisation du pont. Il collecte à la fois une partie des eaux du tablier et les eaux de la rue de Madagascar, du giratoire de Madagascar et de la descente de la culée Sud. Ce réseau rejoint ensuite le système de rétention et de traitement situé sur le site du Centre d'Entretien et d'Intervention (CEI) de la DIRNO. Les eaux traitées sont ensuite rejetées en Seine par le biais d'un émissaire eaux pluviales existant rue Bourbaki et géré par la Métropole Rouen Normandie.

L'emprise du projet de raccordement du pont Flaubert à la Sud III est actuellement occupée par une parcelle en friche au droit de laquelle les bâtiments ont été démolis ou déconstruits. Les eaux de cette parcelle ne rejoignent pas le réseau de collecte existant. Les ruissellements diffus ont en effet plutôt tendance à s'orienter vers l'Est de la parcelle et s'infiltrer progressivement.

**Les principaux enjeux associés au fonctionnement hydraulique concernent à la fois la gestion des eaux pluviales pour limiter les mécanismes d'inondation par ruissellement urbain mais aussi la prise en compte des contraintes altimétriques du terrain et du réseau dans la conception du projet.**

#### 6.5.1.3. Conclusion

Au regard des éléments qui précèdent, les enjeux liés aux eaux superficielles peuvent donc être scindés en trois catégories distinctes comprenant :

- Les aspects quantitatifs en lien avec :
  - ▶ Le fonctionnement hydraulique local (enjeux liés au ruissellement des eaux pluviales) ;
  - ▶ Le fonctionnement de la Seine (enjeux liés aux mécanismes d'inondation par débordement du cours d'eau).
- Les aspects qualitatifs en lien avec la préservation de la qualité des ressources.

C'est ce sous découpage en trois thématiques qui est retenu dans la suite de la présente partie.

Afin d'étudier plus précisément l'intégration de ces enjeux dans le cadre du développement et de la mise en œuvre du projet, il convient de rappeler qu'une expertise hydraulique a été réalisée par la société INGETEC pour le compte de la DREAL Normandie (cf. Annexe 3). Cette expertise vient en complément des études de conception relatives au système d'assainissement du projet confiées à la DIRNO (cf. Annexe 5).

## 6.5.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

### 6.5.2.1. Aspects quantitatifs en lien avec le fonctionnement hydraulique local

Comme nous l'avons précisé dans la partie 6.3, les travaux nécessaires à la réalisation du projet vont engendrer une évolution permanente de la topographie et de l'occupation des sols à l'échelle du secteur d'étude qui occasionnera une modification du fonctionnement hydraulique local.

Cet effet du projet sur le fonctionnement hydraulique peut se traduire par :

- Une incidence négative temporaire à permanente sur les conditions d'écoulements superficiels :

Durant les travaux, l'impact hydraulique potentiel est lié au risque de perturbation des conditions d'écoulement des eaux précipitées. Ce risque serait notamment sensible dans le cas d'un événement ruisselant de première importance.

Les perturbations d'écoulements sont associées aux travaux de terrassement (incidence permanente), à la constitution d'obstacles temporaires au libre écoulement des eaux (installations de chantier, stockages, ...) ou au compactage des sols (incidence temporaire à permanente).

Elles peuvent engendrer la création de ruissellement non maîtrisés ou modifier le comportement des eaux sur le terrain (action sur les vitesses de ruissellement ou création de zones de stagnation des eaux pluviales en points bas).

Ces dysfonctionnements sont susceptibles de perdurer en situation aménagée (impact permanent).

- Une incidence négative temporaire à permanente sur le fonctionnement du réseau existant :

Les évolutions engendrées par le chantier en termes de modification du fonctionnement hydraulique local sont susceptibles d'engendrer des dysfonctionnements au niveau du réseau d'assainissement en place à l'amont, au droit ou à l'aval du site (impacts temporaires à permanent tels que la saturation du réseau ou l'augmentation notable des débits rejetés).

Ces dysfonctionnements peuvent par ailleurs perdurer en situation aménagée (impact permanent).

### 6.5.2.2. Aspects quantitatifs en lien avec le fonctionnement de la Seine

Les incidences quantitatives du projet sur le fonctionnement de la Seine peuvent découler :

- De la modification temporaire ou permanente du régime hydraulique du fleuve compte tenu de l'impact du projet sur la nappe d'accompagnement de la Seine.

Toutefois, ce phénomène ne devrait pas apparaître dans la cadre de la réalisation du chantier ou en situation aménagée dans la mesure où le projet n'est pas susceptible d'engendrer d'incidence significative sur le fonctionnement hydrogéologique local (cf. partie 6.4.2 précédente).

- De la modification temporaire ou permanente du régime hydraulique du fleuve compte tenu de l'augmentation des débits rejetés eut égard aux incidences sur le fonctionnement hydraulique local qui sont détaillées ci-avant.

Ce phénomène dépend principalement de l'influence que le projet aura sur les ruissellements superficiels et sur le fonctionnement du réseau en phase chantier et en situation aménagée.

- De la modification temporaire ou permanente du régime hydraulique du fleuve lors des phénomènes d'inondation par débordement de la Seine dont les mécanismes peuvent être modifiés compte tenu des évolutions temporaires à permanentes de la topographie et de l'occupation des sols.

Toutefois, dans la mesure où les emprises du projet et des travaux sont situées en dehors des zones inondables définies par le PPRI en vigueur, on peut estimer de prime abord que les effets résultants du projet seront nuls.

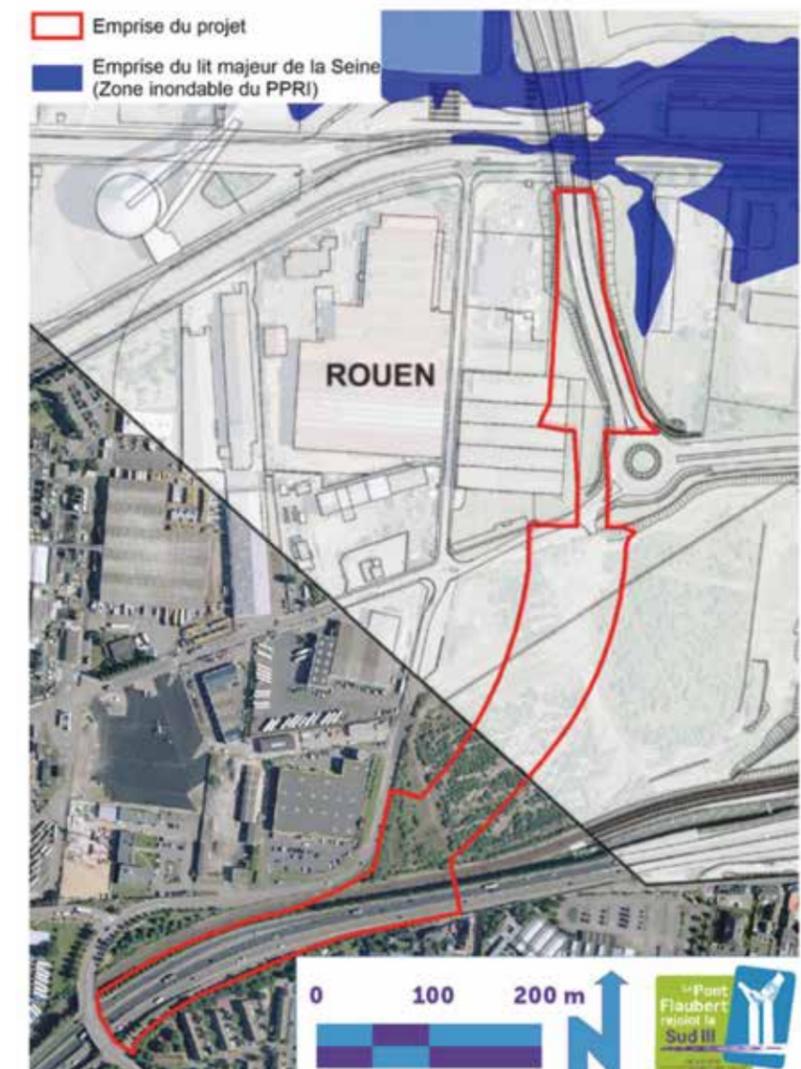
Malgré tout en vue de compléter cette approche, la DREAL a missionné INGETEC pour procéder à une modélisation dynamique des phénomènes de crue (cf. Annexe 3).

Ainsi, selon les mêmes principes que dans le cadre de l'état initial (cf. partie 4.5.1.4), les caractéristiques du projet (remblais et ouvrages d'art) ont été intégrées au modèle pour définir l'impact des aménagements projetés lors d'un événement comparable à la crue de référence de 1910.

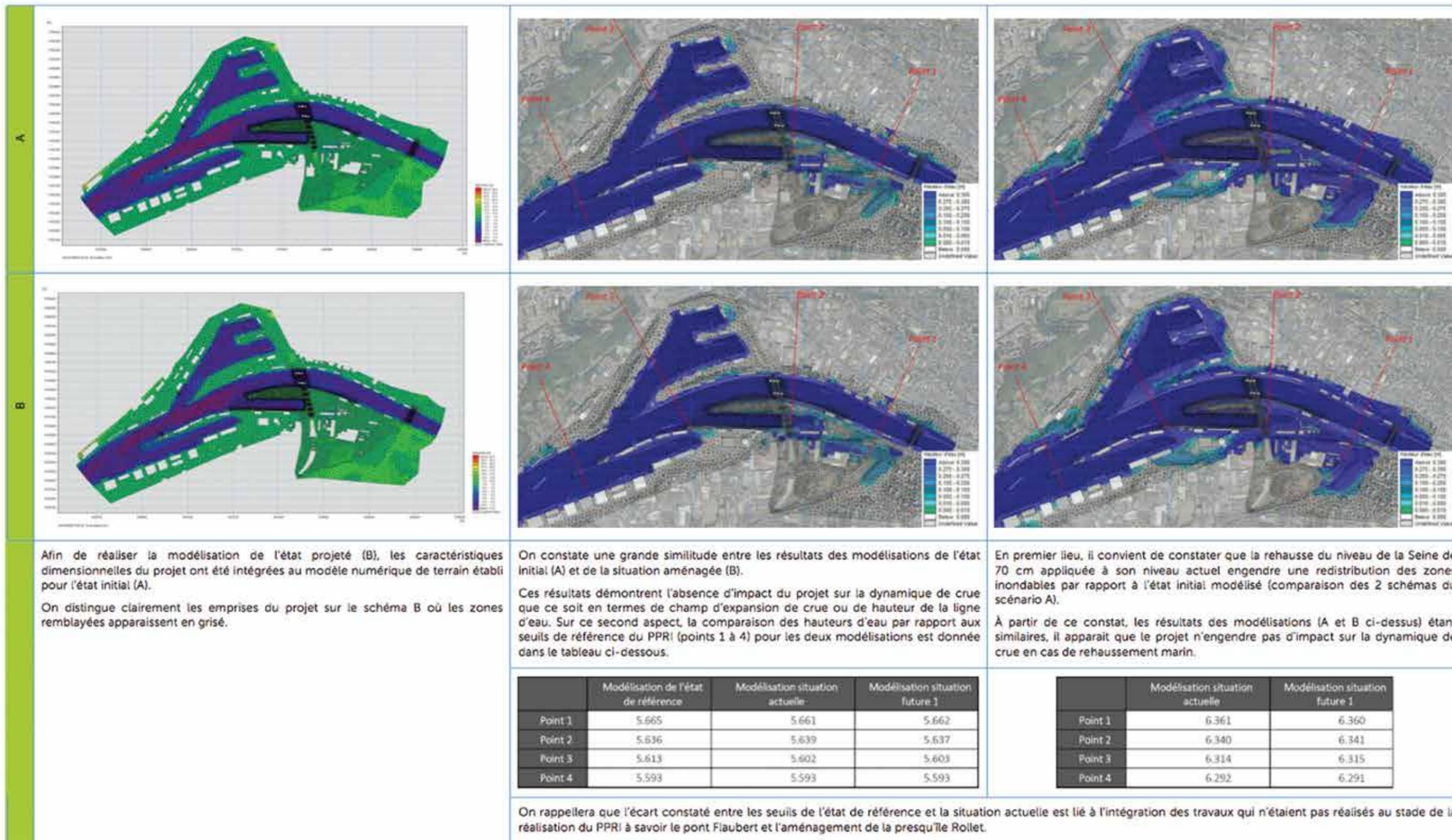
Les conclusions de cette modélisation intégrant le projet confirment l'absence d'impact sur la dynamique de crue. En effet, les variations constatées sur la ligne d'eau en situation aménagée, de l'ordre du millimètre, sont considérées comme non significatives.

Enfin, selon le même objectif, les résultats de la modélisation intégrant une rehausse du niveau de la Seine de 70 cm en lien avec le réchauffement climatique montrent que le projet n'aurait pas non plus d'incidence sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau en cas de crue exceptionnelle.

On se référera au schéma inséré en page suivante.



➤ Schéma 283 : Localisation du projet par rapport au champ d'expansion de crue de la Seine défini dans le PPRI



### 6.5.2.3. Aspects qualitatifs en lien avec la préservation de la qualité des milieux aquatiques

#### Effets et incidences en phase chantier

Comme pour les sols et les eaux souterraines (cf. partie 6.4.4), les effets potentiels du chantier de l'infrastructure routière sur la qualité des eaux superficielles concernent les risques de contamination accidentelle ou chronique de ce milieu.

Les impacts qui en résultent constituent une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.

Les principales sources identifiées sont :

- Les rejets des engins de chantier (huile et carburant) ;
- Les terres impactées ou les terrains décapés (entraînement des matériaux et des contaminants) ;
- Les installations de chantier (zones de stockage, assainissement de la base vie, ...)
- Les pollutions accidentelles.

Ces sources engendrent généralement une pollution des sols, qui lors des précipitations, est mobilisée par les eaux de ruissellement.

En complément, on peut relever que compte tenu de la distance entre le chantier et la Seine, il ne semble pas exister de risque de pollution directe du fleuve.

Toutefois, la Seine constituant à la fois l'exutoire naturel des eaux de ruissellement et le débouché du réseau d'assainissement pluvial à l'échelle du secteur d'étude, le fleuve peut donc constituer une cible indirecte de pollution.

À ce titre, on rappellera qu'il n'existe pas d'exploitation sensible de la ressource à proximité ou à l'aval du site (absence de prélèvement d'eau potable dans la Seine) mais que le fleuve nécessite une attention particulière en vue d'atteindre les objectifs affichés dans le SDAGE (amélioration de la qualité des eaux d'ici 2027).

Compte tenu de l'ensemble des paramètres en jeu, le niveau de risque de contamination des milieux aquatiques en phase chantier ne peut pas être quantifié.

#### Effets et incidences en situation aménagée

En situation aménagée, le projet est susceptible d'engendrer deux types de pollution pouvant entraîner des incidences qualitatives négatives temporaires à permanentes sur les eaux superficielles :

- Les pollutions chroniques qui correspondent aux eaux ayant lessivé la plateforme routière après les épisodes pluvieux. Elles sont directement liées au trafic (usure des véhicules et dépôts des gaz d'échappement) ou aux opérations saisonnières d'entretien de l'infrastructure.

Lorsque l'on compare les charges polluantes libérées par le trafic supporté par le projet aux classes de qualité du SEQ EAU V2 de 2003 (cf. Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Annexe 5), on constate qu'en l'absence de mesures spécifiques, la qualité de l'eau rejetée serait globalement moyenne à médiocre (cf. tableau ci-contre).

- Les pollutions accidentelles des milieux qui résultent d'un accident routier engendrant l'épanchement de substances exogènes sur la chaussée. Ces substances pouvant ensuite, par ruissellement, occasionner une contamination des milieux aquatiques.

En l'absence d'indicateur dans les données accidentogènes produites par l'Observatoire des déplacements sur Rouen - Elbeuf - Austreberthe (OSCAR), il n'est pas possible de quantifier le risque de pollution accidentelle.

Comme précédemment, la Seine constituant à la fois l'exutoire naturel des eaux de ruissellement et le débouché du réseau d'assainissement pluvial à l'échelle du secteur d'étude, le fleuve peut donc constituer une cible indirecte de pollution.

Concentration en polluant	Impluvium		Seuils de qualité			
	Madagascar	Pasteur	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre
MES (mg/L)	22	29,2	25	50	100	150
DCO (mg/L)	32,1	40,1	20	30	40	80
Zn (µg/L)	136,3	106,1	1,4	14	140	330
Cu (µg/L)	15,7	21,6	0,27	2,7	27	40
Cd (µg/L)	0,82	0,80	0,009	0,09	0,85	3
HC (µg/L)	1033	1514	30	100	1000	
HAP (µg/L)	0,148	0,219	0,0001	0,001	0,1	

Tableau 73 : Charge polluante émise par la plateforme routière du projet comparée aux classes de qualité de l'eau (Aptitude biologique définie dans le SEQ Eau V2 - Exploitation des données DIRNO - Annexe 5)

### 6.5.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### 6.5.3.1. Synthèse des incidences engendrées par le projet

Au regard de ce qui précède, les effets du projet sur les eaux superficielles et les milieux aquatiques concernent :

- Les modifications du fonctionnement hydraulique sur les emprises et aux abords du projet. Elles peuvent provoquer :
  - ▶ Des dysfonctionnements hydrauliques sur le terrain (ruissellements non maîtrisés ou zones de stagnation) ;
  - ▶ Des dysfonctionnements hydrauliques du réseau d'assainissement (saturation du réseau, augmentation des débits, ...).

Ces dysfonctionnements constituent des incidences négatives temporaires à permanentes du projet.

- La modification du régime hydraulique de la Seine résultant de l'augmentation des débits rejetés dans le fleuve en lien avec les dysfonctionnements hydrauliques susvisés.

Il s'agit d'une incidence négative temporaire à permanente du projet.

Notons que du point de vue quantitatif, les modélisations hydrogéologiques et hydrauliques réalisées dans le cadre de la présente opération (cf. Annexe 3 et Annexe 4) permettent d'exclure toute modification du régime hydraulique de la Seine en lien avec le fonctionnement hydrogéologique local ou la dynamique d'inondation par débordement du fleuve. En effet, pour ces deux aspects, les études réalisées montrent que l'impact du projet est nul.

- Les risques de pollution chronique ou accidentelle qui sont associés :
  - ▶ Au chantier (engins, modes opératoires et organisation) ;
  - ▶ Aux opérations d'entretien de l'infrastructure en situation aménagée ;
  - ▶ À la circulation automobile supportée par l'infrastructure routière.

Ces trois vecteurs de pollution constituent globalement une incidence non quantifiable, directe, négative, temporaire à permanente.

### 6.5.3.2. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en lien avec le fonctionnement hydraulique local

Au regard de l'analyse des effets du projet qui est détaillée précédemment, il apparaît que les incidences quantitatives en lien avec le fonctionnement hydraulique local portent à la fois sur la phase chantier et la situation aménagée.

Aussi, les mesures retenues par la DREAL à ce sujet sont scindées selon ces deux étapes du projet.

#### Mesures retenues pour prendre en compte les incidences négatives du chantier

Les mesures retenues par la DREAL afin d'éviter les incidences quantitatives associées à la réalisation des travaux sont :

**MEI 14** Caractérisation préalable de l'ensemble des opérations (terrassement, branchements sur le réseau existant, création ou suppression de canalisation, rétablissement de continuité hydraulique, ...) susceptibles d'occasionner une incidence temporaire ou permanente sur le fonctionnement hydraulique local et les réseaux d'assainissement existants.

L'objectif de cette mesure (à la charge de la DREAL et de son maître d'œuvre) est d'anticiper, en concertation avec les gestionnaires et le maître d'œuvre responsable du projet d'éco-quartier Flaubert, toutes les dispositions (phasage et méthodologie) à respecter pour éviter les incidences quantitatives susceptibles d'être engendrées par le chantier que ce soit en lien avec les travaux ou la finalité des aménagements.

**MEI 15** Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement (provisoires et/ou définitifs) en vue d'éviter les impacts quantitatifs et qualitatifs liés à la modification des ruissellements engendrée en phase chantier.

Tout rejet direct dans la nappe, Seine ou le réseau sera par ailleurs interdit.

L'objectif de cette mesure coordonnée avec les orientations de protection des milieux fixées par les dispositions MEI 3 à MEI 8 est d'assurer la collecte, le tamponnement et le traitement des eaux pluviales sur l'emprise du chantier et de rétablir des conditions de fonctionnement hydrauliques à minima équivalentes à la situation actuelle sur les terrains adjacents.

Afin de faciliter la mise en œuvre de cette mesure, on peut préciser que dans le cadre de la réflexion portée sur le phasage du projet, il a été décidé d'intégrer la réalisation du bassin de rétention Madagascar en préambule des premiers aménagements.

Les principaux enjeux en matière de gestion hydraulique qui sont identifiés à ce stade en lien avec la réalisation des travaux sont précisés sur les schémas ci-contre.

Dans la mesure où une part des dispositions à prévoir dépendra de l'organisation des travaux (implantation et emprises des plateformes de chantier, typologie des équipements, coordination avec les travaux relatifs à l'éco-quartier Flaubert, ...) et que cette méthodologie ne sera détaillée précisément que lorsque les marchés auront été attribués, il n'est actuellement pas possible de détailler l'ensemble des actions à mettre en œuvre en application des mesures MEI 14 et MEI 15.

C'est pourquoi, une mesure de suivi vise à préciser les conditions réunies par la DREAL en vue d'assurer la mise en œuvre de ces dispositions (cf. MS 8).

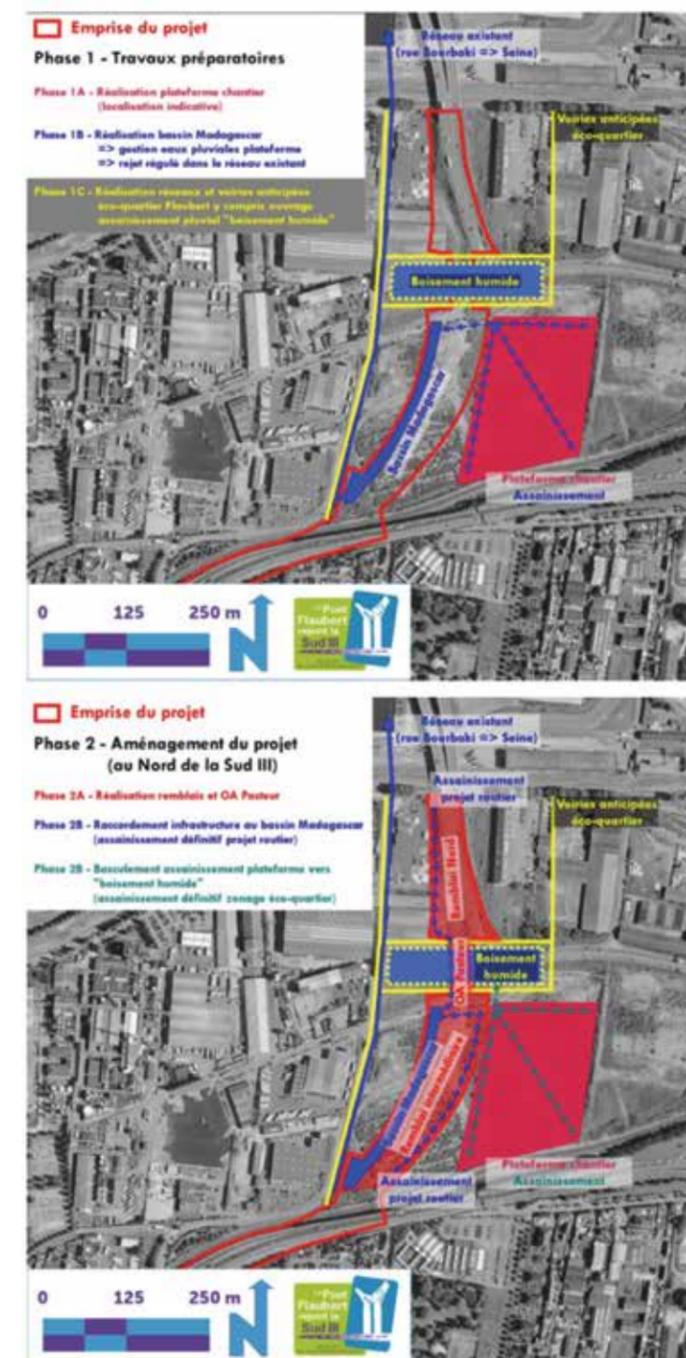
Toutefois, à ce stade, on peut indiquer que les principaux enjeux concernent plus particulièrement les deux premières phases d'aménagement du projet (cf. phasage détaillé en partie 3.3) avec :

- La création de la plateforme travaux et du bassin Madagascar assurant l'assainissement des emprises du chantier (mise en œuvre en fonction de la méthodologie des entreprises attributaires du marché de travaux) ;
- La création des réseaux et des voiries anticipées de l'éco-quartier Flaubert<sup>28</sup>. Il s'agit également d'éviter les reprises ultérieures en lien avec les deux opérations d'aménagement. Ces travaux anticipés comprennent par ailleurs la création de la partie Ouest de la place centrale, dont l'ouvrage qui assure l'assainissement pluvial dans ce secteur conformément au zonage de l'éco-quartier Flaubert (coordination avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre de l'éco-quartier Flaubert assurée par la DREAL). Il est rappelé que l'aménageur de l'éco-quartier Flaubert a obtenu les autorisations afférentes à ces aménagements (arrêté préfectoral portant Déclaration d'Utilité Publique de la ZAC éco-quartier Flaubert du 3 mai 2016 et arrêté préfectoral d'autorisation à venir) ;
- La création des remblais et de l'ouvrage d'art (OA) Madagascar. La réalisation de ces aménagements ne permettant plus d'assurer la gestion des eaux pluviales de la plateforme de chantier dans le bassin Madagascar, elle s'accompagne simultanément :

- ▶ Du raccordement de l'assainissement de l'infrastructure routière sur le bassin Madagascar (principe d'assainissement définitif du projet routier) ;
- ▶ Du basculement de la gestion des eaux pluviales de la plateforme chantier dans le « boisement humide »

correspondant approximativement à la situation projetée au regard du zonage d'assainissement de l'éco-quartier Flaubert.

Concernant les phases ultérieures (raccordement à la Sud III), les principaux enjeux concernent la création de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales (ouvrage Pasteur) et les travaux de reconfiguration du réseau actuel de la Sud III en lien avec la mise en service du projet routier et le phasage de l'éco-quartier Flaubert.



➤ Schéma 285 : Principaux enjeux du chantier en matière de gestion hydraulique

<sup>28</sup>Cette anticipation s'avère nécessaire pour le phasage des travaux des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche et pour offrir des itinéraires de déviation lors de la réalisation de certaines phases de travaux.

**Mesures retenues pour prendre en compte les incidences négatives en situation aménagée**

Les dispositions retenues par la DREAL Normandie pour prendre en compte les incidences négatives du projet routier sur le fonctionnement hydraulique local découlent de l'application des principes définis dans le cadre de la conception du projet en matière d'assainissement pluvial (cf. partie 3.2.7 et Annexe 5).

Ces dispositions sont intégrées à la mesure MEI 13 relative au dispositif d'assainissement du projet.

**MEI 13 Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant la collecte, la rétention et le traitement des eaux pluviales sur l'ensemble des emprises du projet pour une pluie de référence d'occurrence centennale (situation très défavorable) et excluant tout rejet direct dans la nappe la Seine ou le réseau.**

Ce réseau d'assainissement permet ainsi d'éviter l'apparition de dysfonctionnement hydraulique à l'amont, au droit et/ou à l'aval du projet en s'appuyant sur :

\* Une gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales de l'ensemble de l'impluvium intercepté par le projet, soit environ 6 ha ;

\* Une régulation du débit rejeté dans le réseau existant (rue Bourbaki) à un ratio de 10 L/s/ha qui est compatible avec les caractéristiques capacitaires de ce réseau ;

\* Le dimensionnement des ouvrages de tamponnement en retenant un temps de vidange inférieur à 24 h pour faire face au cumul de plusieurs épisodes orageux sur une journée.

On précisera que ces dispositions ont fait l'objet d'une concertation préalable entre la DREAL, la police de l'eau et le service assainissement de la Métropole Rouen Normandie (gestionnaire du réseau).

Le schéma d'assainissement résultant des études de conception et de dimensionnement (cf. Annexe 5) et partagé par les différents acteurs en lien avec la gestion des eaux pluviales dans le secteur d'implantation du projet est reporté ci-contre.

Enfin, les dispositions d'assainissement provisoirement réalisées pour les travaux et la plateforme de chantier seront laissées dans un bon état de fonctionnement jusqu'à l'aménagement des terrains dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert. Cette disposition permet ainsi d'éviter tout dysfonctionnement hydraulique sur les anciennes emprises du chantier aux abords du projet.

Il est précisé que les plateformes de chantier seront démontées à l'issue des travaux.

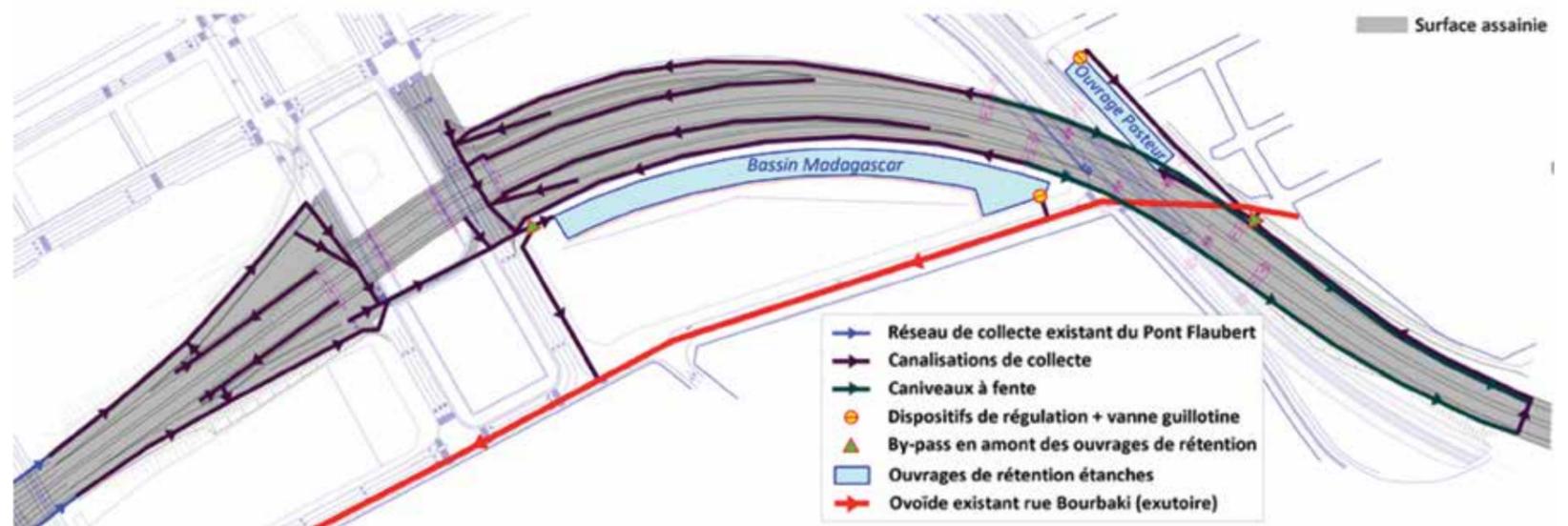
Dans le cadre des études préalables, le maître d'œuvre du projet routier (la DIRNO) est intervenu dans un premier temps, pour définir les orientations du projet en matière d'assainissement pluvial puis dans un second temps, pour dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales. Les résultats de ces calculs sont détaillés dans la notice fournie en Annexe 5.

Le dispositif d'assainissement pluvial des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine sera ainsi composé :

- D'ouvrages de collecte répartis de part et d'autre de la chaussée sur l'intégralité du linéaire routier. Ces ouvrages seront dimensionnés pour gérer un épisode pluvieux d'occurrence centennale. Ils seront composés de caniveaux à fente et de canalisations variant selon les tronçons d'un diamètre Ø 300 (en tête de réseau) à Ø 1000 (en sortie de réseau).
- D'ouvrages de tamponnement aménagés aux deux points bas du projet routier. Ces bassins seront dimensionnés pour gérer un épisode pluvieux d'occurrence centennale. Le bassin Madagascar récupérera la majeure partie

de l'impluvium routier qui s'étend sur près de 5 ha, entre le pont Flaubert et le viaduc Pasteur, et qui intègre également, pour des questions techniques et topographiques, quelques portions du réseau viaire de l'éco-quartier Flaubert. Le bassin Pasteur récupérera, quant-à-lui l'impluvium routier situé entre le viaduc Pasteur et l'échangeur Stalingrad représentant près de 1 ha.

Les deux bassins se vidangeront à débit régulé dans le réseau ovoïde Ø 2500 de la rue Bourbaki qui se rejette directement dans la Seine. Ils seront par ailleurs équipés d'un dispositif de surverse intégré à l'organe de fuite pour évacuer le surplus d'eau directement vers le réseau de la rue Bourbaki, en cas d'épisode pluvieux supérieur à l'occurrence centennale.



Bassins	Surface assainie	Volume centennial à tamponner	Débit de fuite moyen*	Ratio débit moyen / surface assainie	Temps de vidange théorique	Exutoire
Madagascar	4,8 ha	2 921 m <sup>3</sup>	41 L/s	8,5 L/s/ha	20 h	Ovoïde Ø 2500 (rue Bourbaki)
Pasteur	0,9 ha	508 m <sup>3</sup>	9 L/s	10 L/s/ha	16 h	

\* le débit de fuite en sortie de bassin dépend de la hauteur d'eau à l'intérieur de l'ouvrage (appelée « marnage »). Ainsi plus le niveau d'eau est élevé, plus le débit est important. Dans le cas présent, le débit moyen correspond à la moyenne des débits rejetés à partir du moment où le bassin est plein jusqu'à ce qu'il soit totalement vidangé. Ce débit moyen ne doit pas être confondu avec le débit à mi-marnage (bassin à moitié plein).

➤ Schéma 286 : Principales caractéristiques du réseau d'assainissement pluvial du projet (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015)

**MEI 16** Maintien des dispositifs d'assainissement provisoirement réalisés aux abords du projet en vue de garantir l'absence de dysfonctionnement hydraulique au droit des terrains libérés à l'issue des travaux.

#### 6.5.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en lien avec le fonctionnement de la Seine

Au regard de l'analyse détaillée précédemment, on peut tout d'abord rappeler que du point de vue quantitatif, les modélisations hydrogéologiques et hydrauliques réalisées dans le cadre de la présente opération (cf. Annexe 3 et Annexe 4) permettent d'exclure toute modification du régime hydraulique de la Seine en lien avec le fonctionnement hydrogéologique local ou la dynamique d'inondation par débordement du fleuve.

En effet, pour ces deux aspects, les études réalisées montrent que l'impact du projet est nul.

Aussi, les incidences quantitatives du projet sur le fonctionnement de la Seine concernent uniquement l'augmentation possible des débits rejetés dans le fleuve durant le chantier ou en situation aménagée.

#### Mesures retenues pour prendre en compte les incidences négatives du chantier

Rappelons en premier lieu que les rejets en Seine durant la réalisation des travaux ne concernent que les eaux de ruissellement collectées sur l'emprise du chantier.

En effet, au regard du protocole de pompage des eaux souterraines pour la réalisation des fondations semi-profondes (MRI 9), les eaux pompées seront confinées et évacuées à l'extérieur du site en vue d'un traitement approprié.

Concernant les eaux de ruissellement interceptées par le chantier, la mesure MEI 15 impose la mise en place d'ouvrages provisoires ou définitifs en vue d'assurer la gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales et d'éviter tout dysfonctionnement à l'amont au droit ou à l'aval du site.

Cette mesure permettra ainsi de limiter les débits rejetés en Seine (elle devient la mesure de réduction MRI 13). Toutefois, il n'est actuellement pas possible de caractériser précisément les caractéristiques de ces dispositions dans la mesure où elles vont dépendre de la méthodologie retenue par les entreprises attributaires des travaux. C'est pourquoi, une mesure de suivi vise à préciser les conditions réunies par la DREAL en vue d'assurer la mise en œuvre de ces dispositions (cf. MS 8).

**MRI 13** Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement (provisoires ou définitifs) en vue d'éviter les impacts quantitatifs et qualitatifs liés à la modification des ruissellements engendrée en phase chantier et excluant tout rejet direct dans la nappe, la Seine ou le réseau d'assainissement.

#### Mesures retenues pour prendre en compte les incidences négatives en situation aménagée

De la même manière que pour le chantier, en situation aménagée, les rejets en Seine ne concernent que l'évacuation des eaux collectées, tamponnées et traitées par les ouvrages de gestion des eaux pluviales développés dans le cadre du projet.

À ce titre, il convient de rappeler que les dispositions de la mesure MEI 13 visent à éviter tout dysfonctionnement hydraulique à l'amont, au droit ou à l'aval du projet en assurant une gestion quantitative et qualitative des eaux interceptées.

En outre, cette mesure permettra également de limiter les débits rejetés en Seine qui sont générés par le projet puisqu'elle impose une régulation du débit de fuite des ouvrages de tamponnement à 10 L/s/ha (elle devient la mesure MRI 14). À l'échelle du projet, les débits rejetés en Seine via le collecteur Bourbaki atteindront donc finalement 50 L/s.

**MRI 14** Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant la collecte, la rétention et le traitement des eaux pluviales sur l'ensemble des emprises du projet et excluant tout rejet direct dans la nappe, la Seine ou le réseau d'assainissement.

#### Mesures retenues pour prendre en compte les incidences négatives du chantier

Lors de la phase de travaux, les actions retenues par la DREAL pour éviter ou réduire les risques de pollution des sols et des eaux souterraines (MEI 3 à MEI 8 et MRI 9 à MRI 11) complétées par les mesures MEI 15 et MRI 13 visant à assurer la collecte, la régulation et le tamponnement des eaux pluviales permettront de limiter l'impact du chantier sur la qualité des milieux aquatiques.

En effet, cette série de mesures permet à la fois de réguler les risques de pollution à la source et de maîtriser les impacts associés aux pollutions chroniques via une gestion adaptée des eaux de ruissellement incluant notamment un abattement de la charge polluante par décantation au sein des ouvrages de tamponnement.

En complément, et au titre de la mesure MEI 15, la DREAL prévoit d'imposer la mise en place de dispositifs de confinement dans les bassins destinés à la gestion des eaux pluviales en phase chantier afin d'éviter les incidences négatives notables en cas de pollution accidentelle sur l'emprise assainie.

**MEI 15** Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement (provisoires et/ou définitifs) incluant des dispositifs de confinement pour éviter toute charge importante vers la Seine en cas de pollution accidentelle. Après confinement, les bassins seront vidangés par pompage et les effluents traités dans des filières agréées.

#### Mesures retenues pour prendre en compte les incidences négatives en situation aménagée

Les dispositions retenues par la DREAL Normandie pour prendre en compte les incidences négatives du projet routier sur la qualité des milieux aquatiques découlent :

- Des mesures MEI 12 et MRI 12 prévues pour encadrer les opérations d'entretien de l'ouvrage :

**MEI 12** Mise en place d'un protocole d'entretien « zéro phyto ».

**MRI 12** Mise en place d'un protocole visant à réduire les risques de pollution liés aux opérations de déverglaçage.

- Des mesures MEI 13 et MRI 14 relatives aux dispositions prévues pour assurer la collecte, la régulation et le traitement des eaux de ruissellement générées par l'ouvrage routier :

**MEI 13** Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant d'éviter tout rejet direct vers la Seine.

Les ouvrages de rétention sont équipés d'un dispositif de confinement permettant d'éviter les transferts vers la Seine en cas de pollution accidentelle. Après confinement, les bassins seront vidangés par pompage et les effluents traités dans des filières agréées.

Par ailleurs, les caractéristiques géométriques des bassins (bassins en longueur avec un volume « mort » en fond d'ouvrage) permettent de ralentir la propagation du panache polluant entre l'amont et l'aval du bassin de manière à assurer le temps d'intervention des services de secours (temps estimé à 2 heures pour le CEI de Rouen).

**MRI 14** Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant de réduire les incidences qualitatives associées aux risques chroniques de pollution des eaux grâce à la mise en place des deux bassins de rétention.

La régulation du débit de fuite des ouvrages réduira en effet la vitesse horizontale de déplacement de l'eau dans les bassins et favorisera dans le même temps la vitesse verticale de décantation. Dans le cas présent, les calculs effectués par la DIRNO (cf. Annexe 5) ont permis de déterminer une vitesse verticale de décantation de 0,89 m/h pour le bassin Madagascar et de 0,29 m/h pour le bassin Pasteur.

Selon le guide technique sur la pollution d'origine routière du SETRA ces faibles vitesses favorisent un abattement de la charge polluante.

## 6.5.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

### 6.5.4.1. Impacts résiduels du projet en lien avec le fonctionnement hydraulique local

Comme précédemment, cette partie est scindée en deux points correspondant respectivement à la phase chantier et à la situation aménagée.

#### Impacts résiduels du chantier

Les mesures prévues par la DREAL permettent d'éviter l'apparition de dysfonctionnements à l'amont, au droit ou à l'aval du chantier grâce à :

- L'analyse et l'anticipation des problématiques engendrées par le chantier (restauration des continuités hydrauliques, caractérisation des travaux impactant le réseau, ...);
- La prise en charge des modifications hydrauliques sur l'emprise des travaux (mise en place d'un schéma d'assainissement incluant une gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales).

Dans ces conditions, les incidences résiduelles du chantier en lien avec le fonctionnement hydraulique local sont nulles.

#### Impacts résiduels du projet en situation aménagée

En situation aménagée, le dispositif d'assainissement mis en place permet d'éviter l'apparition de dysfonctionnement hydraulique à l'amont, au droit ou à l'aval du projet grâce à :

- À son dimensionnement qui assure la gestion des eaux pluviales de l'ensemble de l'impluvium intercepté par le projet (≈ 6 ha) pour un événement exceptionnel d'occurrence centennale ;

- À la régulation du débit de fuite dans le réseau existant de la rue Bourbaki à un maximum de 10 L/s/ha ;
- Au calage du temps de vidange des ouvrages de rétention à une durée inférieure à 24 h de manière à faire face au cumul de plusieurs épisodes orageux sur cette période.

Par ailleurs, le maintien des dispositifs d'assainissement mis en place aux abords du projet pour la gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales interceptées par la plateforme de chantier permettra d'éviter l'apparition de dysfonctionnements hydrauliques sur ces emprises le temps que ces terrains soient réaménagés dans le cadre du projet d'éco-quartier Flaubert.

Dans ces conditions, les incidences résiduelles du projet en lien avec le fonctionnement hydraulique local sont nulles.

### 6.5.4.2. Impacts résiduels du projet en lien avec le fonctionnement de la Seine

Au regard de l'analyse détaillée précédemment, on peut tout d'abord rappeler que du point de vue quantitatif, les modélisations hydrogéologiques et hydrauliques réalisées dans le cadre de la présente opération (cf. Annexe 3 et Annexe 4) permettent d'exclure toute modification du régime hydraulique de la Seine en lien avec le fonctionnement hydrogéologique local ou la dynamique d'inondation par débordement du fleuve.

En effet, pour ces deux aspects, les études réalisées montrent que l'impact du projet est nul.

Aussi, les incidences quantitatives résiduelles du projet sur le fonctionnement de la Seine concernent uniquement l'augmentation possible des débits rejetés dans le fleuve durant le chantier ou en situation aménagée.

#### Impacts résiduels du chantier

Les mesures prévues par la DREAL permettent de réduire les débits rejetés en Seine grâce à une gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales interceptées sur l'emprise des travaux.

S'il n'est pas possible de quantifier les apports engendrés par le chantier (l'emprise n'étant pas connue à ce stade), on peut préciser que comme pour le projet, le débit de fuite des ouvrages de rétention sera calé à 10 L/s/ha.

À titre d'exemple, si l'emprise du chantier atteignait 10 ha (surface approximative du site Grande Paroisse constituant à ce jour le site pressenti pour accueillir la plateforme de chantier), le débit de fuite correspondrait alors à 100 L/s, soit 0,1 m<sup>3</sup>/s, soit 0,02 % du débit moyen de la Seine qui est de 574 m<sup>3</sup>/s.

Dans ces conditions, les impacts résiduels quantitatifs du chantier en lien avec le fonctionnement de la Seine seront non significatifs.

#### Impacts résiduels du projet en situation aménagée

De la même manière que pour le chantier, en situation aménagée, les rejets en Seine ne concernent que l'évacuation des eaux collectées, tamponnées et traitées par les ouvrages de gestion des eaux pluviales développés dans le cadre du projet.

À ce titre, il convient de rappeler que l'impluvium collecté correspondant à environ 6 ha et que le débit de fuite des ouvrages étant fixé à 10 L/s/ha, le flux global généré par le projet et rejeté en Seine correspondrait alors à 60 L/s.

En réalité, compte tenu des caractéristiques des ouvrages de rétention, ce débit global ne devrait atteindre que 50 L/s, soit 0,05 m<sup>3</sup>/s, soit 0,01 % du débit moyen de la Seine (574 m<sup>3</sup>/s).

Dans ces conditions, les impacts résiduels quantitatifs du projet en lien avec le fonctionnement de la Seine seront non significatifs.

### 6.5.4.3. Impacts résiduels du projet en lien avec la qualité des milieux aquatiques

#### Impacts résiduels du chantier

Du point de vue de l'impact qualitatif du chantier sur les milieux aquatiques, les mesures retenues par la DREAL permettent :

- D'éviter et de réduire les risques de pollution à la source grâce à la mise en œuvre de dispositions organisationnelles et matérielles adaptées ;
- De réduire les flux associés aux pollutions chroniques par la mise en place d'un schéma d'assainissement assurant une gestion quantitative et qualitative (décantation) avant rejet des effluents ;
- D'éviter les risques liés aux pollutions accidentelles des eaux de ruissellement en équipant les ouvrages de rétention de vanne d'obturation. Les effluents alors fortement contaminés seront ainsi piégés dans les ouvrages de rétention puis pompés et évacués dans des filières de traitement appropriées ;
- D'exclure tout rejet direct dans la nappe, la Seine ou le réseau d'assainissement.

Dans ces conditions, les impacts résiduels du chantier sur les milieux aquatiques, bien que non quantifiables, devraient être faibles.

#### Impacts résiduels du projet en situation aménagée

Du point de vue de l'impact qualitatif du projet en situation aménagée sur les milieux aquatiques, les mesures retenues par la DREAL permettent :

- D'éviter et de réduire les risques de pollution associés aux opérations d'entretien grâce à la mise en œuvre de dispositions organisationnelles et matérielles adaptées (protocoles « zéro phyto » et déverglaçage) ;
- D'éviter les risques liés aux pollutions accidentelles des eaux de ruissellement en équipant les ouvrages de rétention de vanne d'obturation. Les effluents alors fortement contaminés seront ainsi piégés dans les ouvrages de rétention puis pompés et évacués dans des filières de traitement appropriées ;
- D'exclure tout rejet direct dans la nappe, la Seine ou le réseau d'assainissement.

Ces dispositions assurent des impacts résiduels faibles sur les milieux aquatiques en lien avec les pollutions générées par les opérations d'entretien ou les pollutions accidentelles.

Par ailleurs, concernant les pollutions chroniques engendrées par la circulation automobile, le dispositif d'assainissement mis en œuvre par la DREAL permet de réduire la charge polluante des flux rejetés en Seine.

À ce titre, les calculs réalisés dans le cadre de l'étude préalable relative à l'assainissement (cf. Annexe 5), ont permis dans un premier temps de caractériser les impacts résiduels occasionnés en situation aménagée à la sortie du projet grâce à la mise en place des bassins de traitement en déterminant la charge des effluents et en comparant les résultats obtenus aux seuils de qualité du SEQ EAU V2 (cf. tableau ci-dessous).

	Flux générés sans traitement		Flux générés après traitement		Seuils de qualité			
	Madagascar	Pasteur	Madagascar	Pasteur	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre
MES (mg/L)	22	29,2	12,5	16,5	25	50	100	150
DCO (mg/L)	32,1	40,1	18,2	22,8	20	30	40	80
Zn (µg/L)	136,3	106,1	77,3	60	1,4	14	140	330
Cu (µg/L)	15,7	21,6	8,9	12,3	0,27	2,7	27	40
Cd (µg/L)	0,82	0,80	0,47	0,45	0,009	0,09	0,85	3
HC (µg/L)	1033	1514	586	858	30	100	1000	
HAP (µg/L)	0,148	0,219	0,084	0,124	0,0001	0,001	0,1	

Tableau 74 : Charge polluante en sortie des bassins de traitement comparée aux classes de qualité de l'eau (Aptitude biologique - SEQ EAU V2)

Par le biais de ces calculs, on constate l'efficacité des ouvrages de traitement proposés avec un abattement moyen de la charge de pollution de l'ordre de 40 %.

Malgré tout, il apparaît que pour la majeure partie des paramètres polluants (Zn, Cu, Cd, HC, HAP), la qualité de l'eau rejetée en sortie des bassins est moyenne, voire même médiocre pour le paramètre HAP en sortie du bassin Pasteur. En revanche, pour les paramètres MES et DCO la qualité est classée comme étant bonne à très bonne.

L'exutoire final étant la Seine, il convient de vérifier dans un second temps, si après dilution du rejet dans le cours d'eau les concentrations en polluant répondent aux objectifs du SDAGE Seine Normandie et aux seuils de la DCE 2010.

Afin de pouvoir effectuer cette vérification et prendre en compte le phénomène de dilution, l'analyse s'est basée sur les résultats d'une campagne d'investigation effectuée le 20/09/2012 et lors de laquelle le débit de la Seine était proche du débit à l'étiage QMNA5.

On note en parallèle que les résultats obtenus lors de cette campagne confirment la qualité moyenne de la Seine comparativement aux seuils de qualité du SEQ EAU V2.

Les valeurs des concentrations observées dans la Seine (exploitation des résultats de la campagne du 20/09/2012) et des concentrations estimées après rejet des bassins de traitement et dilution dans le cours d'eau, sont données dans le tableau ci-après.

Au regard de ces résultats, il semble donc que l'influence des rejets engendrés par le projet est négligeable, même si, à part pour les matières en suspension, il ne permet pas d'aller dans le sens d'une meilleure qualité des eaux en aval.

Paramètres	MES (mg/L)	DCO (mg/L)	Zn (µg/L)	Cu (µg/L)	Cd (µg/L)
Concentration de polluant dans la Seine au débit QMNA5 (résultats de la campagne d'analyse du 20/09/12)	55,15	10,03	21,21	5,11	0,125
Concentration de polluant dans la Seine après rejet du bassin Madagascar	C <sub>rm</sub>	55,14	10,03	21,23	5,11
	C <sub>rp</sub>	55,14	10,03	21,24	5,11
Concentration de polluant dans la Seine après rejet des bassins Pasteur et Madagascar	C <sub>rm</sub>	55,13	10,03	21,23	5,11
	C <sub>rp</sub>	55,14	10,03	21,25	5,11

C<sub>rm</sub> correspond à la concentration résiduelle moyenne calculée à partir de C<sub>m</sub> (concentration moyenne annuelle à la sortie du bassin).  
C<sub>rp</sub> correspond à la concentration résiduelle de pointe calculée à partir de C<sub>e</sub> (concentration de pointe pour un événement pluvieux).

Tableau 75 : Charge polluante dans la Seine après dilution des rejets des deux bassins

### 6.5.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Au regard de ce qui précède, il ressort que les impacts résiduels du projet sont :

- Nuls en ce qui concerne le fonctionnement hydraulique local en phase chantier et en situation aménagée ;
- Non significatifs en ce qui concerne l'influence des débits rejetés sur le fonctionnement de la Seine ;
- Faibles en ce qui concerne les incidences qualitatives sur la Seine en phase chantier et en situation aménagée

Aussi, au regard de ces conclusions, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL.

### 6.5.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

#### 6.5.6.1. Mesures d'accompagnement

##### Mesures d'accompagnement en phase chantier

Tout d'abord, on peut constater que les mesures visant à éviter ou à réduire les incidences négatives du chantier sont principalement à la charge des entreprises de travaux.

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1, MA 2 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des prescriptions organisationnelles et matérielles en vue de la préservation des milieux (MEI 3 à MEI 8 et MEI 15, MRI 9 à MRI 11 et MRI 13) et de la prise en compte enjeux hydrauliques (MEI 14) dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 2** Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant la prise en compte des enjeux de préservation des milieux (MEI 3 à MEI 8 et MEI 15, MRI 9 à MRI 11 et MRI 13) et de prise en compte enjeux hydrauliques (MEI 14) lors de la réalisation du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures en lien avec la protection des milieux et la prise en compte enjeux hydrauliques du site.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

**Mesures d'accompagnement en situation aménagée**

En situation aménagée, les dispositions visant à éviter ou réduire les incidences négatives identifiées sont en partie à la charge de l'exploitant de l'ouvrage (cas de MEI 12 et de MRI 12).

S'agissant d'une route nationale, l'exploitation sera assurée par la Direction interdépartementale des routes Nord-Ouest (DIRNO).

Aussi, en vue de s'assurer de la mise en œuvre des dispositions susvisées, le DREAL s'appuiera sur la mesure d'accompagnement suivante :

**MA 5 Intégration des objectifs environnementaux liés à l'entretien de l'ouvrage par la DIRNO.**

(Mise en œuvre et suivi de MA 5 assurés par la DREAL)

6.5.6.2. Mesures de suivi

**Mesures de suivi en phase chantier**

Au regard de ce qui précède, il apparaît nécessaire d'envisager une mesure de suivi spécifique en vue d'assurer la mise en œuvre des dispositions retenues par la DREAL pour éviter ou réduire les incidences de la phase chantier (MEI 14, MEI 15 et MRI 13, MRI 14) dans la mesure où la mise en œuvre de ces dispositions va dépendre de l'organisation qui sera retenue par les entreprises attributaires des marchés de travaux.

**MS 8 Réalisation d'un plan d'exécution préalablement à l'engagement des travaux et à l'aménagement de la plateforme chantier incluant :**

- \* L'identification de l'ensemble des interventions susceptibles d'engendrer des dysfonctionnements hydrauliques et les solutions adoptées pour y remédier (rétablissement de continuités hydrauliques, intervention sur le réseau d'assainissement, ...);
- \* Le schéma d'assainissement de la plateforme chantier et les notes de dimensionnement associées.

(Mise en œuvre de MS 8 confiée aux entreprises attributaires et suivi assuré par la DREAL)

Les éléments produits dans le cadre de MS 8 feront l'objet d'un porté à connaissance auprès des services gestionnaires et de la police de l'eau.

Par ailleurs, compte tenu des enjeux associés au bon fonctionnement du dispositif d'assainissement de la plateforme chantier (gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales) et de la durée des travaux, une seconde mesure de suivi est envisagée afin de définir un protocole d'entretien et de contrôle du système d'assainissement créé au titre des mesures MEI 15 et MRI 13, MRI 14.

**MS 9 Mise en place d'un protocole d'entretien et de vérification du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales provisoires ou définitifs réalisés en phase chantier.**

Les principales opérations de surveillance et d'entretien à mettre en œuvre sont détaillées dans le tableau ci-contre.

Par ailleurs, des inspections occasionnelles seront également réalisées à la suite de précipitations importantes dans le but de vérifier l'absence de défaut technique ou matériel sur le dispositif d'assainissement du chantier.

(Mise en œuvre de MS 9 confiée aux entreprises attributaires jusqu'à la rétrocession des ouvrages au gestionnaire et suivi assuré par la DREAL)

	Entretien et surveillance	Fréquence d'intervention
Canalisations enterrées	Curage	En fonction envasement
	Surveillance	Annuelle
Avaloirs, regards et caniveaux	Curage	En fonction envasement
	Surveillance	Annuelle
Vannes de confinement	Curage	Annuelle
	Surveillance	Semestrielle
Dispositifs de surverse	Curage	Annuelle
	Surveillance	Semestrielle
Régulateur de débit	Curage	Annuelle
	Surveillance	Semestrielle
Noues et fossés	Ramassage des déchets	Hebdomadaire
	Balayage des voiries et caniveaux	Hebdomadaire
	Entretien et fauche	Semestrielle
	Curage	En fonction envasement
Ouvrages de rétention	Ramassage des déchets	Hebdomadaire
	Balayage des voiries et caniveaux	Hebdomadaire
	Entretien et fauche	Semestrielle
	Curage	En fonction envasement

Tableau 76 : Synthèse des principales opérations de surveillance et d'entretien visées par MS 9 et MS 11

**Mesures de suivi en situation aménagée**

Compte tenu des enjeux associés au bon fonctionnement du dispositif d'assainissement de la plateforme routière en situation aménagée (gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales), la DREAL mettra en place deux mesures de suivi spécifiques :

**MS 10 Réception des travaux relatifs à l'assainissement de la plateforme routière et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que les travaux réalisés concordent avec les objectifs fixés au stade de la conception.**

(Mise en œuvre et suivi de MS 10 assurés par la DREAL)

Les éléments produits dans le cadre de MS 10 feront l'objet d'un porté à connaissance auprès des services gestionnaires et de la police de l'eau.

**MS 11 Mise en place d'un protocole d'entretien et de vérification du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'infrastructure routière.**

Les principales opérations de surveillance et d'entretien à mettre en œuvre sont détaillées dans le tableau ci-contre.

Par ailleurs, des inspections occasionnelles seront également réalisées à la suite de précipitations importantes dans le but de vérifier l'absence de défaut technique ou matériel sur le dispositif d'assainissement du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MS 11 confiés au gestionnaire de l'infrastructure)

**Mesures de suivi en phase chantier et en situation aménagée**

Afin de suivre l'efficacité des actions mises en œuvre pour préserver la qualité des milieux aquatiques, la DREAL mettra en place un contrôle de la qualité du rejet en sortie des ouvrages de confinement :

**MS 12 Mise en place d'un suivi annuel de la qualité des rejets en sortie des ouvrages de confinement/stockage pendant les travaux et 5 ans après les travaux (programme analytique à définir et à faire valider par la police de l'eau).**

(Mise en œuvre et suivi de MS 12 assurés par la DREAL)

Par ailleurs, un protocole d'intervention sera établi pour assurer la gestion des pollutions accidentelles en phase chantier et en situation aménagée :

**MS 13 Mise en place d'un protocole visant à définir les modalités d'intervention et de confinement en cas de pollution accidentelle.**

Ce protocole identifiera notamment la chaîne de décision et de responsabilité permettant une action efficace en cas de pollution accidentelle.

(Mise en œuvre et suivi de MS 13 assurés par la DREAL)

## 6.6 Occupation des sols et foncier

### 6.6.1. Synthèse des enjeux

Au niveau de la zone d'implantation du projet, les terrains sont majoritairement constitués de friches d'activités et de délaissés du réseau viare actuel. Ce secteur se compose par ailleurs de :

- De bâtiments portuaires, industriels ou commerciaux ;
- Des équipements (locaux et zones de stockage) du Centre d'Entretien et d'Intervention - CEI (ou DIRNO) ;
- Des voies routières et ferroviaires (ainsi que leur délaissés) qui constituent le réseau viare local.

Le tissu résidentiel de Petit-Quevilly se développe quant à lui au Sud de la Sud III, et les activités portuaires bordant le bassin au Bois au Nord du boulevard de Béthencourt.

À l'exception de quelques parcelles situées le long de la rue Bourbaki (ville de Rouen) et de celles occupées par l'ancienne usine Grande Paroisse immédiatement au Sud du rond-point de Madagascar, la plupart des parcelles au droit desquelles passe le projet sont acquises par l'État.

À l'échelle des emprises du projet, l'occupation des sols et la maîtrise foncière ne présentent pas d'enjeu particulier.

### 6.6.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

La réalisation du projet va entraîner une modification permanente de l'occupation des sols et de la maîtrise foncière au droit des terrains concernés par l'infrastructure routière et l'implantation de la plateforme chantier.

Toutefois, au regard des enjeux identifiés et sans préjuger des impacts qu'implique la modification de l'occupation des sols sur d'autres thématiques environnementales telles que les ruissellements ou les milieux naturels faisant par ailleurs l'objet d'une analyse spécifique, ces modifications n'auront pas d'incidence significative.

Concernant l'aspect foncier, seul le site de l'ancienne usine Grande Paroisse constitue actuellement une propriété privée à acquérir. Les démarches d'acquisition sont en cours mais nécessitent, avant tout que la procédure de cessation d'activités du site soit finalisée (procédure liée à la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

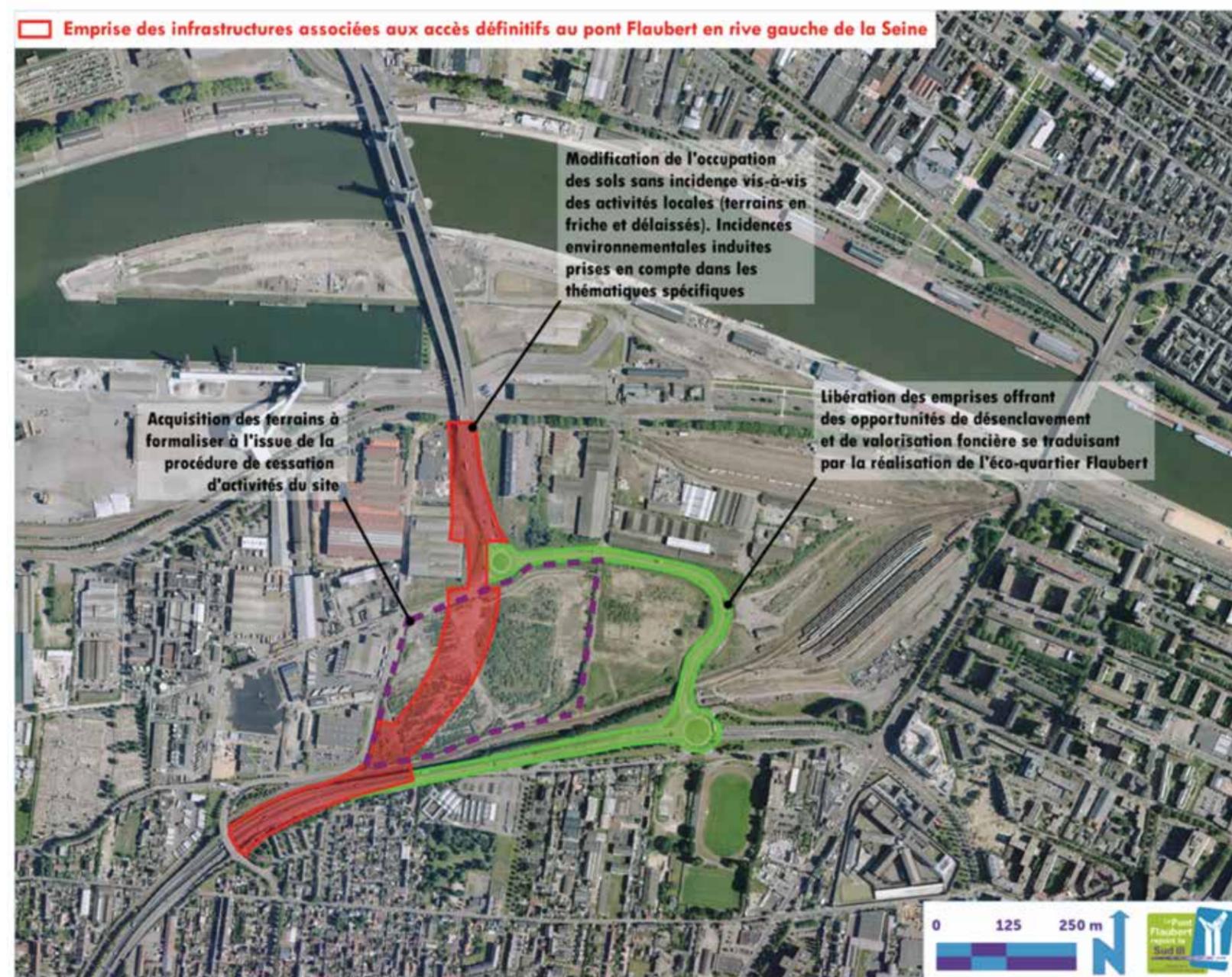
Enfin, la réalisation du projet permet de libérer les terrains qui

accueillent actuellement le réseau viare constituant la liaison fonctionnelle entre la Sud III et le pont Flaubert et offre ainsi des opportunités de valorisation foncière qui se traduisent par la réalisation du projet d'éco-quartier Flaubert porté par la Métropole Rouen Normandie.

En ce sens, le projet engendre une incidence positive permanente en termes de désenclavement et de valorisation des terrains libérés.

### 6.6.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

Au regard de ce qui précède, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie.



➤ Schéma 287 : Synthèse des incidences du projet en termes d'occupation des sols et de foncier

## 6.7 Milieux naturels et biodiversité

### 6.7.1. Synthèse des enjeux

#### 6.7.1.1. Zonages du patrimoine naturel

Lorsque l'on analyse l'aspect patrimonial du secteur d'étude, on constate qu'au niveau de l'aire d'étude immédiate (200 m de part et d'autre du tracé de la liaison routière) aucun zonage de type réglementaire ou inventaire, en lien avec la préservation de la biodiversité, n'est recensé.

En revanche, pour ce qui concerne l'aire d'étude éloignée (5 km autour de l'aire d'étude immédiate), on relève la présence d'un site NATURA 2000, de cinq sites inscrits, de trois sites classés, d'une forêt de protection et de dix-huit Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (inventaire ZNIEFF).

#### 6.7.1.2. Flore

Les inventaires ont permis de recenser 105 espèces végétales sur l'aire d'étude immédiate (inventaires non exhaustifs). Parmi ces espèces, aucune n'est protégée mais 7 sont néanmoins considérées comme patrimoniales. Par ailleurs, 8 espèces végétales exotiques envahissantes ont été détectées.

#### 6.7.1.3. Végétation

La végétation observée sur l'aire d'étude immédiate est constituée de différents types de milieux regroupés en trois grandes unités (végétations herbacées, boisements et fourrés arbustifs, zones rudérales et anthropiques).

S'il est vrai que les boisements, fourrés arbustifs, zones rudérales et anthropiques ne présentent aucun intérêt patrimonial, pour les formations herbacées on constate toutefois que la pelouse à annuelles et la pelouse à Orpins présentent un intérêt patrimonial faible à moyen et la friche à Calamagrostis des bois et le Roncier un intérêt patrimonial faible.

#### 6.7.1.4. Insectes

Étant donné le contexte très urbanisé du secteur, la richesse en insectes est assez basique. Les inventaires ont permis de recenser 22 espèces d'insectes sur l'aire d'étude immédiate dont :

- 14 espèces de papillons de jour ;
- 2 espèces de libellules ;
- 6 espèces de criquets, sauterelles, grillons et apparentés.

Aucune espèce d'intérêt européen, protégée, rare ou menacée n'a été recensée. Ce groupe biologique ne constitue donc pas une contrainte réglementaire pour le projet.

#### 6.7.1.5. Amphibiens et reptiles

Seule une espèce de reptile a été recensée sur l'aire d'étude. Il s'agit du Lézard des murailles (espèce inscrite à l'annexe IV de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats / Faune / Flore », protégée à l'échelle nationale mais relativement commune en Normandie).

Le caractère anthropique du site (friches, voies ferrées, bords de Seine) constitue un habitat de choix pour le Lézard des murailles.

#### 6.7.1.6. Ichtyofaune

D'après les résultats des pêches électriques de l'ONEMA, 30 espèces de poissons sont potentiellement présentes au niveau de la Seine sur l'aire d'étude (données non exhaustives) parmi lesquelles 8 sont considérées comme des espèces patrimoniales.

Au niveau de l'aire d'étude du projet, compte tenu de la structure des berges (quais maçonnés) et de la faible rugosité des habitats, les potentialités d'accueil de la faune piscicole sont faibles à nulles.

#### 6.7.1.7. Oiseaux

Au sein de l'aire d'étude immédiate et éloignée, les prospections ont été ciblées sur les espèces protégées, rares ou menacées. Ces espèces ont été réparties de la manière suivante :

- Avifaune en période de nidification : parmi les 29 espèces recensées, 20 sont protégées à l'échelle nationale et 4 sont des espèces patrimoniales nicheuses (Gobemouche gris, Linotte mélodieuse, Mouette rieuse, et Faucon pèlerin) ;
- Avifaune en période de migration post-nuptiale : sur l'ensemble des 33 espèces observées, 24 sont protégées en France et 8 sont des espèces patrimoniales.
- Avifaune hivernante : parmi les 22 espèces recensées, 13 sont protégées à l'échelle nationale et aucune ne représente un intérêt patrimonial.

#### 6.7.1.8. Mammifères terrestres

Une seule espèce de mammifère a été recensée sur l'aire d'étude. Il s'agit du Lapin de Garenne considéré comme patrimonial et « quasi menacé » sur la liste rouge des espèces menacées en France. Il reste néanmoins largement réparti à l'échelle nationale et régionale et ne constitue pas une contrainte écologique pour le projet.

#### 6.7.1.9. Chiroptères

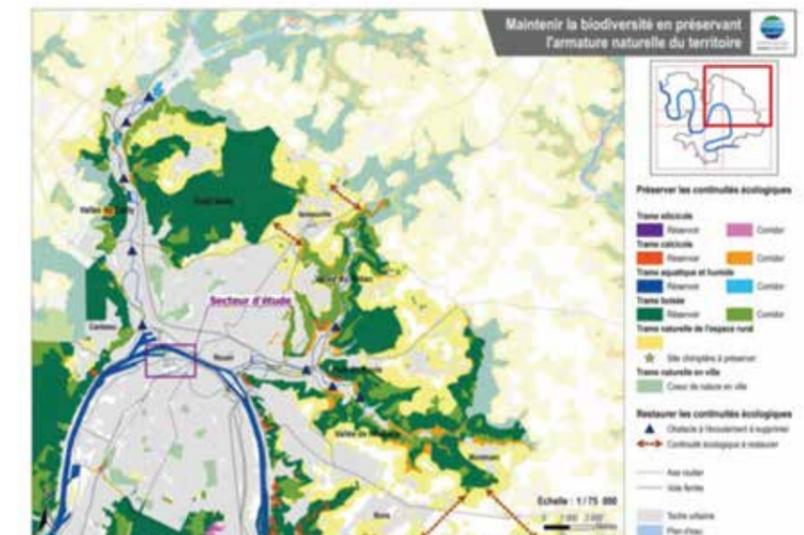
Parmi l'ensemble des espèces identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate, deux sont patrimoniales (Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle de Kuhl).

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée quatre espèces de chauve-souris potentielles se rajoutent à la liste des patrimoniales et présentent un intérêt communautaire (Grand rhinolophe, Grand murin, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein). Le site au droit duquel vient s'implanter le projet présente un intérêt faible pour les espèces forestières et modéré pour les espèces des milieux ouverts à semi-ouverts.

D'une manière générale, le site présente une attractivité faible pour l'ensemble des espèces de chiroptère inventoriées.

#### 6.7.1.10. Continuités écologiques

Compte tenu de la situation du projet au cœur d'une vaste zone urbaine, fragmentée par un certain nombre d'obstacles à la continuité écologique (liaisons routières, voies ferrées), aucun corridor n'existe pour relier les milieux de l'aire d'étude à des milieux naturels avoisinants, les plus proches étant situés à plus d'un kilomètre. Malgré cet isolement, les espèces trouvent toutefois sur l'aire d'étude des milieux leur permettant d'accomplir tout ou partie de leur cycle biologique.



➤ Schéma 288 : La Trame Verte et Bleue à l'échelle de la Métropole (Extrait du DOO du SCOT de la Métropole)

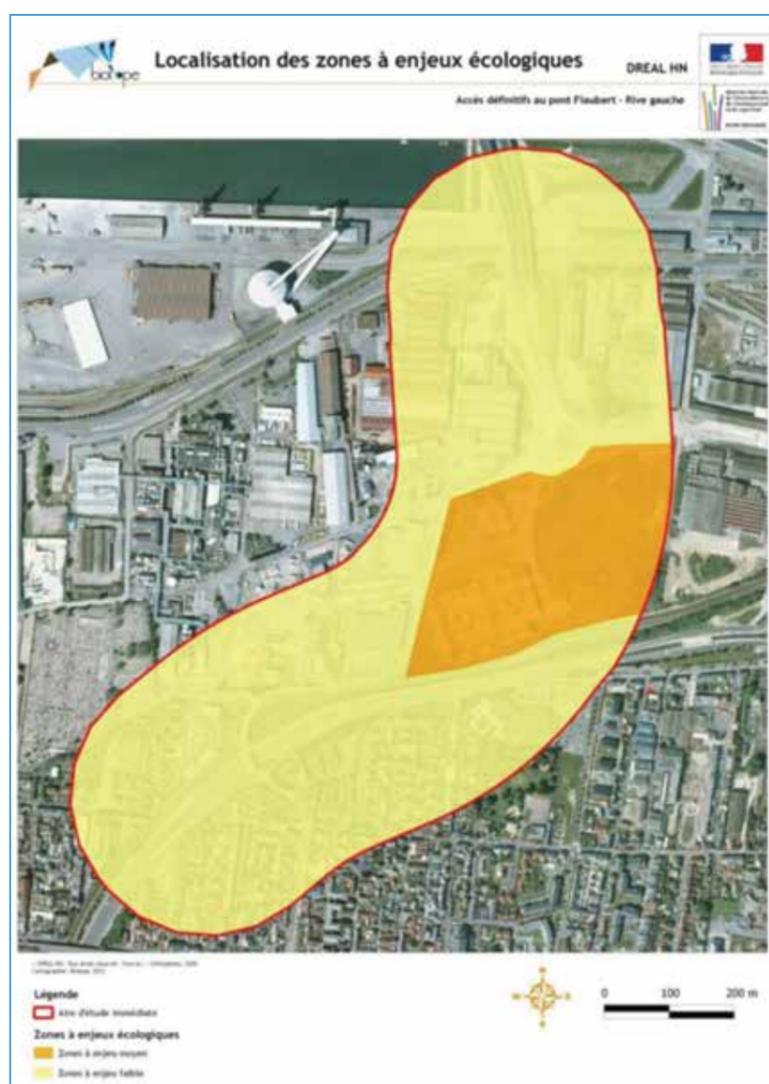
### 6.7.1.11. Synthèse des enjeux écologiques

Afin de mettre en évidence les principaux enjeux au sein de l'aire d'étude immédiate, les conclusions précédentes ont été regroupées dans un tableau précisant le niveau des sensibilités écologiques et les contraintes réglementaires pour chaque item étudié.

Le zonage des enjeux sur l'aire d'étude immédiate du projet est reporté sur le schéma ci-dessous.

En conclusion, on peut noter que les principaux enjeux écologiques concernent le Lézard des murailles et son habitat.

Afin d'étudier plus précisément l'intégration de ces enjeux dans le cadre du développement et de la mise en œuvre du projet, il convient de rappeler que la DREAL Normandie a confié une mission spécifique à la société BIOTOPE (cf. Annexe 11 et Annexe 12).



➤ Schéma 289 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

Groupe biologique étudié	Enjeu écologique vis-à-vis du projet (rappel de l'état initial du dossier)	Évaluation du niveau d'enjeu écologique	Contrainte réglementaire potentielle pour le projet (rappel de l'état initial du dossier)	Présence d'une contrainte réglementaire vis-à-vis du projet
<b>Flore et habitats naturels</b>				
Habitats naturels	Dominance des habitats urbanisés, de faible intérêt	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
Flore	105 espèces dont 7 espèces patrimoniales.	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
<b>Faune</b>				
Insectes	22 espèces (aucune patrimoniale ni protégée)	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
Poissons	Enjeu écologique faible 8 espèces patrimoniales connues, dont 6 protégées Faibles capacités d'accueil pour la faune piscicole au niveau de l'aire d'étude	Faible	Contrainte réglementaire potentielle liée à la destruction de zones d'alimentation de la faune piscicole	Oui (potentielle)
Amphibiens	Aucune observation et aucun milieu favorable	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
Reptiles	Présence du Lézard des murailles	Moyen	Contrainte réglementaire liée à la présence d'une espèce dont les individus et les habitats sont protégés	Oui (si impacts sur des individus et/ou des habitats d'espèces protégées)
Oiseaux	Diversité faible à moyenne en reproduction comme en migration Enjeu écologique faible	Faible	Contrainte réglementaire liée à la présence d'espèces dont les individus, œufs, nids et habitats sont protégés.	Oui (si impacts sur des individus et/ou des habitats d'espèces protégées)
Mammifères terrestres	1 espèce patrimoniale Faible diversité	Faible	Aucune contrainte réglementaire	Non
Chiroptères	Faible diversité	Faible	Contrainte réglementaire liée à la présence d'espèces protégées	Oui (si impacts sur des individus et/ou des habitats d'espèces protégées)

➤ Tableau 77 : Évaluation des enjeux écologiques et des contraintes réglementaires sur l'aire d'étude immédiate du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

## 6.7.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

### 6.7.2.1. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier

Compte tenu de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière), et des enjeux du site, les effets prévisibles en phase chantier sont la destruction, la dégradation ou la fragmentation d'habitats naturels, et la destruction ou le dérangement d'individus.

#### Destruction d'habitats naturels

La mise en place des aménagements pour les accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche entraînera une destruction directe des habitats naturels au sein des emprises de l'aménagement et des zones de chantiers (circulation des engins de chantiers, déplacements à pied des équipes, stockage des engins et des matériaux).

On entend par destruction d'habitats la disparition des milieux présents au sein de l'emprise du projet (défrichage, terrassement, zones sous ouvrage routier, implantation de bâtiments, pistes d'accès, zones de stockage de matériel et d'engins) et de leurs communautés biologiques associées.

Il s'agit donc d'une incidence négative directe et permanente qui concerne plus précisément :

- Les habitats naturels, les espèces végétales et les espèces faunistiques à mobilité réduite présentes au sein de l'emprise du projet :

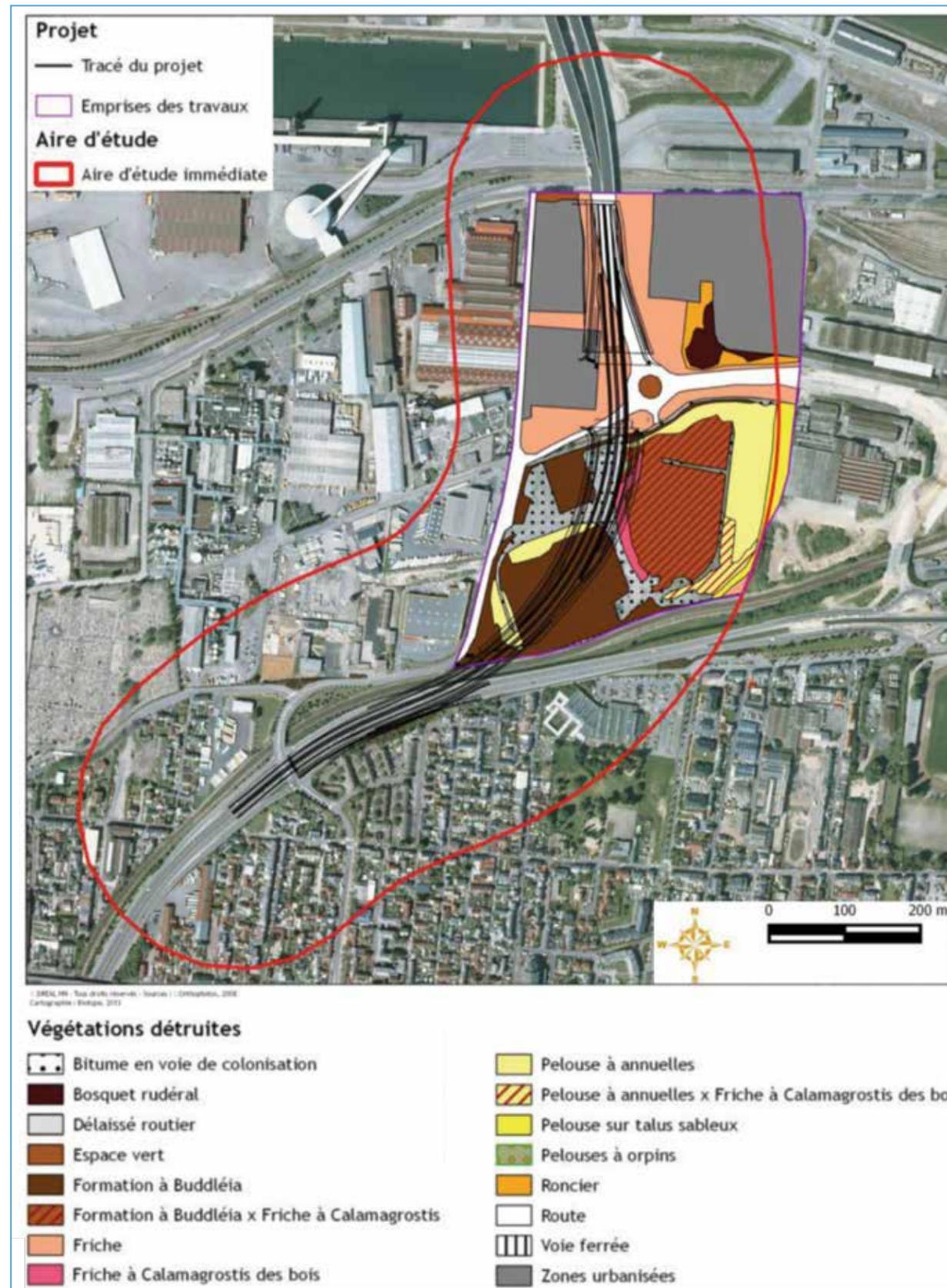
Le projet impliquera une destruction de milieux estimée à 21,2 ha dont :

- ▶ 6 ha de végétations herbacées ;
- ▶ 5,5 ha de boisements et fourrés arbustifs ;
- ▶ 9,7 ha de zones rudérales et anthropiques.

Aucun habitat sur l'aire d'étude ne présente d'intérêt patrimonial particulier. Les milieux naturels détruits par le projet ne présentent donc qu'un intérêt faible à moyen.

- Les habitats d'espèces animales potentiellement présentes dans l'emprise du projet (site de reproduction, d'alimentation, de repos ou d'hivernage par exemple) :

Les principaux cortèges d'espèces concernés par une destruction d'habitats d'espèces sont les cortèges des milieux ouverts, semi-ouverts et boisés. En effet, la totalité des milieux boisés et fourrés arbustifs (5,5 ha) et 85 % des végétations herbacées de l'aire d'étude seront détruits par le projet.



➤ Schéma 290 : Végétations détruites par le projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

### Dégradation d'habitats naturels

Les risques de dégradation des habitats naturels sont les suivants :

- Risque de pollution des habitats terrestres :

En phase chantier, les travaux peuvent être la source de pollutions accidentelles comme le relargage d'hydrocarbures ou d'huiles utilisés par les engins de chantier (ravitaillement des engins, stockage, fuites de circuits hydrauliques, ...).

- Risque de pollution de l'eau :

Malgré l'éloignement du chantier vis-à-vis de la Seine (l'emprise des travaux est située à 100 mètres au plus proche du fleuve), les risques de pollution engendrés par les travaux (engins, ruissellements, pollutions accidentelles) sont susceptibles d'affecter la qualité des milieux aquatiques.

- Risque de pollution de l'air :

Les travaux risquent d'engendrer une pollution de l'air, notamment par l'émission de poussières lors des déplacements des véhicules sur les pistes, ou lors des travaux en eux-mêmes.

Par ailleurs, ils peuvent également engendrer une pollution indirecte de l'air en lien avec les perturbations occasionnées sur les conditions de circulation locales.

Cette pollution de l'air impactera indirectement les habitats et espèces présents à proximité de la zone de chantier.

Cet impact est toutefois à relativiser sur l'aire d'étude du projet. En effet, l'aire d'étude immédiate se situe dans un contexte urbanisé, à proximité de voies routières fréquentées. L'effet de pollution de l'air est donc déjà présent. L'impact potentiel supplémentaire est donc à relativiser au regard du contexte local. Par ailleurs, il n'existe pas au sein ou à proximité de l'aire d'étude d'habitat naturel qui présente une forte sensibilité à ce type d'effet.

Les impacts qui résultent de ces risques de pollution constituent une incidence directe et négative du chantier qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.

Enfin, il convient également de signaler que la réalisation des travaux peut engendrer un risque de dispersion d'espèces exotiques envahissantes.

À ce titre, il convient de noter que les expertises menées en 2013 et 2014 sur l'aire d'étude immédiate du projet ont permis de mettre en évidence la présence de plusieurs espèces exotiques envahissantes (dont deux espèces, le Buddleia de David et le Sénéçon du Cap, sont largement réparties sur l'ensemble de l'aire d'étude).

Les opérations de chantier (travaux préparatoires, terrassements, apports de matériaux, ...) sont ainsi susceptibles de favoriser la dispersion de ces espèces, et éventuellement l'introduction de nouvelles espèces exotiques envahissantes. En effet, de nombreuses espèces exotiques envahissantes profitent des perturbations qu'impliquent de telles opérations pour se développer sur des secteurs remaniés.

Les impacts causés par ces espèces exotiques s'exercent à différents niveaux :

- Par compétition interspécifique, les espèces exotiques ont tendance à prendre les niches écologiques naturellement occupées par des espèces indigènes ;
- Le caractère invasif de ces espèces favorise l'apparition de surfaces mono-spécifiques au détriment d'une biodiversité végétale et par conséquent animale ;
- Plus globalement certaines espèces ont la capacité de modifier l'écosystème présent via des modifications de propriétés du sol, des régimes hydriques, ... Elles peuvent ainsi induire une modification du fonctionnement écologique local.

Au regard de ces effets, le risque de dispersion d'espèces invasives constitue donc une incidence négative directe et permanente du chantier.

### Fragmentation des habitats naturels

La destruction d'habitats naturels engendrée par le projet, et par voie de conséquence, la destruction d'habitats d'espèces, entraînent une fragmentation des habitats qui peuvent porter atteinte à leur fonctionnalité. Des axes de déplacement peuvent ainsi être coupés, ou des zones de reproduction ou d'alimentation fragmentées, les rendant ainsi moins fonctionnelles.

L'aire d'étude est située dans un contexte urbanisé dense et est de ce fait faiblement connectée aux habitats naturels avoisinants.

Aussi, malgré l'existence de quelques axes de transit potentiels pour les espèces les plus mobiles (chiroptères et avifaune), elle présente ainsi un intérêt modéré pour les espèces faunistiques.

L'impact de fragmentation des habitats naturels, bien qu'étant permanent, est donc évalué comme faible.

### Destruction d'individus

En phase chantier, cet impact négatif permanent touche plus particulièrement les espèces à mobilité réduite, les œufs ou les larves au sein de l'emprise de travaux.

Il concerne plus spécifiquement les insectes accomplissant la totalité de leur cycle biologique au sein de l'aire d'étude (lépidoptères et certains orthoptères), une espèce de reptile (le Lézard des murailles), les espèces d'oiseaux nichant au sein de l'aire d'étude.

### Dérangement d'espèces

En phase chantier, l'impact par dérangement d'espèces est temporaire à permanent. Il peut être directement engendré par l'activité du chantier (mouvements des ouvriers et des engins), sonore (activités du chantier et des engins, circulation des véhicules sur la voirie) ou visuel (éclairage du chantier, éclairage de la voirie) :

- Les manœuvres réalisées au quotidien par les engins de chantier et la présence quotidienne de l'homme peuvent nuire à la tranquillité des espèces farouches, notamment en période de reproduction ;
- Le bruit peut nuire à la tranquillité des espèces farouches et influencer le comportement de chasse de certaines espèces de chiroptères (notamment le temps passé à cette activité) ;
- L'éclairage peut augmenter le risque de collisions, perturber la reproduction et amener un décalage du rythme biologique de certaines espèces, voire amener certaines espèces à fuir la zone.

Toutefois, ces impacts sont à relativiser si l'on replace le site dans un contexte plus global. En effet, il est important de noter que le projet se développe dans un secteur urbanisé où les sources de dérangement sont déjà relativement répandues.

Dans ces conditions, les incidences du projet en termes de dérangement d'espèces sont à relativiser.

### 6.7.2.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

Compte tenu de la typologie du projet et des enjeux du site, les effets prévisibles en situation aménagée sont la dégradation d'habitats naturels et la destruction ou le dérangement d'individus.

#### Dégradation d'habitats naturels

En situation aménagée, l'exploitation et l'entretien de la voirie peuvent être la source de quatre types de pollutions :

- Les pollutions chroniques véhiculées par les eaux de ruissellement : elles sont liées au lessivage des polluants déposés sur la plateforme routière lors d'épisodes pluvieux.
- Les pollutions chroniques liées aux retombées atmosphériques des rejets automobiles : elles peuvent entraîner une dégradation des milieux aux abords du projet.
- Les pollutions accidentelles : imprévisibles, elles peuvent avoir de très graves conséquences sur les milieux naturels.
- Les pollutions saisonnières : elles sont liées à l'entretien des routes (salage et entretien des dépendances vertes).

Les impacts qui résultent de ces risques de pollution constituent une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.

Ils sont malgré tout à relativiser du fait du contexte urbanisé de l'aire d'étude, et de l'absence de milieu naturel terrestre sensible à proximité du projet.

#### Destruction d'individus

En situation aménagée, le risque de destruction d'individus est lié au risque de collision entre les véhicules et les espèces.

Cette incidence négative permanente concerne principalement l'avifaune et les chiroptères.

#### Dérangement d'espèces

En situation aménagée, l'impact par dérangement d'espèces est temporaire à permanent. Il est principalement engendré par l'éclairage nocturne (voiries et véhicules) et le bruit engendré par la circulation automobile.

Toutefois, ces impacts sont à relativiser si l'on replace le site dans un contexte plus global. En effet, il est important de noter que le projet se développe dans un secteur urbanisé où les sources de dérangement sont déjà relativement répandues.

Dans ces conditions, les incidences du projet en termes de dérangement d'espèces sont à relativiser.

### 6.7.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### 6.7.3.1. Synthèse des incidences engendrées par le projet

Au regard de l'analyse des incidences détaillée dans la partie précédente, les conclusions formulées par BIOTOPE eut égard aux impacts du projet sont les suivantes :

- Impacts par destruction d'habitats naturels (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux) : Au sein de l'aire d'étude immédiate, les habitats naturels présentent un enjeu écologique faible, et l'impact de destruction d'habitats naturels est donc évalué comme faible.

L'aire d'étude est située dans un contexte urbanisé dense, et est faiblement connectée aux habitats naturels avoisinants. L'ensemble des espèces présentes sur l'aire d'étude constitue un enjeu écologique moyen à faible. Toutefois, plusieurs espèces patrimoniales et protégées accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique sur l'aire d'étude. De plus, du fait du contexte urbanisé dense de l'aire d'étude, les espèces fréquentant l'aire d'étude ne pourront pas trouver d'habitats de substitution autour. L'impact de destruction d'habitats d'espèces est évalué comme moyen et concerne plus particulièrement le Lézard des murailles.

- Impacts par dégradation d'habitats naturels (incidence négative temporaire à permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée) :

Au sein de l'aire d'étude immédiate, les habitats naturels présentent un enjeu écologique faible et sont déjà soumis à des risques de dégradation (pollution de l'air, pollution liée à l'exploitation et l'entretien des voiries situées à proximité) et l'impact de dégradation de milieux naturels est donc évalué comme faible.

- Impacts par fragmentation d'habitat (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux) :

L'aire d'étude est située dans un contexte urbanisé dense et est donc faiblement connectée aux habitats naturels avoisinants. Elle présente un intérêt modéré pour les espèces faunistiques. Toutefois, quelques axes de transit potentiels traversent l'aire d'étude, notamment pour les chiroptères et l'avifaune. L'impact de fragmentation des habitats naturels est donc évalué comme faible.

- Impacts par destruction d'individus (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée) :

Plusieurs espèces observées au sein de l'aire d'étude (oiseaux, reptiles et insectes) sont concernées par le risque de destruction d'individus/œufs/larves. Ces espèces constituent un enjeu écologique moyen à faible. L'impact de destruction d'individus/œufs/larves est évalué comme moyen.

- Impacts par dérangement d'espèces (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée) :

L'aire d'étude est située dans un contexte urbanisé dense, déjà soumis à des pollutions lumineuses et sonores importantes. L'impact par dérangement d'espèces est donc évalué comme faible.

#### 6.7.3.2. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier

Tout d'abord, la destruction d'habitats engendrée par le projet ne pouvant pas être évitée, il convient de noter que la DREAL va mettre en place quatre mesures visant à éviter le risque de destruction d'individus (espèces sensibles et protégées) en phase chantier.

#### MEI 17 Aménagement anticipé et gestion de zones favorables au Lézard des murailles en dehors des emprises du chantier.

Cette mesure intègre la réalisation de différents types d'aménagement favorables au Lézard des murailles avant les travaux afin de permettre à cette espèce de retrouver des habitats lorsque le chantier aura débuté :

- \* Création de micro-habitats avec les matériaux présents sur l'aire d'étude (dépôt de branches, tas de bois, blocs de pierres) - hibernaculum ;
- \* Construction d'un muret de pierres sèches ;
- \* Mise en place de gabions.

Les zones retenues sont reportées sur le schéma inséré en page suivante et reposent en particulier sur la valorisation des délaissés ferroviaires et routiers permettant, en outre, de retrouver des zones d'alimentation à proximité des habitats de substitution.

Compte tenu des spécificités de MEI 17 et des objectifs fixés, la réalisation des aménagements sera encadrée par l'écologue en charge du suivi des travaux (cf. MS 14).

Les aménagements créés feront ensuite l'objet d'un suivi écologique afin de contrôler leur efficacité (cf. MS 15).



Tableau 78 : Localisation et description sommaire des aménagements prévus au titre de MEI 17 (Note spécifique à la prise en compte des espèces protégées - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 12)

**MEI 18** Balisage des zones présentant des enjeux écologiques, afin d'éviter leur destruction ou leur dégradation (piétinement par les équipes chantier, destruction par stockage de matériel ou d'engins, ...).

Cette disposition concerne plus précisément :

- \* Les espaces d'habitats préservés et recréés (MEI 17) dans le prolongement de la voie ferrée ;
- \* Les zones sensibles sur les emprises du chantier ; elles seront protégées dans l'attente d'une fenêtre d'intervention optimale en fonction des espèces répertoriées (MEI 20).

Le balisage mis en place devra donc nécessairement être respecté par les entreprises en charge des travaux pour supprimer les impacts potentiels. Pour cela, il sera matérialisé par l'installation de clôtures pérennes (type HERAS) ou temporaires (rubalise) et des panneaux explicatifs seront installés sur les clôtures pour préciser l'intérêt de protéger ces zones (sensibilisation des ouvriers).

La mise en œuvre de MEI 18 sera assurée sous couvert de l'écologue en charge du suivi des travaux (cf. MS 14).



Photo 23 : Exemples de balisage © BIOTOPE

**MEI 19** Mise en exclos des zones favorables au Lézard des murailles sur les emprises du chantier.

Des barrières semi-étanches (permettant aux individus de sortir, mais non de rentrer) seront mises en place autour des emprises travaux situées à proximité des zones favorables au lézard des murailles, afin d'éviter que les individus ne viennent sur les emprises du chantier et ainsi empêcher la mortalité des individus par écrasement.

La mise en œuvre de MEI 19 sera assurée sous couvert de l'écologue en charge du suivi des travaux (cf. MS 14).

**MEI 20** Adaptation du phasage des opérations les plus sensibles du chantier (travaux préparatoires et terrassements) pour éviter les risques de destruction d'individus (œufs, nids, larves, individus peu mobiles) en phase chantier.

Cette mesure cible plus particulièrement les secteurs à enjeux pour les reptiles et l'avifaune nicheuse. Les prescriptions imposées pour l'intervention dans ces secteurs sont :

- \* Pour les secteurs à enjeux pour les reptiles : réalisation des interventions sensibles sur les fenêtres météorologiques favorables (température > 15°C, temps sec et ensoleillé) entre septembre et la première quinzaine d'octobre ; période durant laquelle les individus sont mobiles et peuvent fuir la zone de travaux et regagner, entre autres, les habitats préservés et/ou créés (MEI 17) le long de la voie ferrée ;
- \* Pour les secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse : réalisation des interventions sensibles avant ou après, la période de nidification, qui s'étale de début avril à fin juillet et durant laquelle les œufs, les nids et les individus sont vulnérables.

La mise en œuvre de MEI 20 sera assurée sous couvert de l'écologue en charge du suivi des travaux (cf. MS 14).

Par ailleurs, dans la mesure où le présent projet ne constitue pas le seul aménagement susceptible d'engendrer des incidences sur le Lézard des murailles, des dispositions spécifiques ont été intégrées à l'échelle du programme de travaux en concertation avec la

SPL Rouen Normandie Aménagement en charge du développement du projet d'éco-quartier Flaubert. Ces dispositions complémentaires sont détaillées dans le chapitre 8.

En vue d'éviter et de réduire les risques de dégradation des milieux en phase chantier, les mesures détaillées précédemment en matière de protection des milieux (MEI 3 à MEI 8 + MEI 15 et MRI 9 à MRI 11 + MRI 13) sont complétées par une mesure de réduction visant à limiter les risques de dispersion des espèces invasives.

**MRI 15** Mise en place d'un protocole de contrôle des espèces invasives en phase chantier en vue de limiter la dispersion des espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein de l'aire d'étude et d'éviter l'introduction de nouvelles espèces.

Les modalités de gestion des espèces invasives à mettre en œuvre lors de la réalisation des travaux sont :

- \* Inventorier et cartographier finement les individus d'espèces végétales invasives présentes au sein des emprises du chantier ;
- \* Supprimer les stations d'espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein des emprises de travaux en se référant au protocole de chaque espèce ;
- \* Nettoyer les machines et engins de chantier utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques et avant intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées permettant de maîtriser les eaux de ruissellement via des dispositifs de décantation, de traitement et de filtration ;
- \* Porter une attention particulière aux stations situées à proximité des emprises de travaux, de manière à ce qu'aucune intervention n'y soit effectuée ;
- \* Utiliser dans les cadres des travaux de remblaiement, des matériaux ne contenant pas de fragments d'espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue et certifiée ;
- \* Végétaliser à titre préventif les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces autochtones ou recouvrir les zones par des géotextiles. Les places de stockage temporaire du matériel et des matériaux doivent être couvertes.

Enfin, afin de limiter les risques de dérangement d'espèces lors de la réalisation des travaux, la DREAL s'engage à définir et mettre en place un plan lumière sur les périodes de travail de nuit.

**MRI 16** Mise en place d'un plan lumière adapté afin de réduire l'impact de la pollution lumineuse sur l'avifaune et les chiroptères durant les travaux.

Les modalités visant à assurer l'efficacité de MRI 16 sont :

- \* Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel ;
- \* Utiliser des lampes peu polluantes ;
- \* Mettre en place un éclairage raisonné (ajustement des sources lumineuses en fonction des besoins) tout en respectant les prescriptions imposées en termes de sécurité des personnes (code du travail).

### 6.7.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée

En situation aménagée, les mesures prévues par la DREAL et issues de l'expertise écologique réalisée par BIOTOPE visent à réduire les incidences du projet en termes de dégradation d'habitats et de dérangement.

Concernant la prise en compte des risques de dégradation des habitats, en complément des mesures définies précédemment en matière de protection des milieux dans le cadre des opérations d'entretien (MEI 12 et MRI 12) et de l'exploitation de l'infrastructure (MEI 13 et MRI 14), la DREAL prévoit une mesure de réduction complémentaire visant à poursuivre les principes de gestion des espèces invasives sur les dépendances du projet.

**MEI 12** Mise en place d'un protocole d'entretien « zéro phyto ».

**MRI 12** Mise en place d'un protocole visant à réduire les risques de pollution liés aux opérations de déverglage.

**MEI 13** Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant d'éviter tout rejet direct vers la Seine.

**MRI 14** Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant de réduire les incidences qualitatives associées aux risques chroniques de pollution des eaux grâce à la mise en place des deux bassins de rétention.

**MRI 17** Mise en place d'un protocole de suivi des dépendances du projet afin de réduire les risques de réapparition d'espèces invasives en situation aménagée par une éradication rapide des repousses.

Concernant la prise en compte des risques de dérangement, l'action retenue par la DREAL repose sur une réduction de la pollution lumineuse induite par le projet.

**MRI 18** Mise en place d'un plan lumière adapté afin de réduire l'impact de la pollution lumineuse sur l'avifaune et les chiroptères en situation aménagée.

Les modalités visant à assurer l'efficacité de MRI 18 sont :

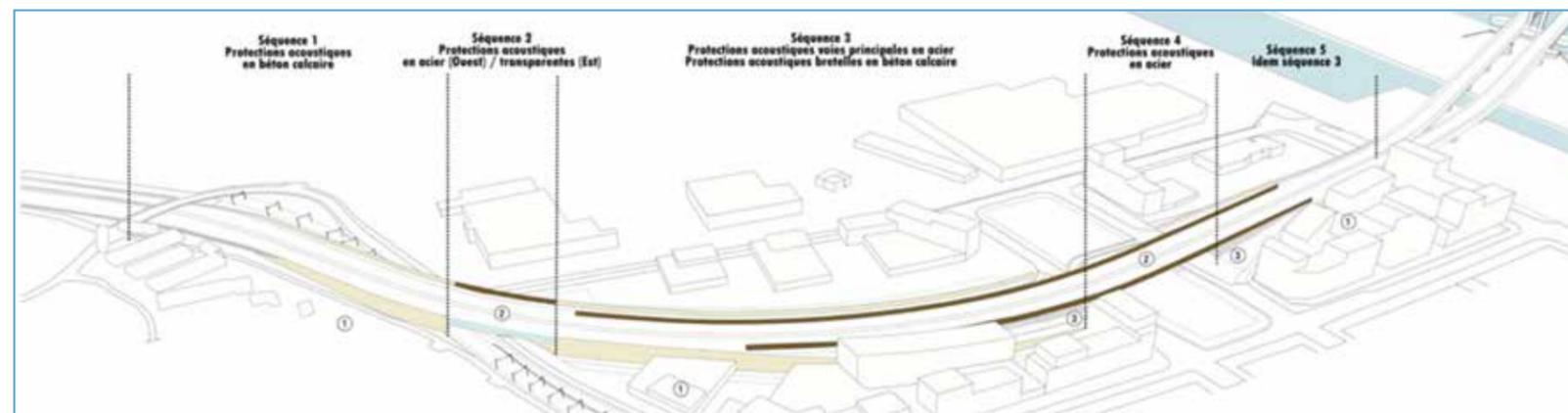
- \* Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel ;
- \* Utiliser des lampes peu polluantes ;
- \* Mettre en place un éclairage raisonné en s'appuyant sur une programmation de l'intensité d'éclairage en fonction des besoins en termes de sécurité des usagers.

Enfin, un autre aspect concerne également le choix et l'action des murs antibruit vis-à-vis des espèces sensibles au risque de collision avec les protections acoustiques d'une part et avec les véhicules d'autre part.

En effet, les principes d'insertions architecturales et paysagères retenus par la DREAL permettent de limiter ces risques de collision et constituent, à ce titre une mesure de réduction en lien avec les risques de destruction d'individus sensibles en situation aménagée.

**MRI 19** Mise en place de protections acoustiques périphériques d'une hauteur de 3 m sur l'ensemble du linéaire du projet permettant de réduire les risques de collision pour les espèces sensibles. Cette réduction d'impact est liée :

- \* Au choix des matériaux constituant les écrans acoustiques : contrairement aux matériaux transparents, les matériaux pleins majoritairement utilisés pour le projet (béton et acier) sont mieux perceptibles pour les espèces sensibles et permettent donc de limiter les risques de collision avec les écrans acoustiques. La seule exception concerne la paroi Est de l'écran acoustique de l'ouvrage d'art Pasteur qui est transparente afin d'offrir une perspective sur la ville et les paysages de la vallée de la Seine aux automobilistes circulant depuis la Sud III en direction du pont Flaubert.
- \* A l'action des protections acoustiques : l'implantation de protections de 3 m de hauteur en périphérie de la voirie permet d'élever la hauteur de vol des espèces sensibles lors du franchissement de l'infrastructure et les rend ainsi moins vulnérables au risque de collision avec les véhicules.



➤ Schéma 291 : Nature et dispositions des protections acoustiques prévues dans le cadre de la conception architecturale du projet (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)

#### 6.7.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

L'évaluation des impacts résiduels par thématique est issue de l'expertise réalisée par BIOTOPE (cf. Annexe 11). Pour le Léopard des murailles, elle a été complétée dans le cadre de la note relative aux espèces protégées (cf. Annexe 12).

##### 6.7.4.1. Impacts résiduels sur les habitats naturels

L'emprise de la zone de travaux et du projet est de 19 hectares. Les milieux concernés par ces emprises sont des végétations herbacées, boisements et fourrés arbustifs, zones rudérales et anthropiques, et présentent un intérêt écologique faible à moyen. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été recensé au sein de la zone d'emprise.

Par conséquent, les impacts résiduels du projet sur les habitats naturels ont été évalués comme faibles.

##### 6.7.4.2. Impacts résiduels sur la flore

Aucune espèce végétale protégée n'a été recensée au sein de l'aire d'étude, et ne risque de destruction.

Sept espèces patrimoniales ont été recensées au sein de l'aire d'étude immédiate et seront détruites par le projet, dont deux espèces évaluées comme très rares (le Céraiste à pétales courts et la Vulpie ciliée), une espèce évaluée comme rare (le Céraiste nain), et quatre espèces évaluées comme assez rares en Haute-Normandie. Le Céraiste à pétales courts, le Céraiste nain et la Vulpie ciliée sont des espèces que l'on retrouve dans des milieux de friches et de pelouses. Malgré leur statut de rareté, le Conservatoire Biologique National (CBN) de Bailleul (Julien Buchet, 2014) évalue leur enjeu comme secondaire en Haute-Normandie. De plus, ces espèces sont localisées au sein de l'aire d'étude dans des milieux présentant un intérêt écologique modéré.

Les impacts résiduels du projet sur la flore ont donc été évalués comme modérés.

##### 6.7.4.3. Impacts résiduels sur les insectes

Les expertises menées en 2013 portaient sur les Lépidoptères, les Odonates et les Orthoptères. Aucune espèce patrimoniale ou protégée n'a été recensée au sein de l'aire d'étude. L'Oedipode turquoise, autrefois considéré comme rare en Haute-Normandie, est désormais considéré comme assez commun en Haute-Normandie, et donc non patrimonial (liste des Orthoptères et leurs statuts de rareté validée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) en décembre 2013). Les enjeux pour les insectes ont donc été évalués comme faibles.

Le projet engendrera malgré tout deux impacts principaux concernant les insectes : la destruction d'habitats d'espèces et la destruction d'individus.

Toutefois, en raison du peu d'attractivité de l'aire d'étude (contexte urbanisé dense, aire d'étude cloisonnée et isolée), de la richesse et de la diversité spécifique faibles pour les insectes sur l'aire d'étude, et de l'absence d'espèces patrimoniales et protégées d'insectes, les impacts résiduels du projet ont été évalués comme faibles pour les insectes.

##### 6.7.4.4. Impacts résiduels sur les amphibiens

Aucune espèce d'amphibien et aucun habitat favorable aux amphibiens n'ont été recensés sur l'aire d'étude immédiate du projet.

Les impacts résiduels du projet sur les amphibiens sont donc nuls.

##### 6.7.4.5. Impacts résiduels sur les reptiles

En raison du contexte urbanisé de l'aire d'étude, la diversité spécifique herpétologique sur l'aire d'étude est faible. Une seule espèce de reptiles a été observée au sein de l'aire d'étude, il s'agit du Léopard des murailles, espèce protégée au niveau nationale et considérée comme assez rare en Haute-Normandie. Une population de cette espèce semble être installée sur l'aire d'étude (au niveau des friches et des abords des voies ferrées). Cette espèce représente un enjeu écologique moyen sur l'aire d'étude.

Les différentes mesures préconisées en faveur du Léopard des murailles dans le cadre du projet d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert ont été définies en cohérence avec celles du projet d'éco-quartier Flaubert, dont les emprises se recoupent (cf. chapitre 8).

Ainsi, la réflexion sur la localisation et la temporalité des aménagements créés en faveur du Léopard des murailles a été précisée à l'échelle globale du programme de travaux et garantit ainsi le maintien des populations dans le secteur d'étude.

En effet, certains habitats favorables au Léopard des murailles seront créés avant le démarrage des travaux relatifs au présent projet routier (MEI 17) et des zones refuges et/ou des habitats de substitution seront préservés en cohérence avec le phasage du programme de travaux (cf. chapitre 8).

Par conséquent, dans la mesure où l'ensemble des dispositions retenues à l'échelle du projet et du programme de travaux seront mises en œuvre, le projet d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert ne remet pas en cause le maintien des populations de Léopard des murailles sur le site, ni l'état de conservation de l'espèce à l'échelle locale.

##### 6.7.4.6. Impacts résiduels sur l'ichtyofaune

L'aire d'étude immédiate du projet inclut une partie des berges du Bassin aux bois dans la Seine. D'un point de vue fonctionnel, l'aire d'étude intègre globalement de très faibles capacités d'accueil pour la faune piscicole. Le secteur présente donc un intérêt faible à nul pour l'ichtyofaune.

Les travaux dans le cadre du projet ne se feront pas à proximité immédiate des berges (zone de travaux la plus proche à 100 mètres), et des mesures ont été retenues pour limiter les risques de dégradation des milieux aquatiques et associés.

Les impacts résiduels du projet sur l'ichtyofaune ont donc été évalués comme faibles.

##### 6.7.4.7. Impacts résiduels sur l'avifaune

Les prospections ont permis de mettre en évidence la présence de :

- 29 espèces en période de reproduction, dont 20 espèces protégées et 4 espèces patrimoniales ;
- 33 espèces en période de migration post-nuptiale, dont 7 espèces patrimoniales ;
- 22 espèces en période d'hivernage, dont 13 protégées et aucune patrimoniale.

Les espèces utilisent le site comme zone d'alimentation, de reproduction ou en transit. L'avifaune, que ce soit en période de reproduction, de migration ou d'hivernage, représente un enjeu écologique faible à moyen.

Le projet engendrera une destruction d'habitats d'espèces. Bien qu'une part importante soit caractérisée par la présence de milieux anthropiques, la présence de secteurs en friches, et de zones boisées, permet la nidification de certaines espèces patrimoniales caractéristiques de ces milieux.

Les cortèges des milieux boisés et des milieux humides ne seront que très peu impactés (zones de travaux en dehors des milieux favorables à ces espèces). Les cortèges des milieux semi-ouverts et anthropiques sont concernés par les impacts du projet (destruction d'habitats, dérangement). Ces impacts sont à relativiser au vu du contexte de l'aire d'étude (aire d'étude en grande majorité constituée par des milieux anthropiques, contexte urbanisé dense, secteur isolé et enclavé).

La mesure de phasage des travaux dans le temps, associée à un suivi de chantier par un ingénieur écologue, permettra d'éviter la destruction d'individus (les travaux préparatoires et les terrassements étant réalisés en dehors de la période de nidification des oiseaux).

Les impacts résiduels du projet sur l'avifaune ont donc été évalués comme faibles.

#### 6.7.4.8. Impacts résiduels sur les mammifères terrestres (hors chiroptères)

La diversité mammalogique (hors chiroptères) sur l'aire d'étude est faible, puisqu'une seule espèce a été recensée. Il s'agit du Lapin de Garenne. Cette espèce est considérée comme patrimoniale, car évaluée comme quasi menacée sur la liste rouge des espèces menacées de France. Cette espèce est cependant très largement répartie à l'échelle nationale et régionale et ne constitue pas une contrainte écologique pour le projet.

Les principaux impacts du projet concernent la destruction d'habitats d'espèces.

En raison du contexte urbanisé de l'aire d'étude, et de l'enjeu écologique mammalogique sur le site, les impacts résiduels du projet sur les mammifères terrestres (hors chiroptères) ont été évalués comme faibles.

#### 6.7.4.9. Impacts résiduels sur les chiroptères

L'aire d'étude présente un enjeu écologique faible pour les chiroptères. Trois espèces de chauves-souris ont été observées (Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle commune), sur les 20 espèces connues en Normandie. Parmi ces trois espèces, toutes protégées nationalement, une seule est patrimoniale (Pipistrelle de Nathusius).

Les bâtiments industriels détruits par le projet ont fait l'objet d'une prospection spécifique par le GMN pour vérifier qu'aucun ne présentait de gîtes occupés par les chiroptères. Aucun arbre présentant des potentialités de gîtes arboricoles ne sera par ailleurs détruit par le projet. Il n'y aura donc pas de destruction d'individus.

Les milieux de l'aire d'étude présentent un intérêt faible à modéré pour les chiroptères.

De plus, une mesure de réduction a été préconisée afin de limiter les risques de dérangement par pollution lumineuse.

Les impacts résiduels du projet sur les chiroptères ont donc été évalués comme faibles.

#### 6.7.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Au regard de l'analyse des incidences négatives résiduelles du projet, il ressort qu'une mesure compensatoire ne soit nécessaire pour préserver les enjeux liés à la biodiversité locale.

#### 6.7.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

##### Mesures d'accompagnement en phase chantier

Tout d'abord, on peut constater que les mesures visant à limiter les effets négatifs du chantier sur la biodiversité et les milieux sont principalement à la charge des entreprises de travaux (retenues sur la base d'un marché public).

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1, MA 2 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des objectifs de protection de la biodiversité et des milieux dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 2** Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant la prise en compte des enjeux liés à la protection de la biodiversité et à la préservation des milieux lors de la réalisation des travaux projet.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures en lien avec la protection des milieux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

##### Mesures d'accompagnement en situation aménagée

En situation aménagée, les dispositions visant à éviter ou réduire les incidences négatives du projet sur les milieux sont à la charge de l'exploitant de l'ouvrage (cas de MEI 12, de MRI 12 et de MRI 17).

S'agissant d'une route nationale, l'exploitation sera assurée par la Direction interdépartementale des routes Nord-Ouest (DIRNO).

Aussi, en vue de s'assurer de la mise en œuvre des dispositions susvisées, le DREAL s'appuiera sur la mesure d'accompagnement suivante :

**MA 5** Intégration des objectifs environnementaux liés à l'entretien de l'ouvrage par la DIRNO.

(Mise en œuvre et suivi de MA 5 assurés par la DREAL)

##### Mesures de suivi en phase chantier

Afin de suivre la mise en œuvre et l'efficacité des mesures envisagées en phase chantier en termes de protection de la biodiversité, la DREAL prévoit la mise en place d'un suivi écologique des travaux.

**MS 14** Mise en place d'un suivi écologique du chantier en vue de s'assurer de la bonne réalisation et de l'efficacité des mesures retenues en termes de protection de la biodiversité et des milieux durant la réalisation des travaux.

Le prestataire retenu (écologue) devra participer à la phase de préparation de chantier et suivre les opérations les plus sensibles sur le terrain.

Il participera aux réunions de chantier et fera le lien entre le maître d'ouvrage et/ou son assistant et les entreprises pour toutes les questions liées à la biodiversité.

Il participera aux revues de projet organisées par le maître d'ouvrage afin de communiquer avec le Service Ressources Naturelles de la DREAL Normandie sur les aspects liés à la biodiversité en phase chantier.

(Mise en œuvre de MS 14 confiée au prestataire retenu et suivi assuré par la DREAL)

##### Mesures de suivi en situation aménagée

Afin de suivre la mise en œuvre et l'efficacité des mesures envisagées en situation aménagée en termes de protection de la biodiversité, la DREAL prévoit la mise en place d'un suivi écologique du projet.

**MS 15** Mise en place d'un suivi écologique du projet en situation aménagée en vue de s'assurer de la bonne réalisation et de l'efficacité des mesures retenues en termes de protection de la biodiversité et des milieux.

Sur une période minimale de 5 ans après la mise en service du projet, le prestataire retenu devra procéder à des inventaires spécifiques afin de constater l'impact résiduel du projet et identifier les éventuels écarts avec les objectifs attribués aux mesures fixées par la DREAL pour :

- \* La flore : constat de l'efficacité du protocole de gestion des espèces invasives et d'entretien des dépendances ;
- \* La faune : appréciation de l'efficacité des mesures en faveur du Lézard des murailles et constat de l'impact du projet sur la faune sensible (mortalité).

Le prestataire retenu participera aux revues de projet organisées par le maître d'ouvrage afin de communiquer avec le Service Ressources Naturelles de la DREAL Normandie sur les aspects liés à la biodiversité en situation aménagée.

(Mise en œuvre de MS 15 confiée au prestataire retenu et suivi assuré par la DREAL)

## 6.8 Paysage et patrimoine

### 6.8.1. Synthèse des enjeux

#### Enjeux paysagers

Le secteur d'étude occupe une situation privilégiée sur le fleuve, dans la partie amont du port maritime. Il est situé sur la rive gauche de la Seine, à proximité du centre-ville de Rouen, dans un environnement urbain dense et à l'interface de plusieurs quartiers urbains de Petit-Quevilly et de Rouen et de la zone industrialo-portuaire Ouest de Rouen.

Il doit toutefois faire face à des enjeux paysagers liés :

- À la reconquête de l'image du secteur qui est jugé comme étant dégradé ;
- À la reconquête des berges de la Seine et à la création d'un lien fonctionnel entre la ville et le fleuve pour surmonter l'effet de coupure associé à la Sud III.

Les principaux enjeux paysagers concernent donc l'amélioration de la qualité paysagère du site (image dégradée et effet de coupure engendré par les infrastructures de transport).

#### Enjeux patrimoniaux

D'un point de vue patrimonial, le site d'étude est implanté au cœur d'un ensemble urbain historique. Ainsi, on relève :

- Plusieurs périmètres de protection d'ouvrages inscrits ou classés au titre des Monuments Historiques : les marégraphes du quai de Boisguilbert et du quai Ferdinand de Lesseps, les façades du quai du Havre, l'église Saint-Antoine à Petit-Quevilly et l'ancienne filature La Foudre (puis caserne Tallandier à Petit-Quevilly) ;
- Des édifices, qui bien que non protégés au titre des monuments historiques, présentent un intérêt pouvant participer à la qualité architecturale et urbaine du secteur : les hangars portuaires situés quai Jean de Béthencourt et la tour accumulateur hydraulique (repérée comme bâtiment d'intérêt patrimonial au PLU de Rouen), à l'arrière des quais ;
- L'absence de site archéologique connu au droit du projet.

Les principaux enjeux en matière de patrimoine sont liés à la protection et à la préservation des monuments historiques ainsi que des vestiges archéologiques qui seraient découverts pendant les travaux.

### 6.8.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

#### 6.8.2.1. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier

##### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier sur le paysage

Lors de la réalisation des travaux, les installations de chantier, les engins et les ouvrages en construction vont engendrer une évolution progressive du site.

En fonction de l'organisation retenue il est possible que le chantier provoque une dégradation temporaire de l'image de cet espace qui sera plus particulièrement perceptible pour les usagers de la route ou depuis les secteurs en surplomb tels que l'avenue Jean Rondeaux, le pont Flaubert ou le pont Guillaume-le-Conquérant.

Par ailleurs, au regard des interventions envisagées et du phasage des travaux, il convient également de noter qu'une fois les accès définitifs au pont Flaubert en service, une dernière phase consiste à démanteler la section de la Sud III comprise entre l'échangeur Stalingrad et le rond-point de la Motte dans l'attente des aménagements réalisés dans ce secteur au titre de l'éco-quartier Flaubert. Compte tenu de la temporalité des deux opérations, il existe donc un risque que cette zone de délaissé routier se transforme progressivement en une friche dégradant temporairement l'environnement proche du quartier de la Motte.

##### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier sur le patrimoine historique

Compte tenu de la localisation du chantier et de l'occupation des sols actuelles du site, les travaux ne sont pas susceptibles d'engendrer des dégradations d'édifices patrimoniaux.

Aussi, les seules incidences potentielles qui peuvent résulter du chantier concernent une dégradation ponctuelle ou une modification des perspectives visuelles en lien avec ces édifices. Néanmoins, ces incidences sont relativement limitées étant données la distance qui sépare les édifices remarquables du site et l'absence de perspective majeure à préserver ; il s'agit principalement de perspectives routières sur des fenêtres restreintes.

Par ailleurs, il convient de noter que malgré le faible niveau d'enjeu qui semble se dégager du site, des vestiges archéologiques pourraient être découverts lors de la réalisation des travaux et plus particulièrement des phases de

terrassement. Ces opérations engendrent donc des risques de dégradation ou de destruction de vestiges archéologiques non recensés à ce jour.

#### 6.8.2.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

##### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet sur le paysage

En situation aménagée, l'image actuelle du site va être totalement modifiée du fait de l'émergence et des caractéristiques du projet (10 m de hauteur et 1 km de longueur).

Par ailleurs, les perspectives routières actuelles seront également modifiées compte tenu de l'évolution de la structure du réseau.

Les effets associés à cette évolution vont se faire ressentir différemment selon deux temps :

- À moyen terme, lorsque le projet sera en fonctionnement et que l'éco-quartier sera en développement, l'ouvrage routier devrait être particulièrement perceptible à courte et moyenne distance ;
- À long terme, lorsque les deux projets seront aménagés, la perception de l'ouvrage routier à moyenne distance devrait être atténuée.

Dans les deux situations, les caractéristiques géométriques du projet sont telles que l'ouvrage routier se détachera des perceptions lointaines depuis différents points du coteau ou en bordure de plateau entre 130 et 135 m NGF. En fonction de son intégration, le projet pourra alors avoir un impact sur les paysages emblématiques de la vallée de la Seine.

En fonction des choix architecturaux retenus et de l'entretien de l'ouvrage et des dépendances dans le temps, les effets du projet sur les paysages seront plus ou moins marqués. Toutefois, l'impact visuel du projet restera perceptible au regard de sa géométrie.

Enfin, on relèvera que la restructuration du réseau viaire entre la Sud III et le pont Flaubert permet de libérer des emprises actuellement enclavée en vue de leur valorisation (projet d'éco-quartier Flaubert) et offre l'opportunité de développer un lien fonctionnel entre Petit-Quevilly et la Seine.

##### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier sur le patrimoine historique

Compte tenu de sa localisation, le projet ne va pas engendrer de modification de l'environnement proche des édifices patrimoniaux recensés à l'échelle du secteur d'étude.

Par ailleurs, le projet ne venant pas masquer de perspectives majeures en direction des édifices patrimoniaux recensés, les seules incidences prévisibles vis-à-vis de ces constructions sont liées à une modification de leur visibilité depuis les voies de circulation.

### 6.8.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### 6.8.3.1. Synthèse des incidences engendrées par le projet

La réalisation des travaux puis la mise en service du projet vont entraîner une évolution de la perception paysagère du site :

- À court terme, le chantier est susceptible d'engendrer une dégradation temporaire liée à l'organisation et l'entretien de la plateforme de travaux et de ses abords ;
- En situation aménagée :
  - ▶ À moyen terme, le projet sera perceptible à courte et moyenne distance compte tenu de ses caractéristiques géométriques et de l'absence d'aménagement sur la partie Est libérée ;
  - ▶ À long terme, la perception du projet à moyenne distance sera atténuée par les aménagements développés autour de la liaison routière et relevant de la mise en œuvre du projet d'éco-quartier Flaubert porté par la Métropole Rouen Normandie.

Dans les deux situations, les caractéristiques géométriques du projet sont telles que l'ouvrage routier se détachera des perceptions lointaines depuis différents points du coteau ou en bordure de plateau entre 130 et 135 m NGF. En fonction de son intégration, le projet pourra alors avoir un impact sur les paysages emblématiques de la vallée de la Seine.

L'impact visuel du projet va finalement dépendre des choix architecturaux retenus.

Par ailleurs, la mutation du réseau viaire engendrée par le projet va entraîner une modification des fenêtres paysagères offertes par les perspectives routières.

Concernant le patrimoine, le projet pourra avoir une incidence négative sur les découvertes archéologiques fortuites lors des travaux de terrassement (dégradation ou destruction) mais n'engendre pas d'incidence significative sur les édifices patrimoniaux exception faite de l'évolution des perspectives sur ces constructions depuis les voies de circulation.

Enfin, le projet permet de libérer des emprises actuellement enclavées en vue de leur valorisation (projet d'éco-quartier Flaubert) et offre l'opportunité de la création d'un lien entre Petit-Quevilly et la Seine. Toutefois, la temporalité entre le démantèlement de la

Sud III au niveau du secteur de la Motte et la valorisation du site laisse apparaître un risque que ce délaissé routier évolue en friche et cloisonne temporairement ce secteur.

#### 6.8.3.2. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier

Tout d'abord, la DREAL s'engage à respecter la réglementation en vigueur en matière de découverte fortuite de vestiges archéologiques. Cette disposition se traduit par la mesure d'évitement MEI 21 suivante.

**MEI 21 Déclaration de toute découverte fortuite mise à jour lors de la réalisation des travaux et mise en sécurité de la zone concernée (balisage et arrêt des travaux).**

À la lecture du signalage effectué auprès des services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Normandie, la décision d'engager des fouilles archéologiques pourra être prise par le Conservateur Régional de l'Archéologie.

Concernant les aspects liés au paysage et au regard de ce qui précède, la DREAL a retenu quatre mesures spécifiques en vue d'éviter ou de réduire les incidences négatives temporaires du chantier sur les perceptions paysagères du site.

**MEI 1 Interdiction de tout brûlage de matériaux.**

**MRI 20 Mise en place et entretien d'une organisation ordonnée de la plateforme chantier (base vie, stationnement, stocks, ...).**

**MRI 21 Mise en place d'un protocole d'entretien de la plateforme chantier et des espaces environnants (nettoyage des voiries, enlèvement des déchets, propreté des équipements, ...).**

**MRI 22 Maintien des clôtures périphériques dans un bon état visuel (changement des bardages détériorés, remise en place des éléments tombés à terre, ...).**

Par ailleurs, la perception d'un paysage renvoie généralement à une idée personnelle de l'observateur. Aussi, afin de limiter une perception négative du chantier, des panneaux d'informations seront érigés aux niveaux de secteur stratégiques afin de présenter la nature et les caractéristiques de l'opération ainsi que la durée prévisionnelle des travaux.

**MEI 21 Déclaration de toute découverte fortuite mise à jour lors de la réalisation des travaux et mise en sécurité de la zone concernée (balisage et arrêt des travaux).**

À la lecture du signalage effectué auprès des services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Normandie, la décision d'engager des fouilles archéologiques pourra être prise par le Conservateur Régional de l'Archéologie.

Selon une même logique d'accompagnement de l'évolution du paysage induite par le projet, la DREAL prévoit de réduire l'incidence potentielle engendrée par le délaissé de la section de la Sud III démantelée entre l'échangeur Stalingrad et le giratoire de la Motte par le biais de la mesure de réduction MRI 23.

**MRI 23 Mise en place d'une stratégie visant à accompagner le démantèlement de la section de la Sud III comprise entre l'échangeur Stalingrad et le rond-point de la Motte ayant pour objectif de :**

- \* D'éviter l'enfrichement du délaissé routier créé ;
- \* D'engager de façon transitoire le processus d'ouverture des espaces publics enclavés du quartier de la Motte de Petit-Quevilly vers la Seine dans l'attente des aménagements publics définitifs projetés à l'échelle de l'éco-quartier Flaubert dans ce secteur.

Pour atteindre ces objectifs, la DREAL prévoit de basculer les emprises libérées dans le domaine public en créant un lien apaisé (voie de desserte) entre l'échangeur de Stalingrad et la rue de la Motte et en y développant des activités récréatives qui, à terme, devraient être offertes au sein de l'éco-quartier Flaubert.

Les espaces récréatifs prévus selon les propositions formulées par le groupement AJOA – ORSI – EGIS

(cf. Annexe 14) reposent sur une réutilisation des sols en place afin de limiter les terrassements coûteux ne correspondant pas au projet du futur quartier de la Motte.

Ainsi, d'Ouest en Est, le projet de requalification de la Sud III se décompose en trois séquences et offre de multiples espaces permettant aux habitants de Petit-Quevilly de faire du sport, de se reposer, de flâner :

- \* La première séquence comprend un espace planté, jardiné. Plus loin, des marquages au sol permettent de multiplier les usages. La bande d'enrobé se transforme en terrain de sport (plateformes de jeux ballons, pistes d'athlétisme, ...) ;
- \* La deuxième séquence se situe au niveau du rabattement du faisceau Sud vers la rue de la Motte. Sur cette séquence le tracé et le nivellement sont réalisés sur le projet de l'éco-quartier Flaubert tel qu'il est prévu à terme ;
- \* La troisième séquence à l'Est est soulignée par les merlons plantés existant sur la partie Nord. Comme sur la séquence 1, la bande d'enrobé se transforme en terrain de sport tandis que la dépression de la trémie pourrait être le support d'un skate-park. Au Nord, sur la rive du faisceau, des belvédères s'ouvrent sur le coteau de la Seine, dans le prolongement des ouvertures de Petit-Quevilly. Les intentions prévues à ce stade sont détaillées en page suivante pour chacune des trois séquences.



Tableau 79 : Les intentions de requalification transitoire de la Sud III dans l'attente des aménagements définitifs créés au titre de l'éco-quartier Flaubert en application de la mesure MRI 23 (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)

### 6.8.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée

Au regard de l'analyse des incidences du projet en situation aménagée, la DREAL a souhaité procéder à une étude de conception architecturale et paysagère spécifique (cf. Annexe 14).

Cette étude a été confiée au groupement AJOA – ORSI – EGIS comprenant des intervenants également impliqués dans l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine en charge de la conception de l'éco-quartier Flaubert et permettant ainsi une meilleure cohérence architecturale et paysagère à l'échelle du programme de travaux.

En ce sens, les intentions retenues pour la réalisation du projet routier (cf. partie 3.2.5 et mesures MRI 24 à MRI 26) permettent de réduire ses propres incidences sur le paysage local et à l'échelle de la vallée de la Seine.

**MRI 24** Adaptation des choix architecturaux au regard des rapports réciproques entre le projet et la vallée de la Seine en retenant la pierre calcaire comme principal matériau d'habillage de l'infrastructure routière.

Ce choix est lié aux alentours (coteaux calcaires) et relié à l'histoire de la ville et de ses édifices, du commun au sacré.

Il permet d'inscrire le projet comme un jalon de la vallée cohérent avec son environnement.

**MRI 25** Diversification du déploiement horizontal monolithique de l'ouvrage par un séquençage des matériaux.

Le choix s'est orienté vers le déploiement d'un ruban en acier corten sur les séquences aériennes de l'ouvrage afin de trancher l'aspect massif des parois en béton calcaire tout en restant dans une logique :

- \* D'affirmation des caractéristiques géométriques de l'ouvrage ; béton et acier sont deux matériaux bruts ;
- \* D'intégration paysagère ; l'acier corten constitue un matériau moderne s'intégrant à la fois au paysage urbain du projet et à la sobriété de son environnement naturel.

Par ailleurs, les culées du franchissement Madagascar sont traitées sous la forme d'un perré de roches permettant à la fois de mettre en valeur la qualité des soutènements et rappelant également les aménagements portuaires en pierre (digues, pontons, ...).

Cette disposition permet de rythmer l'ouvrage d'art par une diversification raisonnée des matériaux et coloris, et favorise à la fois l'affirmation de sa singularité et l'expression de son insertion à l'échelle des paysages de la ville et de la vallée de la Seine.

**MRI 26** Mise en œuvre d'une structure végétale permettant d'améliorer l'intégration du projet à l'échelle du quartier.

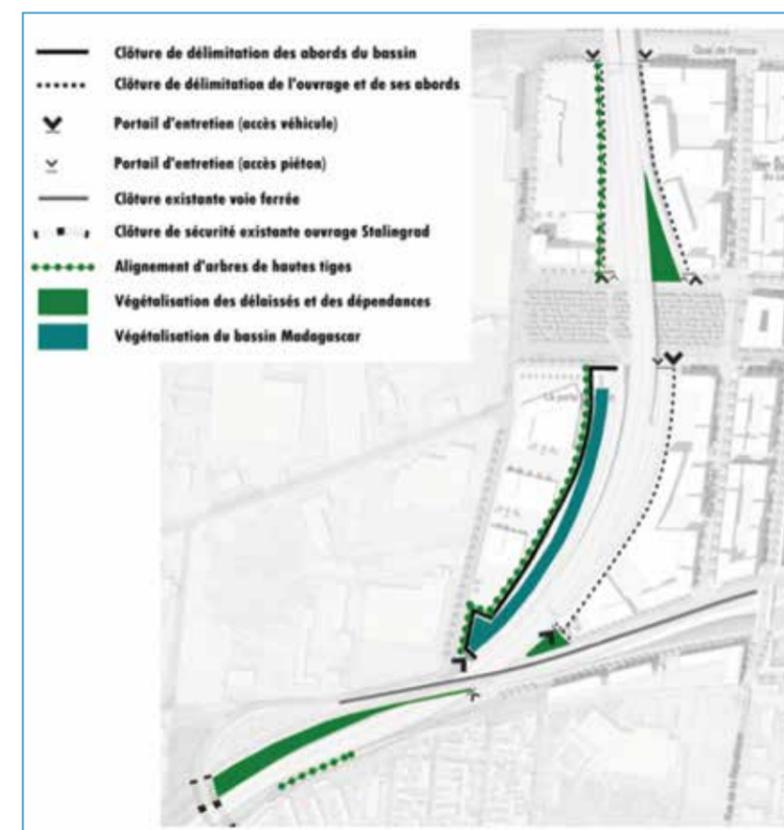
Le projet paysager prévoit :

- \* De végétaliser les délaissés et les dépendances du projet routier selon une stratégie évoluant en fonction de l'environnement et de l'emprise disponible ;
- \* De développer un alignement d'arbres de hautes tiges (> 20 m) accompagnant la courbe de l'infrastructure à l'Ouest ;
- \* De délimiter les emprises du projet grâce à la mise en place de clôtures barreaudées doublées, dans la mesure du possible, d'une végétation arbustive (< 15 m).

Notons que le choix des essences développées pour la création de cette structure végétale privilégiera à la fois des espèces locales et des variétés adaptées aux modifications climatiques régionales.



➤ Schéma 293 : Combinaison des matériaux retenus au niveau de l'ouvrage d'art Madagascar (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)



➤ Schéma 294 : Les principes paysagers : végétation et clôtures (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)



➤ Schéma 292 : Projection paysagère du projet depuis les voies ferrées (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)

## 6.8.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

### 6.8.4.1. Impacts résiduels du chantier

Compte tenu des effets prévisibles en phase travaux et des mesures retenues par le maître d'ouvrage pour limiter les incidences paysagères du chantier et éviter les incidences potentielles sur le patrimoine archéologique du site, les effets résiduels peuvent être considérés comme étant faibles à nuls.

### 6.8.4.2. Impacts résiduels du projet en situation aménagée

Compte tenu des effets prévisibles en situation aménagée et des mesures envisagées par la DREAL pour limiter les incidences paysagères du projet, les effets résiduels peuvent être considérés comme étant faibles à nuls.

Par ailleurs, au regard de la qualité paysagère actuelle du site et des éléments qui précèdent, on peut préciser que le projet aura une incidence indirectement bénéfique sur l'insertion paysagère du secteur d'étude en dégageant des emprises qui seront valorisées dans le cadre du projet d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert qui répond, notamment, à deux enjeux identifiés au sein de l'Atlas des Paysages de Haute-Normandie, à savoir :

- La reconquête de l'image du secteur et des berges de la Seine ;
- La création d'un lien fonctionnel entre la ville et le fleuve.

## 6.8.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Compte tenu des conclusions précédentes, et dans la mesure où les incidences résiduelles du projet sont faibles à nulles, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL.

## 6.8.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

### 6.8.6.1. Mesures d'accompagnement

Au regard des enjeux associés à la prise en compte et à la préservation des éléments patrimoniaux et des paysages, les mesures d'accompagnement retenues par la DREAL ne concernent que la phase de réalisation des travaux.

À ce titre, on peut constater que les mesures visant à éviter ou à réduire les incidences négatives du chantier sont principalement à la charge des entreprises de travaux (retenues sur la base d'un marché public).

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1, MA 2 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des prescriptions organisationnelles et matérielles en vue de la préservation des vestiges archéologiques et des paysages dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 2** Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant la prise en compte des enjeux de préservation des vestiges archéologiques et des paysages lors de la réalisation du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures en lien avec la préservation des vestiges archéologiques et des paysages.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

### 6.8.6.2. Mesures de suivi

Compte tenu de ce qui précède, la DREAL a retenu une mesure de suivi en situation aménagée visant à éviter une détérioration anormale de l'ouvrage routier ou de ses dépendances qui pourrait engendrer à la fois des problématiques techniques mais également une dégradation de l'insertion paysagère du projet.

**MS 16** Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien préventif ou curatif de l'infrastructure et de ses dépendances en situation aménagée pour éviter toute dégradation anormale des aménagements.

(Mise en œuvre et suivi de MS 16 à la charge du gestionnaire de l'infrastructure routière)

## 6.9 Contexte socio-économique

Cette partie est issue de l'évaluation socio-économique (EGIS - CEREMA) du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (cf. Pièce F du dossier d'enquête publique).

### 6.9.1. Synthèse des enjeux

Avec près de 500 000 habitants et 230 000 emplois, la Métropole Rouen Normandie constitue, après Paris, la plus grande agglomération du Grand-Bassin Parisien.

Son poids démographique, son positionnement au carrefour de nombreux axes structurants au niveau national voire européen, l'importance de son tissu industriel, le caractère stratégique de son Grand Port Maritime confèrent à la Métropole Rouen Normandie un rôle majeur, en matière économique, d'organisation du territoire et de structuration des échanges et des flux, et ce tant au plan régional qu'au plan national.

Afin de continuer à assurer ce rôle dans l'avenir, la Métropole Rouen Normandie peut s'appuyer sur de nombreux atouts dont :

- Une population jeune et une natalité dynamique ;
- Un héritage industriel socle d'une culture et de savoir-faire reconnus ;
- L'armature urbaine régionale et la dynamique économique de l'axe Seine ;
- Une forte concentration d'emplois qui profitent à des actifs extérieurs au territoire de la Métropole Rouen Normandie.

Elle devra néanmoins relever certains défis et répondre aux besoins qui en découlent.

Le premier défi sera de renouer avec l'attractivité démographique et résidentielle (notamment au cœur de l'agglomération rouennaise), dans le but d'asseoir le statut de la Métropole Rouen Normandie et de contribuer à infléchir la très forte dynamique actuelle de développement périurbain.

Le second défi sera d'accompagner le développement économique catalysé par l'axe Seine. La performance des filières logistiques normandes tout comme la compétitivité du Grand Port Maritime de Rouen et plus largement de l'ensemble du complexe industrialo-portuaire de la vallée de la Seine sont en effet des atouts précieux pour le tissu économique régional et local.

En complément, on peut relever que l'analyse croisée des dynamiques territoriales et du fonctionnement du réseau de transport qui est détaillée dans l'étude socio-économique (cf. Pièce F du dossier d'enquête publique) montre que l'amélioration des condi-

tions de circulation au cœur de l'agglomération rouennaise est un enjeu important du développement urbain et économique local.

### 6.9.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Il convient de rappeler en préambule que ce chapitre aborde essentiellement les incidences du projet routier. Aussi, il est complété par les éléments relevant du programme de travaux qui sont détaillés au chapitre 8.

#### 6.9.2.1. Effets sociaux

##### Effets sur les emplois et compétences

Le chantier de l'aménagement des accès définitifs représente un investissement de 200 M€ et s'étend sur une durée de 6 ans. Il aura une incidence positive directe et indirecte sur l'emploi et les activités de BTP.

En effet, selon les ratios proposés par le CGDD (Conseil Général du Développement Durable), le chantier générera :

- 1 000 emplois directs par an ; il s'agit des emplois nécessaires à la construction du projet ;
- 840 emplois indirects par an ; il s'agit des emplois impliqués dans les industries amont pour la fabrication des fournitures de chantier.

##### Effets sur l'urbanisme

Comme indiqué dans le chapitre 6.6, le projet routier visé par la présente étude d'impact présente une incidence positive en matière d'urbanisme dans la mesure où sa réalisation permet de libérer des emprises actuellement enclavée en vue de leur valorisation urbaine (projet d'éco-quartier Flaubert) et offre l'opportunité de développer un lien fonctionnel entre Petit-Quevilly et la Seine.

#### 6.9.2.2. Effets économiques

##### Effets sur les emplois et compétences

Pour la phase de travaux, le chantier des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'entraînant pas la suppression d'activités locales (il s'établit sur des terrains en friche), les enjeux à prendre en compte concernent les activités locales environnantes (centre d'exploitation de la DIRNO, activités ferroviaires et zone industrialo-portuaire).

Les effets sur ces activités sont essentiellement liés aux perturbations de trafic qui pourraient être engendrées par le chantier. Ils sont pris en compte par le biais de règles spécifiques détaillées dans les parties 6.10.2 et 6.10.3 suivantes et visant à maintenir une continuité des liaisons routières et ferroviaires sur toute la période

des travaux par le biais de dispositions locales ou de dispositifs de déviation et de délestage élargis et appropriés à chaque étape du chantier. Un dispositif communication spécifique est par ailleurs prévu pour informer au mieux les usagers sur les itinéraires et les conditions de circulation durant le chantier.

En situation aménagée, l'optimisation des mouvements Nord-Sud qui est induite par le projet (amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert) et la restitution des itinéraires en échanges et en desserte de l'agglomération (vers l'Est) et de la zone industrialo-portuaire (vers l'Ouest) sont favorables à la préservation de la santé économique des activités locales et au développement urbain du secteur rive gauche du pont Flaubert.

Plus particulièrement, avec le dispositif d'échanges développé en relation avec la liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert, les conditions sont réunies pour :

- Favoriser la cohabitation entre les activités portuaires à l'Ouest et les espaces urbains constitués ou en devenir à l'Est en organisant et en optimisant les flux de poids lourds ;
- Soutenir l'activité du Grand Port Maritime de Rouen et de toutes les entreprises de la zone Seine-Ouest, qui fournissent une part majeure de la richesse et des emplois locaux (on dénombre 18 000 emplois sur la zone portuaire), en pérennisant une desserte locale et en facilitant les échanges entre la zone industrialo-portuaire et le réseau routier hyperstructurant.

Les éléments liés à la circulation locale sont précisés dans la partie 6.10.3 suivante.

En complément, on peut relever que :

- Dans le cadre des travaux d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de Seine, sera aménagé – via un effet d'aubaine – un itinéraire alternatif d'accès à la zone industrialo-portuaire, à savoir la route des Docks sur la commune de Petit-Couronne. Cet itinéraire sera à terme complémentaire de celui via les accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche ;
- En situation aménagée, le projet des accès définitifs au pont Flaubert n'aura pas d'incidence sur les activités de transport de marchandise par voie ferroviaire (adaptation du gabarit de l'ouvrage Pasteur) ou fluviale.

### 6.9.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

Au regard de ce qui précède, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie.

## 6.10 Infrastructures de transports et mobilité

### 6.10.1. Infrastructures fluviales

#### 6.10.1.1. Synthèse des enjeux

La rive Nord de la presqu'île Rollet est concernée par un poste d'attente pour convois fluviaux qui apparaît dans le plan d'attribution des vocations des quais du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR).

Le projet stratégique du GPMR, approuvé en conseil de surveillance de 17 avril 2009 fixe des orientations concernant le développement du pôle Seine Ouest : « Ce pôle est un espace de reconversion urbaine et d'interface Ville-Port. L'enjeu du GPMR est la continuité des liaisons ferroviaires et routières ».

Les principaux enjeux associés aux infrastructures fluviales concernent donc la pérennisation des installations portuaires.

#### 6.10.1.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Compte tenu de la localisation du projet (terrains en friche), de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière) et de la typologie du projet (infrastructure routière), la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'aura pas d'effet sur l'exploitation de la Seine et les installations portuaires en activité.

Au regard des enjeux et des caractéristiques du projet, les effets potentiels en lien avec les activités portuaires sont associés à la desserte des installations par voie ferroviaire ou par voie routière.

Ces effets sont détaillés dans les parties spécifiques qui suivent.

Au regard de ce qui précède, le projet n'aura pas d'incidence sur les infrastructures fluviales.

#### 6.10.1.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

En l'absence d'incidence négative, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie vis-à-vis des installations portuaires en lien avec la Seine.

Les aspects liés à la desserte ferroviaire et routière sont détaillés dans les parties suivantes.

### 6.10.2. Infrastructures ferroviaires

#### 6.10.2.1. Synthèse des enjeux

Les voies ferrées identifiées sur le site constituent la gare Rouen-Orléans qui se décompose entre le faisceau Clamagérain et le faisceau de la Plaine. Ces infrastructures sont le fruit de l'activité de fret qui assure la desserte de la zone industrialo-portuaire localisée à l'Ouest du secteur d'étude (trafic de l'ordre de 13 trains par jour).

Le principal facteur d'évolution à prendre en compte au niveau de ces infrastructures ferroviaires concerne le projet de ligne nouvelle entre Paris et la Normandie, conduit par RFF depuis fin 2009, et dont les études se poursuivront durant les prochaines années. Ce projet intègre notamment l'implantation d'une gare nouvelle à Rouen sur le site de Saint-Sever en substitution de l'actuelle gare rive droite et la création d'une traversée nouvelle de la Seine.

Les principaux enjeux liés aux infrastructures ferroviaires concernent la pérennité des activités ferroviaires, mais aussi aux contraintes de franchissement des infrastructures ferroviaires existantes pour l'aspect lié à la conception du projet.

#### 6.10.2.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

Au regard de la nature et des caractéristiques des travaux et de la typologie du projet, la réalisation et la mise en service des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine sont susceptibles d'engendrer des effets temporaires et permanents sur l'infrastructure ferroviaire.

On précisera par ailleurs que compte tenu des orientations actuelles en lien avec la mise en œuvre du projet LNPN (phasage et implantation indicative), la réalisation du présent projet n'aura pas d'incidence sur les enjeux associés à la LNPN. En effet :

- Du point de vue du phasage, la mise en service du présent projet doit intervenir pour 2023 et la date indicative d'engagement des travaux associés à la LNPN correspond à 2025 pour une mise en service en 2030 ;
- Du point de vue de l'implantation indicative de la LNPN à Rouen, les deux projets ne présentent pas d'interface spatiale.

Compte tenu de ces éléments, les parties suivantes n'abordent donc que les installations ferroviaires existantes à l'échelle du projet routier (réseau ferré et exploitation).



Schéma 295 : Localisation de l'aire d'étude de la ligne nouvelle entre Rouen et Yvetot (<http://cartice.lnpr.fr/#>)

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier

On précisera en premier lieu que la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'engendre pas de modification du réseau ferroviaire. Les installations ferroviaires actuelles sont ainsi maintenues et non modifiées.

Malgré tout, compte tenu de la configuration du présent projet, il convient de noter que l'activité ferroviaire peut être impactée au niveau de l'intersection avec le réseau ferré électrifié qui passe au droit de l'ouvrage d'art Pasteur.

À ce titre, les effets du chantier peuvent être :

- La détérioration des ouvrages ferroviaires ;
- L'interruption ou la perturbation de la circulation des trains ;
- Les risques d'accidents matériels ou humains.

Ces effets constituent des incidences négatives temporaires.

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

En situation aménagée, les effets du projet sur le réseau ou l'activité ferroviaire sont très limités. En effet, compte tenu de la configuration du projet, on dénombre uniquement deux effets potentiels :

- Un effet permanent qui serait associé à l'inadéquation entre l'ouvrage d'art Pasteur et le gabarit des convois ferroviaires empruntant la voie ferrée franchie. Il s'agirait d'une incidence négative directe permanent du projet ;

- Un effet temporaire plus ou moins long qui serait associé à la dégradation de l'ouvrage ferroviaire suite à un accident routier impactant (dégâts matériels et potentiellement humains) et entraînant une interruption ou une perturbation du trafic ferroviaire. Il s'agirait d'une incidence négative indirecte temporaire du projet.

### 6.10.2.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### Synthèse des incidences engendrées par le projet

Au regard de ce qui précède, même s'ils n'ont pas la même origine, les effets du projet sur l'infrastructure ou l'activité ferroviaire concernent principalement les risques de détérioration des ouvrages ferroviaires et d'interruption ou de perturbation de l'activité fret qui s'y développe.

Ces effets constituent des incidences négatives temporaires.

Par ailleurs, dans la mesure où le projet nécessite la création d'un franchissement des voies ferrées (ouvrage d'art Pasteur), il pourrait engendrer une incidence négative permanente sur l'exploitation de cette infrastructure si l'ouvrage de franchissement était inadapté au gabarit des convois ferroviaires actuels ou à venir.

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier

Les mesures retenues par la DREAL pour éviter ou réduire les incidences relevées en phase chantier sont :

**MEI 22** Implantation des installations de chantier de manière à éviter toute interaction spatiale ou physique avec l'infrastructure ferroviaire. Les éventuelles mesures de sécurité à mettre en place à l'abord de la voie ferrée seront définies avec le gestionnaire.

**MEI 23** Définition et mise en œuvre de règles de sécurité spécifiques en vue d'éviter tout risque d'incident / accident du fait des interactions envisageables entre les travaux et les activités ferroviaires. Ces règles seront construites en concertation avec le gestionnaire (réalisation d'une notice particulière de sécurité ferroviaire - NPFS) et s'appliqueront en particulier à la réalisation de l'ouvrage d'art Pasteur.

À ce titre, on peut noter que cet enjeu a été intégré à la conception du projet dans la mesure où les appuis de l'ouvrage d'art (fondations, remblais, piles) ont été positionnés en dehors des emprises ferroviaires et où la structure de la future voirie sera lancée (ou grutée) depuis les plateformes

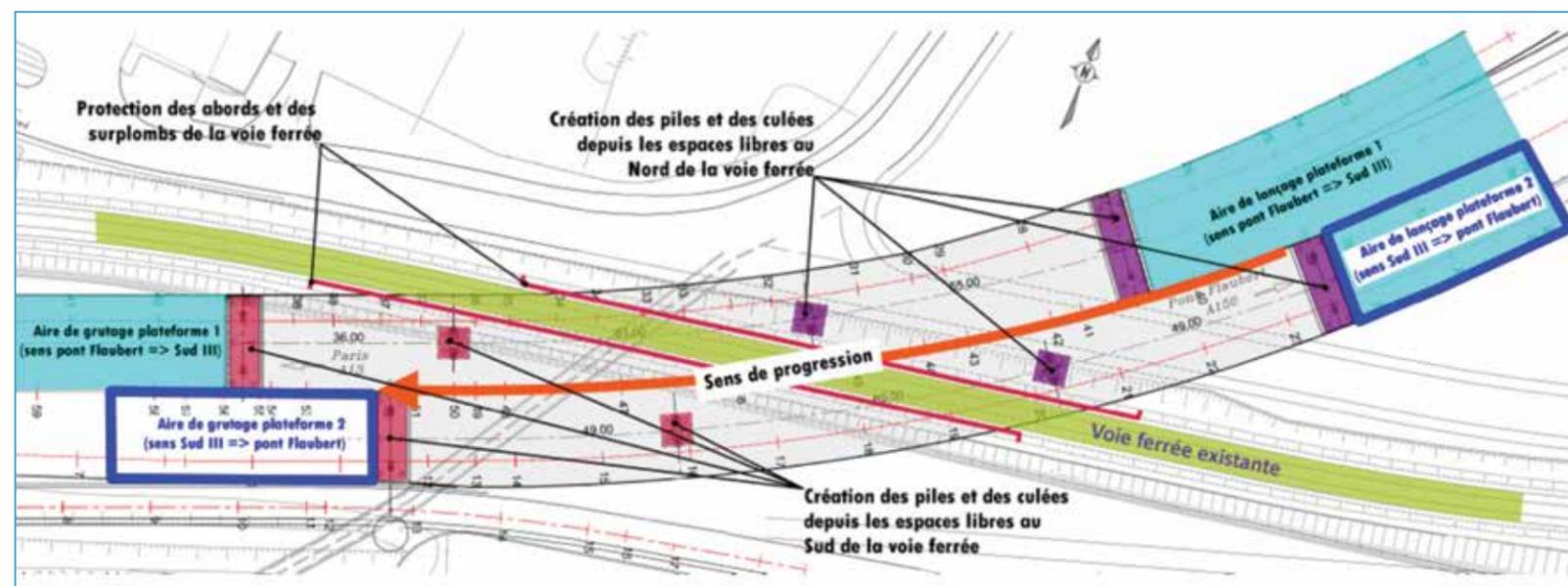
en remblai de part et d'autre de la voie ferrée selon le phasage détaillé au chapitre 3 et en prenant également en compte les dispositions liées aux circulations ferroviaire et automobile. Ainsi, la plateforme dans le sens de circulation pont Flaubert => Sud III sera aménagée en premier puis mise en service en vue d'accueillir la circulation automobile déviée et permettant ensuite de libérer les espaces en vue de réaliser la seconde plateforme.

On précisera enfin que le franchissement des voies ferrées « à niveau » est interdit. Aussi, les travaux seront réalisés depuis les emprises disponibles au Nord ou au Sud et des mesures de sécurité seront définies aux abords et au surplomb des voies ferrées.

**MEI 24** Réalisation des travaux de renforcement nécessaires pour assurer la pérennité du réseau ferroviaire au niveau du franchissement projeté.

Il s'agira notamment d'anticiper les risques de déformation de la voie ferrée qui sont liés à la pression engendrée par le poids de l'ouvrage routier.

Des études géotechniques complémentaires doivent être réalisées pour préciser cette mesure.



➤ Schéma 296 : Tracé en plan du viaduc Pasteur (Dossier d'études préalables - APOA viaduc Pasteur - DIRNO - Janvier 2015)



➤ Photo 24 : Franchissement des voies ferrées (CEREMA)

### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée

Les mesures retenues par la DREAL pour éviter ou réduire les incidences relevées en situation aménagée sont :

**MEI 25 Dimensionnement de l'ouvrage d'art Pasteur selon le gabarit ferroviaire imposé par SNCF Réseau.**

Selon les principes définis au chapitre 3, le gabarit de l'ouvrage d'art Pasteur a été adapté en vue de garantir le respect du gabarit nécessaire au franchissement inférieur des convois ferroviaires.

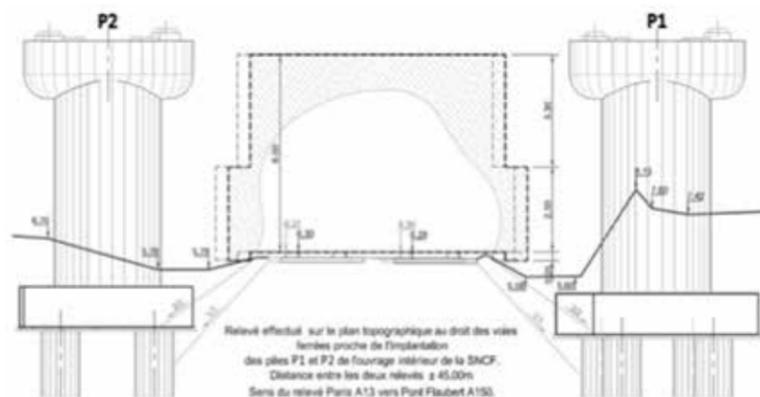
Cette mesure permet d'éviter l'apparition de dysfonctionnement en termes d'exploitation du réseau ferré en situation aménagée du projet.

**MEI 26 Mise en place d'équipements de sécurité de niveau H2 / H3 en accotement et d'un terre-plein central de niveau H2 (sans vide central) afin d'éviter les sorties de route en cas d'accident y compris pour les poids-lourds.**

**MRI 27 Limitation de la vitesse de circulation sur la section routière créée pour le raccordement de la Sud III au pont Flaubert à 70 km/h afin de limiter la probabilité d'accident de la route, et en cohérence avec la limitation de vitesse existante sur le pont Flaubert.**

On notera que les mesures MEI 26 et MRI 27 permettent de sécuriser la circulation sur l'infrastructure routière créée et de circonscrire l'étendue des dégâts (matériels et humains) en cas d'accident en évitant les risques de sortie de route y compris pour les poids-lourds.

En outre, elles permettent de sécuriser les enjeux qui se développent aux abords de l'infrastructure et sous les ouvrages d'art comme c'est le cas pour le réseau ferroviaire en franchissement inférieur du viaduc Pasteur.



➤ Schéma 80 : Coupe du gabarit SNCF entre P2 et P1 (profil B) (APOA viaduc Pasteur - DIRNO - Janv. 2015)

### 6.10.2.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

Les mesures retenues par la DREAL dans le cadre de la réalisation du chantier et en situation aménagée permettent d'éviter les incidences directes du projet sur l'infrastructure ferroviaire et son exploitation (détérioration ou perturbation du trafic).

Par ailleurs, elles permettent également de réduire les incidences indirectes en lien avec un accident de la route en situation aménagée grâce aux principes de conception et aux équipements de sécurité retenus par la DREAL.

Toutefois, les dispositions retenues pour la phase chantier ne permettent pas d'éviter l'interruption temporaire du trafic ferroviaire nécessaire en termes de sécurité lors du lancement des tabliers de l'ouvrage Pasteur (méthodologie imposée par le gestionnaire).

Compte tenu de ces éléments, les impacts résiduels du projet devraient être très ponctuels lors des phases de construction de l'ouvrage d'art Pasteur et non significatifs le reste du temps.

### 6.10.2.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Compte tenu des conclusions précédentes, il ressort que les impacts résiduels du projet devraient globalement être nuls et ne nécessitent donc pas de mesure compensatoire.

### 6.10.2.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

#### Mesures d'accompagnement en phase chantier

Tout d'abord, on peut constater que les mesures visant à éviter les incidences négatives du chantier sur les infrastructures ou l'activité ferroviaires sont principalement à la charge des entreprises de travaux (retenues sur la base d'un marché public).

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1 Intégration des prescriptions organisationnelles et matérielles en vue de la préservation et de la sécurisation des infrastructures ferroviaires (MEI 22 à MEI 24 dans les documents contractuels des marchés de travaux.**

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 3 Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures de sécurité en lien avec les installations ferroviaire et/ou leur exploitation durant les travaux.**

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

#### Mesures d'accompagnement en situation aménagée

Au regard des mesures proposées en situation aménagée, on constate que l'efficacité des équipements de sécurité est primordiale pour circonscrire l'étendue des dégâts en cas d'accident de la route.

Aussi, le futur gestionnaire, à savoir la Direction interdépartementale des routes Nord-Ouest (DIRNO), intégrera des objectifs de contrôle et d'entretien de ces équipements.

**MA 6 Intégration des objectifs de contrôle et d'entretien des équipements de sécurité par la DIRNO.**

(Mise en œuvre et suivi de MA 6 assurés par la DREAL)

#### Mesures de suivi en phase chantier

En vue de s'assurer de la bonne application des prescriptions imposées dans le but de prendre en compte les enjeux liés à l'infrastructure ferroviaire franchie lors de la réalisation des travaux, la DREAL s'appuiera sur les mesures suivantes :

**MS 4 Mise en place d'un programme de contrôle géotechnique des travaux liés aux terrassements et aux fondations afin de vérifier l'atteinte des dispositions constructives fixées par les études géotechniques.**

Cette mesure permettra en outre de vérifier que les travaux réalisés permettent d'assurer la pérennité de l'infrastructure ferroviaire.

**MS 17 Réception des travaux relatifs à l'ouvrage d'art Pasteur et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que le gabarit ferroviaire a bien été respecté.**

(Mise en œuvre et suivi de MS 17 assurés par la DREAL)

#### Mesures de suivi en situation aménagée

En situation aménagée, les dispositions visant à éviter les incidences du projet reposent sur de bonnes conditions d'entretien des ouvrages d'art et des équipements liés à la sécurité.

**MS 18 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure et des équipements de sécurité en situation aménagée.**

(Mise en œuvre et suivi de MS 18 assurés par la DREAL)

### 6.10.3. Infrastructures routières

#### 6.10.3.1. Synthèse des enjeux

##### Configuration du réseau routier

Sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, l'organisation viaire repose sur une hiérarchisation du réseau de voiries en vue de mettre en cohérence l'aménagement des infrastructures avec les types de trafics qu'elles supportent (en fonction du niveau de trafic et du caractère de desserte locale ou au contraire de transit des déplacements). Cette organisation permet aussi d'orienter les grands flux sur les axes structurants, pour préserver la vie locale le long des voies secondaires.

Selon les orientations fixées dans le PDU, l'organisation viaire globale de la Métropole tend à passer d'un système de voiries à l'organisation radiale, congestionnant les centralités du territoire, à un système de rocades de contournement visant à permettre une décongestion du centre de l'agglomération de Rouen.

Cette réorganisation, visant à achever la constitution du maillage routier de la Métropole, s'appuie sur deux principaux projets d'envergure :

- Les raccordements routiers du pont-Flaubert (projet visé par la présente étude) ;
- Le projet de liaison A28-A13 - contournement Est de Rouen (projet localisé en dehors du secteur d'étude).

Le réseau routier à l'échelle du secteur d'étude est composé des principales infrastructures suivantes :

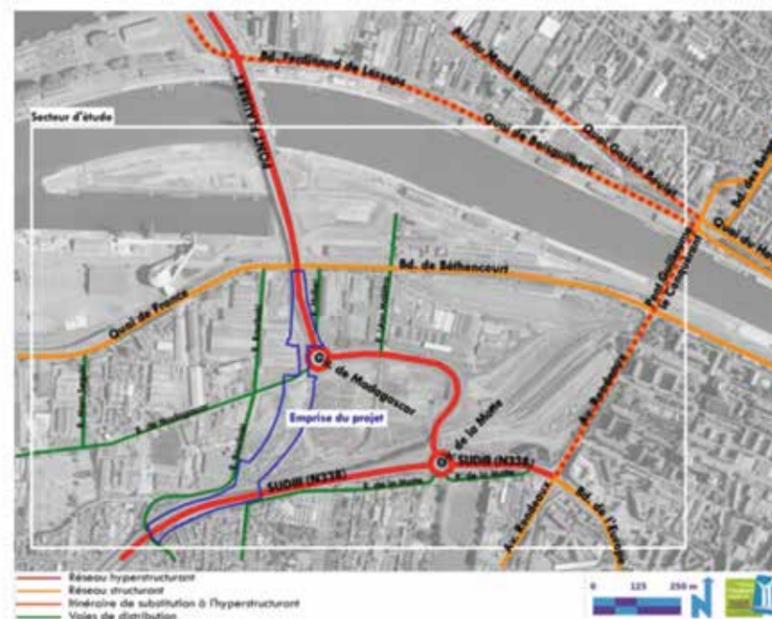
- Avenue Jean Rondeaux / pont Guillaume-le-Conquérant : Voie structurante en partie utilisée en itinéraire de substitution au réseau hyperstructurant. Son trafic est supérieur à 45 000 véhicules/jour ;
- Boulevard de Béthencourt : Voie structurante qui supporte un trafic d'environ 10 000 véhicules/jour ;
- Sud III (N338) : Voie hyperstructurante supportant environ 80 000 véhicules/jour.

Au regard de la configuration du réseau viaire, on constate que le secteur d'étude bénéficie actuellement d'une accessibilité intéressante. En effet, il dispose d'un raccordement direct à des axes de communication hyperstructurants (A150/A151 vers le Havre et Dieppe au Nord ; A13 vers Paris, le Havre et Caen au Sud), dont la jonction est assurée par le pont Flaubert en passant par la voie rapide Sud III, via une configuration fonctionnelle.

Localement, le réseau routier est actuellement organisé autour des deux giratoires (Gir.) qui sont les pivots des grands axes avec le centre-ville ainsi qu'avec la zone industrialo-portuaire :

- Au niveau du giratoire de la Motte, on accède au centre-ville rive droite (via l'avenue Jean Rondeaux) ainsi qu'au centre-ville rive gauche (via le boulevard de l'Europe) ;
- Au niveau du giratoire de Madagascar, on accède à la zone industrialo-portuaire. Néanmoins, cette liaison se fait de façon complexe et indirecte. Les dessertes sont assurées à l'Ouest via la rue de Madagascar et la rue Bourbaki, et à l'Est via la rue Léon Malétra.

Dans le secteur d'implantation du projet, la circulation des poids-lourds comprend les trafics de pré et post-acheminement terrestres de la zone industrialo-portuaire et des itinéraires de transit appropriés aux convois exceptionnels via le boulevard portuaire et le pont Guillaume-le-Conquérant ou via la Sud III et le pont Flaubert (caractéristiques des convois en fonction des capacités de chacun des deux franchissements).



➤ Schéma 297 : Fonctionnement actuel des circulations au niveau du secteur d'étude

Les principaux enjeux liés à la configuration et à la fonction du réseau routier sont de restituer les continuités d'itinéraire (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels) en lien avec le centre de l'agglomération rouennaise et la zone industrialo-portuaire tout en améliorant la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (ce dernier point étant l'objectif principal du projet).

##### Conditions de circulation à l'échelle du secteur d'étude

Au travers des résultats de l'étude de trafic menée par le CETE Normandie-Centre dans le cadre du présent projet, on observe les conditions de circulation suivantes :

- Près d'un quart des véhicules qui traversent la zone d'étude effectue la liaison Sud III / pont Flaubert ;
- Au-delà du trafic important constaté sur l'ensemble de la zone, on note également un trafic non négligeable sur les petits axes (Bourbaki, Malétra, Stalingrad) ;
- Aux heures de pointe, le carrefour de la prison est saturé de manière récurrente par les flux en provenance de l'Ouest (Sud III) et aussi dans une moindre mesure par les branches Est (bd. de l'Europe) et Sud (av. Rondeaux). Le tourne-à-droite depuis l'avenue Rondeaux vers la Sud III est également saturé de manière récurrente.

Les principaux enjeux identifiés sont liés à la sensibilité des conditions de circulation locale notamment aux heures de pointe (trafic actuellement régulièrement saturé aux heures de pointe).

##### Conclusion

Au regard des éléments qui précèdent, les enjeux liés au réseau routier concernent à la fois les principes de :

- Rétablissement des continuités routières en accompagnement de l'évolution du réseau qui est engendrée par le présent projet dont l'objectif est d'atteindre la structuration prévue par le PDU de la Métropole ;
- Non aggravation des conditions de circulation locale dans un contexte déjà sensible actuellement aux heures de pointe.

Afin d'étudier plus précisément l'intégration de ces enjeux dans le cadre du développement et de la mise en œuvre du projet, il convient de rappeler qu'une expertise spécifique a été confiée au CETE Normandie-Centre (cf. Annexe 16) en vue de caractériser les incidences du projet en termes de circulation.

Par ailleurs, une mission de coordination générale des travaux a également été confiée à la société ALGOÉ afin de définir les modalités de phasage du chantier et de gestion des flux routiers lors des travaux afin de réduire les incidences associées à cette phase du projet.

Enfin, une étude spécifique a été confiée à la DIRNO en vue de prendre en compte les enjeux liés à la circulation locale des transports exceptionnels (cf. Annexe 17).

### 6.10.3.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier

La réalisation des travaux vise à permettre l'évolution du réseau viaire local pour aboutir à la configuration définitive des accès au pont Flaubert en rive gauche de la Seine telle qu'elle est définie dans le PDU de la Métropole.

Elle doit également permettre le basculement de la circulation sur la nouvelle infrastructure en substitution de la configuration actuelle de cette liaison issue de la réalisation successive de la Sud III et du pont Flaubert et dite « configuration fonctionnelle ».

Malgré tout, le chantier de l'infrastructure routière peut entraîner :

- Des ruptures de continuités d'itinéraires :
  - ▶ Temporaire : Fermeture d'une liaison sur une durée déterminée pour permettre la réalisation d'une opération de chantier précise ;
  - ▶ Permanente : Non restitution d'un itinéraire actuel à l'issue des travaux (cet aspect est détaillé dans le point lié à la situation aménagée).
- Une dégradation temporaire des conditions de circulation locale liée à la réalisation des travaux compte tenu des incidences du projet sur le réseau viaire : redistribution ou réduction des voies de circulation, flux supplémentaires associés aux travaux, ... ;
- Des risques d'accidents matériels ou humains du fait de l'interaction entre le chantier et le réseau viaire

Ces effets du chantier constituent donc des incidences négatives temporaires.

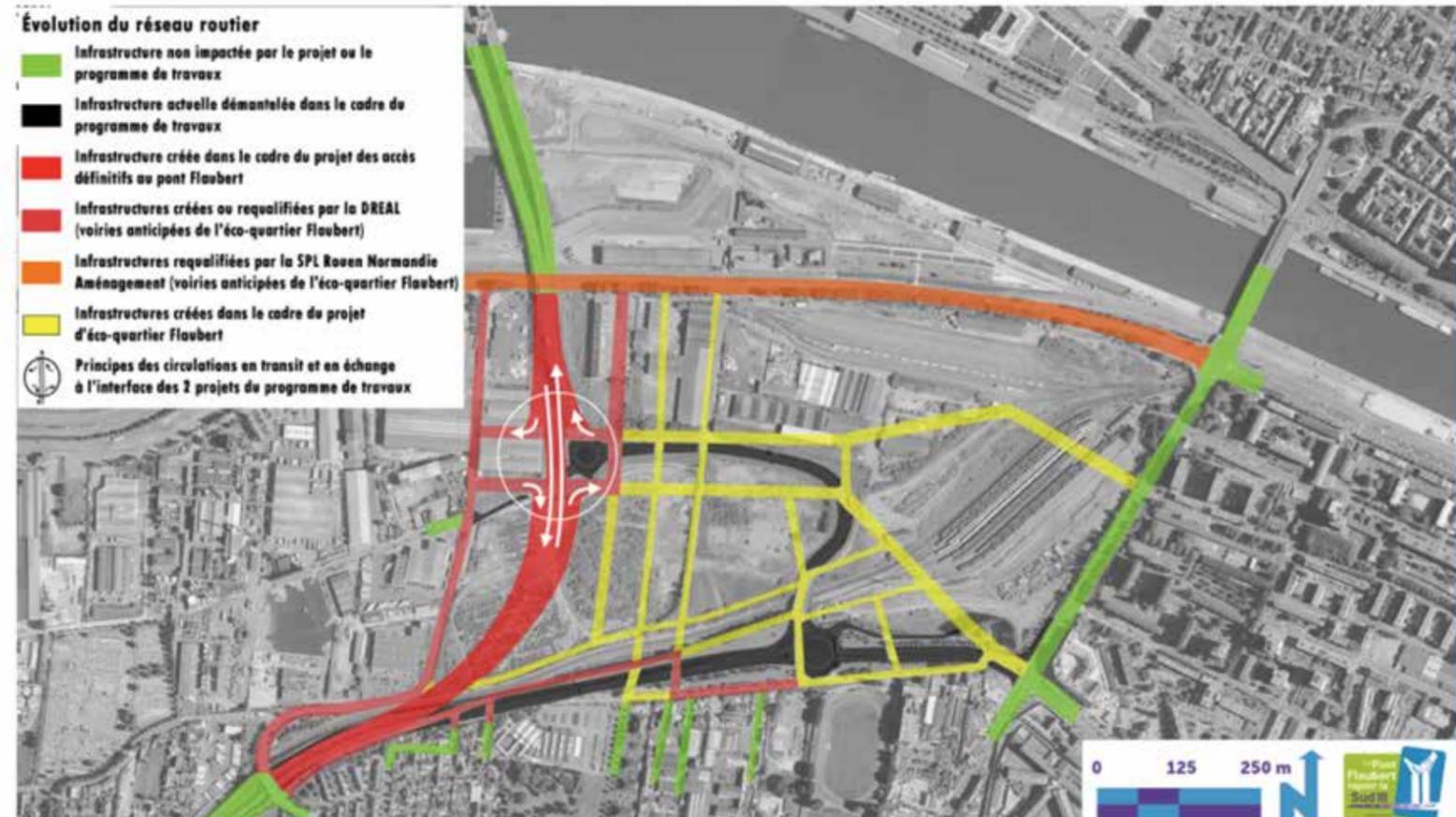
#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

Comme indiqué précédemment, en situation aménagée, le projet correspond à la configuration définitive des accès au pont Flaubert en rive gauche conforme aux orientations du PDU de la Métropole en matière de structuration du réseau viaire au cœur de l'agglomération.

Malgré tout, le projet peut entraîner :

- Des ruptures de continuités d'itinéraires permanentes du fait de la non restitution des liaisons actuelles.

Cette incidence dépend à la fois du présent projet mais également du réseau viaire développé dans le cadre du programme de travaux incluant l'éco-quartier Flaubert puisque c'est le réseau



➤ Schéma 298 : Évolution du réseau viaire en lien avec la réalisation du projet et du programme de travaux

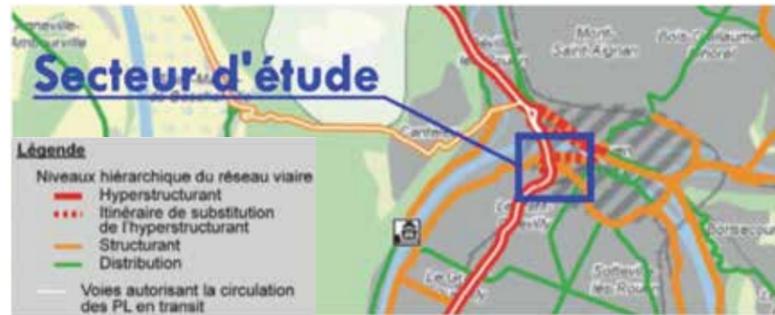
viaire développé via ce projet urbain qui vise à réorganiser les flux de circulation aux abords du projet de liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert en relation avec le point d'échanges créé dans le cadre du projet routier. C'est pourquoi, dans le cadre de la présente approche, le réseau viaire de l'éco-quartier Flaubert est pris en compte.

Si la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (donc entre les deux rives de la Seine) est rétablie et optimisée de fait par la réalisation du projet routier, on constate que les itinéraires de desserte d'agglomération (vers l'Est) et de la zone industrialoportuaire (vers l'Ouest) sont également restitués grâce au maillage viaire développé, y compris pour les poids-lourds et les convois exceptionnels (cf. Schéma 300 à Schéma 307 insérés dans les pages suivantes).

Dans ces conditions, les incidences du projet liées à cette question des continuités d'itinéraire sont nulles.

- Une dégradation des conditions de circulation locale. Cet impact est plus particulièrement sensible aux heures de pointe dans la mesure où le réseau est déjà saturé en situation actuelle.

Cette question étant particulièrement sensible, elle a fait l'objet d'une analyse spécifique permettant de caractériser l'incidence réelle du projet (cf. pages suivantes).



➤ Schéma 299 : Extrait du schéma d'organisation du réseau viaire de la Métropole à l'horizon 2025 - Cf. Schéma 223 (PDU de la Métropole Rouen Normandie)

Au regard de la structure du réseau viaire à l'issue de la mise en service du projet, pour les véhicules légers, on constate :

- La simplification de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (donc entre les deux rives de la Seine) ;
- La restitution des connexions entre la Sud III, le pont Flaubert et le carrefour de la prison et le carrefour de la culée Sud du pont Guillaume-le-Conquérant garantissant la continuité des itinéraires en échange avec le réseau métropolitain structurant en rive gauche (boulevard de l'Europe, avenue Jean Rondeaux et quai Cavalier-de-la-Salle) et en rive droite via le pont Guillaume-le-Conquérant.



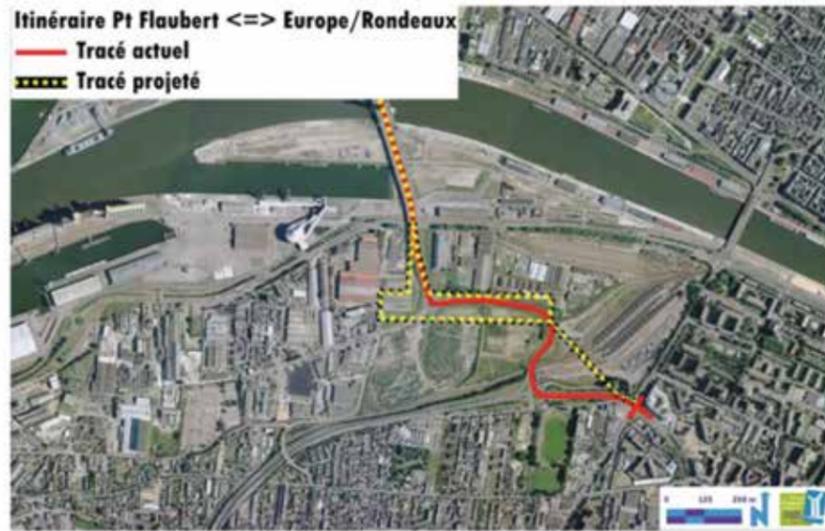
➤ Schéma 300 : Structure générale du réseau viaire projeté



➤ Schéma 301 : Principes de restitution des itinéraires en transit pour l'ensemble des véhicules (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels)



➤ Schéma 302 : Principes de restitution des itinéraires en échange (liaisons métropolitaines) pour les véhicules légers



Au regard de la structure du réseau viaire à l'issue de la mise en service du projet, pour les poids-lourds, on constate :

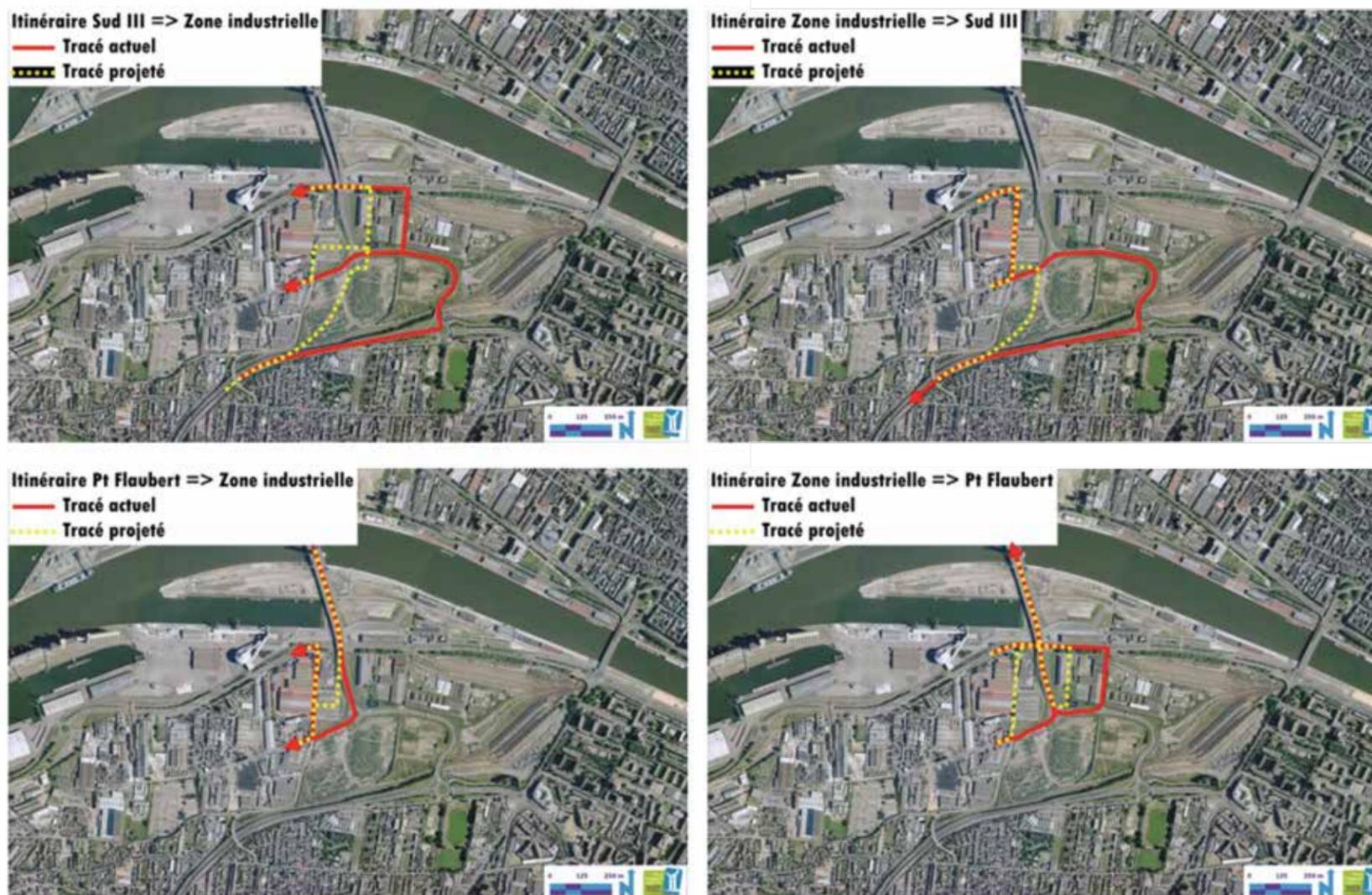
- La simplification de la liaison en transit entre la Sud III et l'A150 via le pont Flaubert ;
- La restitution des connexions entre la Sud III, le pont Flaubert et la zone industrielle et portuaire développée à l'Ouest.



↳ Schéma 300 : Structure générale du réseau viaire projeté



↳ Schéma 303 : Principes de restitution des itinéraires en transit pour les poids-lourds



➤ Schéma 304 : Principes de restitution des itinéraires en échange (liaisons zone industrielle) pour les véhicules légers et les poids-lourds

Au regard de la structure et des caractéristiques techniques du réseau viaire à l'issue de la mise en service du projet, pour les convois exceptionnels, on constate :

- La simplification de la liaison en transit entre la Sud III et l'A150 via le pont Flaubert. À ce titre, il convient de préciser que les ouvrages d'art Pasteur et Madagascar développés dans le cadre du projet sont compatibles avec les gabarits des convois exceptionnels actuellement autorisés sur le pont Flaubert, à savoir des convois de classe 3 correspondant à des véhicules de 120 t, de 35 m de long, de 5 m de large et de 4,75 m de haut (caractéristiques maximales admises) ;
- L'absence d'incidence sur les liaisons actuellement possibles à l'échelle du cœur de l'agglomération et notamment la liaison entre le quai de France et le pont Guillaume-le-Conquérant ;
- L'opportunité de nouveaux itinéraires entre le boulevard maritime et le pont Flaubert permettant notamment de simplifier les circuits actuels via le pont Guillaume-le-Conquérant pour tout convoi répondant aux caractéristiques suivantes :
  - ▶ Pour le sens pont Flaubert vers boulevard maritime : 120 t, 30 m de long, 5 m de large et 4,75 m de haut (caractéristiques maximales admises) ;
  - ▶ Pour le sens boulevard maritime vers pont Flaubert : 120 t, 25 m de long, 5 m de large et 4,75 m de haut (caractéristiques maximales admises).

Les contraintes associées à ces itinéraires correspondent principalement à la longueur des convois qui est limitée au regard des girations autorisées sur les trajets entre les bretelles du présent projet routier et le quai de France (cf. détails présentés en Annexe 17).



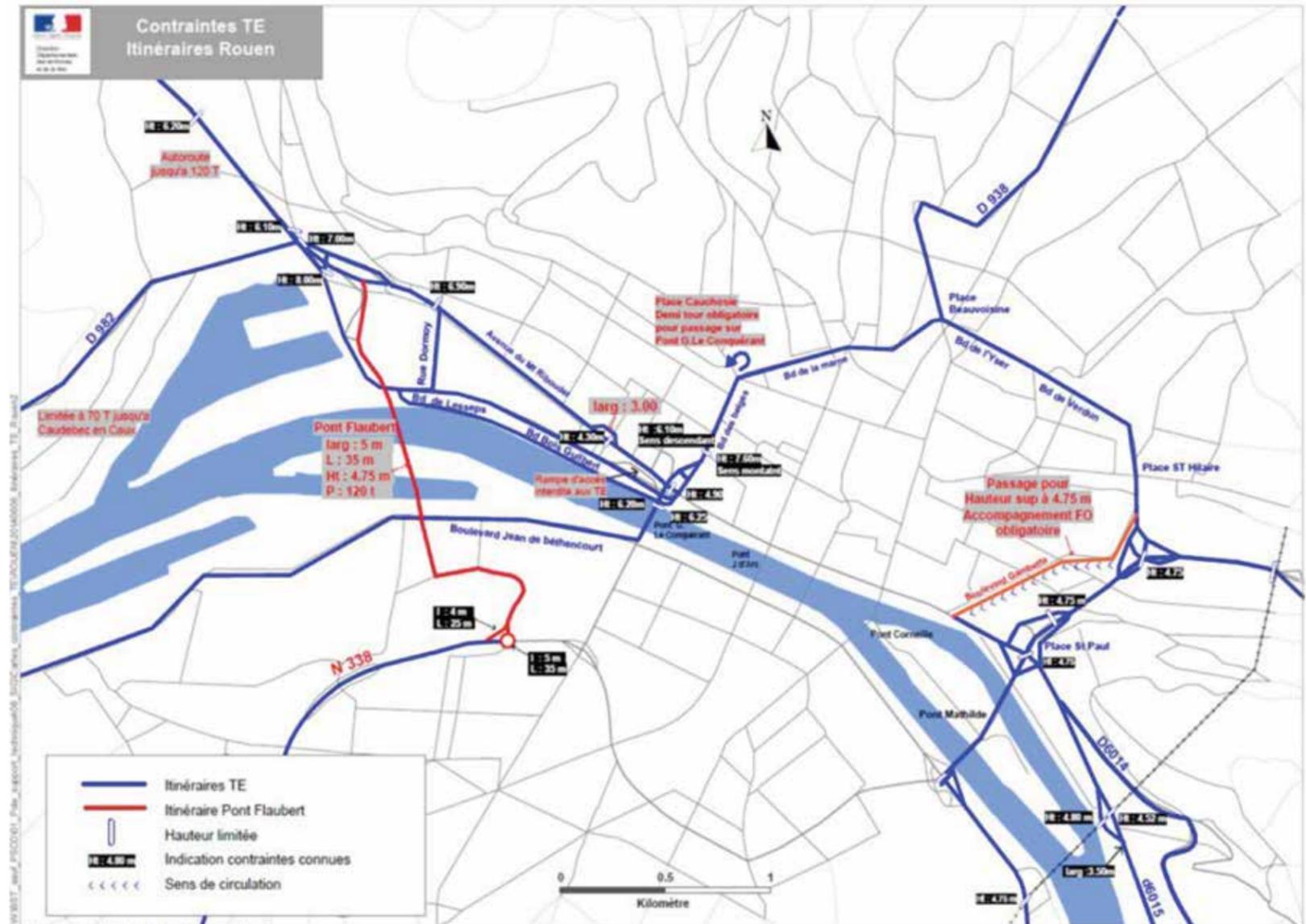
➤ Schéma 300 : Structure générale du réseau viaire projeté



➤ Schéma 306 : Principes de restitution des itinéraires en transit pour les convois exceptionnels



➤ Schéma 307 : Nouveaux itinéraires créés entre le pont Flaubert (A150) et le quai de France



➤ Schéma 305 : Itinéraires transports exceptionnels existants (Notice transports exceptionnels - DIRNO - Aout 2015 -Annexe 17)

Comme nous l'avons indiqué précédemment, afin de compléter l'analyse des incidences du projet sur les conditions de circulation locale, la DREAL a confié la réalisation d'une simulation dynamique de trafic au CETE Normandie-Centre (cf. Annexe 16).

Cette simulation repose sur la construction d'un modèle mathématique qui est calé à partir des données recensées dans le cadre de l'état initial (comptages et enquêtes effectués sur site) et permet ensuite de modéliser les projections de trafic en situation aménagée à l'horizon de la mise en service du projet.

La méthodologie retenue pour la constitution et le calage du modèle de circulation est décrite dans le rapport du CETE Normandie-Centre inséré en annexe de la présente étude (cf. Annexe 16). Toutefois, on peut préciser ici qu'étant données les problématiques locales, il a été choisi de travailler sur la période de pointe du matin (6h30-9h30), et ce pour plusieurs raisons :

- Les problèmes matin et soir sont relativement similaires (points noirs, têtes de congestions) car les flux sont plutôt identiques ;
- La pointe du matin est celle qui actuellement est la source de la plus forte congestion ;
- Le flux sortant de Rouen le matin est plus élevé que celui du soir, et ce flux sera un enjeu important en prospective.

Concernant la situation aménagée du projet, comme nous l'avons indiqué précédemment, le scénario modélisé apparaît comme étant peu réaliste car il intègre le réseau viaire de l'éco-quartier Flaubert mais sans génération des flux liés à l'éco-quartier Flaubert.

Ce choix résulte de la volonté de mener une analyse fine des incidences du programme de travaux dans la mesure où du point de vue de la circulation, c'est cette situation qui sera observée à horizon 2030 (cf. partie 8.2.10 relative à l'appréciation des incidences du programme de travaux).

Dans ces conditions, les capacités et les vitesses de circulation retenues pour le réseau viaire de l'éco-quartier Flaubert sont celles qui ont été définies pour ce projet d'aménagement et communiquées au CETE Normandie-Centre par TRANSITEC en charge des études de circulation du projet d'éco-quartier. Ces données d'entrée sont rappelées ci-dessous :

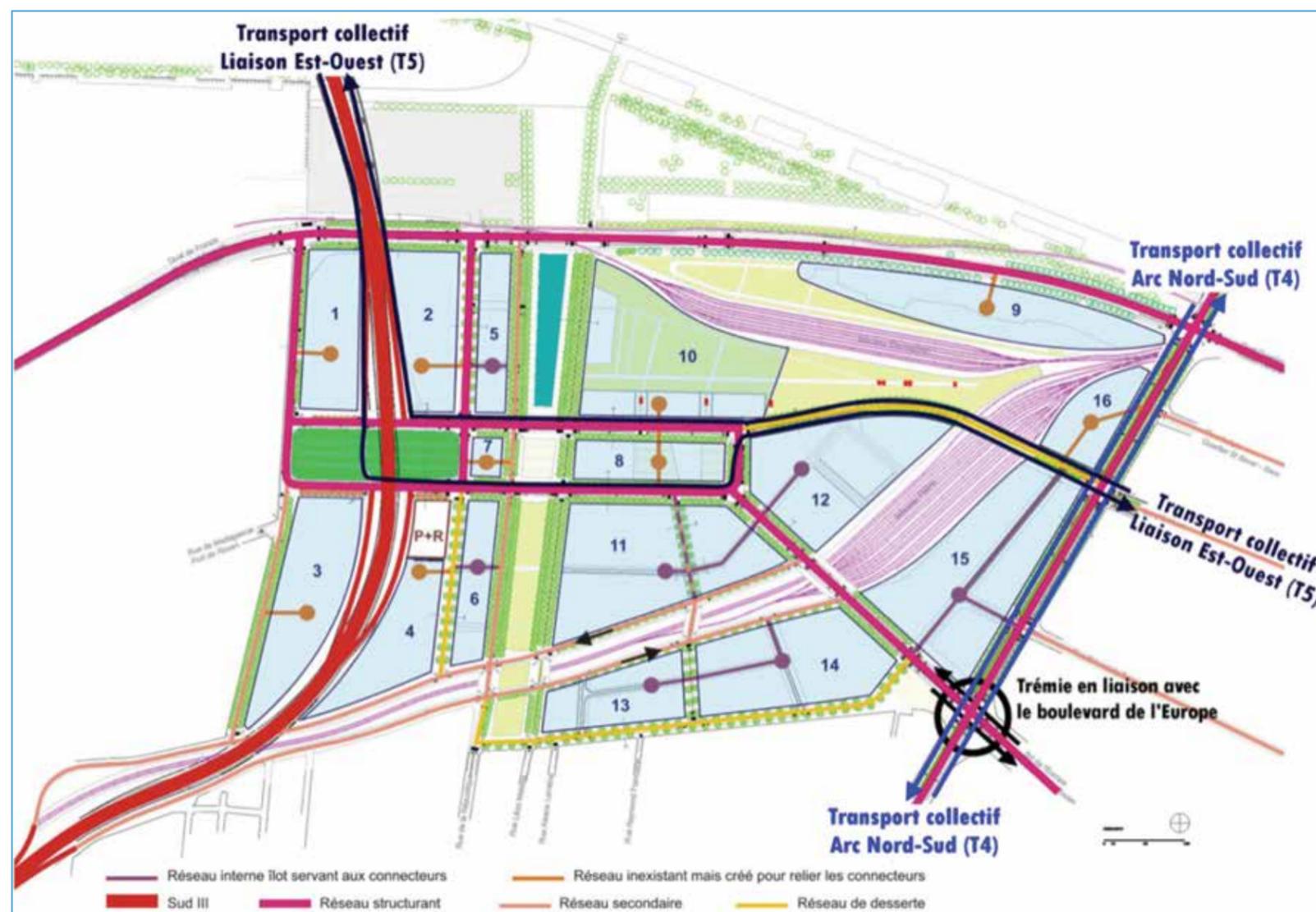
- Voirie principale : 50 km/h & 1 200 véhicules/voie/heure ;
- Voirie secondaire : 30 km/h & 600 véhicules/voie/heure ;
- Voirie de desserte : 20 km/h & 400 véhicules/voie/heure.

Enfin, il est précisé que le modèle intègre également les hypothèses structurantes suivantes :

- Sur le réseau créé, les poids-lourds sont autorisés uniquement sur les sections de voiries structurantes en lien avec le point d'échanges et la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert (y compris bretelles d'échanges avec le réseau viaire de l'éco-quartier) ;
- La jonction avec le boulevard de l'Europe est optimisée grâce au rétablissement d'une trémie permettant de shunter le carrefour de la prison en vue de restituer une situation comparable à la configuration actuelle de cette liaison et de limiter les risques de saturation du carrefour ;
- Concernant les transports en commun, les deux lignes structurantes envisagées dans le secteur d'étude (TCSP Arc Nord-Sud ou T4 et liaison Est/Ouest ou T5) ont été

intégrées à la modélisation pour prendre en compte les effets associés à leur réalisation sur les conditions de circulation en situation aménagée (impact sur les capacités des voies empruntées et sur le phasage des feux au niveau des intersections concernées ; la priorité étant donnée aux transports collectifs). À ce titre, on peut noter que le cadencement retenu compte 1 bus toutes les 6 minutes en période de pointe contre 1 bus toutes les 10 minutes en période creuse.

Enfin, notons que si l'évaluation des incidences cumulées avec le T4 est détaillée au chapitre 10.2.1.2, cet exercice n'est pas possible pour le T5 du fait du niveau d'avancement de ce projet encore au stade des études de faisabilité.



➤ Schéma 308 : Hypothèses de modélisation réseau et connecteurs (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

Les résultats de la modélisation en situation aménagée sont finalement calculés par une affectation des volumes actuels de circulation pour la période de pointe du matin (6h30-9h30).

Cette dernière hypothèse résulte du fait que le réseau est actuellement saturé sur cette période de pointe. Cela veut dire qu'il n'existe pas de capacité résiduelle en termes d'accueil de flux supplémentaires de véhicules sur le réseau existant à l'amont et à l'aval du projet.

Dans ces conditions et dans la mesure où le projet n'est pas de nature à engendrer une augmentation de trafic propre, les modélisations en situation aménagée s'appuient sur les flux actuellement observés en heure de pointe du matin.

Les résultats obtenus sont détaillés sur les illustrations ci-après en termes de variation des temps de parcours moyens, de demande de trafic<sup>29</sup> et de vitesses moyennes de circulation.

Comparativement à la situation actuelle en période de pointe du matin, ces résultats montrent que la réalisation du projet engendre :

- Une amélioration générale des temps de parcours depuis la Sud III vers l'ensemble des destinations accessibles depuis cet axe. Cette amélioration est notamment plus marquée pour la liaison avec :
  - ▶ Le pont Flaubert : le projet engendre ici un gain de parcours de l'ordre de 759 s, soit ≈ 12 min ;
  - ▶ Le quai de France : le projet engendre ici un gain de parcours de l'ordre de 681 s, soit ≈ 11 min.
- Des temps de parcours assez proches de la situation actuelle pour les flux en provenance du pont Flaubert du fait de la contrainte liée à la saturation de la Sud III en sortie de Rouen à l'aval du projet sur la période de pointe du matin (congestions actuelles reportées en situation aménagée et engendrant potentiellement des ralentissements sur la bretelle de liaison vers la Sud III) ;
- Une évolution contrastée des accès au pont Flaubert qui sont modérément dégradés depuis le site de LUBRIZOL (+ 4 min) ou le pont Guillaume-le-Conquérant (+ 8 min) et nettement améliorés depuis la Sud III (- 12 min) ou l'avenue Rondeaux (- 10 min) ;
- Une dégradation modérée (entre 10 et 4 min) des accès à la Sud III depuis différentes origines à l'exception des flux en provenance de l'avenue Rondeaux (gain de parcours de 7 min), du pont Flaubert ou du quai de France (variations non significatives).

Comparaison temps de parcours	Pont Flaubert	Quais de France	Lubrizol	Pont Guillaume	Bd Orleans	Brisout de Barneville	Bd Europe	J. Rondeaux	Quais Cavalierde la Salle	Rue j. Prévert	Sud III	Rue Forfait	Rue de Stalingrad
Pont Flaubert		-85			-85		-74			102	-96		151
Quais de France	-63				Supprimé		-134			105			
Lubrizol	229	428											
Pont Guillaume	461	394			Supprimé	753	672	714	1380	679	592	772	
Bd Orleans						Supprimé	Supprimé	Supprimé		265	263		
Brisout de Barneville	83	-64				388				245	309		
Bd Europe		-137		112	68	71		-75	111	246	314	82	
J. Rondeaux	-628	-516								-501	-431		
Quais Cavalierde la Salle		97	197	174					Supprimé		237		
Rue j. Prévert	-322	-267		-247		-272	-110	-299	-277		-206		
Sud III	-759	-681	-695	-546	-533	-572	-417	-586	-561	-552		-433	
Rue Forfait	74					180	154	148		717			



Tableau 80 : Évolution des temps de parcours (en secondes) entre la situation aménagée et la situation actuelle (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

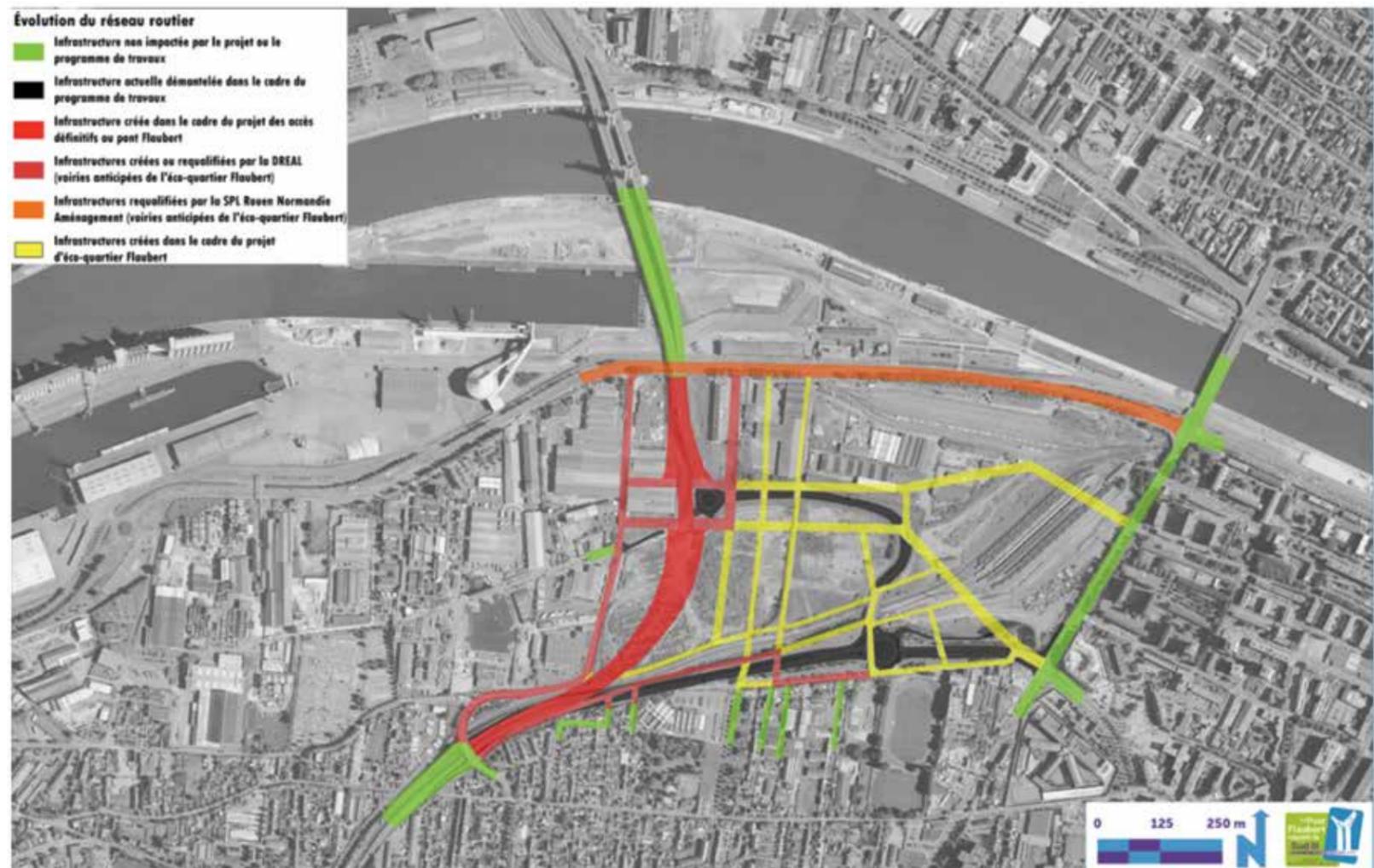


Schéma 309 : Définition des points d'origine et de destination retenus dans l'analyse des temps de parcours

<sup>29</sup>Il s'agit de la détermination de la capacité résiduelle du réseau en fonction de la demande des usagers

Enfin, ils mettent également en évidence une dégradation générale des temps de parcours depuis le pont Guillaume-le-Conquérant ou le quai Cavelier-de-la-Salle qui sont à mettre en lien avec la réalisation du TCSP Arc Nord-Sud engendrant des contraintes de gestion du carrefour de la tête Sud du pont. Sur ce point, il convient de noter que la Métropole Rouen Normandie est actuellement en train de mener des études complémentaires en lien avec la réalisation de ce projet et visant, entre autres, à rechercher des solutions permettant d'améliorer la situation projetée sur ce carrefour.

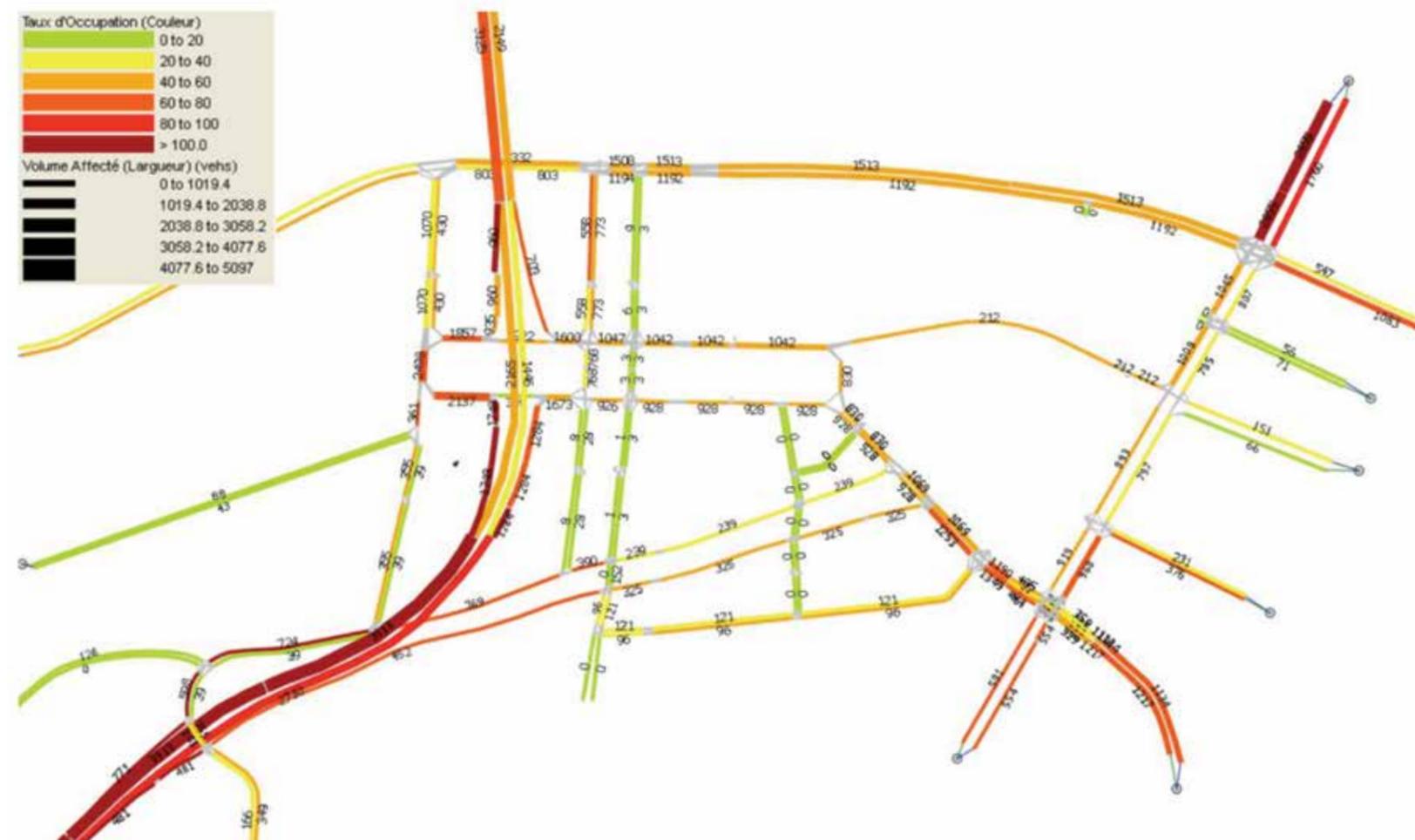
On notera également que les projets de transports collectifs engendrent aussi la disparition de certains itinéraires depuis où à destination du boulevard d'Orléans compte tenu des plans de circulation induits au niveau du carrefour avec l'avenue Rondeaux.

Concernant les vitesses de circulation, on constate que malgré quelques zones ponctuelles de ralentissement le trafic est relativement fluide en début de période de pointe (6h30-7h00). Les conditions de circulation se dégradent ensuite avec la montée en charge du réseau qui impacte plus particulièrement les sections d'échanges. La liaison entre la Sud III et le pont Flaubert reste malgré tout relativement épargnée vis-à-vis de ce phénomène puisque les vitesses de circulation constatées restent proches de la vitesse autorisée (70 km/h).

Ces résultats mettent en lumière que la réalisation du projet permet d'atteindre les objectifs d'amélioration des conditions de circulation sur la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert. Cet effet positif sera bénéfique pour les flux en transit et en échanges entre les deux rives de la Seine.

Toutefois, le projet ne permet pas de résoudre les problématiques de saturation du réseau déjà actuellement constatées et les conditions de circulation pour les flux d'échanges évoluent de façon contrastée compte tenu notamment des hypothèses retenues en termes de configuration du réseau à l'intérieur du futur éco-quartier Flaubert ou des contraintes associées à la gestion des carrefours en lien avec les projets de transports collectifs.

Les résultats associés à ces dernières conclusions doivent par ailleurs être lus avec certaines réserves dans la mesure où la configuration du réseau viarie permettant de restituer les flux en échanges aurait pu être différente en l'absence du projet d'éco-quartier.



➤ Schéma 310 : Demande de trafic modélisée entre 8h00 et 9h00 (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)



➤ Schéma 311 : Suivi des vitesses de circulation sur la période de pointe du matin (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

### 6.10.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### Synthèse des incidences engendrées par le projet

Concernant le réseau routier, il convient tout d'abord de constater que la réalisation du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine permet d'atteindre les objectifs du PDU en termes de structuration du réseau viaire au cœur de la Métropole.

Selon l'analyse des incidences du projet, il ressort que :

- La phase chantier est susceptible d'engendrer les incidences négatives temporaires suivantes :
  - ▶ Ruptures ponctuelles de continuités des itinéraires ;
  - ▶ Perturbation des conditions de circulations locales.
 Cette incidence est plus particulièrement sensible aux heures de pointe dans la mesure où des problématiques de saturation du réseau apparaissent déjà fréquemment dans ce secteur de l'agglomération.
  - ▶ Risques d'accidents sur le réseau routier.
- En situation aménagée, le maillage établi à l'échelle du programme de travaux (hypothèse de réalisation du projet routier complété du réseau viaire de l'éco-quartier) permet de restituer les continuités d'itinéraires actuellement développées dans ce secteur pour les flux en transit et en échanges. Le bilan du projet sur cet aspect est donc nul.

Par ailleurs, selon les résultats de la modélisation réalisée par le CETE Normandie-Centre (cf. Annexe 16), il apparaît que si le projet ne permet pas de remédier aux problématiques de saturation déjà observées actuellement, il assure toutefois une amélioration des conditions de liaisons entre Sud III et le pont Flaubert. Cet effet positif sera bénéfique pour les flux en transit et en échanges entre les deux rives de la Seine.

Enfin, concernant les conditions de circulation des flux en échanges, il ressort un bilan contrasté qui ne peut être attribué au projet compte tenu des hypothèses retenues. Les conclusions émises à ce sujet doivent en effet être lues avec certaines réserves dans la mesure où la configuration du réseau viaire permettant de restituer ces échanges aurait pu être différente en l'absence du projet d'éco-quartier.

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier

Comme précisé au chapitre 3 relatif à la présentation du projet, l'organisation des travaux a été adaptée sur une période conséquente de 7 ans (2017 - 2023) afin de permettre la prise en compte des enjeux liés à la haute technicité du projet, aux

interactions avec les autres projets du secteur et au contexte du site notamment en ce qui concerne les problématiques de circulation.

Le phasage général des travaux se déroule ainsi en quatre grandes étapes articulées en coordination avec les travaux liés à l'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert.

L'objectif prioritaire de la méthodologie retenue par la DREAL est d'éviter les ruptures de continuités d'itinéraires et de limiter au maximum les incidences du chantier sur les conditions de circulation locales.

Concernant les enjeux de continuités d'itinéraires pendant la réalisation des travaux, les dispositions retenues par la DREAL et détaillées dans la partie 3.6 relative au phasage des travaux sont :

**MEI 27** Maintien en permanence d'une liaison 2x2 voies entre la Sud III et le pont Flaubert permettant de restituer des continuités d'itinéraires équivalentes à la situation actuelle sur la durée des travaux.

La mise en œuvre de cette mesure s'appuie à la fois sur l'exploitation du réseau existant et le basculement de la circulation sur les voiries réalisées à l'avancement.

À ce titre, on peut relever que la réalisation des voiries anticipées de l'éco-quartier Flaubert permettant d'atteindre les objectifs de MEI 27 a été confiée à la DREAL (convention avec la Métropole). Elles permettront d'optimiser l'organisation des flux en phase chantier et après la mise en service du projet routier puis seront ensuite rétrocédées à la Métropole. Cette organisation simplifie la mise en œuvre et l'atteinte des objectifs fixés.

Enfin, on peut ajouter que dans la mesure où des réductions de largeur de voies sont nécessaires à la mise en place de MEI 27, des dispositions supplémentaires sont définies pour les flux poids-lourds (cf. MEI 28).

**MEI 28** Mise en place d'une déviation permanente de la circulation des poids lourds sur la route des Docks et le boulevard Maritime pour préserver de bonnes conditions de desserte des activités industrialo-portuaires tout en limitant les incidences potentielles sur la circulation au niveau de la zone de chantier (notamment lors de la construction du viaduc Pasteur et des remblais Sud).

On précisera que selon le schéma de déviation mis en place, les poids-lourds visés par cette déviation auront toujours l'opportunité de franchir la Seine sur le pont Flaubert via la rue Malétra ou la voirie anticipée de l'éco-quartier Flaubert s'y substituant.

**MRI 28** Limitation de la fréquence des fermetures du pont Flaubert à de brèves séquences nocturnes pour réduire les conséquences de cette rupture d'itinéraire en phase chantier.

Concernant les enjeux liés aux conditions de circulation locales pendant les travaux, les dispositions retenues par la DREAL sont en partie similaires à celles qui étaient prévues pour limiter les incidences du projet sur la qualité de l'air (cf. partie 6.2.2) :

**MRI 5** Mise en place d'itinéraires élargis de déviation et de délestage adaptés à chaque phase de travaux et élaborés en concertation avec les partenaires et les riverains.

Ces itinéraires visent à détourner les flux en transit de la zone de chantier. Ils feront l'objet d'une signalétique spécifique permettant d'orienter les usagers de la route (panneaux fixes et panneaux à message variable)

**MRI 6** Mise en place de mesures de gestion du trafic (abaissement de la vitesse autorisée et utilisation de panneaux à message variable) visant à réduire les phénomènes de congestion pendant les travaux.

**MRI 7** Mise en place des mesures incitatives de report modal.

**MRI 4** Réduction du bilan carbone et des émissions atmosphériques du chantier en :

- \* Recherchant des alternatives à la route pour l'approvisionnement du chantier. Le fret ferroviaire est notamment à l'étude pour l'apport des matériaux nécessaires à la constitution des remblais.
- \* Intégrant une logique d'économie carbone à la phase chantier visant notamment à limiter les flux de poids-lourds.

Les mesures mises en place en vue de réduire les incidences du chantier sur les conditions de circulation locales s'appuient également sur les dispositions prévues ci-avant en vue d'éviter la rupture des continuités d'itinéraires durant les travaux :

**MRI 28** Limitation de la fréquence des fermetures du pont Flaubert à de brèves séquences nocturnes.

**MRI 29** Mise en place d'une continuité d'itinéraire à 2 voies pour chacun des sens de circulation entre la Sud III et le pont Flaubert pour limiter les risques de perturbation des conditions de circulation locales dans la zone de chantier et favoriser l'écoulement des flux.

Enfin, concernant les risques d'accident liés à l'interaction des travaux avec les voiries, outre la mesure MRI 4 précédente visant à limiter les flux de camion engendrés par le chantier, les dispositions retenues par la DREAL sont :

**MEI 29** Mise en place de règles de sécurité pour éviter tout risque d'incident / accident du fait des interactions envisageables entre les travaux et le réseau routier qui se développe dans le secteur. Ces règles seront construites en concertation avec les autorités compétentes et comprendront par exemple :

- \* Les modalités de réalisation et de signalisation des accès chantier ;
- \* Les normes de sécurité à respecter pour les travaux à proximité des infrastructures en circulation (balisage travaux, ...).

**MRI 30** Mise en place de pistes de chantier pour réduire au maximum la circulation d'engins sur la voie publique. Cette mesure permet à la fois de réduire les risques de dégradation des voiries environnantes et de limiter les risques d'accident entre les engins de chantier et les usagers de la route.

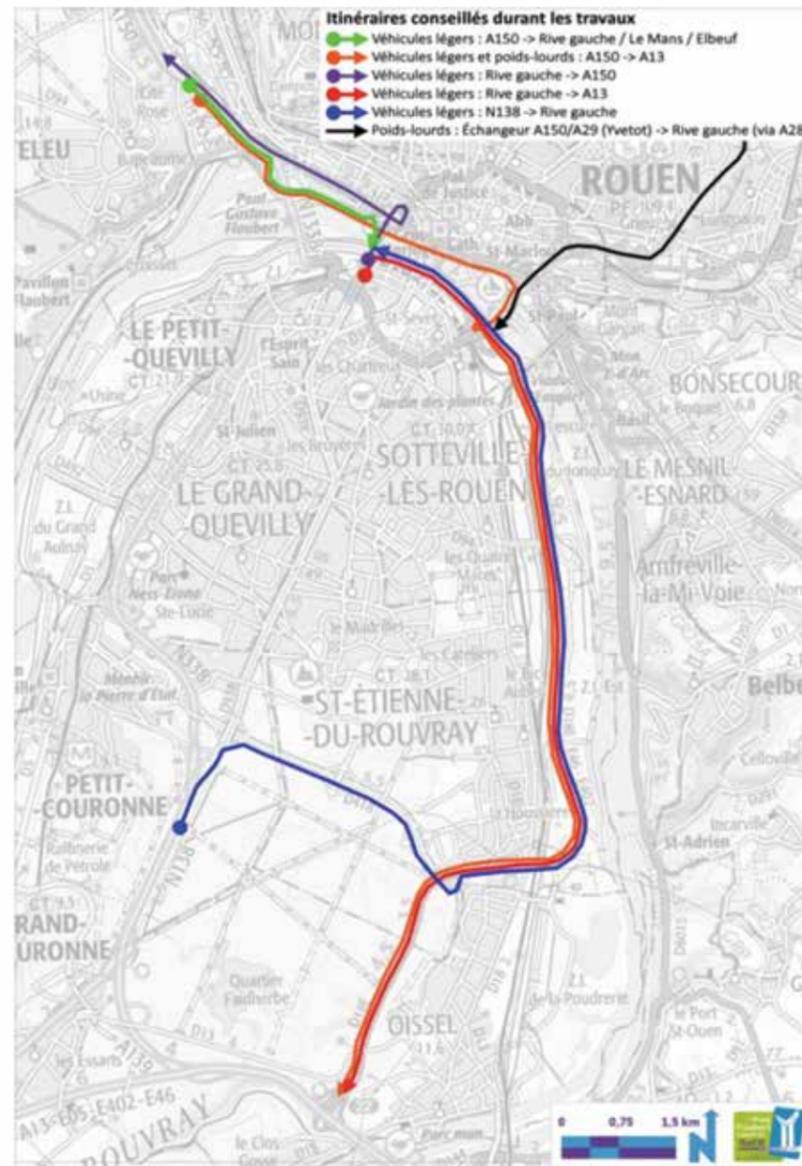
On rappellera que les mesures d'exploitation dynamique du trafic en phase chantier MEI 27, MEI 28 et MRI 5 ont été choisies en cohérence avec les équipements existants et le plan de gestion de trafics de l'agglomération de Rouen.

Elles sont illustrées par les schémas 65 à 69 insérés dans la partie 3 relative à la présentation du projet et reportés ci-après.

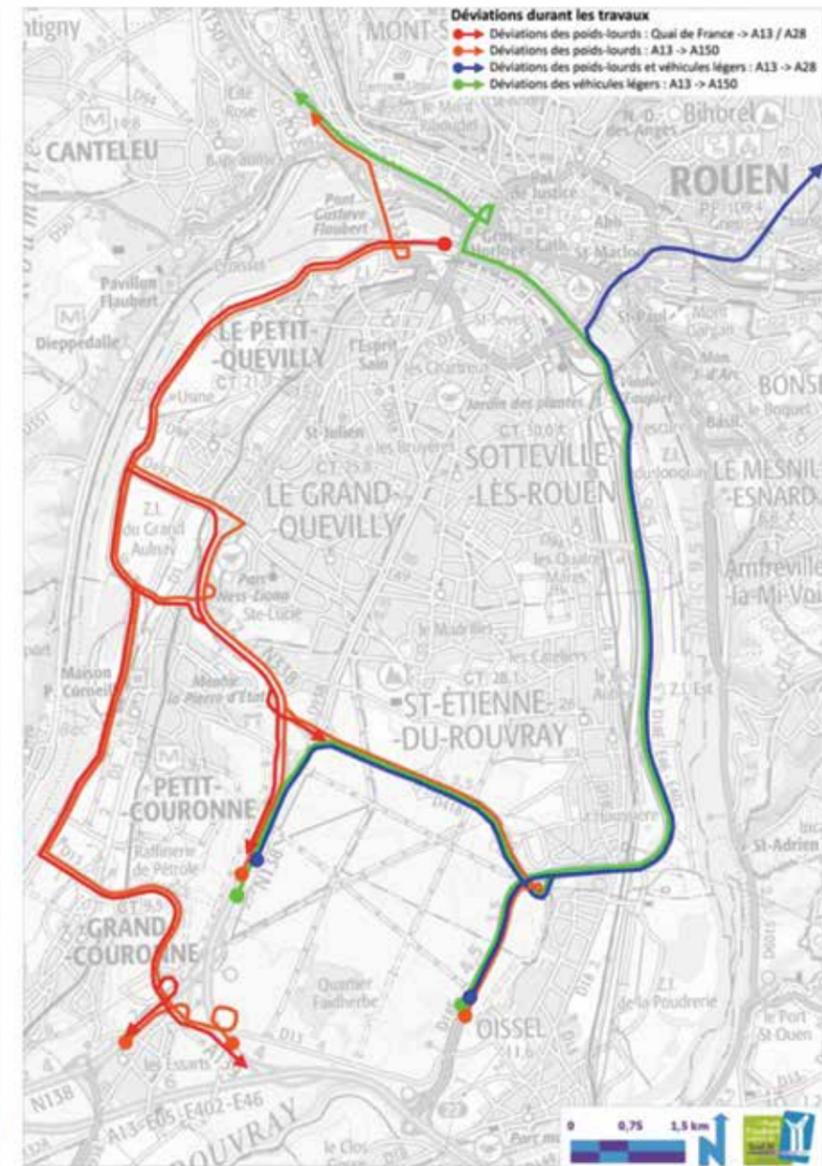
**Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée**

Compte tenu des résultats de l'analyse des incidences en situation aménagée, aucune mesure spécifique n'est envisagée par la DREAL à l'échelle du projet.

Les résultats des modélisations étant par ailleurs dimensionnés par le projet routier et par le projet d'éco-quartier Flaubert, on se référera également à la partie 8.2.10 relative au programme de travaux.



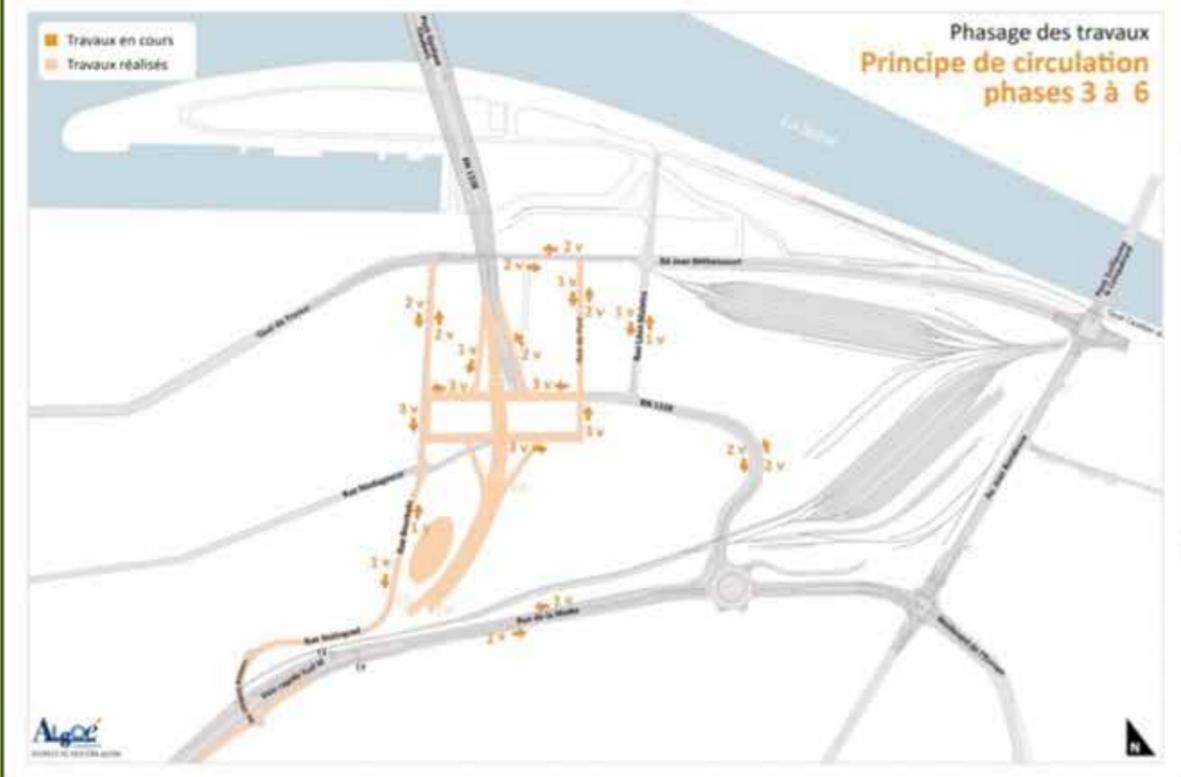
➤ Schéma 115 : Itinéraires conseillés durant les travaux (ALGOÉ - 2015)



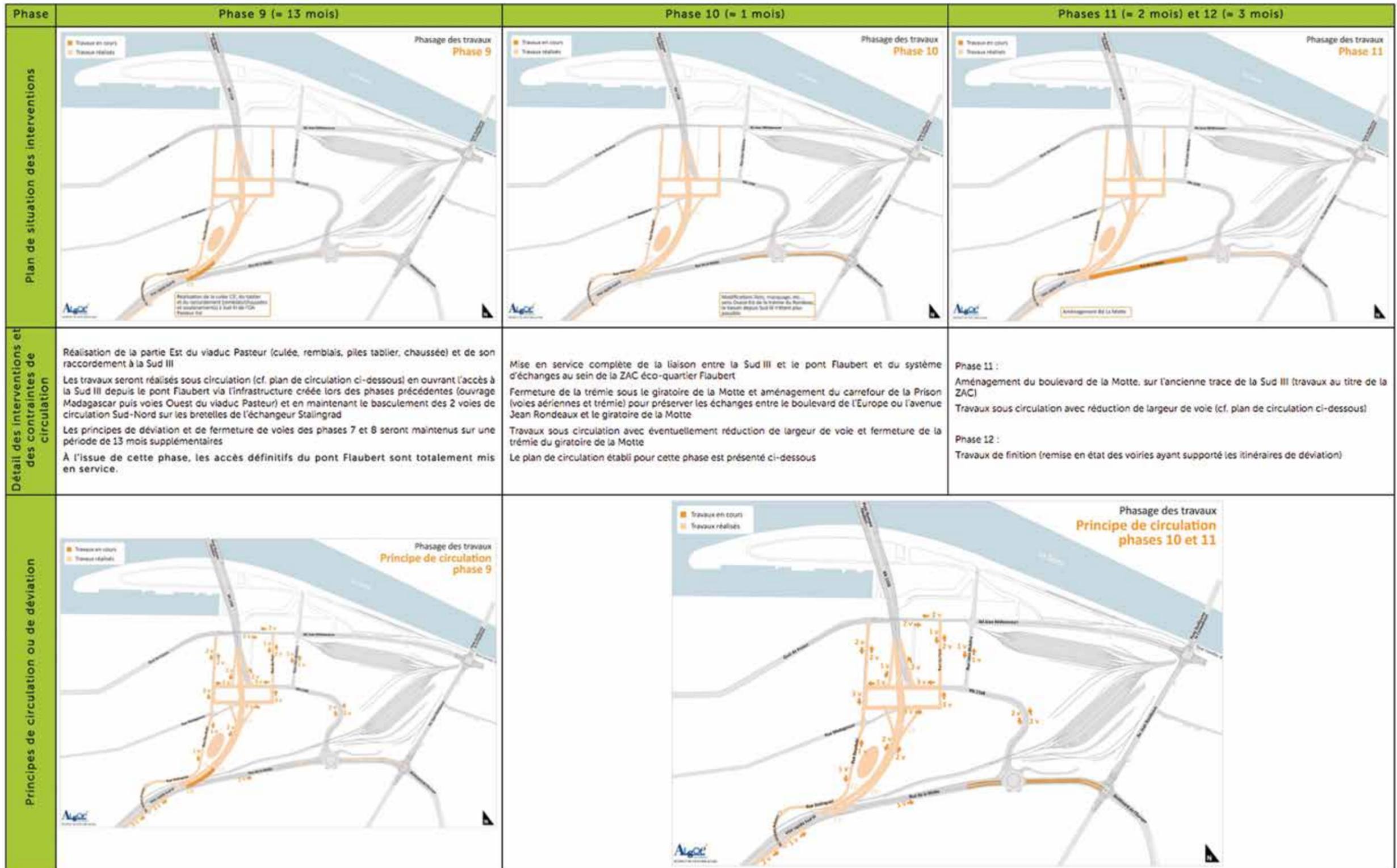
➤ Schéma 116 : Déviations imposées durant les travaux (ALGOÉ - 2015)

Phase	Phase 1 (= 4 mois)	Phase 2 (= 12 mois)	Phase 3 (= 5 mois)	Phase 4 (= 3 mois)
Plan de situation des interventions				
Détail des interventions et des contraintes de circulation	<p>Aménagement de l'échangeur Stalingrad :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Marquage au sol sur la bretelle de sortie dans le sens Caen &gt; Rouen pour obtenir 2 voies à largeur réduite - Travaux sous circulation</li> <li>Aménagement de la bretelle d'entrée dans le sens Caen &gt; Rouen pour obtenir 2 voies à largeur réduite - Circulation déviée sur une période de 3 mois</li> <li>Création des tranchées pour le dévoiement du réseau de télécommunication de la Sud III - Travaux sans incidence notable sur la circulation</li> </ul>	<p>Travaux préalables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réfection du quai de France - Travaux sous circulation (phases 2.1 à 2.3)</li> <li>Création des voies de circulation au niveau de la place d'échanges de l'éco-quartier (hors travaux de raccordement sur voies existantes) - Travaux sans incidence notable sur la circulation (phases 2.4 et 2.8)</li> <li>Réalisation du bassin de tamponnement des eaux pluviales - Travaux sans incidence notable sur la circulation (phase 2.5)</li> <li>Réfection de la rue Bourbaki et de la rue Stalingrad jusqu'à l'échangeur - Circulation déviée sur une période de 4 mois (phases 2.6 et 2.7)</li> </ul> <p>Durant ces travaux, la desserte riveraine est maintenue.</p>	<p>Raccordement entre le pont Flaubert et la place d'échanges de l'éco-quartier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Création des bretelles au Nord de la place d'échanges (phase 3.1)</li> <li>Élargissement de la bretelle d'entrée vers le pont - Travaux sous circulation dans le sens Sud &gt; Nord (maintien de 2 voies à largeur réduite) et sans incidence notable sur la circulation dans le sens Nord &gt; Sud</li> <li>Création de la bretelle de sortie vers la place d'échanges - Travaux sans incidence notable sur la circulation</li> <li>Destruction du giratoire de Madagascar et finition des voiries de la place d'échanges (phase 3.2) - Travaux sous circulation pour les échanges avec le pont Flaubert et circulation déviée sur une période de 2 mois pour les accès à la zone industrielle (ZI) Ouest uniquement</li> </ul>	<p>Réalisation du remblai « Nord » et de la culée Nord de l'ouvrage Madagascar</p> <p>Travaux sans incidence sur la circulation dans la mesure où les phases précédentes assurent une continuité en 2x2 voies entre le pont Flaubert et la Sud III (cf. schéma de circulation ci-dessous)</p>
Principes de circulation ou de déviation				

Schéma 117 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 1 à 4 (ALGOÉ - 2015)

Phase	Phase 5 (= 18 mois)	Phase 6 (= 15 mois)	Phase 7 (= 13 mois)	Phase 8 (= 1 mois)
Plan de situation des interventions				
Détail des interventions et des contraintes de circulation	<p>Réalisation du remblai « intermédiaire » entre les ouvrages Madagascar et Pasteur, création des bretelles au Sud de la place d'échanges et aménagement des culées Nord du viaduc Pasteur</p> <p>Travaux sans incidence notable sur la circulation dans la mesure où les phases précédentes assurent une continuité en 2x2 voies entre le pont Flaubert et la Sud III (cf. schéma de circulation ci-dessous)</p>	<p>Réalisation de l'ouvrage Madagascar et finition des remblais « Nord » entre le pont Flaubert et l'ouvrage Madagascar (y compris les chaussées)</p> <p>Travaux sans incidence notable sur la circulation dans la mesure où les phases précédentes assurent une continuité en 2x2 voies entre le pont Flaubert et la Sud III (cf. schéma de circulation ci-dessous)</p> <p>Pour des raisons de sécurité, il convient toutefois de noter que la pose du tablier au-dessus de la place d'échanges nécessitera de prévoir la fermeture temporaire de la circulation sur ces voiries</p>	<p>Réalisation de la partie Ouest du viaduc Pasteur (culée, remblais, piles tablier, chaussée) et de son raccordement à la Sud III</p> <p>Les travaux seront réalisés sous circulation (cf. plan de circulation ci-dessous) en opérant un basculement des voies de circulation de la Sud III sens Est &gt; Ouest sur la chaussée opposée (les 2 voies Ouest &gt; Est se retrouvant sur les bretelles Sud de l'échangeur Stalingrad)</p> <p>Durant ces travaux, d'une durée de 13 mois, certaines liaisons sont totalement fermées à la circulation et des déviations sont mise en place pour garantir la continuité des itinéraires (cf. plan des déviations ci-dessous).</p> <p>À l'issue de cette phase, le projet est mis en service dans le sens Nord &gt; Sud (depuis le pont Flaubert ou le point d'échanges vers la Sud III).</p>	<p>Suppression des accès à la Sud III dans le sens Rouen &gt; Caen en aval du giratoire de la Motte - Travaux sous circulation avec éventuellement réduction de largeur de voie</p> <p>Les principes de circulation, de déviation et de fermeture de voies de la phase 7 seront maintenues sur une période de 1 mois supplémentaire (cf. plans ci-dessous)</p>
Principes de circulation ou de déviation	 <p>Phasage des travaux Principe de circulation phases 3 à 6</p>		 <p>Phasage des travaux Principe de circulation phase 7</p>	

➤ Schéma 118 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 5 à 8 (ALGOÉ - 2015)



➤ Schéma 119 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 9 à 12 (ALGOÉ - 2015)

#### 6.10.3.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

##### Préambule

Le projet en situation aménagée ayant une incidence nulle sur les continuités d'itinéraires et positive en termes d'amélioration des conditions de circulation sur la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert, seule la phase travaux est prise en compte dans la caractérisation des impacts résiduels.

##### Impacts résiduels du chantier

Au regard de l'analyse détaillée précédemment, il apparaît difficile de quantifier précisément les incidences temporaires du chantier sur la configuration du réseau viaire ou sur les conditions de circulation locale.

Toutefois, compte tenu de la sensibilité liée à ces enjeux au cœur de l'agglomération, la DREAL a prévu un grand nombre de dispositions permettant d'éviter ou de réduire les incidences liées au chantier (3 mesures d'évitement et 8 mesures de réduction).

La mise en œuvre de ces dispositions devrait ainsi permettre de réduire au maximum les impacts résiduels du chantier.

#### 6.10.3.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Au regard de ce qui précède, il ressort que les impacts résiduels du projet ne concernent que la phase chantier et qu'ils sont limités bien que non quantifiables.

Compte tenu de ces éléments, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL.

#### 6.10.3.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

##### Mesures d'accompagnement en phase chantier

Compte tenu des enjeux liés à la circulation automobile en phase chantier, la DREAL a mis en place et poursuivra 2 mesures d'accompagnement incluant la prise en compte de cette thématique dans le cadre de la conception et de la réalisation du projet :

**MA 7** Intégration des sensibilités liées à la circulation dans la mission d'Ordonnancement, Pilotage et Coordination (OPC) des études et travaux en vue d'organiser le phasage des travaux en prenant en compte les contraintes spécifiquement liées au projet routier et celles qui résultent de l'interaction des différents projets qui se développent localement.

(Mise en œuvre et suivi de MA 7 assurés par la DREAL)

**MA 8** Mise en place d'un comité de coordination regroupant les différents acteurs concernés par les travaux et dont la finalité est d'assurer la prise en compte de l'ensemble des interfaces (temporelles, spatiales ou techniques) entre les projets identifiés dans le secteur pour éviter ou réduire au maximum les incidences liées aux co-activités en phase chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 8 assurés par la DREAL)

Par ailleurs, afin d'assurer une information adaptée aux usagers de la route durant les travaux, la DREAL s'appuiera sur la mesure MA 4 détaillée précédemment :

**MA 4** Mise en place d'une information et d'une sensibilisation des usagers grâce aux panneaux à message variable présents sur l'itinéraire du projet.

Il est notamment prévu d'inciter les usagers à :

- \* Emprunter les itinéraires de déviation et de délestage visant à limiter les risques de perturbation au niveau de la zone de travaux ;

- \* Utiliser les moyens de report modal mis à leur disposition (aires de covoiturage, parkings relais et transports collectifs, ...).

(Mise en œuvre et suivi de MA 4 assurés par la DREAL)

**MA 9** Mise en place d'un plan de communication afférent à la phase chantier du projet routier et mise en œuvre d'actions de communications vers des supports adaptés (presse, radio, site internet dédié au projet, ...) aux principales étapes de réalisation du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MA 9 assurés par la DREAL)

**MA 10** Poursuite du dialogue mis en place avec les représentants économiques, les représentants exécutifs, les représentants du secteur des transports routiers, les partenaires et les riverains pendant toute la phase chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 10 assurés par la DREAL)

##### Mesures d'accompagnement en situation aménagée

Comme c'est le cas actuellement dans le but de prévenir les saturations importantes du réseau routier en cœur d'agglomération, la DIRNO, futur gestionnaire, maintiendra une information des usagers sur les conditions de circulation locale en situation aménagée.

La mesure d'accompagnement MA 4 sera donc prolongée en situation aménagée :

**MA 4** Mise en place d'une information et d'une sensibilisation des usagers grâce aux panneaux à message variable présents sur l'itinéraire du projet.

##### Mesures de suivi

Afin de suivre l'évolution des conditions de circulation durant les travaux et après la mise en service du projet, la DREAL s'appuiera sur la mesure MS 1 détaillée précédemment :

**MS 1** Mise en place d'une cellule de communication et de coordination des flux de circulation à l'échelle de l'agglomération afin de contrôler l'efficacité des mesures de gestion du trafic mises en œuvre durant la phase de chantier et de poursuivre l'observation des conditions de circulation locale en situation aménagée.

Cette cellule permettra, entre autres, de constater les éventuelles problématiques récurrentes et de rechercher les solutions les mieux adapter pour y remédier.

(Mise en œuvre et suivi de MS 1 assurés par la DREAL et les autres acteurs territoriaux concernés : Métropole, communes et TCAR)

## 6.10.4. Mobilité

### 6.10.4.1. Synthèse des enjeux

#### Déplacements urbains

L'enquête Ménages Déplacement réalisée en 2007 dans l'espace aggloméré rouennais a montré que :

- Les déplacements tous modes confondus dans l'agglomération rouennaise ont connu une croissance beaucoup plus atténuée sur la période 1996 - 2007 (+ 6,5%) que sur la période précédente 1983 - 1996 (+ 35%).
- Les transports collectifs et le vélo ont connu une évolution favorable par rapport aux déplacements en voiture particulière (VP) qui connaissent une stagnation, même si ce mode reste le plus utilisé (65 % en incluant les 2 roues motorisés) :
  - ▶ L'utilisation des transports collectifs (TC) a connu une forte croissance entre 1996 et 2007 (+ 20,2 %) ;
  - ▶ Le vélo est le mode de déplacement qui a connu la plus forte croissance (+ 55,9 %) ;
- Le taux de motorisation des ménages de l'agglomération rouennaise est de 1,05 véhicule possédé et le nombre de déplacements voiture par personne de 2,1.

Par ailleurs, cette enquête montre que les parts entre les différents modes de déplacement sont très différentes selon les motifs du déplacement.

#### Desserte du secteur d'étude par les transports collectifs (TC)

Actuellement, le secteur d'étude n'est pas desservi par le réseau de transports collectifs urbains et seule la partie Est du site, le long de l'avenue Jean Rondeaux, est située dans le corridor d'accessibilité des transports en commun (bande de 500 m autour des lignes structurantes).

Néanmoins, il convient aussi de préciser que le PDU de la Métropole identifie un certain nombre de projets structurants visant à la fois à renforcer l'offre en transports collectifs au Sud de la Seine, à organiser un maillage entre les deux rives du fleuve et à accompagner les évolutions urbaines de la rive gauche.

À l'échelle du secteur d'étude, deux projets sont plus précisément concernés : le TCSP Arc Nord-Sud (T4) et le THNS Est/Ouest (T5).

#### Desserte du secteur d'étude par les modes actifs

À ce jour, à l'exception des aménagements développés sur les quais (promenade des bords de Seine dédiée aux circulations actives : cycles et piétons), il n'existe pas d'aménagement piéton ou cycle au niveau du secteur d'étude.

Néanmoins, il convient également de préciser que la réalisation de l'Arc Nord-Sud et de l'éco-quartier Flaubert permettront le développement d'aménagements dédiés aux modes actifs dans le secteur d'étude.

#### Synthèse des enjeux liés à la mobilité

**Les principaux enjeux en matière de déplacements urbains sont donc liés à la prise en compte des projets structurant de transports collectifs envisagés à proximité du secteur d'étude.**

### 6.10.4.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier

Au regard de la situation actuelle du site d'implantation du projet et dans la mesure où il n'existe pas d'enjeu en lien avec les modes de circulation alternatifs à la voiture, le chantier n'est pas de nature à engendrer des incidences négatives sur :

- Le réseau de transports collectifs : aucune ligne ne transite actuellement au niveau du secteur d'étude ;
- Le réseau de circulations douces (cyclistes et piétons) : aucune liaison de ce type n'est développée au niveau du secteur d'implantation du projet.

Malgré tout, la réalisation du chantier pourra avoir une incidence indirecte sur les pratiques des usagers dans la mesure où il pourrait engendrer un report de part modale de l'automobile vers les transports collectifs compte tenu :

- Des incidences potentielles du chantier sur les conditions de circulation locale ;
- De l'application de la mesure MRI 7 visant à inciter les usagers à emprunter le réseau de transport en commun de l'agglomération lors de la phase chantier et notamment en s'appuyant sur la ligne T4 dont la mise en service doit intervenir avant le commencement des travaux du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

Ces effets du projet, s'ils ne sont pas quantifiables, ne devraient cependant pas entraîner d'incidence négative sur les transports collectifs de l'agglomération. Toutefois, ils peuvent engendrer une modification des habitudes de déplacement de certains usagers à plus ou moins long terme.

Sur ce point, il convient de noter que la politique de la Métropole Rouen Normandie en matière de transports collectifs repose sur un accompagnement du report modal par une adaptation permanente de l'offre à la demande.

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

Comme précédemment, dans la mesure où il n'existe pas d'enjeu actuellement sur le secteur d'implantation du projet, la mise en service de la liaison routière entre la Sud III et le pont Flaubert n'aura pas d'incidence sur le :

- Le réseau de transports collectifs : aucune ligne ne transite actuellement au niveau du secteur d'étude ;
- Le réseau de circulations douces (cyclistes et piétons) : aucune liaison de ce type n'est développée au niveau du secteur d'implantation du projet.

Par ailleurs, on peut relever que le projet :

- N'engendre pas, par lui-même, de modification des pratiques en termes de mobilité,
- Est compatible avec les ambitions de la Métropole Rouen Normandie en matière de développement local des transports collectifs (projets identifiés dans le PDU) qui se traduisent par :
  - ▶ L'Arc Nord-Sud (ou T4) : Localement ce projet empruntera l'avenue Jean Rondeaux.
  - ▶ Le THNS éco-quartier Flaubert (T5) : Localement ce projet devrait emprunter le boulevard d'Orléans puis regagner la rive droite en empruntant le réseau viaire de l'éco-quartier et les bretelles en échange avec le projet routier visé par la présente étude.

Enfin, dans la mesure où le projet intègre la prise en compte de l'exploitation actuelle du réseau ferroviaire dans le cadre de l'activité fret (MEI 25 - Adaptation du gabarit de l'ouvrage d'art pasteur au gabarit ferroviaire), il n'entrave pas les mutations d'usages potentielles de ce réseau pour le transport de voyageurs.

### 6.10.4.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

En l'absence d'incidence négative sur les enjeux de mobilité, aucune disposition spécifique n'est envisagée par la DREAL Normandie.

## 6.11 Réseaux de distribution et de collecte

### 6.11.1. Synthèse des enjeux

La zone d'étude comprend des sites d'activités et des rues desservies par différentes typologies de réseaux, comprenant notamment :

- Les réseaux d'assainissement et d'adduction en eau potable ;
- Les réseaux énergétiques ;
- Les réseaux de télécommunication ;
- Le réseau d'éclairage public.

En complément de ces réseaux, on peut indiquer que :

- Le traitement des eaux usées est assuré par la station d'épuration EMERAUDE située à Petit-Quevilly. Cette installation qui est dimensionnée pour 500 000 équivalents habitants (EH) présente aujourd'hui des dysfonctionnements récurrents lors de situations météorologiques dégradées (charge d'eau pluviale collectée en réseau unitaire et envoyée vers la STEP).

Afin de remédier à cette situation, deux solutions sont mises en place par le concessionnaire :

- ▶ La création d'un second émissaire en rive gauche de la Seine dans le but de renforcer les capacités du réseau de collecte. On notera que ce projet se développe dans le secteur d'étude ;
- ▶ L'augmentation de la capacité de traitement de la STEP de 100 000 EH.
- En matière d'eau potable, la zone d'étude est desservie par 4 usines de production d'eau potable dont la capacité de production résiduelle autorisée s'élève à 95 565 m<sup>3</sup>/j et la capacité de production résiduelle technique à 59 065 m<sup>3</sup>/j.
- Enfin, concernant la collecte des déchets, on note que sur cette zone elle se fait actuellement en quelques points peu nombreux, du fait de la désertification progressive.
- La fréquence de collecte sur ce secteur est globalement de 2 ramassages par semaine pour les ordures ménagères, 1 fois par semaine pour les déchets recyclables (hors verre) et à la demande des usagers pour les encombrants des deux immeubles d'habitation (hors autres sites qui sont censés les transporter en déchetterie ou centre de retraitement).

Les principaux enjeux identifiés concernent la protection des réseaux et la prise en compte des contraintes de raccordement et de rétablissement de ces réseaux dans le cadre de la réalisation du projet.

### 6.11.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du chantier

Durant la réalisation des travaux, les effets potentiels associés aux réseaux sont doubles et concernent :

- L'intégrité physique et la pérennité des réseaux en fonctionnement ou projetés dans le secteur d'implantation du projet (il s'agit notamment de prendre en compte les évolutions liées aux projets de doublement de l'émissaire eaux usées et de l'éco-quartier Flaubert) ;
- Les dysfonctionnements potentiellement engendrés par les raccordements nécessaires à la plateforme de travaux (assainissement, alimentation en eau potable, énergie, télécommunication).

Ces effets sont susceptibles de provoquer des incidences négatives temporaires ou permanentes sur les réseaux en place.

Enfin, on peut noter que la gestion des déchets sur les emprises du chantier sera à la charge des entreprises attributaires des travaux conformément aux règles de l'art en travaux publics d'infrastructure. Aussi, le projet ne devrait donc pas impacter le réseau de ramassage mais il pourrait avoir une incidence sur les filières de gestion et de traitement qui seront sollicitées.

#### Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet en situation aménagée

En situation aménagée, compte tenu de la nature du projet, les effets potentiels sur les réseaux sont relativement limités et ne concernent finalement que :

- Les incidences liées au raccordement des ouvrages d'assainissement sur le réseau pluvial de la rue Bourbaki ;
- Les incidences liées au fonctionnement des équipements électriques et de télécommunication intégrés au projet (éclairage public, vidéosurveillance et panneau à message variable).

Ces incidences engendrent plus particulièrement des risques de dysfonctionnement temporaire à permanent des réseaux émetteurs ou récepteurs à l'amont ou à l'aval du projet routier.

Enfin, concernant les déchets en situation aménagée, ils relèvent uniquement de l'exploitation et de l'entretien de l'ouvrage. La gestion de ces déchets n'aura pas d'incidence sur les circuits de ramassage car elle sera directement effectuée par le gestionnaire. Néanmoins, les déchets produits (ordures ramassées sur les accotements, déchets d'entretien des espaces verts et des ouvrages de gestion des eaux pluviales, ...) peuvent avoir une incidence sur les filières de gestion et de traitement qui seront sollicitées.

### 6.11.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### Synthèse des incidences engendrées par le projet

Concernant les réseaux, le projet est susceptible d'engendrer des incidences négatives temporaires à permanentes en lien avec :

- Les risques d'atteinte à l'intégrité physique des réseaux existants ou projetés à l'échelle du secteur d'étude dans le cadre de la réalisation des travaux routiers ;
- Les risques de dysfonctionnement des réseaux existants ou projetés qu'ils soient ou non sollicités dans le cadre des travaux ou du fonctionnement de l'infrastructure routière.

Par ailleurs, en ce qui concerne les déchets, le projet n'engendre pas d'incidence sur les circuits de ramassage en place (logique de collecte et de gestion par l'émetteur). Toutefois, les principes de gestion qui seront développés en phase chantier ou en situation aménagée pourront avoir une incidence sur les filières de gestion et de traitement qui seront sollicitées.

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier

Les mesures retenues par la DREAL en vue de prendre en compte les enjeux liés aux réseaux existants ou projetés lors de la phase chantier concernent :

**MEI 30 Adaptation du phasage des travaux liés au présent projet pour garantir la réalisation préalable et assurer la fonctionnalité future des réseaux existants, modifiés ou projetés à l'échelle du secteur d'étude.**

Cette mesure vise à éviter les risques de dysfonctionnement ultérieur des réseaux actuels et projetés en procédant à l'ensemble des travaux d'évolution des réseaux avant la constitution de l'ouvrage routier. Ainsi, les opérations qui seront anticipées concernent plus particulièrement :

- \* Les travaux liés au doublement de l'émissaire eaux usées (travaux réalisés par la Métropole) ;

\* Les travaux liés à la restructuration des réseaux nécessaire en vue de permettre la réalisation du présent projet et du projet d'éco-quartier. Ces travaux comprennent le dévoiement des réseaux impactés par les deux projets le long des voiries anticipées de l'éco-quartier et incluent les équipements en attente des réseaux projetés dans le cadre du projet urbain.

La mise en œuvre de cette mesure (à la charge de la DREAL et de son maître d'œuvre) nécessite une grande coordination avec les autres acteurs et fait donc l'objet de la mesure de suivi MS 8.

**MEI 14** Caractérisation préalable de l'ensemble des opérations susceptibles d'occasionner une incidence temporaire ou permanente sur le fonctionnement des réseaux existants (y compris les réseaux anticipés au titre de la mesure MEI 30) ou développés dans le cadre du projet.

L'objectif de cette mesure (à la charge de la DREAL et de son maître d'œuvre) est d'anticiper, en concertation avec les gestionnaires et le maître d'œuvre responsable du projet d'éco-quartier Flaubert :

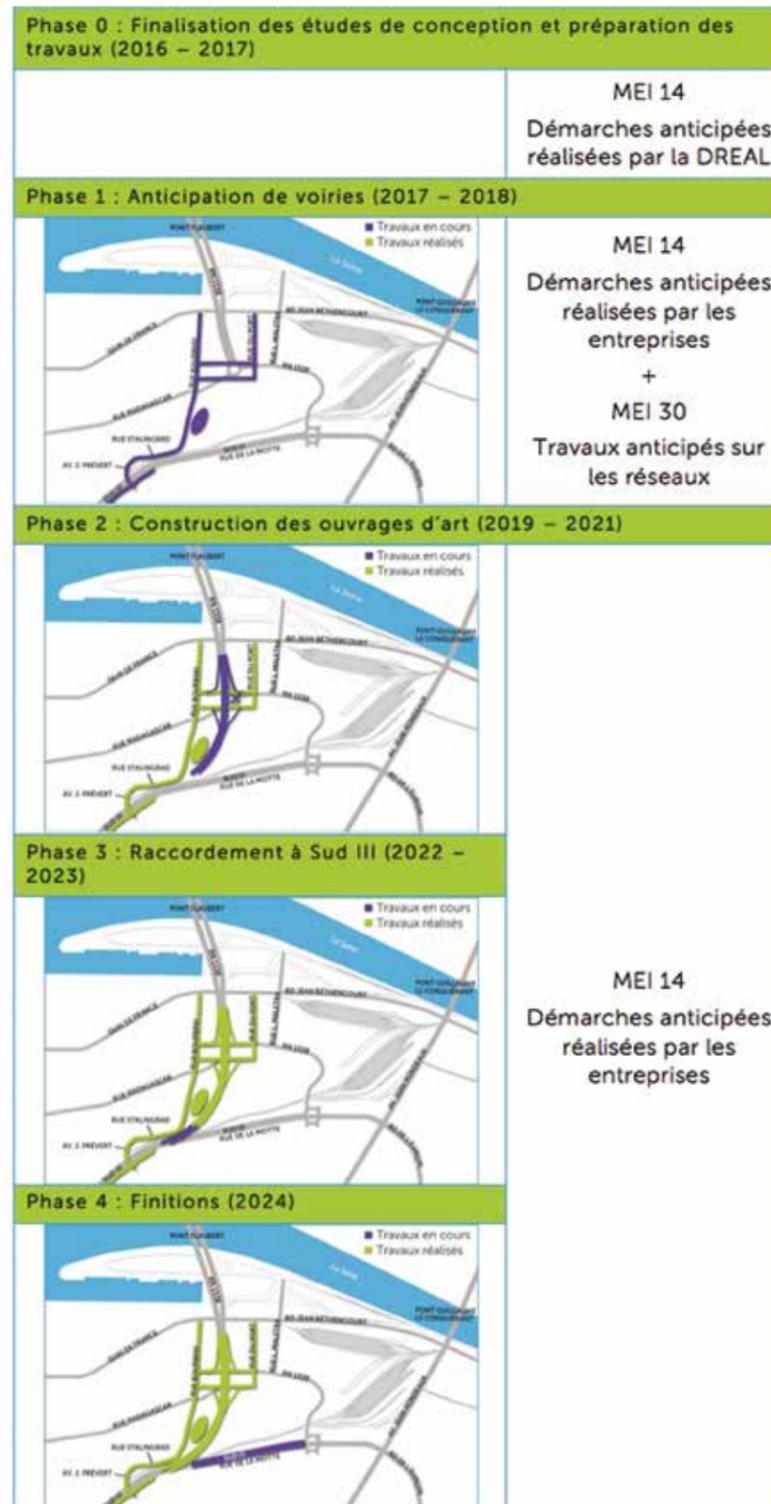
- \* Les dispositions (phasage et méthodologie) à respecter pour éviter les incidences physiques ou fonctionnelles sur les réseaux ;
- \* Les problématiques de capacités des réseaux impactés par le chantier ou le projet en situation aménagée (réalisation d'études capacitaires).

Cette démarche anticipative sera complétée préalablement à l'engagement des travaux par :

- \* Une consultation de chaque concessionnaire (DICT) ;
- \* L'identification et le repérage des réseaux sur le site (piquetage par un géomètre) ;
- \* La production d'une procédure d'urgence pour déterminer les démarches à suivre en cas d'accident.

La mise en œuvre de cette méthodologie permettra ainsi de répondre aux prescriptions de l'article L.554-1 du code l'environnement en vue de préserver l'intégrité des réseaux et de protéger les enjeux liés à l'environnement, à la sécurité des travailleurs et des populations situées à proximité du chantier ou à la vie économique.

Concernant les déchets, la mesure MEI 6 définie précédemment constitue ici une mesure de réduction car elle permet d'optimiser les principes de gestion des déchets de chantier dans les filières d'évacuation retenues (réduction à la source et tri).



➡ Schéma 312 : Intégration des mesures d'évitement en lien avec les réseaux dans le cadre du phasage des travaux

**MRI 31** Optimisation des principes de gestion des déchets de chantier (y compris des déblais potentiellement contaminés) grâce à des objectifs de réduction à la source et de tri en vue de limiter les incidences liées à leur évacuation et à leur gestion dans des filières agréées.

On précisera à ce titre que les filières d'évacuation des déchets du chantier des accès définitifs au pont Flaubert ne sont actuellement pas connues mais que la DREAL privilégiera les filières locales en fonction des opportunités et des capacités offertes.

**Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée**

Pour prendre en compte les problématiques de dysfonctionnement des réseaux en situation aménagée, la DREAL prévoit de s'appuyer sur la mesure MEI 14 visant à anticiper ces aspects préalablement et pendant les travaux.

Afin de limiter les incidences du projet sur les questions liées à la gestion des déchets, la DIRNO mettra en place des dispositions comparables à MRI 31 en situation aménagée.

**6.11.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet**

Au regard des mesures d'évitement et de réduction retenues par la DREAL, il ressort que les impacts résiduels du projet sont nuls pour les réseaux et limités pour les déchets.

**6.11.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet**

Au regard de ce qui précède, il ressort que les impacts résiduels du projet sont nuls à faibles.

Compte tenu de ces éléments, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL en ce qui concerne les réseaux ou la gestion des déchets.

**6.11.6. Mesures d'accompagnement et de suivi**

**Mesures d'accompagnement en phase chantier**

Tout d'abord, on peut constater que les mesures visant à éviter ou limiter les effets du chantier sur les réseaux ou les modalités de gestion des déchets sont en partie à la charge des entreprises de travaux (retenues sur la base d'un marché public).

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1, MA 2 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des objectifs liés à la prise en compte des réseaux et à la gestion des déchets dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 2** Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant les objectifs associés à la gestion des déchets de chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures associées à la prise en compte des réseaux et à la gestion des déchets en phase chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

Par ailleurs, comme nous l'avons vu précédemment les dispositions associées à la mise en œuvre de la mesure MEI 30 en lien avec les réseaux nécessitent une coordination adaptée avec les autres porteurs de projet intervenant dans le secteur. Afin d'assurer cette coordination, la DREAL s'appuiera sur la mesure d'accompagnement MA 7.

**MA 7** Intégration des interfaces liées au phasage des travaux de réseaux dans la mission d'Ordonnement, Pilotage et Coordination (OPC) des études et travaux en vue d'organiser le phasage des travaux en prenant en compte les contraintes spécifiquement liées au projet routier et celles qui résultent de l'interaction des différents projets qui se développent localement.

(Mise en œuvre et suivi de MA 7 assurés par la DREAL)

#### Mesures d'accompagnement en situation aménagée

Les dispositions visant à assurer le bon fonctionnement des réseaux en situation aménagée découlent de la bonne réalisation des travaux (cf. points précédents).

Par ailleurs, comme nous l'avons précisé précédemment, les modalités de gestion des déchets générés par l'entretien de l'ouvrage seront à la charge de l'exploitant.

S'agissant d'une route nationale, l'exploitation du projet sera assurée par la Direction interdépartementale des routes Nord-Ouest (DIRNO).

Aussi, en vue de s'assurer de la mise en œuvre des dispositions retenues, le DREAL s'appuiera sur la mesure MA 5.

**MA 5** Intégration par la DIRNO des objectifs liés à la gestion des déchets générés par l'entretien de l'ouvrage.

(Mise en œuvre et suivi de MA 5 assurés par la DREAL)

#### Mesures de suivi en phase chantier

Afin de suivre la mise en œuvre des dispositions retenues en phase chantier en lien avec les réseaux, la DREAL va mettre en place deux mesures de suivi spécifiques :

**MS 8** Réalisation d'un plan d'exécution préalablement à l'engagement des travaux et à l'aménagement de la plateforme chantier incluant :

- \* L'identification de toutes les interventions susceptibles d'engendrer des dysfonctionnements sur les réseaux ;
- \* Le détail des travaux effectués sur les réseaux et les notes de dimensionnement associées.

(Mise en œuvre de MS 8 confiée aux entreprises attributaires et suivi assuré par la DREAL)

Les éléments produits feront l'objet d'une concertation avec les gestionnaires des réseaux concernés.

**MS 10** Réception des travaux relatifs aux réseaux et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que les travaux effectués concordent avec les objectifs fixés au stade de la conception et du plan d'exécution.

(Mise en œuvre et suivi de MS 10 assurés par la DREAL)

Les éléments produits dans le cadre de MS 10 seront communiqués aux gestionnaires des réseaux concernés.

Concernant le suivi des modalités de gestion des déchets de chantier, la DREAL s'appuiera sur la mesure MS 19 suivante.

**MS 19** Mise en place d'un registre de suivi quotidien des déchets de chantier incluant à minima le type de déchets, le volume ou le tonnage, la voie d'évacuation et la filière de stockage ou de traitement retenue.

Le cas échéant, ces données seront complétées par des Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) et des certificats d'acceptation préalable produits par la(es) filière(s) retenue(s).

(Mise en œuvre de MS 19 confiée aux entreprises attributaires et suivi assuré périodiquement par la DREAL)

#### Mesures de suivi en situation aménagée

Afin de suivre la mise en œuvre des modalités de gestion des déchets fixées en situation aménagée, la DREAL va mettre en place la mesure de suivi MS 20.

**MS 20** Mise en place d'un protocole relatif à la gestion des déchets engendrés par l'entretien de l'ouvrage incluant la production d'un registre de suivi des déchets précisant à minima le type de déchets, le volume ou le tonnage, la voie d'évacuation et la filière de stockage ou de traitement retenue.

Le cas échéant, ces données seront complétées par des Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) et des certificats d'acceptation préalable produits par la(es) filière(s) retenue(s).

(Mise en œuvre et suivi de MS 20 à la charge du gestionnaire de l'infrastructure routière)

## 6.12 Risques et nuisances

Cette partie développe les problématiques d'exposition des populations locales aux risques et aux nuisances générées par les activités humaines en incluant les effets additionnels induits par le projet.

Comparativement au plan retenu dans l'état initial, elle n'aborde que les aspects liés aux risques pyrotechniques, aux risques technologiques et aux nuisances acoustiques ; les problématiques d'exposition aux pollutions des milieux étant détaillées dans le chapitre 7 suivant relatif à l'évaluation des incidences du projet sur la santé.

On rappellera que les enjeux liés aux risques naturels dans le cadre de la réalisation et de la mise en service du projet ont été développés précédemment dans les parties :

- 6.2.3 Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique
- 6.4.5 Risques géologiques et hydrogéologiques
- 6.5 Risques d'inondation par débordement de la Seine + Impact du rehaussement du niveau global de la mer sur la Seine

L'enjeu est ainsi de caractériser les risques d'exposition des ouvriers (phase travaux) et des riverains (phase travaux et situation aménagée) qui découlent à la fois de la situation actuelle du site et de la réalisation du projet, et concernent plus particulièrement :

- Les risques pyrotechniques observés sur les terrains concernés par le projet des accès définitifs au pont Flaubert ;
- Les risques technologiques qui touchent actuellement le territoire et les modifications engendrées par le projet. Cet aspect concerne alors plus spécifiquement les installations mobiles associées au Transport de Matières Dangereuses ;
- L'environnement sonore du site et sa modification en lien avec la nouvelle organisation des flux routiers résultant de la mise en service du projet.

### 6.12.1. Risques pyrotechniques

#### 6.12.1.1. Synthèse des enjeux

Au regard du contexte historique de Rouen, il ressort que les enjeux pyrotechniques du site d'implantation du projet sont principalement liés à la seconde Guerre Mondiale et concernent principalement les bombardements aériens.

Sans indication en termes de localisation, le secteur d'étude présente donc un risque pyrotechnique non négligeable.

Les enjeux pyrotechniques sont liés au risque de présence de bombe d'aviation dans les sols au droit du projet.

#### 6.12.1.2. Analyse des risques associés aux effets temporaires et/ou permanents du projet

##### Identification des sources

En l'absence de précision (zone de risque délimitée), les risques pyrotechniques concernent tout le périmètre concerné par les travaux et le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

Identification des cibles et des voies d'exposition

À propos du risque pyrotechnique, il convient de préciser en préambule que les engins de guerre qui pourraient actuellement être enfouis au droit du site sont dans un état stable. Seule leur mobilisation est susceptible de les dégrader sous l'effet d'un choc ou d'une variation de pression brusque et d'entraîner leur explosion.

Compte tenu de ces éléments, il apparaît donc que la phase chantier constitue l'étape la plus vulnérable vis-à-vis de ce risque. Les cibles potentielles sont alors les ouvriers et les riverains.

##### Analyse des risques

Les risques liés à la déstabilisation d'un engin de guerre enfoui sur le site vont de la blessure bénigne à la mort. Par ailleurs, il peut également entraîner la dégradation de biens matériels.

#### 6.12.1.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

Compte tenu des enjeux identifiés précédemment, la DREAL mettra en place une procédure de sécurisation spécifique (cf. protocole détaillé par GEOMINES détaillé en Annexe 21) permettant d'éviter

**MEI 31** Mise en œuvre systématique d'un diagnostic pyrotechnique approprié préalablement à la réalisation des terrassements et des fondations afin de sécuriser les emprises d'intervention. L'objectif de ce diagnostic est de :

- \* Localiser et caractériser les engins pyrotechniques potentiellement présents dans les sols ;
- \* Permettre, si nécessaire, une intervention préalable des services de la sécurité civile.

**MRI 33** Conformément à la réglementation en vigueur, si malgré le diagnostic pyrotechnique des engins de guerre étaient découverts pendant le chantier, la zone de découverte sera sécurisée et les services de déminage seront immédiatement contactés pour intervenir. Le chantier sera alors placé en sécurité le temps que les éléments présentant le risque soient éliminés.

#### 6.12.1.4. Caractérisation des risques résiduels

Au regard des dispositions retenues par la DREAL les risques pyrotechniques résiduels sont faibles.

#### 6.12.1.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet

Compte tenu des conclusions précédentes, et dans la mesure où les risques pyrotechniques résiduels sont faibles, aucune mesure compensatoire n'est envisagée par la DREAL.

#### 6.12.1.6. Mesures d'accompagnement et de suivi

Dans la mesure où les risques pyrotechniques concernent en premier lieu les ouvriers en charge du chantier, les aspects méthodologiques détaillés dans les mesures MEI 31 et MRI 33 seront précisés dans les documents contractuels au titre des marchés de travaux.

La DREAL s'appuiera ainsi sur la mesure d'accompagnement MA 1 détaillée en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des aspects liés à la gestion des risques pyrotechniques pendant le chantier dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

## 6.12.2. Risques technologiques - Risques industriels

### 6.12.2.1. Synthèse des enjeux

Le tracé du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est localisé à la limite de la zone industrialoportuaire Ouest de l'agglomération rouennaise. Compte tenu de cette situation, les activités industrielles susceptibles d'engendrer des risques technologiques qui ont été identifiées sont :

- Les silos céréaliers et le terminal sucrier : les distances de sécurité associées à ces silos restent relativement réduites et ne recoupent pas avec les emprises du présent projet ;

- Les activités industrielles locales relevant de la réglementation ICPE : seul le site TRIADIS (activité associée à la gestion de déchets) implanté à l'Ouest des emprises du projet, est actuellement en fonctionnement.
- Les activités de la société LUBRIZOL : la carte du zonage réglementaire qui est intégrée au PPRT (Plan de Prévention des Risques Technologiques), montre que le secteur d'étude n'est pas exposé aux risques liés aux activités de ce site industriel. Le périmètre du projet ne fait donc pas l'objet de restriction d'urbanisme au titre du PPRT de LUBRIZOL.

Les principaux enjeux en matière de risques technologiques sont liés à la concentration des activités susceptibles d'engendrer des risques technologiques à l'échelle de la zone industrielle Ouest et à la densité de population résidant dans le tissu urbain constitué à l'Est.

#### 6.12.2.2. Analyse des risques associés aux effets temporaires et/ou permanents du projet

##### Identification des sources

Comme le montre l'état initial, les principales sources associées aux installations industrielles sont les silos céréaliers, le terminal sucrier, et les sites industriels LUBRIZOL et TRIADIS.

##### Identification des cibles

Concernant les risques industriels, les principales cibles sont :

- Les ouvriers qui seront en charge de la réalisation des travaux d'aménagement ;
- Les futurs usagers du projet routier ;
- Les riverains.

À noter que si du point de vue d'une approche risque, les ouvriers sont considérés comme une population « non sensible », les futurs usagers et les riverains du projet constituent une population dite « sensible » dans la mesure où elle accueille, entre autres, des enfants et des personnes âgées.

Par ailleurs, il faut également préciser que les accidents technologiques peuvent aussi entraîner des dégradations sur les biens matériels et les constructions.

##### Analyse des risques

Les effets associés aux accidents technologiques sont variés et vont dépendre de la typologie de l'accident. À ce titre, on peut relever 3 grandes catégories d'effets :

- Les effets toxiques : la voie d'exposition est alors l'inhalation des substances toxiques dégagées dans l'air. Les effets sur l'homme dépendent de la nature des substances dégagées dans l'atmosphère et de la dose d'exposition. Ils peuvent aller de la simple gêne à des réactions bénignes ou plus graves pour la santé.
- Les effets thermiques (incendie) : ils peuvent engendrer des effets directs sur l'homme (brûlures) ou indirects suite à la dégradation d'une infrastructure ;
- Les effets de surpression (explosion) : ils peuvent engendrer des effets directs sur l'homme (mort, brûlures) ou indirects suite à la dégradation d'une infrastructure.

##### Effets du projet

Compte tenu de sa nature et de sa situation, le projet n'est pas susceptible d'impacter les activités industrielles développées à l'Ouest. En effet, il n'interagit pas avec les installations industrielles à proprement parler et est localisé en dehors de tout périmètre associé aux risques technologiques.

Le projet n'engendre donc pas de modification de la nature ou de la gravité des risques technologiques actuellement identifiés sur le secteur d'étude.

De ce fait, la présente partie n'aborde donc que de l'exposition des ouvriers et des usagers aux risques identifiés localement.

#### 6.12.2.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

Comme indiqué précédemment, il convient de rappeler que le projet n'engendre pas d'incidence sur les activités industrielles locales et donc sur la fréquence ou la gravité des risques technologiques associés à leur fonctionnement dans des conditions anormales d'activités (état de crise temporaire comparativement aux conditions normales d'exploitation couramment observées).

Dans ces conditions, les mesures prévues par la DREAL visent principalement à intégrer la problématique des risques industriels afin de se prémunir vis-à-vis de cette contrainte externe bien qu'elle ne concerne pas directement le chantier ou le projet en situation aménagée (réduction des interactions potentielles) ; les emprises étant en dehors des périmètres liés aux risques industriels.

À ce titre, on peut tout d'abord rappeler que si un événement industriel majeur venait à se déclencher dans le secteur du projet (probabilité faible), les autorités locales (Préfecture, services de la sécurité civile, GPMR, ...) ont mis en place des

plans d'intervention afin de permettre l'organisation des secours et assurer la protection des biens et des personnes situés à proximité.

En complément, des dispositions spécifiques ont été retenues par la DREAL pour la phase chantier et en situation aménagée.

##### Dispositions prévues en phase chantier

**MRI 34** Définition de règles de sécurité spécifiques en concertation avec les entreprises et le coordinateur SPS qui sera désigné pour suivre les travaux afin d'assurer la mise en sécurité du chantier et des ouvriers dans le cas où un accident technologique surviendrait au sein de la zone industrielle.

**MRI 35** Définition du plan d'accès au chantier en concertation avec les services de sécurité civile de manière à ne pas entraver l'intervention des services de secours et à garantir l'accès et l'issue du chantier dans les cas où un accident technologique surviendrait au sein de la zone industrielle.

##### Dispositions prévues en situation aménagée

**MRI 36** Définition d'une procédure de mise en sécurité de l'ouvrage routier et des usagers en s'appuyant sur les équipements de sécurité détaillés au chapitre 3 et incluant des dispositifs de gestion du trafic (barrières et basculement de voies) et un dispositif de lutte incendie.

Au regard des enjeux, la procédure de mise en sécurité de l'ouvrage routier sera définie en concertation avec les services de sécurité civile, les services de secours et de sécurité publique.

#### 6.12.2.4. Mesures d'accompagnement et de suivi

En complément des mesures de réduction détaillées précédemment afin de prévenir les effets engendrés par un aléa industriel sur le chantier ou sur l'infrastructure en situation aménagée, la DREAL prévoit la mesure d'accompagnement suivante.

**MA 11** Mise en place d'une concertation avec les différents services concernés en vue d'adapter, si nécessaire, les conditions d'application du Plan Particulier d'Intervention (PPI<sup>30</sup>) établi par la préfecture en vue d'organiser l'intervention des secours en cas d'accident technologique majeur. (Mise en œuvre et suivi de MA 11 assurés par la DREAL)

<sup>30</sup><http://www.seine-maritime.gouv.fr/Politiques-publiques/Securite-et-Defense/Securite-civile/Risques-naturels-et-technologiques/Risque-industriel/Les-brochures-d-information-PPI>

### 6.12.3. Risques technologiques - Transports de Matières Dangereuses

#### 6.12.3.1. Synthèse des enjeux

Concernant les risques liés au Transport de Matières Dangereuses (TMD), l'expertise du CEREMA permet de mettre en évidence que :

- Le secteur d'implantation du projet n'est concerné par aucune canalisation de transport de matières dangereuses ;
- Le volume des TMD dans la part du trafic de poids-lourds est relativement faible et est principalement généré par les installations industrielles de la zone Rouen Ouest.

Enfin, on peut également rappeler que la Seine et les installations ferroviaires développées à l'échelle du secteur d'étude constituent des axes supportant des activités de TMD.

Les principaux enjeux en matière de risques technologiques sont liés à la concentration des activités susceptibles d'engendrer des risques technologiques à l'échelle de la zone industrielle Ouest et à la densité de population résidant dans le tissu urbain constitué à l'Est.

#### 6.12.3.2. Analyse des risques associés aux effets temporaires et/ou permanents du projet

##### Identification des sources

Comme le montre l'état initial, le risque associé au Transport de Matières Dangereuses (TMD) est localement lié aux infrastructures de routières, ferroviaires et fluviales.

À ce titre, on peut préciser que selon les statistiques de la base de données ARIA du Bureau d'analyses des risques et pollutions industriels (BARPI), le risque d'accident TMD est relativement peu fréquent (3 280 accidents TMD entre 1992 et 2011) et implique majoritairement les transports routiers (62 % des accidents).

##### Identification des cibles

Concernant ces risques, les principales cibles sont :

- Les ouvriers qui seront en charge de la réalisation des travaux d'aménagement ;
- Les futurs usagers du projet routier ;
- Les riverains.

À noter que si du point de vue d'une approche risque, les ouvriers sont considérés comme une population « non sensible », les futurs usagers et les riverains du pro-

jet constituent une population dite « sensible » dans la mesure où elle accueille, entre autres, des enfants et des personnes âgées.

Par ailleurs, il faut également préciser que les accidents technologiques TMD peuvent aussi entraîner des dégradations sur les biens matériels et les constructions.



Note : aucun accident de transport aérien n'est recensé dans la période considérée. Les accidents de transport par canalisation ne comportent pas les accidents de distribution (1246 accidents sur la période considérée).  
Source : MEDOTL, base ARIA, janvier 2012. Accidents recensés dans la base ARIA entre 1992 et 2011.

📌 **Schéma 313 : Statistiques des accidents liés au TMD (Ministère de l'environnement<sup>31</sup>)**

##### Analyse des risques

Les informations présentées dans cette partie sont issues de l'étude spécifique confiée au CEREMA en vue d'évaluer les risques TMD associés à la mise en œuvre du projet (cf. Annexe 17).

L'analyse des risques liés aux accidents TMD repose sur les résultats de l'étude de dangers réalisée par l'INERIS dans le cadre de l'élaboration du Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) du pont Flaubert qui a été finalisé en 2002, et qui avait pour objectifs :

- D'établir une liste de situations dangereuses à prendre en compte dans le PIS ;
- De définir les procédures d'exploitation et notamment le code de procédure de levage du pont ;
- D'évaluer le risque résiduel concernant les usagers de la liaison et les populations environnantes.

Les situations dangereuses identifiées proviennent soit de dangers externes à l'ouvrage soit de dangers internes. C'est à partir de cette liste de dangers que l'INERIS a proposé le code de procédure et les dispositifs de sécurité présentés dans le PIS.

<sup>31</sup><http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/1974/1097/transport-matieres-dangereuses.html>

Les dangers externes retenus sont les suivants :

- Présence de débris sur l'ouvrage suite à une chute d'hélicoptère ou une explosion de TMD à proximité (ferroviaire) ;
- Flux thermique, incendie ou boule de feu, généré par un accident TMD à proximité (ferroviaire) ;
- Onde de surpression, BLEVE ou VCE, généré par un accident TMD à proximité (ferroviaire) ;
- Bouffée toxique, perte de confinement sphère d'ammoniac GPN ou accident TMD à proximité (ferroviaire).

Les dangers internes retenus sont les suivants :

- Présence de débris sur l'ouvrage suite à un accident de la circulation ou une explosion de TMD à proximité (routier ou fluvial) ;
- Mise en danger de personnes suite à un comportement dangereux au moment de la mise en mouvement de l'ouvrage ;
- Flux thermique, incendie ou boule de feu, généré par un accident TMD à proximité (routier ou fluvial) ;
- Onde de surpression, BLEVE ou VCE, généré par un accident TMD à proximité (routier ou fluvial) ;
- Bouffée toxique, perte de confinement suite à un accident TMD à proximité (routier ou fluvial) ;
- Chute du tablier.

L'INERIS a ensuite évalué le risque résiduel à partir d'une liste de scénarios d'accidents potentiels liés à l'exploitation de l'ouvrage. Il s'agit essentiellement d'accidents TMD routier ou fluvial.

Pour définir la liste de matières dangereuses susceptibles d'emprunter l'ouvrage et la probabilité d'occurrence des différents scénarios d'accidents envisagés, l'INERIS a pris en compte :

- Le trafic TMD routier à partir d'une étude de trafic du CETE de 2001 avec une répartition des matières dangereuses transportées considérée comme similaire à celle du trafic national ;
- Le trafic TMD fluvial à partir des données du Service Navigation de la Seine en considérant que les matières dangereuses transportées sont essentiellement du vrac liquide (liquides inflammables et matières corrosives).
- Les probabilités d'occurrence de chaque phénomène dangereux susceptible d'être généré par le transport de ces matières dangereuses ont ensuite été estimées à partir de données d'accidentologie tirées du retour d'expérience (REX) national et international.

Le tableau suivant liste les différents scénarios retenus par l'INERIS et les distances d'effet associées. Les scénarios surlignés en jaune avaient été écartés par l'INERIS dans le cadre de l'analyse de danger relative au pont Flaubert.

N°	Description	Seuil des effets létaux	Seuil des effets irréversibles	Commentaires
1	Incendie PL 30 MW	12 m maxi	16 m maxi	Non TMD
2	Incendie PL 100 MW	23 m maxi	33 m maxi	Non TMD
3	Feu de nappe hexane (routier)	32 m	42 m	
4a	Rejet chlore (routier)	550 à 2290 m selon la météo	1200 à 4802 m selon la météo	Écarté car le chlore n'est plus transporté en grande quantité en France
4b	Rejet amoniac (routier)	284 à 378 m selon la météo	779 à 2463 m selon la météo	
4c	Rejet acroléine (routier)	199 à 2669 m selon la météo	312 à 3575 m selon la météo	Écarté dans la suite de l'étude
5	Feu torche propane (routier)	134 m	140 m	
6a	VCE propane (routier)	70 m maxi	93 m maxi	
6b	VCE hexane (routier)	85 m maxi	85 m maxi	
7	BLEVE propane (routier)	140 m	225 m	
8	Explosion TNT (routier)	260 m	635 m	Écarté dans la suite de l'étude
9	Feu de nappe (fluvial)	180 m maxi	240 m maxi	Fluvial

Tableau 81 : Calcul des distances d'effet des scénarios TMD retenus pour les risques générés par l'ouvrage (Prise en compte des risques technologiques dans le raccordement du pont Flaubert à la Sud III - CEREMA - Novembre 2014 - Annexe 17)

### Effets du projet

En situation actuelle, il convient de noter que la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert accueille déjà des convois TMD.

Aussi, la réalisation du projet, qui entraîne un déplacement vers l'Ouest des flux routiers, va modifier légèrement les itinéraires des TMD transitant dans ce secteur.

Toutefois, la libération des emprises foncières qu'il entraîne à l'Est et le développement du projet d'éco-quartier Flaubert vont modifier l'environnement urbain de l'infrastructure routière.

Dans ces conditions, il semble donc que les enjeux liés à la problématique des risques TMD concernent plus particulièrement la situation aménagée du projet et l'exposition des riverains (actuels et futurs) de l'infrastructure.

L'objet de l'étude confiée au CEREMA (cf. Annexe 17) vise à ce titre, à comparer les risques TMD en situation aménagée en fonction des itinéraires retenus pour ces trafics entre :

- Un itinéraire Sud III / pont Flaubert équivalent à la situation actuelle ;
- Un itinéraire affectant les flux TMD routiers sur le boulevard maritime tel qu'il va être temporairement mis en place lors de la phase de chantier (cf. principes de déviation des poids-lourds en phase chantier).

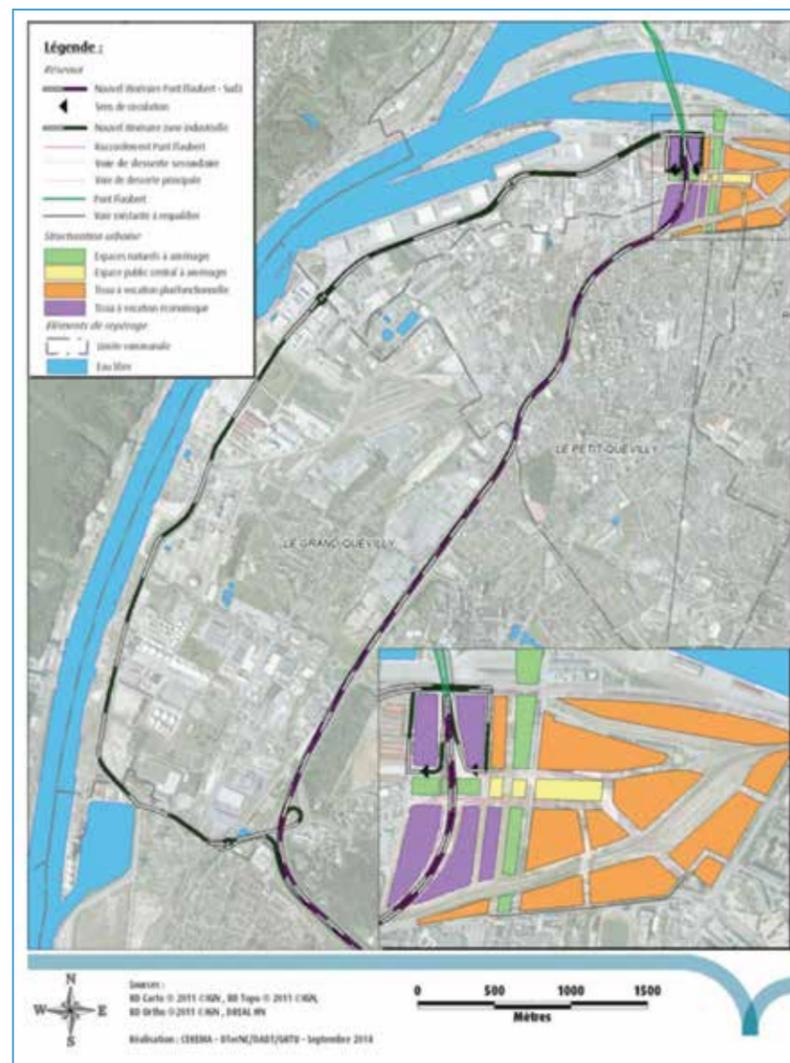


Schéma 314 : Visualisation des deux itinéraires étudiés et des usages actuels et projetés en périphérie (CEREMA - Novembre 2014 - Annexe 17)

Pour cela, elle repose sur :

- Deux bandes d'effets potentiels de 200 et de 500 mètres globalement compatibles avec les principaux résultats de l'étude de dangers de l'INERIS ;
- La composition du trafic sur ces deux axes permettant de déterminer des présences humaines permanentes, en période normale et en période de saturation ;
- L'environnement de ces voies en distinguant les usages sensibles (établissements recevant du public et habitat) en incluant les usages projetés au sein de l'éco-quartier Flaubert) et les usages fixes susceptible d'interagir sur les risques (activités industrielles locales).

En l'absence d'indice normalisé pour représenter l'exposition des personnes aux risques TMD, l'indice d'exposition des personnes (IEP) a été retenu par le CEREMA (cf. méthodologie détaillée dans le rapport joint en Annexe 17).

En conclusion, il ressort de l'analyse comparée de la vulnérabilité des itinéraires au risque TMD que l'itinéraire Sud III est plus vulnérable que l'itinéraire zone industrielle. La population maximale exposée en cas d'accident est ainsi environ quatre fois supérieure aux abords de l'itinéraire Sud III qu'aux abords de l'itinéraire zone industrielle en considérant un rayon d'exposition aux risques de 200 m (effets thermiques) et six fois supérieure en considérant un rayon de 500 m (effets toxiques).

La prise en compte des espaces publics ouverts et des usages projetés au sein de l'éco-quartier exposés au risque TMD aboutit à un bilan équilibré et ne permet pas de discriminer un itinéraire par rapport à l'autre.

### 6.12.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

Au regard de ce qui précède, il ressort que le projet n'induit pas de réelle modification des risques d'accident TMD.

Malgré tout, il apparaît que l'environnement des flux routiers TMD influence de façon importante les risques d'exposition et notamment l'exposition des personnes sensibles.

À ce titre, l'étude confiée au CEREMA (cf. Annexe 17) met en évidence que l'affectation des flux TMD routiers sur le boulevard maritime permettrait de réduire de quatre à six fois la population maximale exposée. Néanmoins, cet itinéraire est plus risqué compte tenu de la densité des activités industrielles et des risques associés à ces installations fixes.

Le choix entre ces deux itinéraires et des stratégies d'organisation du trafic TMD au cœur de l'agglomération ne revenant pas au maître d'ouvrage du présent projet, aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est envisagée par la DREAL.

Toutefois, la réalisation de cette étude spécifique invite l'ensemble des acteurs décisionnels à engager une réflexion globalisée à l'échelle du cœur de l'agglomération en vue d'appréhender les problématiques liées aux flux TMD.

Dans ces conditions, les mesures prévues par la DREAL visent principalement à intégrer la problématique des risques TMD afin de se prémunir vis-à-vis de cette contrainte.

À ce titre, on peut rappeler que compte tenu de l'environnement du projet, en cas d'accident TMD, les autorités locales ont mis en place des plans d'intervention afin de permettre l'organisation des secours et assurer la protection des biens et des personnes situés à proximité.

En complément, des dispositions spécifiques ont été retenues par la DREAL pour la phase chantier et en situation aménagée.

#### Dispositions prévues en phase chantier

**MRI 37** Définition du plan d'accès au chantier en concertation avec les services de sécurité civile de manière à ne pas entraver l'intervention des services de secours et de sécurité publique dans les cas où un accident technologique TMD surviendrait sur le réseau routier autour du chantier.

#### Dispositions prévues en situation aménagée

**MRI 36** Définition d'une procédure de mise en sécurité de l'ouvrage routier et des usagers en s'appuyant sur les équipements de sécurité détaillés au chapitre 3 et incluant des dispositifs de gestion du trafic (barrières et basculement de voies) et un dispositif de lutte incendie.

Au regard des enjeux, la procédure de mise en sécurité de l'ouvrage routier sera définie en concertation avec les services de sécurité civile, les services de secours et de sécurité publique.

#### 6.12.3.4. Mesures d'accompagnement et de suivi

En complément des mesures de réduction détaillées précédemment afin de prévenir les effets engendrés par un aléa TMD sur le chantier ou sur l'infrastructure en situation aménagée, la DREAL prévoit la mesure d'accompagnement suivante.

**MA 12** Mise en place d'une concertation avec les différents services concernés en vue d'adapter les conditions d'application du Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) du pont Flaubert en vue d'organiser l'intervention des secours en cas d'accident sur le pont Flaubert.

(Mise en œuvre et suivi de MA 12 assurés par la DREAL)

## 6.12.4. Nuisances sonores

### 6.12.4.1. Synthèse des enjeux

Les résultats des campagnes de mesures acoustiques effectuées sur le site montrent que :

- Les niveaux de bruit s'échelonnent de moins de 45 à plus de 75 dB(A) ;
- L'ambiance sonore nocturne est globalement plus apaisée et les niveaux sonores les plus importants sont rencontrés sur l'axe des principales voies de circulation.

**Les principaux enjeux identifiés sont de préserver les populations riveraines vis-à-vis des nuisances sonores de l'ouvrage routier, dans le respect des normes en vigueur.**

Afin d'étudier plus précisément l'intégration de ces enjeux dans le cadre du développement et de la mise en œuvre du projet, il convient de rappeler qu'une expertise spécifique a été confiée au CEREMA (cf. Annexe 20) en vue de caractériser les effets du projet en situation aménagée sur l'environnement sonore.

### 6.12.4.2. Analyse des risques associés aux effets temporaires et/ou permanents du projet

#### Identification des sources

Au regard des enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial, les principales sources susceptibles d'engendrer des nuisances acoustiques sont les infrastructures de transport.

Identification des cibles et des voies d'exposition

Localement, la population exposée concerne :

- Les riverains et les ouvriers pour la phase chantier ;
- Les riverains en situation aménagée.

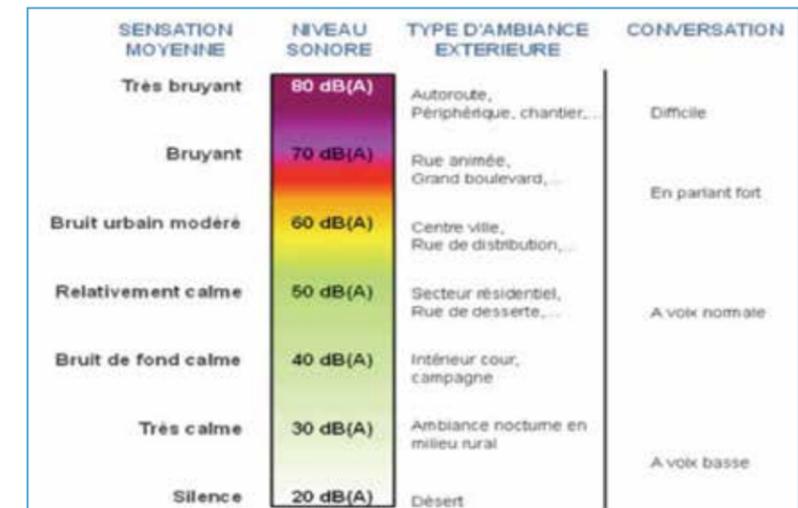
Le schéma inséré en page suivante, issu de l'exploitation des données produites dans le cadre de l'étude air-santé détaillée au chapitre 7 précise la localisation :

- Des populations habitant dans la zone d'étude :
  - ▶ Pour l'état initial, seuls les bâtiments d'habitation en rouge (bâtiments existants) sont concernés ;
  - ▶ Pour l'état futur (scénario PRO\_avec), les bâtiments de l'éco-quartier, en vert, s'ajoutent aux bâtiments actuels.
- Des établissements sensibles :
  - ▶ Les crèches, écoles, collèges et lycées ;
  - ▶ Les hôpitaux, cliniques et maternités ;
  - ▶ Les résidences de personnes âgées.

#### Analyse des risques

Le bruit est une des nuisances les plus mal vécues et l'une des principales atteintes à la qualité de vie. Il est la première nuisance à domicile déclarée par 54% des personnes résidant dans des villes de plus de 50 000 habitants.

Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de douleur (120 dBA). Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent survenir est estimé à 85 dBA. Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition des dommages auditifs. On se référera à l'échelle de bruit ci-après.



➤ Schéma 315 : Échelle de bruit

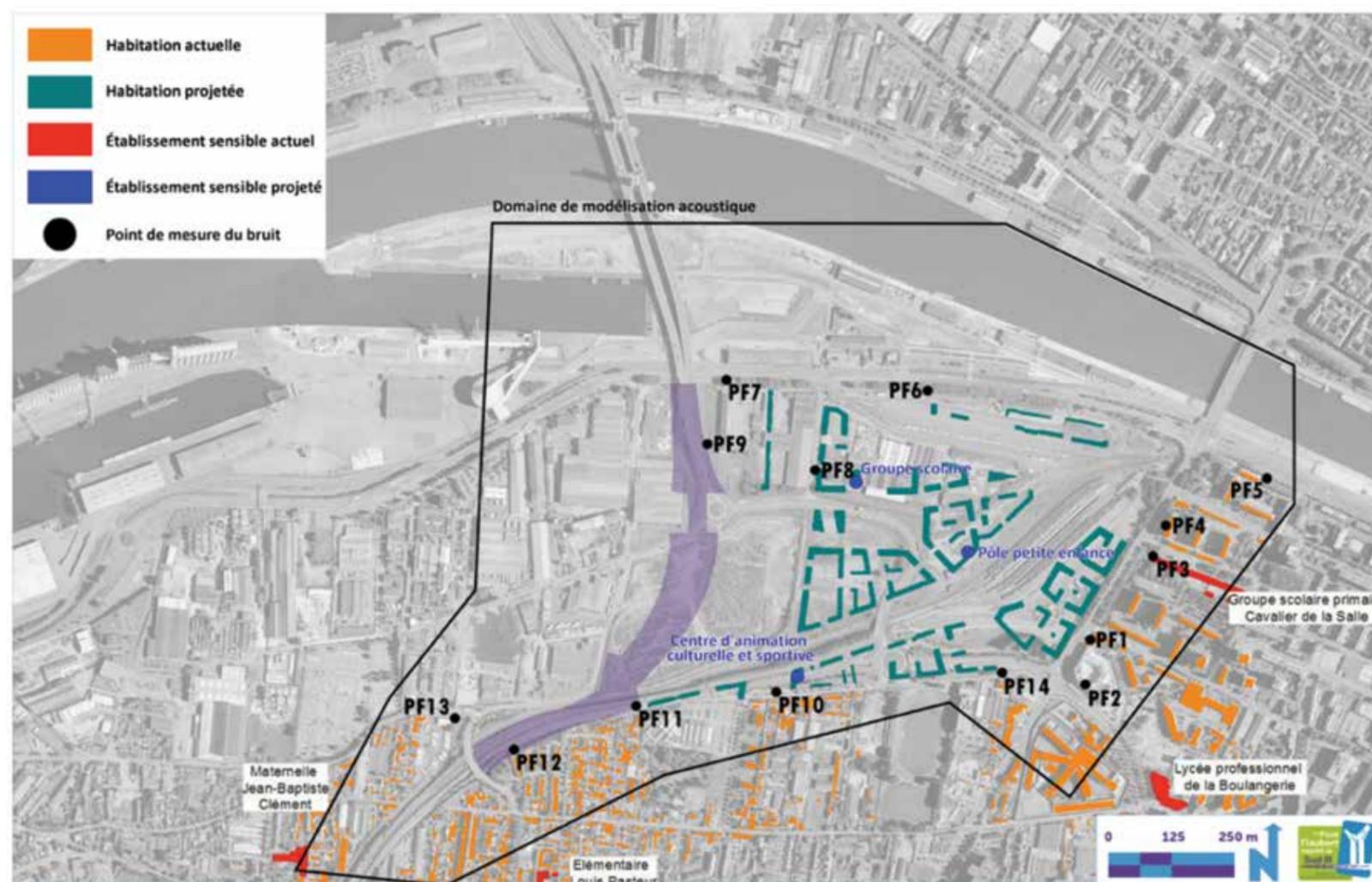
#### Effets du projet

Durant le chantier, les opérations et les engins sont susceptibles d'engendrer des nuisances sonores passagères. Ces nuisances constituent une incidence négative temporaire du chantier. Les principales cibles exposées sont les ouvriers et les riverains.

En situation aménagée, l'environnement sonore du site va évoluer en fonction, entre autres, du nouveau maillage viaire développé dans le cadre du projet (liaison Sud III / pont Flaubert et système d'échange). Ces modifications, qui découlent principalement d'une redistribution des niveaux acoustiques sur le site, peuvent, selon les circonstances, constituer des incidences négatives permanentes. Les principales cibles exposées sont les riverains qui incluent la population actuelle et la population projetée compte tenu de la réalisation de l'éco-quartier Flaubert.

Afin de caractériser précisément les effets du projet sur l'environnement sonore en situation aménagée, la DREAL a missionné le CEREMA pour produire une modélisation permettant de préciser l'évolution des niveaux acoustiques qui est induite par le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (cf. Annexe 20). Pour cela, trois situations sont comparées :

- La situation au fil de l'eau qui correspond à la situation projetée en 2027 dans une configuration identique à la situation actuelle (sans le projet) ;
- La situation aménagée du projet en 2027 ;
- La situation aménagée du programme de travaux en 2027.



➤ Schéma 316 : Localisation des habitations et des établissements sensibles en situation actuelle et projetée

Les hypothèses de calcul et la méthodologie retenues par le CEREMA afin de procéder aux différentes modélisations listées ci-avant sont détaillées dans le rapport joint en Annexe 20. Néanmoins, on peut préciser que les résultats sont représentatifs des conditions de circulation pour chacun des scénarios étudiés, qui sont déduites des études de trafic réalisées par le CETE Normandie-Centre (cf. Annexe 16).

Les résultats des différentes modélisations et leur interprétation sont reportés dans les pages qui suivent.

En conclusion, il ressort des modélisations que :

- La modification du réseau viaire induite par le projet (suppression de la section de la Sud III entre l'échangeur Stalingrad et le carrefour de la Prison) n'engendre pas d'augmentation significative des niveaux acoustiques en façade des bâtiments existants (évolution inférieure à + 2 dB(A)). Dans ces conditions, en application de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, le projet n'entraîne pas de modification significative de l'environnement sonore et ne nécessite donc pas d'adaptations particulières en termes de protections phoniques ;
- La création de la nouvelle liaison entre la Sud III et le pont Flaubert n'est soumise à aucune obligation réglementaire dans la mesure où :

- ▶ Les bâtiments existants, de type industriel, ne sont pas de nature à bénéficier de protection acoustique ;
- ▶ Les bâtiments neufs de l'éco-quartier Flaubert ne répondent pas aux critères d'antériorité, leur permis de construire n'ayant pas encore été déposé. Il sera donc du ressort du maître d'ouvrage de l'éco-quartier ou du constructeur de respecter un niveau d'isolement acoustique de façade apte à assurer un confort d'occupation des locaux suffisants en application des prescriptions de l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit).

#### Situation au fil de l'eau :

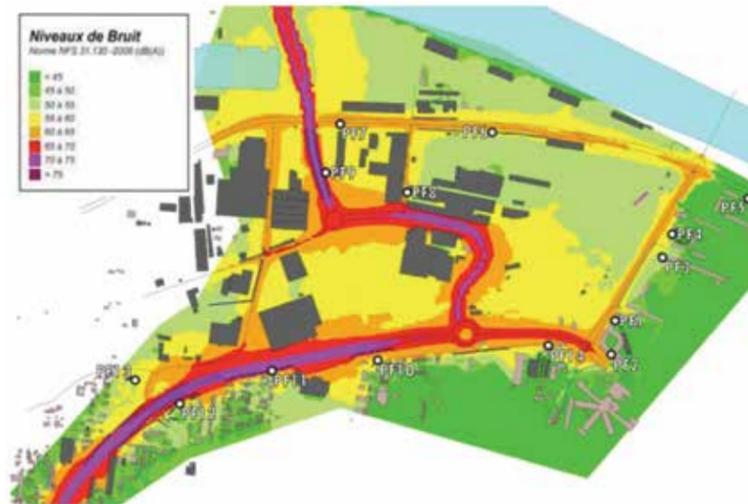
L'évolution au fil de l'eau étudie la situation sans aménagement routier et sans éco-quartier. Ainsi, seules les prévisions de trafic (issues des études de circulation) ont été modifiées.

Comparativement à la situation initiale modélisée, dans la situation au fil de l'eau, la majorité des niveaux est quasiment identique aux niveaux initiaux ou diminue légèrement.

Les principales observations sont :

- Sur l'avenue Jean Rondeaux, au niveau des points PF03 et PF04, le trafic total est presque le même mais la proportion de poids lourds est passée de 2,5 % à 1,6 %, ce qui influe particulièrement le niveau de bruit la nuit, les poids lourds étant proportionnellement plus nombreux. Le jour, la baisse s'explique par la vitesse moyenne des voitures passant de 19 à 10 km/h sur une section (PF3), et de 34 à 9 km/h sur la section suivante (PF4).
- Sur le quai Cavelier de la Salle (PF05), la situation est semblable, le trafic total diminue très peu mais la proportion de poids lourds est passée de 10 à 4 %.
- Rue Malétra (PF08), le trafic total est passé de 6 310 à 5 482, soit une baisse de 13 % et la proportion de poids lourds a, elle aussi, diminué, passant de 20 à 15 %. Ces deux modifications expliquent la baisse importante des niveaux de bruit.
- Au niveau de l'échangeur Stalingrad, le niveau sonore au point PF13 augmente de 0,8 dB(A) environ du fait d'une augmentation de trafic de 11 % sur la rue Bourbaki et de près de 48 % sur la bretelle de sortie Nord-Est de la voie Sud III.

Carte isophones nuit à 4 m de hauteur



LAeq (dB(A))	Modélisés initiaux		Modélisés Fil de l'eau		Différence		Commentaires
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	
PF01	67	61	65,9	59,3	-1,1	-1,7	
PF02	68,3	61,3	67,9	61,2	-0,4	-0,1	
PF03	57,6	51,1	56,4	49,7	-1,2	-1,4	
PF04	65,2	58,7	63,4	57,2	-1,8	-1,5	
PF05	68,2	60,9	67,2	59,5	-1	-1,4	
PF06	63,3	56,7	63	56,2	-0,3	-0,5	
PF07	66,7	60,3	66,2	59,7	-0,5	-0,6	
PF08	64,3	57,7	60,4	54,1	-3,9	-3,6	Baisse du trafic et du % PL
PF09	63,9	57,9	64,1	57,7	0,2	-0,2	
PF10	67,6	61,9	66,9	61	-0,7	-0,9	
PF11	68,3	63	68,1	62,5	-0,2	-0,5	
PF12	66	61,4	66,5	61,9	0,5	0,5	
PF13	62,3	57,5	63,1	58,4	0,8	0,9	
PF14	66,1	61,6	66,2	61,6	0,1	0	

Tableau 82 : Résultats des calculs de modélisation au niveau des points de mesure de l'état initial pour le scénario au fil de l'eau (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

Situation aménagée du projet :

Cette configuration théorique a pour but de déterminer la contribution seule de l'aménagement routier, sans le trafic de proximité lié à l'éco-quartier.

Pour des raisons de cohérence, le terrain et les voiries de l'éco-quartier ont été modélisés, mais sans les bâtiments. Les bâtiments actuels voués à être détruits ont été retirés. Ainsi, la zone de l'éco-quartier étant quasiment vide de constructions, il n'existe pas d'obstacle à la propagation du bruit, créant une situation défavorable en termes de bruit. Notons à ce titre que la végétation, peu dense et donc peu influente sur la propagation du bruit, n'a pas été reportée.

Les murs existants ont été pris en compte sauf ceux devenus incohérents avec la nouvelle topographie ou le projet routier. Ainsi, les évolutions concernent la suppression :

- D'un écran antibruit - rue de la Motte (PF10) ;
- D'un mur d'enceinte - rue Léon Malétra (PF08) ;
- D'une glissière en béton - rampe du pont Flaubert (PF09).

Comparativement à la situation initiale modélisée, dans la situation aménagée du projet, les principales évolutions concernent :

- Une baisse des niveaux sonores due à une diminution des trafics sur l'avenue Jean Rondeaux (PF01, PF03 et PF04) et à la suppression de la section de la Sud III entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte (PF10, PF11 et PF14).
- Le point de mesure au niveau le plus élevé, PF12, voit son niveau augmenter de jour à cause d'une légère surélévation de la voie (jonction progressive vers le pont Flaubert) mais surtout à une augmentation des vitesses de circulation dans le sens Sud=> Nord le jour (passage de 35 à 65 km/h). On notera que le trafic sur la bretelle de sortie de la Sud III vers l'Est augmente par ailleurs de 1 825 à 2 125 véhicules/jour.

LAeq (dB(A))	Niveaux initiaux		Modélisés sans éco		Différence		Commentaires
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	
PF01	67	61	64,3	56,5	-2,7	-4,5	Baisse de trafic et vitesses
PF02	68,3	61,3	67,6	60,9	-0,7	-0,4	
PF03	57,6	51,1	54,7	47,3	-2,9	-3,8	Baisse des trafics
PF04	65,2	58,7	62,1	54,1	-3,1	-4,6	Baisse des trafics
PF05	68,2	60,9	67,6	60,3	-0,6	-0,6	
PF06	63,3	56,7	65,7	59,6	2,4	2,9	Doublage des trafics
PF07	66,7	60,3	66,8	60,2	0,1	-0,1	
PF08	64,3	57,7	62,4	56,3	-1,9	-1,4	Trafic motorisé nul, bruit ambiant
PF09	63,9	57,9	70,3	63,6	6,4	5,7	Rapprochement de la voie et plus de GBA
PF10	67,6	61,9	61,4	54,7	-6,2	-7,2	Suppression de la voie Sud 3
PF11	68,1	62,5	66,4	60,1	-1,7	-2,4	Suppression de la voie Sud 3
PF12	66	61,4	67,2	60,8	1,2	-0,6	Augmentation de la vitesse de jour
PF13	62,3	57,5	64	57,8	1,7	0,3	
PF14	66,1	61,6	61	54,4	-5,1	-7,2	Suppression de la voie Sud 3

Tableau 83 : Résultats des calculs de modélisation au niveau des points de mesure de l'état initial pour le scénario projet (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

Carte isophones jour à 4 m de hauteur

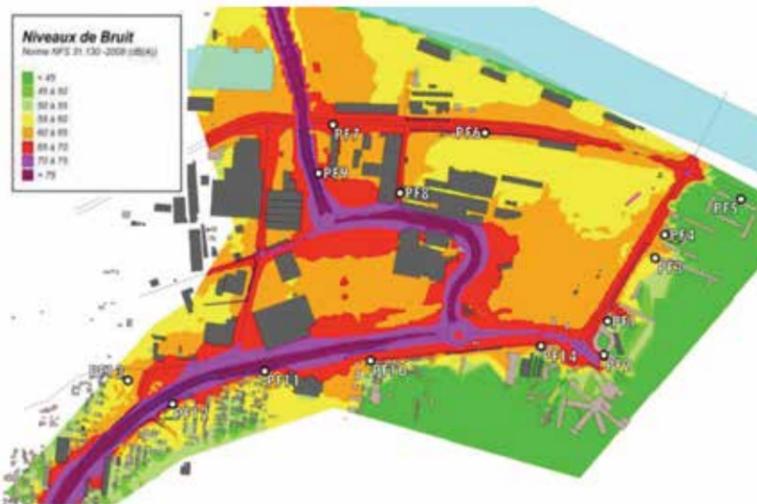


Schéma 317 : Résultats des modélisations de jour et de nuit pour le scénario au fil de l'eau (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

Carte isophones jour à 4 m de hauteur



Carte isophones nuit à 4 m de hauteur



➤ Schéma 318 : Résultats des modélisations de jour et de nuit pour le scénario projet (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

### Situation aménagée du programme de travaux :

Pour cette situation, le terrain et la voirie sont les mêmes que pour la situation aménagée du projet. Les bâtiments de l'éco-quartier ont été ajoutés et les bâtiments actuels qui ne seront pas modifiés ont été laissés.

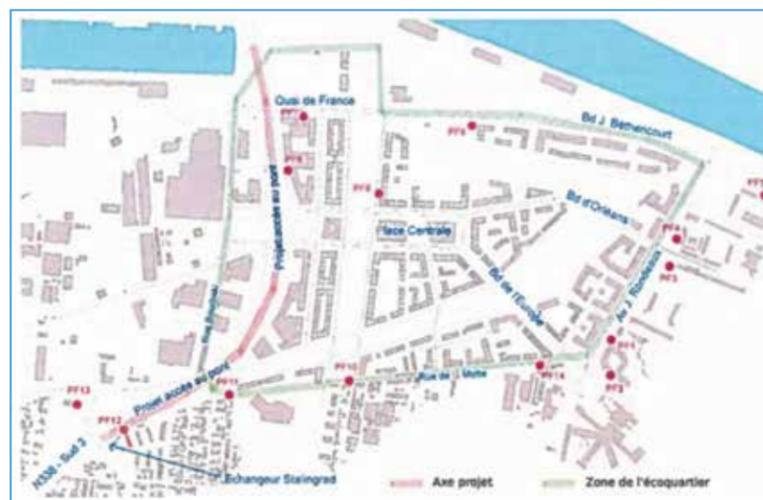
Les bâtiments de l'éco-quartier tiennent compte de la décision, prise courant 2014, de limiter la hauteur des constructions à 10 m le long de l'axe projet.

De la même manière que précédemment, les murs existants ont été reportés, sauf ceux devenus incohérents avec la nouvelle topographie ou le projet d'aménagement. Ainsi, les évolutions sont :

- Les suppressions intégrées au scénario aménagé du projet ;
- La réduction de la longueur du mur d'enceinte du terrain SNCF (boulevard de Béthencourt). Cette modification est induite par la proximité des bâtiments projetés et va modifier l'environnement du récepteur du PF06 qui n'est plus « protégé ».

Enfin, les nouveaux bâtiments se superposant parfois à l'emplacement des récepteurs de mesures, ceux-ci ont dû être déplacés sur la façade la plus proche. C'est le cas pour :

- PF07 : initialement en façade de l'entreprise Volvo, le récepteur a été rapproché du quai de France ;
- PF08 : initialement dans une enceinte industrielle, il a été placé en façade du futur bâtiment (plus proche de la voie) ;
- PF09 : initialement en façade de l'entreprise Volvo, côté pont Flaubert, le récepteur a été déplacé en façade du futur bâtiment (plus proche du projet routier visé par cette étude).



➤ Schéma 319 : Localisation des points de référence en situation aménagée du programme de travaux (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

Les principales évolutions issues de la situation aménagée du programme de travaux, concernent :

- Une diminution notable des niveaux pour PF10 et PF14 (PF11 dans une moindre mesure) du fait de la suppression de la section de la Sud III entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte ; cette section étant remplacée par une voie secondaire apaisée et plus éloignée des habitations.
- Une diminution du niveau de PF12 qui résulte d'une baisse importante des vitesses de circulation de jour sur les deux voies les plus proches malgré une augmentation des flux sur la bretelle.

- Au point PF06, le trafic sur le boulevard de Béthencourt augmente fortement, mais les vitesses de circulation diminuent la journée et augmentent la nuit, ce qui explique l'évolution différente sur ces deux périodes.

- En revanche, le point PF9, situé le long de la bretelle d'accès au pont Flaubert, voit son niveau augmenter d'environ 4 dB(A) ; le récepteur ayant été rapproché de la voie et placé en façade d'un bâtiment projeté. La hauteur du récepteur est aussi différente. Le niveau donné est celui du rez-de-chaussée, le plus semblable à celui de la simulation précédente. Les niveaux sont donc difficilement comparables. Cependant, l'augmentation du niveau sonore peut s'expliquer par la suppression des glissières en béton qui faisaient initialement écran. Les niveaux sonores sont plus élevés aux étages et dépassent 70 dB(A). Ces résultats sont valables sur toute la longueur des bâtiments longeant la section projet de raccordement au pont Flaubert.

- De même que pour la situation aménagée du projet, pour les points situés le long de l'avenue Jean Rondeaux, les niveaux sonores diminuent légèrement, du fait des baisses des trafics.

La création de la voie d'accès au pont Flaubert en rive gauche de la Seine engendrera des niveaux de bruit compris entre 70 et 75 dB(A) de jour et entre 65 et 70 dB(A) de nuit, au niveau des emplacements des futurs bâtiments. On rappelle que, leur permis de construire n'ayant pas été déposés, il revient au maître d'ouvrage de ces bâtiments de prendre les mesures nécessaires pour en assurer leur protection acoustique (cf. dispositions retenues par la SPL Rouen Normandie Aménagement détaillées au chapitre 8.2.12).

Toutefois, la DREAL Normandie souhaite prendre des mesures volontaristes pour protéger du bruit les abords de l'infrastructure projetée (cf. partie suivante).

LAeq (dB(A))	Niveaux initiaux		Modélisés avec écoq		Différence		Commentaires
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	
PF01	67	61	64,9	57,2	-2,1	-3,8	Baisse de trafic et vitesses
PF02	68,3	61,3	67,3	60,9	-1	-0,4	
PF03	57,6	51,1	56,2	48,5	-1,4	-2,6	Baisse de trafics
PF04	65,2	58,7	62,6	54,6	-2,6	-4,1	Baisse de trafics
PF05	68,2	60,9	67,8	60,6	-0,4	-0,3	
PF06	63,3	56,7	63,7	60,6	0,4	3,9	Augmentation de trafic mais baisse des vitesses de jour
PF07	66,7	60,3	67	60,8	0,3	0,5	
PF08	64,3	57,7	59,3	52,9	-5	-4,6	Trafic motorisé nul, protection du bruit ambiant par les bâtiments alentours
PF09	63,9	57,9	68,1	61,9	4,2	4	Récepteur approché de la voie, suppression des GBA
PF10	67,6	61,9	57,7	50,9	-9,9	-11	Suppression de la voie Sud 3
PF11	68,1	62,5	64,1	61	-4	-1,5	Suppression de la voie Sud 3
PF12	66	61,4	64,8	60,5	-1,2	-0,9	Baisse des vitesses
PF13	62,3	57,5	61,3	56,4	-1	-1,1	
PF14	66,1	61,6	59,3	51,7	-6,8	-9,9	Suppression de la voie Sud 3

➤ Tableau 84 : Résultats des calculs de modélisation au niveau des points de mesure de l'état initial pour le scénario programme de travaux (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

Enfin, notons que du point de vue réglementaire, selon le décret 95-22 du 9 janvier 1995, une transformation d'infrastructure est considérée comme significative si elle génère une variation prévisible de niveau sonore de plus de 2 dB(A) entre la situation de référence au fil de l'eau et la situation aménagée à + 20 ans.

Aussi, pour déterminer si les évolutions constatées dans le secteur de l'échangeur de Stalingrad sont significatives, les résultats des modélisations ont été comparés pour les points PF11, PF12 et PF13.

Les résultats de ces comparaisons, reportés dans le tableau ci-dessous, montrent que quel que soit le scénario aménagé retenu, les variations constatées sont systématiquement inférieures à + 2 dB(a). Le projet n'entre donc pas dans le champ d'application du décret 95-22 du 9 janvier 1995.

L <sub>Aeq</sub> (dB(A))	Niveaux fil de l'eau		Niveaux sans écoQ		Différence		Niveaux avec écoQ		Différence	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
PF11	68,1	62,5	66,4	60,1	-1,7	-2,4	64,1	61	-4	-1,5
PF12	66,5	61,9	67,2	60,8	0,7	-1,1	64,8	60,5	-1,7	-1,4
PF13	63,1	58,4	64	57,8	0,9	-0,6	61,3	56,4	-1,8	-2

Tableau 85 : Comparaison des niveaux sonores dans le secteur de l'échangeur de Stalingrad (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

Malgré tout, on constate que pour PF12, le niveau acoustique restera élevé bien que bénéficiant d'une légère baisse. Aussi, malgré l'absence d'obligation concernant la protection acoustique des bâtiments existants, la DREAL envisage donc également d'améliorer l'efficacité des protections en place dans ce secteur (cf. partie suivante).

Carte isophones jour à 4 m de hauteur



Carte isophones nuit à 4 m de hauteur



Schéma 320 : Résultats des modélisations de jour et de nuit pour le scénario programme de travaux (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

### 6.12.4.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du chantier

Au regard de l'analyse présentée dans le point précédent, la DREAL a retenu deux mesures spécifiques en vue d'éviter ou de réduire les risques d'exposition des ouvriers et des riverains aux nuisances sonores générées par le chantier.

**MEI 32** Analyse des risques d'exposition des ouvriers aux nuisances sonores et fourniture de protections adaptées à chaque poste de travail (application du code du travail).

**MRI 38** Mise en place d'un plan « bruit de chantier » en vue de prévenir et de réduire les risques d'exposition des riverains aux nuisances sonores lors de la réalisation des travaux.

Réalisé en application de l'article R.571-50 du code de l'environnement (article couvrant la prise en compte des nuisances acoustiques dans le cadre des chantiers d'infrastructures de transports terrestres), ce plan intégrera notamment :

- \* Le rappel des obligations réglementaires en matière de gestion des nuisances acoustiques du chantier (article R.1334-36 du code de la santé publique et article 10 de l'arrêté préfectoral du 8 octobre 2014 relatif à la lutte contre le bruit du voisinage dans le département de Seine-Maritime) ;
- \* L'obligation d'utiliser exclusivement des engins conformes aux normes en matière d'émissions acoustiques ;
- \* Des prescriptions relatives aux plages horaires durant lesquelles les activités bruyantes pourront être réalisées.

En application de cette mesure, la sensibilisation des ouvriers aux problématiques des nuisances sonores et de leurs conséquences sur la santé sera à la charge des entreprises.

#### Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet en situation aménagée

Au regard des résultats des modélisations effectuées par le CEREMA et malgré l'absence d'obligation réglementaire spécifique, la DREAL, en tant qu'accompagnateur du projet d'éco-quartier Flaubert, souhaite prendre des mesures volontaristes en termes de protection acoustique.

Aussi, des écrans phoniques ont été déployés tout du long de l'infrastructure routière afin de minimiser les émissions résultant de la mise en service du projet (cf. schéma inséré en page suivante).

**MRI 39** Adaptation du projet en vue de minimiser les émissions acoustiques générées par le trafic routier sur l'infrastructure de liaison entre la Sud III et le pont Flaubert et sur les bretelles permettant les échanges avec le réseau métropolitain.

En application de cette disposition et des principes techniques développés dans le cadre de l'étude de conception architecturale (cf. Annexe 14), le projet intègre donc la mise en place de protections acoustiques de 3 m de haut de part et d'autre de la voie et le long des bretelles de raccordement en distinguant :

- \* La rive Est : bordée par des usages sensibles existants ou projetés au sein de l'éco-quartier Flaubert, les écrans phoniques développés sur cette rive seront réfléchissants ;
- \* La rive Ouest : afin d'éviter le réfléchissement des sons en direction des activités sensibles développées à l'Est, les écrans de la rive Ouest seront absorbants.

Notons que ces dispositions s'appliquent à l'infrastructure projetée, aux bretelles et au secteur de l'échangeur de Stalingrad (amélioration de l'écran de protection actuel).

### 6.12.4.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet

#### Impacts résiduels du chantier

Les mesures retenues par la DREAL dans le cadre de la réalisation du chantier permettent d'éviter les risques d'exposition des ouvriers et de limiter les nuisances envers les riverains du site.

Dans ces conditions, les impacts résiduels du chantier en termes d'exposition aux nuisances sonores, bien que non quantifiables, devraient être faibles.

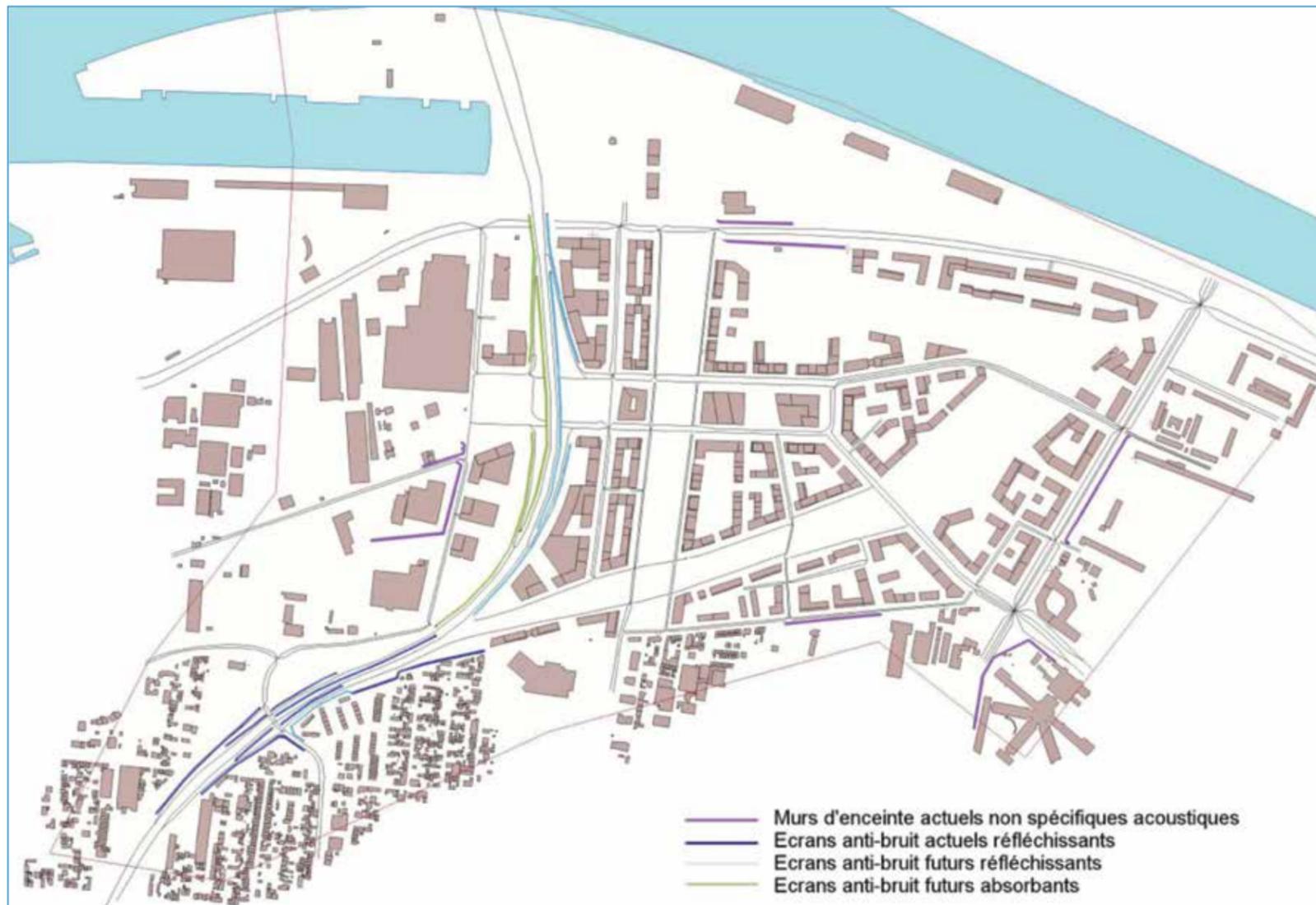
Impacts résiduels du projet en situation aménagée

Comme nous l'avons précisé précédemment, compte tenu des résultats des modélisations effectuées par le CEREMA et malgré l'absence d'obligation réglementaire spécifique, la DREAL souhaite prendre des mesures volontaristes en termes de protection acoustique.

Afin de caractériser les améliorations attendues au travers de la mise en œuvre de la mesure MRI 39, une nouvelle modélisation acoustique a été confiée au CEREMA en intégrant des dispositions suivantes :

- Le long de la bretelle Sud-Est de l'échangeur Stalingrad :
  - ▶ Rehaussement de 50 cm de l'écran réfléchissant existant (rehaussement de 3 m à 3,5 m) ;
  - ▶ Ajout d'un écran de 3 m sur le merlon situé dans la continuité de l'équipement susmentionné ;
- Linéaire Est du projet : ajout d'un écran réfléchissant :
  - ▶ Le long de la voie courante et sa continuité le long de la bretelle de sortie vers la partie Ouest de la place centrale ;
  - ▶ Le long de la voie courante entre les 2 bretelles entrée et sortie au Sud et au Nord de la partie Ouest de la place centrale ;
  - ▶ Le long de la bretelle d'entrée sur le pont et jusqu'au niveau du quai de France.
- Linéaire Ouest du projet : ajout d'un écran absorbant :
  - ▶ Le long de la bretelle d'accès à la voie Sud III jusqu'au niveau de la voie ferrée ;
  - ▶ Le long de la voie courante entre les 2 bretelles entrée et sortie au Sud et au Nord de la partie Ouest de la place centrale ;
  - ▶ Le long de la bretelle de sortie après le pont Flaubert, depuis le niveau du quai de France.

La carte ci-contre illustre la position des écrans. Apparaissent également les murs d'enceinte de propriété ou murets (avenue Jean Rondeaux), mais également glissière de sécurité en béton séparant 2 sens de circulation ou mur de soutènement et pouvant avoir un impact acoustique (au niveau de l'échangeur Stalingrad).



➤ Schéma 321 : Implantation et typologie des protections acoustiques (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 -Annexe 20)

Les niveaux acoustiques obtenus en application de ces équipements sont reportés sur le schéma ci-contre et détaillés dans le Tableau 86 comparativement à la situation aménagée du programme de travaux sans les protections présentée précédemment (colonne « modélisés sans écrans » du Tableau 86 ci-après).

En conclusion, on constate que les protections envisagées permettent une diminution importante des niveaux de bruit aux abords immédiats de la section projet et une protection des bâtiments les plus proches.

Leur effet se fait alors plus particulièrement ressentir au niveau des points de référence PF08, PF09, PF11 et PF12.

LAeq (dB(A))	Modélisés sans écrans		Modélisés avec écrans		Différence	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
PF01	64,9	57,2	64,8	57,2	-0,1	0
PF02	67,3	60,9	67,3	60,8	0	-0,1
PF03	56,2	48,5	56,2	48,5	0	0
PF04	62,6	54,6	62,6	54,7	0	0,1
PF05	67,8	60,6	67,8	60,6	0	0
PF06	63,7	60,7	63,7	60,7	0	0
PF07	67	60,8	66,9	60,7	-0,1	-0,1
PF08	59,3	52,9	58	51,6	-1,3	-1,3
PF09	68,1	61,9	59,1	52,7	-9	-9,2
PF10	57,7	50,9	57,1	49,9	-0,6	-1
PF11	64,1	61	56,9	51,1	-7,2	-9,9
PF12	64,8	60,5	63,4	58,1	-1,4	-2,4
PF13	61,3	56,4	62	57,1	0,7	0,7
PF14	59,3	51,7	59,1	51,4	-0,2	-0,3

➤ Tableau 86 : Evaluation de l'efficacité des protections acoustiques développées au titre de MRI 39 (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

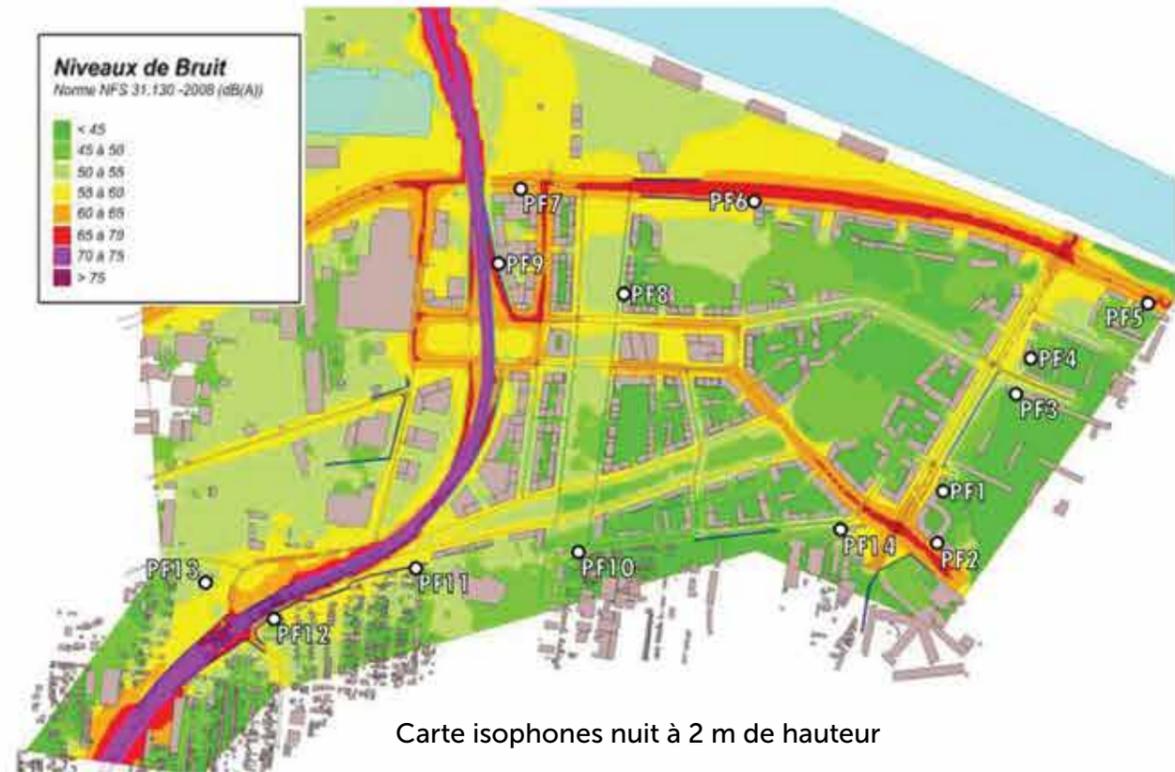
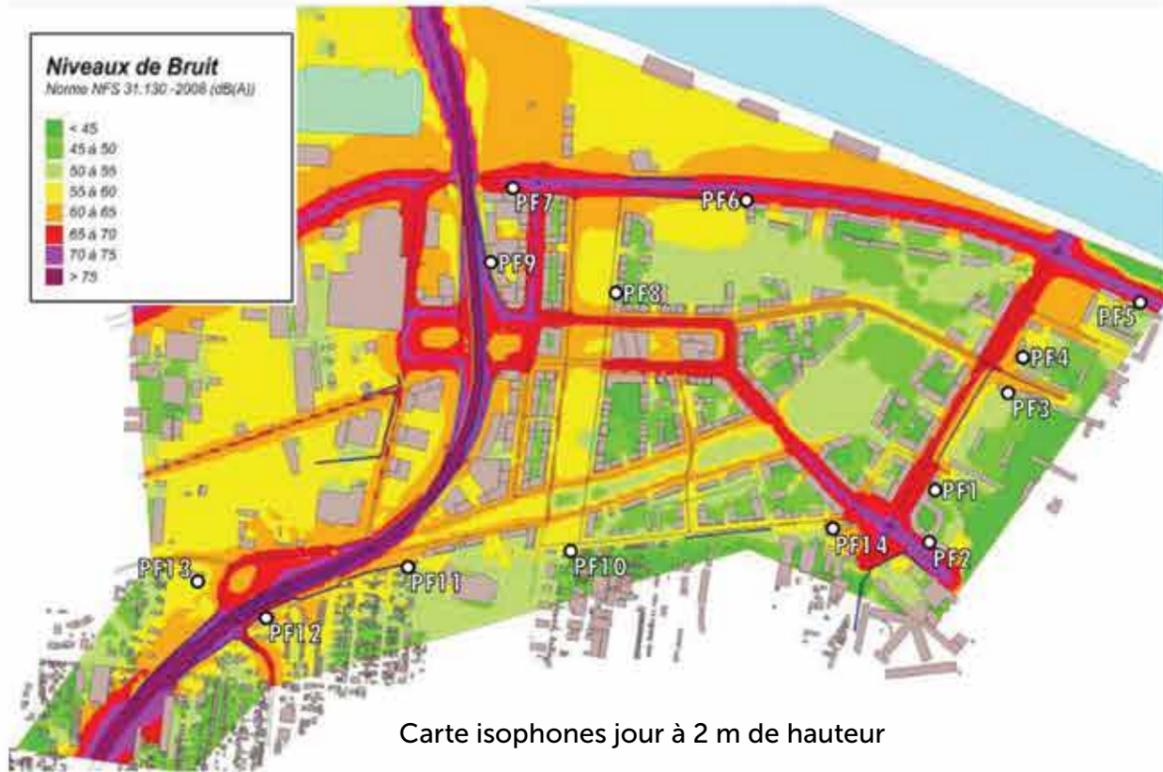
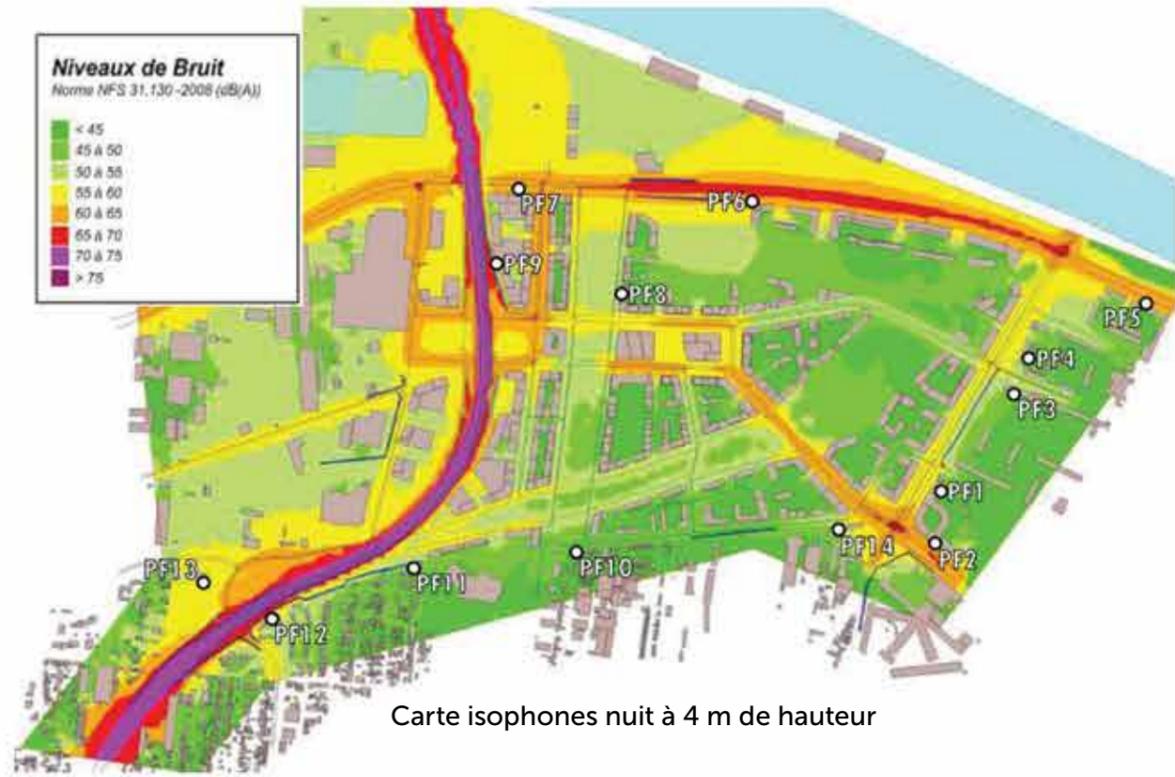
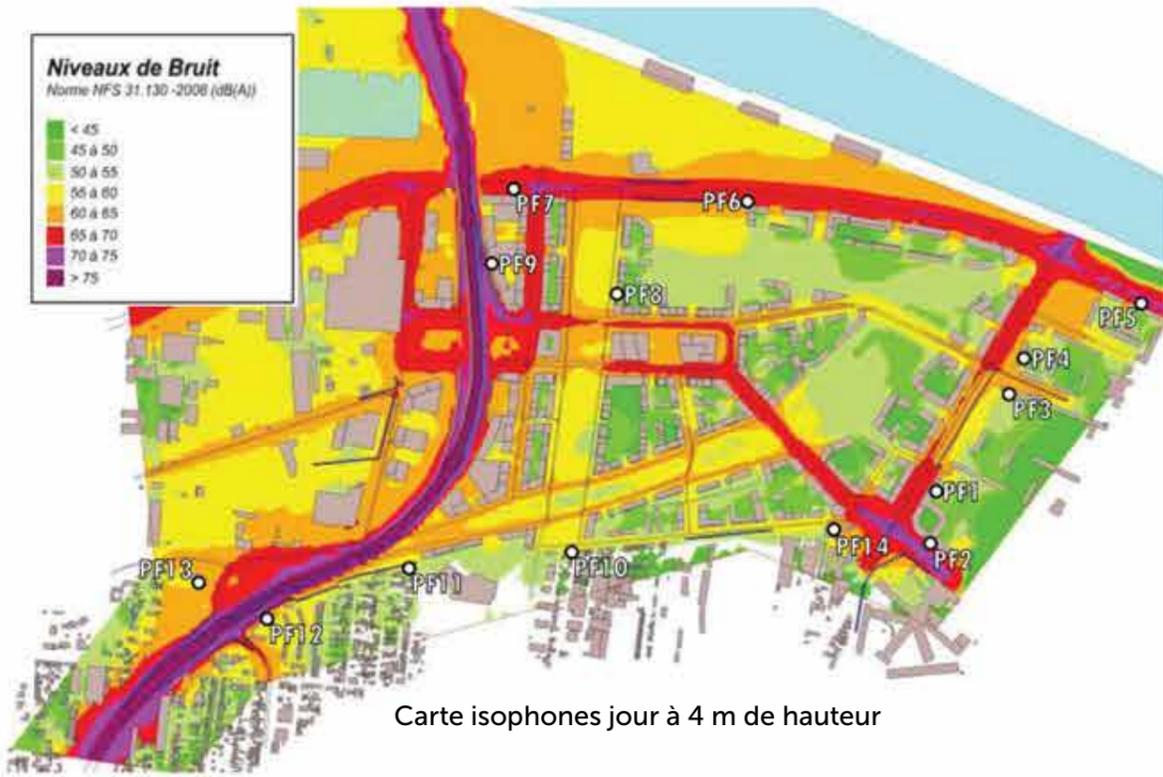
Au point PF09, près de l'accès au pont Flaubert, malgré un rapprochement du récepteur et de la voie, les écrans offrent une bonne protection. Cependant, ce récepteur indique le niveau acoustique perçu au rez-de-chaussée (RDC). Le bâtiment futur, destiné à des activités économiques, comportant au moins un étage, les niveaux acoustiques modélisés aux différents niveaux sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Ces résultats montrent que du fait de la surélévation de l'accès au pont Flaubert par rapport à la base du bâtiment et de la hauteur des protections acoustiques (3 m), les niveaux sonores sont plus élevés à l'étage.

Étage	Niveau jour	Niveau nuit
RdC	59,1	52,7
1	63,6	57,6

➤ Tableau 87 : Niveaux modélisés en dB(A) pour chaque étage du bâtiment implanté au point PF09 (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

Les cartes isophones présentées en page suivante permettent de compléter cette analyse en offrant une comparaison selon que les récepteurs soient implantés à 4 m ou à 2 m de hauteur. Notons que les résultats cartographiques obtenus à 4 m de hauteur sont similaires à ceux de la situation aménagée du programme de travaux sans protection. Ceci est dû au fait que les écrans font 3 m de haut et que le niveau sonore au-dessus est pour ainsi dire le même que sans écran.



Au regard de ces observations et de manière à mieux appréhender les niveaux acoustiques perçus à chaque étage des bâtiments situés le long de l'axe du projet, des récepteurs supplémentaires ont été implantés régulièrement le long des façades.

Les cartes insérées en pages suivantes précisent les résultats obtenus sur des étiquettes indiquant le numéro de l'étage (colonne de droite) et le niveau acoustique perçu (colonne de gauche). Notons que les courbes isophones correspondent au niveau sonore à 4 m et ne sont donc pas systématiquement représentatives du niveau acoustique à un étage donné.

Cette analyse montre que :

- Pour les bâtiments neufs au Nord et dans la partie centrale (au niveau de l'échangeur) :
  - ▶ Les niveaux au RDC s'échelonnent entre 51 et 69 dB(A) de jour et entre 46 et 63 dB5A) de nuit ;
  - ▶ Les niveaux au 1er étage s'échelonnent entre 57 et 69 dB(A) de jour et entre 51 et 63 dB5A) de nuit ;
  - ▶ Les niveaux au 2ème étage s'échelonnent entre 62 et 68 dB(A) de jour et entre 56 et 62 dB5A) de nuit.

Les niveaux sont en moyenne plus élevés aux étages supérieurs. Cependant, des niveaux proches de 70 dB(A) peuvent être atteints à tous les étages.

Les bâtiments les plus exposés sont situés à proximité du dispositif d'échange en lien avec les bretelles du projet.

- Pour les bâtiments neufs et les constructions existantes au Sud, les résultats montrent des niveaux moindres avec :
  - ▶ 61 à 64 dB(A) de jour et 55 à 58 dB(A) de nuit pour les bâtiments neufs ;
  - ▶ 52 à 60 dB(A) de jour et 47 à 58 dB(A) de nuit pour les bâtiments actuels.

Notons qu'ici, les étages sont également plus exposés que les RDC.

#### 6.12.4.5. Mesures d'accompagnement et de suivi

##### Mesures d'accompagnement en phase chantier

Tout d'abord, on peut constater que les mesures visant à éviter ou à réduire les risques d'exposition aux nuisances acoustiques sont principalement à la charge des entreprises de travaux (retenues sur la base d'un marché public).

De ce fait, pour assurer leur mise en œuvre, la DREAL s'appuiera sur les mesures d'accompagnement MA 1, MA 2 et MA 3 détaillées en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1).

**MA 1** Intégration des prescriptions organisationnelles et matérielles en vue de la prise en compte des risques d'exposition des ouvriers et des riverains aux nuisances sonores dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 2** Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) intégrant la prise en compte des risques d'exposition des ouvriers et des riverains aux nuisances sonores lors de la réalisation du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des mesures d'évitement et de réduction en lien avec les nuisances sonores du chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

##### Mesures d'accompagnement en situation aménagée

Aucune mesure d'accompagnement n'est prévue en situation aménagée.

##### Mesures de suivi

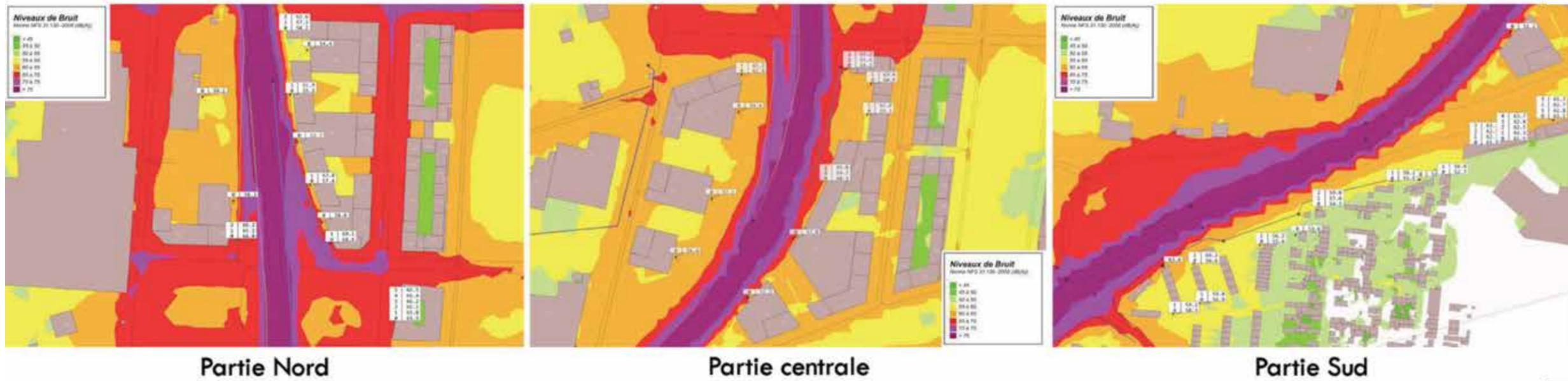
Afin de suivre l'efficacité des actions mises en œuvre pour préserver l'environnement acoustique en phase chantier et en situation aménagée, la DREAL s'appuiera sur la mesure MS 21.

**MS 21** Mise en place d'un suivi acoustique (fréquence et durée à définir) avant, pendant et 5 ans après les travaux.

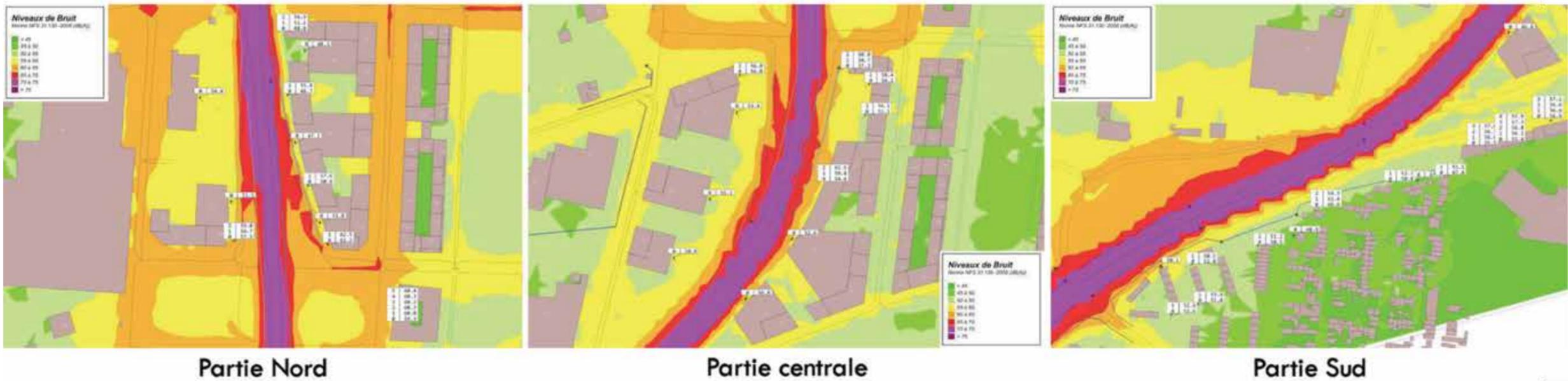
(Mise en œuvre et suivi de MS 21 assurés par la DREAL)

Par ailleurs, en situation aménagée, la DREAL intégrera également un contrôle régulier des protections acoustiques développées afin de prévenir les dégradations ou de remplacer les équipements défectueux.

**MS 22** Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien préventif ou curatif des protections acoustiques en situation aménagée.



➤ Schéma 323 : Détails des résultats des modélisations de jour en incluant les écrans acoustiques pour le scénario programme de travaux et pour les bâtiments les plus impactés (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)



➤ Schéma 324 : Détails des résultats des modélisations de nuit en incluant les écrans acoustiques pour le scénario programme de travaux et pour les bâtiments les plus impactés (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

## 6.13 Synthèse des effets, des mesures et des incidences résiduelles du projet

Le tableau suivant offre une synthèse des effets, des mesures retenues par la DREAL et des incidences résiduelles du projet.

Pour une meilleure lisibilité et une plus grande compréhension, un code couleur est établi afin de caractériser les différentes typologies d'incidences :

Absence d'incidence

Incidence positive temporaire

Incidences positive permanente

Incidence négative temporaire

Incidence négative permanente

À ce titre, il convient de préciser que cette « qualification codifiée » des incidences ne reflète que les impacts potentiels du projet sans application des mesures d'évitement et de réduction prévues par la DREAL.

Aussi, le tableau suivant intègre une colonne spécifique à l'évaluation des incidences résiduelles du projet qui reflète l'impact de ce dernier dans les conditions réelles de mise en œuvre ; cette colonne « incidences résiduelles » concerne uniquement les impacts du projet qualifiés comme étant initialement négatifs.

Par ailleurs, il est conseillé de lire cette synthèse en perspective du tableau regroupant les différentes mesures retenues par la DREAL qui est inséré en préambule de ce chapitre (cf. partie 6.1) afin de visualiser l'action des dispositions mises en œuvre pour éviter ou réduire les incidences négatives du projet et les mesures de suivi.

Concernant les principaux enjeux relevés à l'issue de l'état initial (cf. partie 4.13), on peut relever que :

- Le projet ne permet pas de solutionner les problématiques de saturation du trafic aux heures de pointe. Malgré tout, les aménagements projetés permettent à la fois de :
  - ▶ Restaurer les continuités d'itinéraires vers l'agglomération (à l'Est) et vers la zone industrialo-portuaire (à l'Ouest) ;
  - ▶ Optimiser les mouvements Nord-Sud : amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert.

Par ailleurs, la configuration du dispositif d'échanges développé en relation avec la liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert favorise la cohabitation entre les activités portuaires à l'Ouest et les espaces urbains constitués ou en devenir à l'Est en organisant et en optimisant les flux de poids lourds.

- Le projet va permettre à la fois une diminution des émissions atmosphériques routières (donc une amélioration de la qualité de l'air) et une redistribution vers l'Ouest des zones concernées par les niveaux les plus impactant en termes :
  - ▶ De pollution atmosphérique : les quartiers constitués, et plus particulièrement le quartier de la Motte, verront ainsi leur situation générale s'améliorer ;
  - ▶ D'émergence sonore : les quartiers constitués, et plus particulièrement le quartier de la Motte, verront ainsi leur situation générale s'améliorer.

Le secteur de l'échangeur de Stalingrad va subir une légère dégradation du fait de la surélévation de la voirie. Toutefois, cette évolution n'est pas significative (variation inférieure à 2 dB(A)).

Notons que l'intégration de protections phoniques sur tout le long de l'infrastructure malgré l'absence de contrainte réglementaire sur ce point (action volontariste de la DREAL pour une meilleure insertion environnementale du projet) a une incidence significative en matière de réduction des nuisances aux abords du projet routier ; secteur où va se développer le projet d'éco-quartier Flaubert.

Enfin, il convient également de noter que la réalisation du projet, qui comprend le démantèlement de la section de la Sud III entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte, constitue une action transitoire dans le processus d'ouverture de Petit-Quevilly vers la Seine et de reconquête des espaces en friche pour une valorisation urbaine et une amélioration de l'image de ce secteur (projet d'éco-quartier Flaubert). Ces évolutions conduiront, à terme, à une amélioration générale du cadre de vie pour les quartiers limitrophes.

- La méthodologie envisagée pour la réalisation des travaux permet d'éviter les incidences négatives en lien avec la présence de certaines espèces protégées (Lézard des murailles) et/ou sensibles (avifaune) sur le site.

Les principales dispositions retenues en phase chantier concernent :

- ▶ La réalisation anticipée de zones d'habitats de substitution pour le Lézard des murailles (en dehors des emprises du chantier) et qui permettront d'accueillir les populations dérangées par les travaux ;
- ▶ L'adaptation du phasage des travaux pour éviter toute intervention « à risque écologique » sur les périodes où les espèces protégées et/ou sensibles sont les plus vulnérables ;
- ▶ La mise en place d'un suivi écologique du chantier.

Par ailleurs, un protocole a été établi pour réduire les risques de dissémination d'espèces floristiques invasives.

- La réalisation du projet intègre la prise en compte des contraintes géotechnique et de pollution des sols par le biais :
  - ▶ D'une adaptation des conditions de terrassement et de gestion des déblais (réalisation d'un plan de gestion, respect des prescriptions des servitudes instaurées sur le site de l'usine Rouen B, ...) ;
  - ▶ D'une adaptation des dispositions constructives relatives aux fondations :
    - ♣ Limitation des pompages dans la nappe, stockage et traitement des effluents hors site ;
    - ♣ Adaptation de la formulation des bétons selon l'agressivité de la nappe (mise en œuvre de bétons de classe XA3) et mise en place d'une protection physique autour des fondations (rideau d'argile entre deux épaisseurs de géomembranes / géosynthétiques) ;
  - ▶ De la prise en compte des caractéristiques géotechniques des sols grâce à la mise en œuvre de fondations spécifiques au niveau du remblai Nord et des ouvrages d'art (colonnes ballastées et pieux).

Enfin, la lecture du tableau de synthèse met en évidence que l'ensemble des dispositions retenues par la DREAL permet d'éviter ou de réduire au maximum les impacts négatifs du projet.

La réalisation et l'exploitation des accès définitifs en rive gauche de la Seine apparaissent donc acceptables du point de vue environnemental.

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités et contraintes initiales	Effets et incidences potentielles	Mesures		Incidences résiduelles	Mesures de suivi
				D'évitement	De réduction		
6.2	Contexte météorologique	Absence d'enjeu particulier	Le projet, compte tenu de sa typologie ainsi que de la nature et des caractéristiques des travaux, n'aura pas d'incidence sur le contexte météorologique.				
	Qualité de l'air	Enjeu lié à la préservation de la qualité de l'air	La réalisation des travaux va engendrer des émissions atmosphériques directes et temporaires liées aux engins et aux process. La réalisation des travaux va engendrer des émissions atmosphériques indirectes et temporaires liées à la modification des conditions de circulation locale. En situation aménagée, le projet permet d'optimiser la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (simplification du trajet et diminution du temps de parcours). Il engendre de ce fait une diminution des rejets atmosphériques liés à la circulation routière.	Brûlage interdit (MEI 1)	Organisation chantier (MRI 1/MRI 2/MRI 3) et optimisation logistique de masse (MRI 4) Gestion trafic local (MRI 5/MRI 6/MRI 7)	Faibles (réduction des rejets)	Suivi des conditions de circulation locales (MS 1) et de la qualité de l'air (MS 2) en phase chantier et en situation aménagée
	Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique	Enjeu lié à la prise en compte des aléas météorologiques et à l'anticipation des incidences associées au changement climatique	Le projet, compte tenu de sa typologie ainsi que de la nature et des caractéristiques des travaux, n'aura pas d'incidence sur les risques naturels liés aux phénomènes météorologiques. Cependant, ces risques doivent être pris en compte en vue de minimiser les impacts qu'ils peuvent engendrer sur la sécurité du chantier ou la sécurité routière.	Adaptation du chantier aux conditions météorologiques (MEI 2)	Prévention risques d'accidents routiers en cas de neige ou de verglas (MRI 8)		
			La réalisation des travaux va engendrer des émissions atmosphériques temporaires (directes et indirectes) qui sont susceptibles de participer au phénomène du réchauffement climatique (consommation d'énergies carbonées et rejets de gaz à effet de serre). En situation aménagée, le projet permet d'optimiser la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert. Il engendre de ce fait une diminution des rejets de gaz à effet de serre et de la consommation énergétique liés à la circulation routière.		Optimisation logistique de masse (MRI 4) Gestion trafic local (MRI 5/MRI 6/MRI 7)	Faibles (réduction des rejets)	Suivi des conditions de circulation locales (MS 1)
6.3	Topographie	Enjeu indirect (ruissellement des eaux pluviales) Enjeu lié au dénivelé entre la culée Sud du pont Flaubert et la Sud III (5,4 => 6,8 m NGF)	Le projet engendre une modification permanente de la topographie locale (variation de + 10 m) sans incidence à l'échelle du relief de la vallée de la Seine. Les enjeux liés à ces modifications concernent et sont abordés dans d'autres thématiques (ruissellement des eaux, biodiversité, paysage).				Suivi des terrassements et réalisation d'un relevé topographique de réception des travaux (MS 3)
6.4	Contexte géologique et géotechnique	Enjeu lié aux contraintes géotechniques du site	La réalisation du projet (phase chantier) va engendrer une modification permanente du contexte géologique superficiel local visant, notamment à mettre en place des caractéristiques mécaniques adaptées aux constructions envisagées (terrassement des sols en place ayant des qualités mécaniques médiocres et mise en place de fondations adaptées). En l'absence de sensibilité géologique particulière, les enjeux liés à ces modifications concernent et sont abordés dans d'autres thématiques (qualité des milieux, ruissellement des eaux, biodiversité, paysage).				Suivi topographique (MS 3) et contrôle géotechnique (MS 4) des travaux Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien pour vérifier le bon comportement géotechnique du projet en situation aménagée (MS 5)
	Contexte hydrogéologique	Enjeu lié à la vulnérabilité de la nappe alluviale (faible profondeur et perméabilité des sols) Enjeu lié à la prise en compte des contraintes hydrogéologiques (faible profondeur de la nappe)	La phase de réalisation du projet (phase chantier) est susceptible d'engendrer une modification temporaire des écoulements souterrains lors des opérations de terrassement (pompages liés à la réalisation des fondations). Il s'agit d'une incidence négative temporaire qui présente néanmoins des enjeux relativement limités compte tenu des caractéristiques et du fonctionnement de la nappe alluviale ainsi que de l'absence d'enjeu lié à son exploitation. En situation aménagée, les modélisations hydrogéologiques réalisées par IDUNA permettent de démontrer que les phénomènes de compaction des sols sous le poids de l'ouvrage n'ont pas d'incidence significative sur le fonctionnement hydrogéologique local (variation de la piézométrie inférieure à 10 cm).		Optimisation protocole de pompage (MRI 9)	Faibles (réduction des débits pompés)	Suivi piézométrique (MS 6)
	Exploitation des ressources du sous-sol (matériaux et eaux souterraines)	Absence d'enjeu particulier	En l'absence d'enjeu, le projet n'aura pas d'incidence sur les ressources du sous-sol ou leur exploitation.				
	Qualité des milieux (sols et eaux souterraines)	Enjeu lié à la vulnérabilité de la nappe alluviale et aux risques de dégradation des sols	En phase chantier, les vecteurs susceptibles d'engendrer un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux (sols et eaux souterraines) sont les engins, les substances employées et les conditions de réalisation des travaux. L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier. En situation aménagée, les opérations d'entretien de l'infrastructure représentent un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux. L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier. En situation aménagée, les dépôts chroniques ou accidentels de polluants sur la chaussée en lien avec le trafic routier accueilli par l'infrastructure représentent un risque de pollution des milieux. Ce risque, non quantifiable, constitue une incidence indirecte et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier. En situation aménagée, les risques de pollution chronique des milieux en lien avec les retombées atmosphériques sur les sols engendrées par les émissions routières sont considérés comme étant non significatifs au regard des conclusions de l'étude sanitaire produite par le CEREMA.	Prévention des risques de pollutions à la source (MEI 3/MEI 4/MEI 5/MEI 6/MEI 7/MEI 8)	Optimisation protocole de pompage (MRI 9) Substitution produits potentiellement polluants par produits plus écologiques dès que possible (MRI 10) Gestion pollutions accidentelles (MRI 11)	Faibles (prévention des risques)	Suivi piézométrique (MS 6)
			Assainissement pluvial de l'infrastructure routière intégrant un dispositif de confinement (MEI 12) Assainissement pluvial de l'infrastructure routière intégrant un dispositif de confinement (MEI 13)	Protocole intervention pour réduire les risques de pollution lors des opérations de déverglacement (MRI 12)	Faibles (prévention des risques)		
Risques géologiques et hydrogéologiques	Enjeu lié à la prise en compte des contraintes hydrogéologiques (risque d'inondation par remontée de nappe)	Le projet n'est pas concerné par des risques géologiques et n'engendre pas d'incidence sur le fonctionnement hydrogéologique local qui implique les risques de remontée de nappe.	Plan de gestion des terrains et des matériaux impactés (MEI 9) Adaptation des fondations aux caractéristiques des milieux (MEI 10) Protection des ouvriers (MEI 11)			Suivi piézométrique (MS 6) Protocole de suivi des terrassements impliquant des matériaux pollués (MS 7)	

Tableau 88 : Synthèse des effets, des mesures et des incidences résiduelles du projet

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités et contraintes initiales	Effets et incidences potentielles	Mesures		Incidences résiduelles	Mesures de suivi
				D'évitement	De réduction		
6.5	Réseau hydrographique local	Enjeu lié au fonctionnement hydraulique du cours d'eau Enjeu lié aux mécanismes d'inondation par débordement de la Seine (respect des prescriptions du PPRi)	Du point de vue quantitatif, les modélisations hydrogéologiques et hydrauliques réalisées dans le cadre de la présente opération permettent d'exclure toute modification du régime hydraulique de la Seine en lien avec le fonctionnement hydrogéologique local ou la dynamique d'inondation par débordement du fleuve. En effet, pour ces deux aspects, les études réalisées montrent que l'impact du projet est nul.  Le projet est susceptible d'engendrer une modification du régime hydraulique de la Seine résultant de l'augmentation des débits rejetés dans le fleuve en lien avec les modifications topographiques qui accompagnent la réalisation de l'infrastructure routière. Il s'agit d'une incidence négative temporaire à permanente du projet.		Régulation débit des rejets issus du réseau d'assainissement développé en phase chantier (MRI 13) Régulation débit des rejets issus du réseau d'assainissement développé en situation aménagée (MRI 14)	Faibles (réduction des débits rejetés)	
	Fonctionnement hydraulique	Enjeu lié à la gestion des eaux pluviales en lien, notamment, avec les mécanismes d'inondation par ruissellement urbain Enjeu lié à la prise en compte des contraintes topographiques du terrain et des réseaux d'assainissement	Les évolutions topographiques qui accompagnent la réalisation du projet vont engendrer une modification du fonctionnement hydraulique sur les emprises et aux abords du projet qui peut occasionner des dysfonctionnements hydrauliques sur le terrain (ruissellements non maîtrisés ou zones de stagnation) ou sur le réseau d'assainissement (saturation du réseau, augmentation des débits...). Ces dysfonctionnements constituent des incidences négatives temporaires à permanentes du projet.	Anticipation des problématiques liées au réseau d'assainissement (MEI 14) Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement (MEI 15) Maintien des dispositifs d'assainissement aux abords du projet à l'issue des travaux (MEI 16)		Nulles	Réalisation d'un plan d'exécution assainissement préalable au chantier (MS 8) Réception des travaux d'assainissement (MS 10)
	Qualité des eaux superficielles	Enjeu lié à la préservation de la qualité de la Seine	En phase chantier, les vecteurs susceptibles d'engendrer un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux aquatiques sont les engins, les substances employées et les conditions de réalisation des travaux. L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier. En situation aménagée, les opérations d'entretien de l'infrastructure représentent un risque de pollution chronique ou accidentelle des milieux aquatiques. L'impact résultant de ce type de pollution, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier. En situation aménagée, les dépôts chroniques ou accidentels de polluants sur la chaussée en lien avec le trafic routier accueilli par l'infrastructure représentent un risque de pollution des milieux aquatiques. Ce risque, non quantifiable, constitue une incidence indirecte et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier.	Prévention des risques de pollutions à la source (MEI 3/MEI 4/MEI 5/MEI 6/MEI 7/MEI 8) Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement (MEI 15)  Protocole d'entretien « zéro phyto » (MEI 12)  Assainissement pluvial de l'infrastructure routière intégrant un dispositif de confinement (MEI 13)	Prévention risques de pollutions en phase chantier (MRI 9/MRI 10/MRI 11/MRI 13)  Protocole intervention pour réduire les risques de pollution lors des opérations de déverglacage (MRI 12)  Abattement pollution chronique par décantation dans les ouvrages de tamponnement (MRI 14)	Faibles (prévention des risques)  Faibles (prévention des risques)  Faibles (maîtrise des risques)	Protocole d'entretien des ouvrages d'assainissement en phase chantier (MS 9) et en situation aménagée (MS 11) Suivi de la qualité des rejets (MS 12) Protocole de confinement des pollutions accidentelles (MS 13)
6.6	Occupation des sols et foncier	Enjeu lié à la maîtrise foncière des terrains	Le projet engendre une modification permanente de l'occupation des sols. Les enjeux liés à cette modification concernent et sont abordés dans d'autres thématiques (ruissellement des eaux, biodiversité, paysage).  Du point de vue foncier, le projet aura une incidence positive puisqu'il permettra de libérer les emprises actuelles des accès au pont Flaubert pour l'aménagement du projet de la ZAC éco-quartier Flaubert.				
6.7	Zonages du patrimoine naturel	Enjeu faible lié à la présence de zonages du patrimoine naturel dans l'aire d'étude éloignée	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur les zonages du patrimoine naturel sont nulles, y compris en ce qui concerne les enjeux spécifiques au réseau NATURA 2000.				
	Flore	Enjeu lié à la présence de 7 espèces patrimoniales	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur la flore sont jugées faibles.				
	Végétation	Enjeu lié à la présence d'espèces floristiques invasives	La réalisation du chantier puis les opérations d'entretien en situation aménagée sont susceptibles d'engendrer un risque de dissémination d'espèces floristiques invasives dans l'environnement. Ce risque, non quantifiable, constitue une incidence directe et négative du projet qui sera temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la dissémination et des actions mises en œuvre pour y remédier.		Mise en place d'un protocole de contrôle des espèces invasives en phase chantier (MRI 15) et en situation aménagée (MRI 17)	Faibles (contrôle des espèces invasives)	
	Insectes	Absence d'enjeu particulier	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur le groupe des insectes sont jugées faibles.				
	Amphibiens et reptiles	Enjeu lié à la présence du Lézard des murailles (espèce protégée) et au respect des prescriptions réglementaires	Au regard de l'état initial, les enjeux concernent ici uniquement le groupe des reptiles et plus particulièrement la présence sur site du Lézard des murailles. Les impacts potentiels du projet en l'absence de dispositions spécifiques vis-à-vis de ces enjeux sont : - Les impacts par destruction d'habitats d'espèces (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux) ; - Les impacts par dégradation d'habitats naturels (incidence négative temporaire à permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée) ; - Les impacts par destruction d'individus (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux).  Par ailleurs notons également que le chantier et le projet en situation aménagée sont susceptibles de participer à une fragmentation des habitats et au dérangement d'espèces. Toutefois, ces impacts sont relativement limités compte tenu du contexte urbanisé de la zone d'étude qui présente déjà ces problématiques.	Dispositions en phase chantier : Aménagement anticipé et gestion de zones favorables au Lézard des murailles en dehors des emprises du chantier (MEI 17) Balisage (MEI 18), mise en exclos (MEI 19) des zones sensibles sur le chantier Balisage et protection des zones sensibles aux abords du chantier (MEI 18) Adaptation du phasage des travaux pour éviter les risques de destruction d'individus (MEI 20) Prévention des risques de pollutions (MEI 3/MEI 4/MEI 5/MEI 6/MEI 7/MEI 8) Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement de la plateforme chantier (MEI 15)  Dispositions en situation aménagée : Protocole d'entretien « zéro phyto » (MEI 12) Assainissement pluvial de l'infrastructure routière intégrant un dispositif de confinement (MEI 13)	Dispositions en phase chantier :  Prévention risques de pollutions en phase chantier (MRI 9/MRI 10/MRI 11/MRI 13)  Dispositions en situation aménagée : Protocole intervention pour réduire les risques de pollution lors des opérations de déverglacage (MRI 12) Abattement pollution chronique par décantation dans les ouvrages de tamponnement (MRI 14)	Faibles (prévention des risques vis-à-vis du Lézard des murailles)	Suivi écologique en phase chantier (MS 14) et en situation aménagée (MS 15)

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités et contraintes initiales	Effets et incidences potentielles	Mesures		Incidences résiduelles	Mesures de suivi
				D'évitement	De réduction		
6.7	Ichtyofaune (poissons)	Absence d'enjeu particulier	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur le groupe des poissons sont nulles.				
	Oiseaux	Enjeu lié à la préservation des oiseaux et notamment des 20 espèces nicheuses protégées (dont 4 patrimoniales), des 24 espèces migratrices protégées (dont 8 patrimoniales) et des 13 espèces hivernantes protégées, et au respect des prescriptions réglementaires	<p>Au regard de l'état initial, les enjeux concernent ici plus particulièrement les espèces nicheuses rencontrées sur le site. Les impacts potentiels du projet en l'absence de dispositions spécifiques vis-à-vis de ces enjeux sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les impacts par destruction d'habitats d'espèces (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux) ;</li> <li>Les impacts par dégradation d'habitats naturels (incidence négative temporaire à permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée) ;</li> <li>Les impacts par destruction d'individus (incidence négative permanente associée à la réalisation des travaux et à la situation aménagée).</li> </ul> <p>Par ailleurs notons également que le chantier et le projet en situation aménagée sont susceptibles de participer à une fragmentation des habitats et au dérangement d'espèces. Toutefois, ces impacts sont relativement limités compte tenu du contexte urbanisé de la zone d'étude qui présente déjà ces problématiques.</p>	<p><b>Dispositions en phase chantier :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Balissage et protection des zones sensibles sur et aux abords du chantier (MEI 18)</li> <li>Adaptation du phasage des travaux pour éviter les risques de destruction d'individus (MEI 20)</li> <li>Prévention des risques de pollutions (MEI 3/MEI 4/MEI 5/MEI 6/MEI 7/MEI 8)</li> <li>Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement de la plateforme chantier (MEI 15)</li> </ul> <p><b>Dispositions en situation aménagée :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Protocole d'entretien « zéro phyto » (MEI 12)</li> <li>Assainissement pluvial de l'infrastructure routière intégrant un dispositif de confinement (MEI 13)</li> </ul>	<p><b>Dispositions en phase chantier :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prévention risques de pollutions en phase chantier (MRI 9/MRI 10/MRI 11/MRI 13)</li> <li>Mise en place d'un plan lumière pour réduire la pollution lumineuse induite par le chantier (MRI 16)</li> </ul> <p><b>Dispositions en situation aménagée :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Protocole intervention pour réduire les risques de pollution lors des opérations de déverglaçage (MRI 12)</li> <li>Abattement pollution chronique par décantation dans les ouvrages de tamponnement (MRI 14)</li> <li>Mise en place d'un plan lumière pour réduire la pollution lumineuse induite par le projet en situation aménagée (MRI 18)</li> <li>Réduction risques de collision avec les véhicules grâce à l'aménagement de protections acoustiques de 3 m principalement en matériaux pleins (MRI 19)</li> </ul>	Faibles (prévention des risques vis-à-vis des nicheurs)	Suivi écologique en phase chantier (MS 14) et en situation aménagée (MS 15)
	Mammifères terrestres	Enjeu lié à la présence du Lapin de garenne (espèce patrimoniale)	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur le groupe des mammifères terrestres sont jugées faibles.				
	Chiroptères (chauves-souris)	Enjeu lié à la présence de chiroptères (ensemble des espèces protégées) et au respect des prescriptions réglementaires	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur le groupe des chiroptères sont jugées faibles.		<p><b>Dispositions en phase chantier :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'un plan lumière pour réduire la pollution lumineuse induite par le chantier (MRI 16)</li> </ul> <p><b>Dispositions en situation aménagée :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'un plan lumière pour réduire la pollution lumineuse induite par le projet en situation aménagée (MRI 18)</li> <li>Réduction risques de collision avec les véhicules grâce à l'aménagement de protections acoustiques de 3 m principalement en matériau plein (MRI 19)</li> </ul>		
	Continuités écologiques	Absence d'enjeu particulier	Au regard du faible niveau d'enjeu initial, des caractéristiques du chantier et de la typologie du projet, les incidences du projet sur les enjeux de continuité écologique sont nulles.				
6.8	Paysage	Enjeu lié à la faible qualité paysagère du site (image dégradée et effet de coupure engendré par les infrastructures de transport)	<p>La phase de réalisation du projet est susceptible d'engendrer une dégradation temporaire du site du fait des installations de chantier ou des délais routiers engendrés par le démantèlement de la Sud III entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte.</p> <p>En situation aménagée, les caractéristiques du projet sont telles que l'ouvrage routier se détachera des perceptions lointaines depuis différents points du coteau ou en bordure de plateau.</p> <p>À moyen terme, le projet sera perceptible à courte et moyenne distance puis sa perception va s'atténuer au fur et à mesure de l'urbanisation du secteur de l'éco-quartier Flaubert. L'impact visuel du projet va donc évoluer au fil du temps et dépendra finalement des choix architecturaux et paysagers retenus.</p> <p>Aussi, selon les intentions architecturales et paysagères retenues par la DREAL (choix des matériaux, cohérence avec le projet de l'éco-quartier Flaubert et structure végétale), le projet devrait finalement avoir une incidence permanente positive sur l'image du site qui est renforcée par l'opportunité du développement de l'éco-quartier Flaubert et du désenclavement du quartier de la Motte de Peck-Quevilly.</p>	Brûlage interdit (MEI 1)	<p>Organisation et entretien plateforme de chantier et des abords (MRI 20/MRI 21/MRI 22)</p> <p>Mise en place d'une stratégie paysagère visant à accompagner le démantèlement de la Sud III dans le secteur du quartier de la Motte (MRI 23)</p> <p>Choix d'un matériau principal (pierre calcaire) rappelant les rapports réciproques du projet et de la vallée de la Seine (MRI 24)</p> <p>Création d'un rythme urbain par une diversification des matériaux secondaires (acier et enrochement) pour favoriser son insertion locale (MR 25)</p> <p>Mise en œuvre d'une structure végétale pour favoriser l'intégration du projet à l'échelle du quartier (MRI 26)</p>	Faibles (prévention)	Mise en place d'un programme d'entretien de l'infrastructure (MS 16)
	Patrimoine	Enjeu lié à la proximité de plusieurs périmètres de protection d'ouvrages inscrits ou classés au titre des Monuments Historiques et d'édifices présentant un intérêt patrimonial	<p>Compte tenu de la localisation du chantier et de l'occupation des sols actuelles du site, les travaux ne sont pas susceptibles d'engendrer des dégradations d'édifices patrimoniaux.</p> <p>En situation aménagée, le projet ne venant pas masquer de perspectives majeures en direction des édifices patrimoniaux recensés, les seules incidences prévisibles vis-à-vis de ces constructions sont liées à une modification de leur visibilité depuis les voies de circulation. Compte tenu de la localisation du projet vis-à-vis des édifices recensés, ces incidences sont non significatives.</p>				
		Enjeu lié au respect des prescriptions réglementaires en cas de découverte archéologique fortuite (pas de vestiges connus dans le secteur à ce stade)	Malgré le faible niveau d'enjeu qui semble se dégager du site, des vestiges archéologiques pourraient être découverts lors de la réalisation des travaux et plus particulièrement des phases de terrassement. Ces opérations engendrent donc des risques de dégradation ou de destruction de vestiges archéologiques non recensés à ce jour.	Déclaration de toute découverte archéologique et mise en sécurité de la zone concernée (MEI 21)		Faibles (prévention)	

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités et contraintes initiales	Effets et incidences potentielles	Mesures		Incidences résiduelles	Mesures de suivi
				D'évitement	De réduction		
6.9	Contexte socio-économique	Enjeu lié à l'attractivité démographique et résidentielle locale	Le projet routier visé par la présente étude d'impact présente une incidence positive permanente en matière d'urbanisme dans la mesure où sa réalisation permet de libérer des emprises actuellement enclavées en vue de leur valorisation urbaine.				
		Enjeu lié à la préservation et au développement des activités économiques locales	Le chantier de l'aménagement des accès définitifs représente un investissement de 200 M€ et s'étend sur une durée de 6 ans. Sur cette période, il aura une incidence positive directe et indirecte sur l'emploi et les activités de BTP.  Dans la mesure où le projet n'entraîne pas la suppression d'activités locales (il s'établit sur des terrains en friche) et où il garantit la restitution des itinéraires de desserte, aucune incidence négative significative n'est à relever en situation aménagée.  Au contraire, l'optimisation des mouvements Nord-Sud qui est induite par le projet (amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert) et la restitution des itinéraires en échanges et en desserte de l'agglomération (vers l'Est) et de la zone industrialo-portuaire (vers l'Ouest) sont favorables à la préservation de la santé économique des activités locales et au développement urbain du secteur rive gauche du pont Flaubert.				
6.10	Infrastructures fluviales	Enjeu lié à la pérennisation des installations portuaires	Compte tenu de la localisation du projet (terrains en friche), de la nature et des caractéristiques des travaux (terrassements, création d'ouvrages d'art et d'une infrastructure routière) et de la typologie du projet (infrastructure routière), la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'aura pas d'effet sur l'exploitation de la Seine et les installations portuaires en activité.				
	Infrastructures ferroviaires	Enjeu lié à la pérennisation des activités ferroviaires Enjeu lié à la contrainte de franchissement d'infrastructures ferroviaires	Compte tenu de sa localisation et de ses caractéristiques, le projet peut engendrer des effets négatifs temporaires à permanents sur les activités ferroviaires et notamment sur le faisceau de circulation électrifié qui se développe le long de l'actuelle Sud III. Ces incidences peuvent intervenir en phase chantier (perturbation des flux ferroviaires) ou en situation aménagée (sûreté de l'ouvrage d'art Pasteur avec les gabarits ferroviaires).	<b>Dispositions en phase chantier :</b> Implantation des installations de chantier pour éviter toute interaction avec les activités ferroviaires (MEI 22) Définition d'un protocole de sécurité pour les travaux aux abords des voies ferrées et la construction de l'ouvrage d'art Pasteur (MEI 23) Réalisation des travaux de renforcement nécessaires pour assurer la pérennité des infrastructures ferroviaires (MEI 24)		Faibles (prévention)	Contrôle géotechnique des travaux (MS 4) Réception de l'ouvrage d'art Pasteur intégrant une vérification du respect du gabarit ferroviaire (MS 17) Mise en place d'un programme d'entretien de l'infrastructure et des équipements de sécurité (MS 18)
	Infrastructures routières	Enjeu lié à la restitution des continuités d'itinéraire (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels) en lien avec le centre de l'agglomération rouennaise et la zone industrielle et portuaire Enjeu lié à la sensibilité des conditions de circulation locale aux heures de pointe (trafic actuellement régulièrement saturé aux heures de pointe)	La réalisation des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine permet d'atteindre les objectifs du Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la Métropole Rouen Normandie en ce qui concerne la structure du réseau viarie au cœur de l'agglomération.  La phase chantier est susceptible d'engendrer les incidences négatives temporaires suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rupture ponctuelle de continuités des itinéraires ;</li> <li>• Perturbation des conditions de circulations locales : Cette incidence est plus particulièrement sensible aux heures de pointe dans la mesure où des problématiques de saturation du réseau apparaissent déjà fréquemment dans ce secteur de l'agglomération ;</li> <li>• Risques d'accidents sur le réseau routier.</li> </ul> En situation aménagée, le maillage établi à l'échelle du programme de travaux (hypothèse de réalisation du projet routier complété du réseau viarie de l'éco-quartier) permet de restituer les continuités d'itinéraires actuellement développées dans ce secteur pour les flux en transit et en échanges pour les véhicules légers, les poids-lourds et les convois exceptionnels. Le bilan du projet sur cet aspect est donc nul.  Selon les résultats de la modélisation réalisée par le CETE Normandie-Centre, il apparaît que si le projet ne permet pas de remédier aux problématiques de saturation déjà observées actuellement, il assure toutefois une amélioration des conditions de liaisons entre Sud III et le pont Flaubert. Cet effet positif sera bénéfique pour les flux en transit et en échanges entre les deux rives de la Seine.  Enfin, concernant les conditions de circulation des flux en échanges, il ressort un bilan contrasté qui ne peut être attribué au projet compte tenu des hypothèses retenues.	Maintien d'une liaison 2x2 voies entre la Sud III et le pont Flaubert (MEI 27) Mise en place d'une déviation des poids lourds sur le boulevard Maritime intégrant une jonction au pont Flaubert (MEI 28) Sécurisation des accès et des abords du chantier pour éviter les interactions avec les voies de circulation routière (MEI 29)	Limitation fréquence de fermeture du pont Flaubert (MRI 28) Maintien liaison 2x2 voies entre la Sud III et le pont Flaubert (MRI 29) Mise en place d'itinéraires élargis de déviation et de délestage (MRI 5) et de mesures de gestion du trafic (MRI 6) Incitation report modal (MRI 7) Optimisation logistique du chantier pour limiter les flux routier (MRI 4) Réalisation pistes de chantier pour limiter la circulation des engins sur les voies publiques (MRI 30)	Faibles (prévention)	Mise en place d'une cellule d'observation et de communication sur les conditions de circulation locales (MS 1)
	Mobilité	Enjeu lié à l'intégration des projets structurants de transports collectifs envisagés à proximité du secteur d'étude	Compte tenu des enjeux actuels (absence de transports collectifs, de continuités piétonnes ou cyclables) et dans la mesure où le projet n'engendre pas à proprement parler de flux supplémentaires et n'entrave pas la réalisation des projets structurants de transports en commun envisagés à l'échelle du secteur d'étude, la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert n'a pas d'incidence en termes de mobilité.				

Chapitre	Thématiques environnementales	Sensibilités et contraintes initiales	Effets et incidences potentielles	Mesures		Incidences résiduelles	Mesures de suivi
				D'évitement	De réduction		
6.11	Réseaux de distribution et de collecte	Enjeu lié à la protection des réseaux Enjeu lié aux contraintes de raccordement et de rétablissement des réseaux	Concernant les réseaux, le projet est susceptible d'engendrer des incidences négatives temporaires à permanentes en lien avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les risques d'atteinte à l'intégrité physique des réseaux existants ou projetés à l'échelle du secteur d'étude dans le cadre de la réalisation des travaux routiers ;</li> <li>Les risques de dysfonctionnement des réseaux existants ou projetés qu'ils soient ou non sollicités dans le cadre des travaux ou du fonctionnement de l'infrastructure routière.</li> </ul>	<b>Dispositions en phase chantier :</b> Adaptation du phasage des travaux pour garantir la réalisation préalable et assurer la fonctionnalité future des réseaux (MEI 30) Anticipation des problématiques liées au réseau d'assainissement (MEI 14)	<b>Dispositions en phase chantier :</b> Optimisation principes de gestion des déchets de chantier (MRI 31)	Faibles (prévention)	Réalisation d'un plan d'exécution des réseaux préalable au chantier (MS 8) Réception des travaux relatifs aux réseaux (MS 10)
			En ce qui concerne les déchets, le projet n'engendre pas d'incidence sur les circuits de ramassage en place (logique de collecte et de gestion par l'émetteur). Toutefois, les principes de gestion qui seront développés en phase chantier ou en situation aménagée pourront avoir une incidence sur les filières de gestion et de traitement qui seront sollicitées.				<b>Dispositions en situation aménagée :</b> Optimisation principes de gestion des déchets liés à l'entretien du projet (MRI 32)
6.12	Exposition aux risques pyrotechniques	Enjeu lié au risque pyrotechnique historique résiduel	En l'absence de précision (zone de risque délimitée), les risques pyrotechniques concernent tout le périmètre concerné par les travaux et le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine. La problématique rencontrée est temporaire et concerne la phase chantier. Malgré tout, les répercussions liées à l'exposition au risque pyrotechnique peuvent être permanentes.	Réalisation d'un diagnostic de sécurisation pyrotechnique préalable aux travaux (MEI 31)	Sécurisation chantier et intervention des services de déminages en cas de découverte d'engins pyrotechniques (MRI 33)	Faibles (prévention)	
	Exposition aux risques technologiques	Enjeu lié à la concentration des activités (industries et transports) susceptibles d'engendrer des risques technologiques à l'échelle de la zone industrielle Ouest et à la densité de population résident dans le tissu urbain constitué à l'Est	Compte tenu de sa nature et de sa situation, le projet n'est pas susceptible d'impacter les activités industrielles développées à l'Ouest. En effet, il n'interagit pas avec les installations industrielles à proprement parler et est localisé en dehors de tout périmètre associé aux risques technologiques. Le projet n'engendre donc pas de modification de la nature ou de la gravité des risques technologiques actuellement identifiés sur le secteur d'étude.		<b>Dispositions en phase chantier :</b> Intégration nuisances environnantes dans l'organisation du chantier (MRI 34/MRI 35)		
			En situation actuelle, il convient de noter que la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert accueille déjà des convois TMD. Aussi, la réalisation du projet, qui entraîne un déplacement vers l'Ouest des flux routiers, va modifier légèrement les itinéraires des TMD transitant dans ce secteur. Toutefois, la libération des emprises foncières qu'il entraîne à l'Est et le développement du projet d'éco-quartier Flaubert vont modifier l'environnement urbain de l'infrastructure routière. Dans ces conditions, il semble donc que les enjeux liés à la problématique des risques TMD concernent plus particulièrement la situation aménagée du projet et l'exposition des riverains (actuels et futurs) de l'infrastructure.	<b>Dispositions en situation aménagée :</b> Définition procédure de mise en sécurité de l'infrastructure routière en cas d'accident technologique (MRI 36)			
Exposition aux nuisances sonores	Enjeu lié aux nuisances sonores engendrées par les voies de circulation	Durant le chantier, les opérations et les engins sont susceptibles d'engendrer des nuisances sonores passagères. Ces nuisances constituent une incidence négative temporaire du chantier. Les principales cibles exposées sont les ouvriers et les riverains. En ce qui concerne la situation aménagée, les études acoustiques mettent en évidence que l'aménagement du projet n'engendre pas de perturbation significative vis-à-vis des constructions existantes. Ces études ont par ailleurs permis de mettre en avant le fait qu'en situation aménagée, les niveaux de bruits aux abords du projet routier sont compatibles avec la construction des futurs bâtiments de la ZAC éco-quartier Flaubert.	Protection des travailleurs (MEI 32)	Mise en place d'un plan « bruit de chantier » (MRI 38)	Faibles (prévention)	Suivi acoustique en phase chantier (MS 21)	
				Mise en place de protections acoustiques permettant de réduire les émissions du projet (MRI 39)		Suivi acoustique en situation aménagée (MS 21) Mise en place d'un programme d'entretien des protections acoustiques (MS 22)	





# 7.

## Incidences du projet sur la santé humaine et évaluation des risques sanitaires



## 7.1 Préambule

Les données présentées dans cette partie sont issues des expertises réalisées par le CEREMA pour le compte de la DREAL Normandie en vue de caractériser les incidences du projet sur la qualité de l'air et la santé. Ces expertises sont jointes en Annexe 1 et en Annexe 18. Elles visent à répondre aux prescriptions réglementaires imposées au projet en application de la loi sur l'air aujourd'hui intégrée au code de l'environnement et portant sur l'analyse des incidences des projets routiers sur le milieu atmosphérique et la santé. La méthodologie retenue par le CEREMA est conforme aux dispositions détaillées dans la circulaire du 25 février 2005 et correspond à une étude de niveau 1 au sens de ce texte.

## 7.2 Méthodologie

### 7.2.1. Échelle géographique de l'étude sanitaire

L'évaluation des risques sanitaires (ERS) réalisée par le CEREMA porte sur le domaine d'étude et les bandes d'études gazeuses et particulaires définies en partie 4.2.2 de l'état initial :

- L'aire d'étude intègre l'ensemble des axes dont le trafic est modifié de plus ou moins 10 % avec la réalisation de la nouvelle infrastructure ;
- La bande d'étude correspond au niveau sur lequel les impacts localisés d'une infrastructure sur la qualité de l'air sont à étudier.

Ces différentes échelles d'appréciation sont reportées sur les schémas ci-contre.

### 7.2.2. L'évaluation des risques sanitaires (ERS)

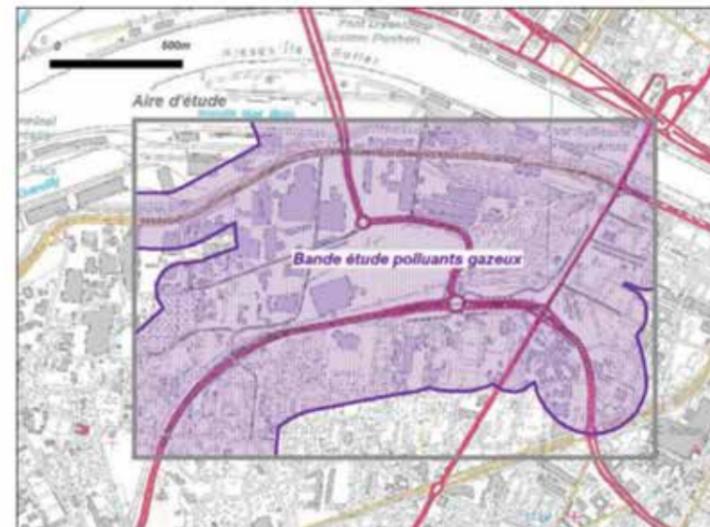
L'ERS est le cadre méthodologique retenu pour évaluer l'impact sanitaire dans les études d'impact de projets d'infrastructure routière. Elle s'appuie sur une méthodologie précise qui a été définie par l'académie des sciences américaine. Celle-ci a été retranscrite, en 2000, par l'Institut National de Veille Sanitaire dans le « guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact » présenté dans la circulaire DGS/VS3/2000 n°61 du 3 février 2000.

L'ERS se décline selon quatre étapes :

- L'identification des dangers ;
- La définition de la relation dose-réponses (choix des valeurs toxicologiques de référence selon la note n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14) ;



➤ Schéma 126 : Aire d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)



➤ Schéma 127 : Bandes d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet pour les polluants gazeux et particulaires (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

- L'évaluation de l'exposition des populations ;
- La caractérisation des risques.

On se référera à la méthodologie détaillée en partie 6 de l'étude du CEREMA (cf. Annexe 18).

### 7.2.3. Liste des polluants étudiés

Pour les études de niveau 1 incluant une démarche d'évaluation des risques sanitaires, un groupe de travail piloté par l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) a établi une liste de polluants qu'il est recommandé de prendre en compte afin d'évaluer l'impact sur l'air et la santé des projets d'infrastructures routières (cf. Tableau 16).

### 7.2.4. Scénarios de trafic pris en compte

Les quatre scénarios de trafics pris en compte dans la modélisation des émissions et des concentrations (cf. partie 6.2.2 relative au projet et partie 8.2.2 relative au programme de travaux) seront étudiés dans ce chapitre, à savoir :

- La situation actuelle (scénario initial Init) ;
- La situation de référence en 2027 (scénario fil de l'eau FDL) ;
- Le scénario projet en 2027 sans la réalisation de l'éco-quartier Flaubert (PRO\_sans) ;
- Le scénario projet en 2027 avec la réalisation de l'éco-quartier Flaubert (PRO\_avec).

Pour rappel, l'aménagement de l'axe de transport en commun en site propre Arc Nord-Sud a été pris en compte dans la modélisation des trafics pour les horizons futurs.

Substances	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation, effets cancérogènes	Exposition chronique par voie orale, effets cancérogènes	Exposition chronique par inhalation, effets non cancérogènes	Exposition chronique par voie orale, effets non cancérogènes
Acroléine	X			X	
Dioxyde d'azote	X			X	
Dioxyde de soufre	X				
Benzène	X	X		X	
Particules diesel		X		X	
Chrome		X			X
formaldéhyde		X		X	
1,3-butadiène		X		X	
acétaldéhyde		X		X	
Nickel		X		X	X
Cadmium		X		X	X
Benzo[a]pyrène		X	X		
Arsenic		X	X		X
Plomb				X	X
Mercure					X
Baryum					X

➤ Tableau 16 : Liste des polluants étudiés (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

## 7.3 Analyse des contraintes d'occupation des sols

L'analyse de l'occupation du sol permet non seulement d'identifier les enjeux en présence sur le territoire (localisation des populations générales et sensibles) mais aussi de définir le type de risque auquel les populations locales sont exposées (risque par inhalation / risque par ingestion de polluants). C'est donc un élément essentiel pour caractériser les impacts du projet sur les populations.

### 7.3.1. Localisation et décompte des populations habitant à l'intérieur de la bande d'étude

L'illustration ci-contre présente les bâtiments d'habitation actuels et futurs situés dans la zone d'étude.

Pour l'état initial, seuls les bâtiments d'habitation en rouge (bâtiments existants) sont concernés.

Pour l'état futur (scénario PRO\_avec), les bâtiments de l'éco-quartier, en vert, s'ajoutent aux bâtiments actuels.

Pour les bâtiments d'habitation actuels, le décompte des populations a été mené dans le cadre de l'étude air dans la bande d'étude gazeuse. Elle vise à affecter à chaque logement un nombre de personnes. Cette estimation a été réalisée, de manière automatisée, à partir des bâtiments de la BD TOPO de l'IGN (données 2009) et des données de population IRIS produites par l'INSEE (recensement 2010).

La population au sein des bâtiments d'habitation actuels est considérée comme constante entre la situation actuelle et les scénarios futurs.

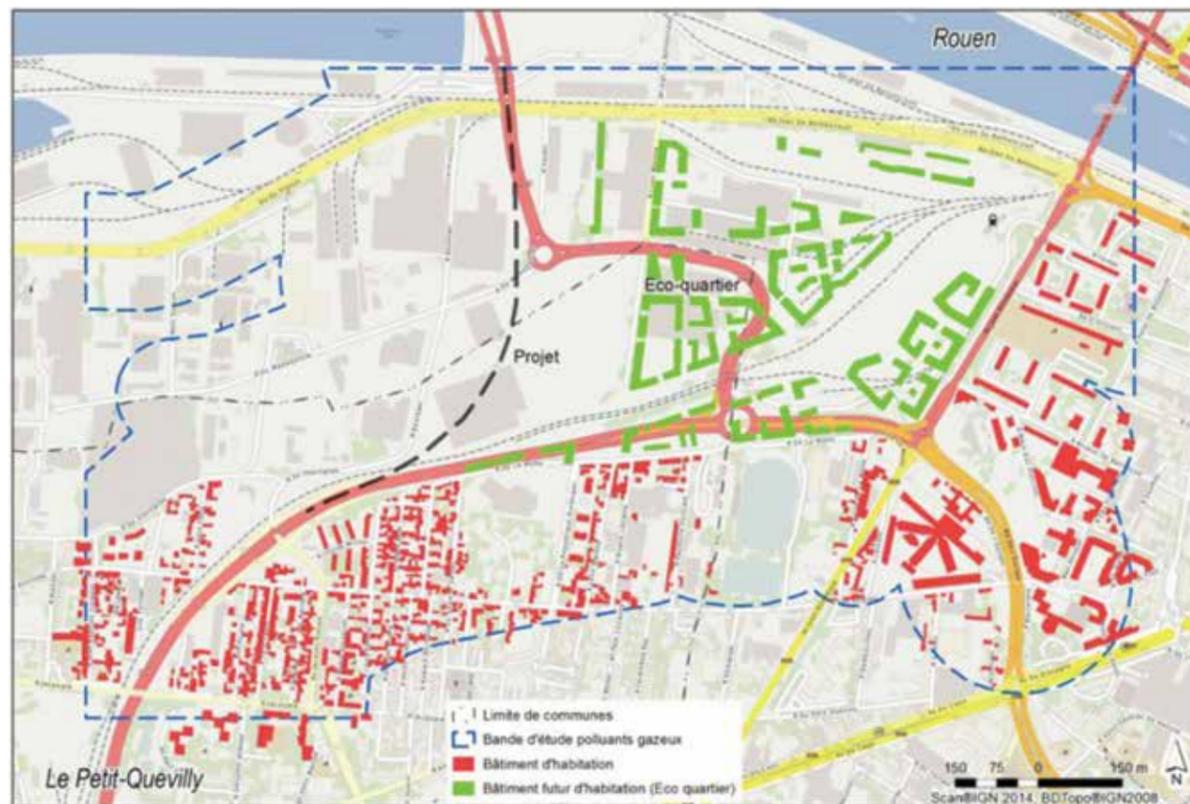
Pour les bâtiments du futur éco-quartier, le décompte des populations a été mené à partir des éléments fournis par la Métropole Rouen-Normandie.

### 7.3.2. Localisation des établissements sensibles

Les populations sensibles sont définies comme étant des personnes, adultes ou enfants, ayant des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques, ou des personnes en bas âge et en grand âge. Ainsi, elles sont localisées dans les établissements suivants :

- Les crèches, écoles, collèges et lycées ;
- Les hôpitaux, cliniques et maternités ;
- Les résidences de personnes âgées.

L'illustration ci-contre repère les établissements sensibles situés dans la zone d'étude.

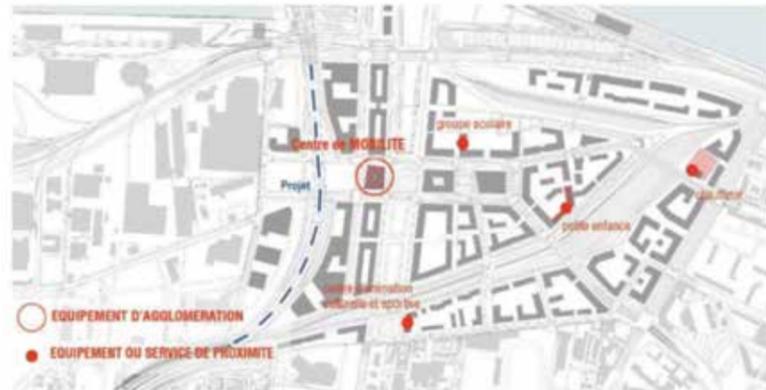


➤ Schéma 325 : Bâtiments d'habitation actuels et futurs dans la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)



➤ Schéma 326 : Établissements sensibles de la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Pour le scénario avec éco-quartier, trois lieux sensibles ont été identifiés au stade de la création de ZAC : le groupe scolaire, la maison de la petite enfance (crèche) et le centre d'animation culturelle et sportive (centre aéré).



➤ Schéma 327 : Lieux sensibles de l'éco-quartier Flaubert (SPL Rouen Normandie Aménagement)

Le tableau ci-dessous récapitule les établissements sensibles dans la bande d'étude pour les polluants gazeux et les polluants particuliers.

Commune	Nom	Type de lieux	Présence dans la bande d'étude (polluants gazeux)
Le Petit Quevilly	Robert Desnos	École maternelle	non
Le Petit Quevilly	Jean-Baptiste Clément	École maternelle	non
Le Petit Quevilly	Casanova	École maternelle	non
Le Petit Quevilly	Pablo Picasso	École élémentaire	non
Le Petit Quevilly	Cavalier La salle	Groupe scolaire	oui
Le Petit Quevilly	Ecoquartier Flaubert	Centre d'animation culturelle et sportive	oui
Rouen	Jeanne d'Arc	École maternelle	oui
Rouen	Louis Pasteur	École élémentaire	oui
Rouen	Institut national de la boulangerie (INB)	Lycée professionnel	oui
Rouen	Ecoquartier Flaubert	Groupe scolaire	oui
Rouen	Ecoquartier Flaubert	Petite enfance	oui

➤ Tableau 89 : Établissements et lieux sensibles recensés dans ou à proximité du domaine d'étude et dans la bande d'étude du projet (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### 7.3.3. Localisation des lieux présentant une sensibilité particulière en lien avec le risque par ingestion

Le risque sanitaire par voie orale est lié à l'ingestion de polluants particuliers qui se déposent sur les sols. Cette voie d'exposition peut être directe (ingestion directe de sol) ou indirecte (ingestion de végétaux potentiellement contaminés). Ce paragraphe va permettre d'identifier les enjeux en présence pour le risque par ingestion.

#### 7.3.3.1. Les jardins et parcs publics

La voie d'exposition par ingestion directe de sol concerne principalement les jeunes enfants qui, par un contact main bouche régulier, sont amenés à ingérer des quantités de terre non négligeables (de l'ordre de 150 mg/j).

Ainsi dans la bande d'étude particulière, ont été repérés les jardins publics potentiellement fréquentés par des jeunes enfants. Trois parcs / squares ont été identifiés. Une partie du parc rue Kennedy étant situé dans la bande d'étude particulière, il est bien pris en compte dans la suite de l'étude.

Commune	Nom	Type de lieux	Présence dans la bande d'étude (polluants particuliers)
Le Petit Quevilly	Square	Square	oui
Le Petit Quevilly	Espace de jeux Kennedy	Parc	oui
Rouen	Square Maréchal Delattre de Tassigny	Square	oui

Sources : <http://www.pagesjaunes.fr> Scan256 de l'IGN

➤ Tableau 90 : Lieux présentant une sensibilité à la pollution atmosphérique en lien avec le risque par ingestion (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)



➤ Schéma 328 : Localisation des parcs et jardins publics (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### 7.3.3.2. Les jardins potagers

La voie d'exposition par ingestion indirecte concerne tout propriétaire de jardin potager. Ainsi, un inventaire simplifié a été réalisé sur la bande d'étude particulière.

À partir d'une analyse urbaine sommaire de la zone d'étude, trois typologies de secteur sont identifiées :

- La partie (1) correspond au secteur traversé par le projet de raccordement du pont Flaubert et à la zone d'implantation de l'éco-quartier Flaubert. À l'heure actuelle, ce secteur est une zone industrielle et portuaire amenée à se développer à moyen terme. Les sols de cette zone industrielle sont pollués et les activités de jardinage doivent être impérativement à éviter.
- La partie (2) sur la commune de Rouen, le long de la Seine, délimitée par l'avenue Rondeaux jusqu'à la limite de commune du Petit-Quevilly, s'avère être un quartier où se mêlent des collectifs denses avec des bâtiments à vocation d'équipements de proximité (écoles, espaces culturels, prison), commerciales, de bureaux et d'activités. Le tissu urbain est, ici, discontinu.
- La partie (3) sur le Petit-Quevilly est un quartier résidentiel, avec beaucoup d'habitations individuelles denses, comportant de petits collectifs et un nombre important d'écoles.

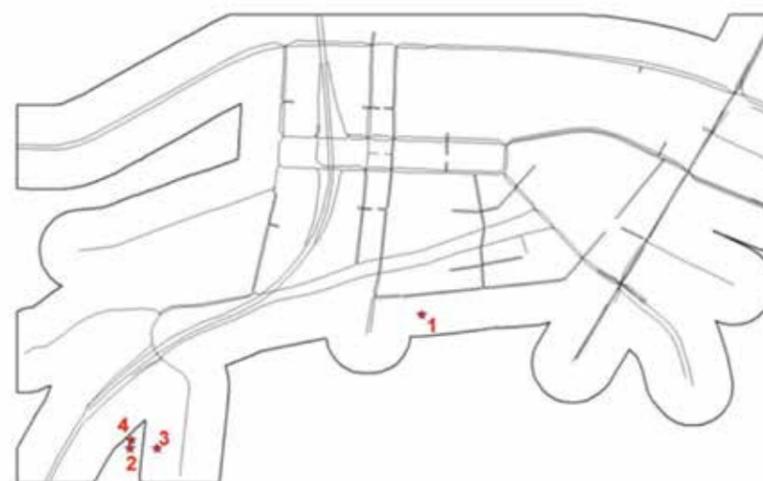
C'est dans ce dernier secteur que les jardins identifiés se situent (le repérage s'est fait sur photos aériennes). Ce quartier fait partie du centre-ville de la commune, proche de la mairie. Il propose une multi-distribution de petites rues parallèles et perpendiculaires avec des alignements de maisons individuelles mitoyennes et anciennes (en moyenne 37 % des logements datent d'avant 1949). Beaucoup de ces propriétés sont des résidences principales et appartiennent aux résidents. Elles comprennent un petit espace de terrain. Cependant, au regard des vues aérienne et du module « Street 3D » de Google, ces espaces, déjà très restreints en termes de superficie, n'ont pas une vocation de jardins potagers. Ils se présentent la plupart du temps en jardins fleuris, pelouses ou place de stationnement.

Cependant, quatre jardins, de superficies plus élevées que la moyenne des espaces verts privés du quartier, ont été repérés dans ce secteur du Petit-Quevilly : les jardins 1, 2, 3 sont des jardins potagers, le jardin 4 qui est plutôt un jardin d'agrément et qui compte un cerisier.

Seuls les jardins 1 et 3 sont situés dans la bande d'étude pour les polluants particuliers.



➤ Schéma 329 : Typologie urbaine et jardins repérés (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)



➤ Schéma 330 : Positionnement des jardins par rapport à la bande d'étude particulière (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### 7.3.3.3. Cas de la zone du futur éco-quartier

Étant donné la nature des activités industrielles présentes sur ce site (Société Grande Paroisse) et la pollution des sols qui en a résulté, le préfet a pris un arrêté instaurant des servitudes d'utilité publique.

L'objectif est d'imposer le confinement des sols de manière à ce que tout contact direct avec ceux-ci soit exclu.

Ainsi, sous réserve de s'assurer de la provenance et de la qualité des terres rapportées, les sols superficiels en place au niveau du futur éco-quartier devrait être exempts de polluant. Dans cette étude, le risque par ingestion de sol ne sera donc évalué que sur la base des dépôts particuliers émis par les infrastructures routières situées à proximité.

Le dossier d'étude d'impact de l'éco-quartier ne mentionne pas la présence future de jardins potagers sur le site.

### 7.3.3.4. Caractérisation de l'état actuel des sols ou droit de certains secteurs sensibles au risque par ingestion

#### Sites échantillonnés

Des campagnes de mesure dans les sols ont été menées par le CEREMA sur quatre lieux identifiés comme sensibles dans la bande d'étude particulière :

- Trois jardins publics :
  - Site 1 : un square (1 rue Louise Michel, Le Petit-Quevilly) situé à proximité immédiate de l'axe Sud III, au niveau du futur embranchement avec le projet de raccordement ;
  - Site 2 : le parc Kennedy (allée du clos Saint-Antoine, Le Petit-Quevilly) ;
  - Site 3 : le square du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny (Quai Cavalier-de-la-Salle, Rouen).
- Une école (site 4) : groupe scolaire Cavalier-de-la-Salle (rue d'Orléans, Rouen).

Pour chacun de ces lieux, cinq prélèvements de sol ont été réalisés (la localisation des prélèvements et les résultats des analyses sont détaillés dans le rapport du CEREMA joint en Annexe 18).

Pour chaque site, les teneurs en polluants mesurées dans les 5 échantillons de sol ont été moyennées (moyenne arithmétique) pour obtenir une concentration moyenne (échantillon moyen).

### Résultats des analyses de sol et comparaison aux valeurs du programme ASPITET

Les concentrations moyennes dans les sols sont présentées dans le tableau ci-contre. Elles sont comparées aux valeurs du programme ASPITET (Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces) de l'INRA (valeurs indicatives).

Pour le baryum, le chrome VI et le benzo[a]pyrène, faute de valeur, aucune comparaison ne peut être faite. Toutefois, on note que :

- Les concentrations en chrome VI sont similaires d'un site à l'autre ;
- Les concentrations en baryum sont du même ordre de grandeur pour les sites 1, 3 et 4 et environ 3 fois plus importantes pour le site 2 ;
- Les concentrations en benzo[a]pyrène varient du simple au triple pour les sites 1, 3 et 4 et sont en moyenne 20 fois supérieures pour le site 2 ;
- Pour le nickel, quel que soit le site, les concentrations mesurées sont conformes aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols ;
- Pour le mercure, l'arsenic et le cadmium, les concentrations mesurées pour les sites 1, 3 et 4 sont cohérentes avec les valeurs couramment observées dans les sols ordinaires.

Des anomalies plus ou moins significatives sont observées pour ces trois paramètres sur le site 2.

- Pour le plomb, les concentrations mesurées pour les sites 1 et 4 sont cohérentes avec les valeurs couramment observées dans les sols ordinaires.

Des anomalies plus ou moins significatives sont observées pour ce paramètre sur les sites 3 et 2.

En conclusion, il est constaté que les sites 1, 3 et 4 ont des profils de concentrations assez similaires, même si des différences importantes peuvent être observées sur certains polluants (benzo[a]pyrène, plomb).

Le site 1, pourtant situé à proximité immédiate de l'axe Sud III, est celui dont les teneurs en polluants sont les plus faibles.

Le site 2 se distingue par des concentrations bien plus élevées que pour les autres sites.

Polluants	Unité	Résultats des analyses de sol (échantillon moyen)				Programme ASPITET	
		Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toute granulométrie	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées
Arsenic	mg/kg MS	5,4	28,6	5,8	8,1	1 à 25	30 à 60
Baryum	mg/kg MS	58,4	196,6	69,6	65,4	-	-
Cadmium	mg/kg MS	0,23	0,88	0,31	0,29	0,05 à 0,45	0,7 à 2
Chrome VI	mg/kg MS	21,4	23,2	20,6	21,4	-	-
Mercure	mg/kg MS	0,07	0,47	0,10	0,11	0,02 à 0,10	-
Nickel	mg/kg MS	13,4	30,8	14,8	15,8	2 à 60	60 à 130
Plomb	mg/kg MS	21,8	428	69,2	41	9 à 50	60 à 90
Benzo[a]pyrène	mg/kg MS	0,13	5,26	0,24	0,34	-	-

Source : Programme ASPITET

Tableau 91 : Teneurs en éléments trace métalliques (ETM) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des sols analysés pour un échantillon moyen (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Compte tenu de l'état actuel dégradé des sols au niveau du site 2 (parc Kennedy), le CEREMA a procédé à une recherche bibliographique complémentaire dans la base de données BASIAS (inventaire historique des sites industriels et activités de service, encore en activité ou non).

Cette recherche a mis en évidence qu'à la place de l'actuelle jardinerie se trouvait une unité de fabrication, de transformation de matière plastique et un dépôt de liquide inflammable (hydrocarbure de type carburant : fuel, essence, acétylène, ...).

Les concentrations élevées mesurées au niveau du parc Kennedy semblent donc résulter d'activités industrielles et/ou polluantes qui ont contaminé les sols au cours du siècle dernier.

Indice départemental	Raison sociale de l'entreprise	Adresse	Libellé de l'activité	État d'occupation du site
HNO7601506	ATLAS SAC - SRE LES EMBALLAGES DE QUEVILLY / ex CERNOR - Ets Céramiques Camille Noudot	70 Rue de la Motte Le Petit Quevilly	- Fabrication d'autres produits en céramique et en porcelaine (domestique, sanitaire, isolant, réfractaire, faïence, porcelaine) - Fabrication d'articles en papier ou en carton (papier peint, toilette, emballage, ...) - Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène...) - Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	Activité terminée
HNO7601505	Forge Fauger Marcel	66 rue de la Motte Le Petit Quevilly	Forge, marteaux mécaniques, emboussage, estampage, matricage découpage ; métallurgie des poudres	Activité terminée
HNO7601095	Ancienne carrière remblayée		Décharge de déchets industriels spéciaux (D.I.S.)	Activité terminée

Source : <http://basias.brgm.fr/>

Tableau 92 : Historique des activités industrielles recensées au droit du parc Kennedy (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)



Schéma 331 : Cartographie des activités présentes à proximité du parc Kennedy (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

## 7.4 Modélisation de la dispersion des polluants

### 7.4.1. Introduction

La modélisation de la dispersion des polluants émis par les véhicules circulant sur l'aire d'étude a été réalisée par le CEREMA afin d'évaluer l'impact du projet sur les concentrations dans l'air conformément à ce que prescrit la note méthodologique de 2005 pour les études de type 1 et en vue de permettre les calculs associés à l'évaluation des risques sanitaires qui est développée dans la suite de ce chapitre.

Les hypothèses de calcul et la méthodologie retenues par le CEREMA afin de procéder à cette modélisation sont détaillées dans le rapport joint en Annexe 1.

Néanmoins, on peut préciser ici que les concentrations en polluants ont été modélisées à l'aide du logiciel ADMS-Urban v3.2 (Atmospheric Dispersion Modelling System), développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants - UK) et largement utilisé en France.

Les fichiers de calculs ont été constitués et paramétrés par le CEREMA DTer Normandie-Centre. La réalisation des calculs qui demande des ressources machines importantes en termes de performances et disponibilité a été externalisée et confiée à la société Numtech qui assure la distribution du logiciel ADMS pour la France. La prestation engagée par la DREAL auprès de Numtech avec l'appui du CEREMA qui en a assuré l'assistance à maîtrise d'ouvrage comprenait aussi, en plus de la réalisation des calculs, un contrôle des fichiers et des données d'entrées ainsi que du paramétrage du modèle.

### 7.4.2. Synthèse des résultats

Les tableaux ci-contre dressent un bilan des résultats obtenus pour l'ensemble des polluants sur les trois scénarios modélisés en 2027. Les valeurs de concentration maximale et minimale relevées en moyenne annuelle et le maximum horaire y sont reportés.

On rappelle qu'il s'agit de valeurs modélisées à l'horizon 2027 à partir d'hypothèses plus ou moins simplificatrices et qui par conséquent revêtent une incertitude potentiellement significative.

Les valeurs de concentrations minimales et maximales ont été synthétisées à deux échelles différentes :

- Sur l'ensemble de l'aire d'étude ;
- Au niveau des bâtiments existants ou prévus en l'état actuel d'avancement du projet d'éco-quartier Flaubert sans discrimination de la vocation du bâti (habitat, bureaux, commerces, équipements, ...).

La mention NC correspond aux valeurs non calculées.

Polluant	unite	Concentration minimale (moyenne annuelle) modélisée sur l'aire d'étude en 2027			Concentration maximale (moyenne annuelle) modélisée sur l'aire d'étude en 2027			Concentration maximale horaire modélisée sur l'aire d'étude en 2027			Valeur réglementaire en moyenne annuelle
		PROavec	PROsans	FDL	PROavec	PROsans	FDL	PROavec	PROsans	FDL	
NO2	µg/m3	30.256	30.206	30.380	37.954	36.898	40.054	212.122	205.212	226.708	Valeur limite: 40 µg/m3
SO2	µg/m3	2.546	2.546	2.547	2.801	2.776	2.858	211.450	211.447	211.432	Obj qualité: 50 µg/m3
CO	µg/m3	272.926	272.837	273.020	335.277	329.546	344.852	946.969	898.828	982.492	
Benzène	µg/m3	1.502	1.502	1.502	1.644	1.634	1.667	3.889	3.767	3.980	Obj qualité: 2 µg/m3
Formaldéhyde	µg/m3	2.107	2.106	2.107	2.483	2.463	2.601	NC <sup>2</sup>	NC	NC	
Acétaldéhyde	µg/m3	1.154	1.153	1.154	1.355	1.345	1.418	NC	NC	NC	
Acroléine	µg/m3	0.152	0.152	0.152	0.259	0.255	0.292	2.210	2.160	2.221	
1,3-butadiène	µg/m3	0.201	0.201	0.201	0.247	0.240	0.261	NC	NC	NC	
Benzo(a)pyrène	ng/m3	0.202	0.202	0.202	0.504	0.500	0.524	NC	NC	NC	Valeur cible: 1 ng/m3
PM10	µg/m3	24.566	24.563	24.583	38.103	37.880	39.015	287.396	287.143	274.951	Valeur limite : 40 µg/m3 Obj qualité: 30 µg/m3
Chrome	ng/m3	2.506	2.506	2.507	3.376	3.333	3.490	NC	NC	NC	
Cadmium	ng/m3	0.201	0.201	0.201	0.344	0.332	0.371	NC	NC	NC	Valeur cible: 5 ng/m3
Nickel	ng/m3	2.302	2.302	2.303	2.631	2.617	2.671	NC	NC	NC	Valeur cible: 20 ng/m3
Arsenic	ng/m3	0.600	0.600	0.600	0.611	0.611	0.612	NC	NC	NC	Valeur cible: 1 ng/m3
Plomb	ng/m3	8.005	8.004	8.005	8.625	8.562	8.767	NC	NC	NC	
Mercure	ng/m3	1.001	1.001	1.002	1.200	1.191	1.224	NC	NC	NC	Obj qualité: 0,25 µg/m3

Tableau 93 : DISPERSION : Synthèse des résultats à l'échelle de l'aire d'étude (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Polluant	unite	Concentration minimale (moyenne annuelle) modélisée sur les bâtiments			Concentration maximale (moyenne annuelle) modélisée sur les bâtiments			Concentration maximale horaire modélisée sur les bâtiments			Valeur réglementaire en moyenne annuelle
		PROavec	PROsans	FDL	PROavec	PROsans	FDL	PROavec	PROsans	FDL	
NO2	µg/m3	30.650	30.604	31.101	35.439	33.862	34.586	195.200	169.795	174.359	Valeur limite: 40 µg/m3
SO2	µg/m3	2.548	2.548	2.557	2.657	2.630	2.637	211.082	211.062	211.051	Obj qualité: 50 µg/m3
CO	µg/m3	273.36	273.244	275.19	297.99	291.03	294.09	684.03	609.92	651.35	
Benzène	µg/m3	1.503	1.503	1.507	1.560	1.550	1.550	3.041	2.869	2.825	Obj qualité: 2 µg/m3
Formaldéhyde	µg/m3	2.111	2.109	2.121	2.303	2.277	2.238	NC <sup>3</sup>	NC	NC	
Acétaldéhyde	µg/m3	1.156	1.155	1.161	1.259	1.245	1.224	NC	NC	NC	
Acroléine	µg/m3	0.153	0.153	0.156	0.208	0.202	0.189	1.532	1.250	1.396	
1,3-butadiène	µg/m3	0.201	0.201	0.203	0.222	0.218	0.217	NC	NC	NC	
Benzo(a)pyrène	ng/m3	0.203	0.203	0.209	0.289	0.284	0.288	NC	NC	NC	Valeur cible: 1 ng/m3
PM10	µg/m3	24.608	24.603	24.848	28.169	27.967	28.210	186.982	184.762	183.687	Obj qualité: 30 µg/m3
Chrome	ng/m3	2.510	2.509	2.527	2.783	2.736	2.760	NC	NC	NC	
Cadmium	ng/m3	0.202	0.202	0.205	0.251	0.240	0.243	NC	NC	NC	Valeur cible: 5 ng/m3
Nickel	ng/m3	2.304	2.304	2.310	2.406	2.390	2.398	NC	NC	NC	Valeur cible: 20 ng/m3
Arsenic	ng/m3	0.600	0.600	0.600	0.603	0.603	0.603	NC	NC	NC	Valeur cible: 1 ng/m3
Plomb	ng/m3	8.008	8.007	8.020	8.232	8.186	8.191	NC	NC	NC	
Mercure	ng/m3	1.002	1.002	1.006	1.064	1.054	1.059	NC	NC	NC	Obj qualité: 0,25 µg/m3

Tableau 94 : DISPERSION : Synthèse des résultats à l'échelle des bâtiments (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### 7.4.3. Conclusions

#### À l'échelle de l'aire d'étude (cf. Tableau 93)

À cette échelle, les concentrations modélisées sont les plus élevées pour le scénario au fil de l'eau (FDL) par rapport aux deux situations aménagées (projet et programme de travaux) pour l'ensemble des polluants considérés.

Entre les deux scénarios en situation aménagée 2027, la situation aménagée du programme de travaux présente des niveaux de concentration légèrement plus élevés.

L'écart entre les trois scénarios varie suivant le polluant considéré. Cet écart est logiquement plus important sur les valeurs maximales et devient très peu sensible pour les valeurs minimales qui tendent à rejoindre les niveaux de fond.

Concernant la comparaison aux différents seuils réglementaires, on constate un dépassement pour la valeur maximale modélisée de la valeur limite pour le NO<sub>2</sub> dans le cas du scénario FDL et de l'objectif de qualité pour les particules PM<sub>10</sub>.

Pour le NO<sub>2</sub>, on observe aussi le dépassement de la valeur 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire pour les trois scénarios. L'ensemble des points récepteurs concernés se situent sur la plateforme de la voie Sud III ou du projet. Par contre, le seuil de dépassement de 200 µg/m<sup>3</sup> pendant plus de 18 h par an qui constitue une valeur limite pour ce polluant n'est atteint pour aucun des scénarios à l'horizon 2027.

#### À l'échelle des bâtiments de l'aire d'étude (cf. Tableau 94)

Les concentrations modélisées au niveau du centroïde des bâtiments de l'aire d'étude sont relativement proches d'un scénario à l'autre pour les concentrations moyennes minimales et maximales à l'horizon 2027.

Elles sont légèrement plus élevées pour le scénario aménagé du programme de travaux. Le scénario projet (sans éco-quartier) présente les valeurs les plus faibles.

L'atténuation des différences notées d'un scénario à l'autre par rapport au bilan sur l'aire d'étude globale s'explique par la distance à la voie à laquelle se situent les bâtiments les plus exposés. En effet, on ne situe plus dans la zone de « pic de concentration » telle que définie par le modèle d'émission retenu.

On rappelle que les bâtiments pour lesquels les concentrations ont été modélisées ne correspondent pas nécessairement à des bâtiments à vocation d'habitation, en particulier pour le scénario projet avec éco-quartier.

Les valeurs réglementaires sont respectées au niveau de tous les bâtiments de l'aire d'étude.

#### Remarque

Les valeurs réglementaires à comparer aux résultats ont été rappelées dans la colonne de droite de chaque tableau.

Il s'agit de concentrations moyennes annuelles qui ne peuvent donc être comparées au maximum horaire.

De plus il s'agit des valeurs réglementaires actuelles.

Même si nous n'avons pas de vision précise sur les réglementations futures. Il est probable que les seuils en vigueur seront plus sévères pour certains polluants.

#### Détail des résultats obtenus pour le dioxyde d'azote

Comme indiqué, ci avant, le dioxyde d'azote constitue un polluant à enjeu dans la mesure où les valeurs maximales dépassent légèrement la valeur limite réglementaire fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> pour le scénario FDL en 2027.

Ce seuil est respecté à l'échelle de l'aire d'étude pour les situations aménagées du projet et du programme de travaux.

Le seuil d'information fixé à 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire est aussi dépassé pour quelques points récepteurs placés sur la plateforme de la voie Sud III. On rappelle que ce seuil n'est pas dépassé pendant plus de 18 h par an dans aucun des scénarios (le dépassement de 200 µg/m<sup>3</sup> en moyenne horaire pendant plus de 18 h par an constitue une valeur limite).

Le Schéma 332 suivant représente les niveaux de concentration en dioxyde d'azote modélisés pour les trois scénarios étudiés à l'horizon 2027. Les cartes de concentration ont été construites par interpolation des points de concentration modélisés en utilisant le module Spatial Analyst du logiciel SIG ArcGIS.

On retrouve bien sur les trois cartes la « signature » des axes routiers qui, on le rappelle, constituent les seules sources polluantes modélisées. Les concentrations les plus élevées sont localisées :

- Le long de la Sud III jusqu'au giratoire de la Motte pour le scénario FDL ;
- Le long de la Sud III puis du projet routier visé par la présente étude pour les situations aménagées du projet et du programme de travaux.

Enfin, si on compare les deux situations aménagées entre elles, l'influence du trafic généré par l'éco-quartier Flaubert apparaît sur les principaux axes routiers en lien avec le système d'échange mis en place autour des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

#### Détail des résultats obtenus pour les particules PM<sub>10</sub>

Pour les particules PM<sub>10</sub>, d'après la modélisation réalisée, la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle sera respectée en 2027 pour les trois scénarios. Les concentrations maximales sont modélisées sur la plateforme de la voie Sud III et du projet et sont de l'ordre de 38 à 39 µg/m<sup>3</sup> suivant le scénario considéré.

Toutefois, l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est dépassé le long des principaux axes routiers de l'aire d'étude. Il devrait néanmoins être respecté pour l'ensemble des bâtiments (existants ou prévus) à l'horizon 2027.

Le Schéma 333 suivant représente les niveaux de concentration en particules PM<sub>10</sub> modélisés pour les trois scénarios étudiés à l'horizon 2027.

On constate que pour les particules, l'influence des axes routiers est moins marquée que pour le NO<sub>2</sub>. Les surconcentrations en particules liées au trafic retombent plus rapidement que pour les polluants gazeux comme le NO<sub>2</sub>.

Ce comportement se retrouve pour l'ensemble des polluants particuliers soit les métaux (Cr, Cd, Ni, As, Pb, Hg) et le benzo(a)pyrène.

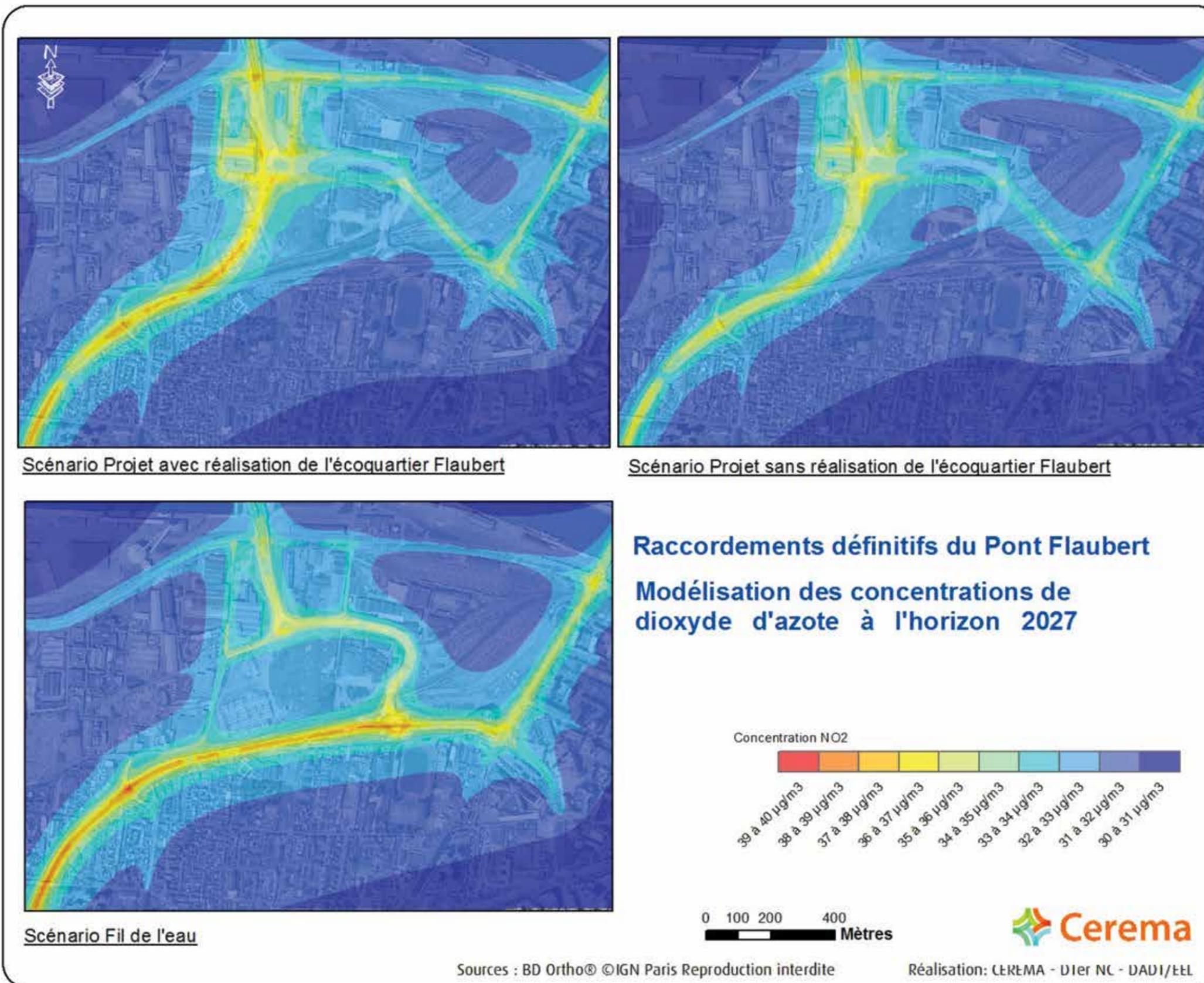
#### Détail des résultats obtenus pour le benzène

Les concentrations de benzène estimées sur l'aire d'étude se situent entre 1,50 et 1,67 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle soit très proches de la concentration de fond fixée à 1,5 µg/m<sup>3</sup> pour cette modélisation.

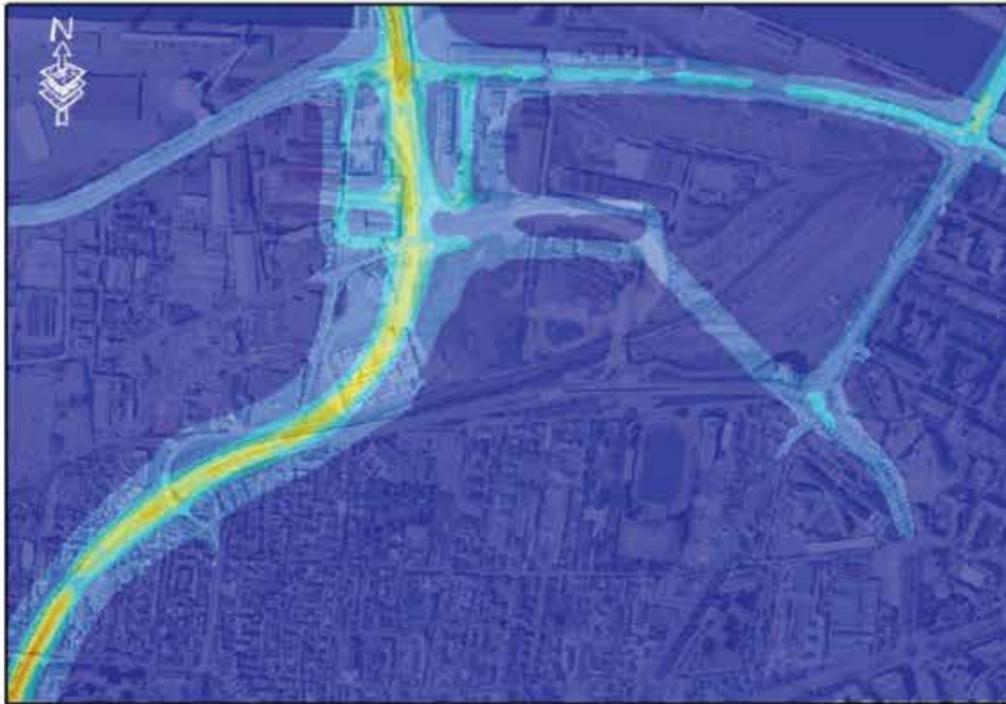
Ces valeurs respectent la valeur limite et l'objectif de qualité qui sont respectivement fixés à 2 µg/m<sup>3</sup> et 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Le peu d'écart entre les concentrations modélisées (y compris les valeurs max) et le niveau de fond s'explique par le fait que le trafic routier n'est plus un émetteur prépondérant pour le benzène. La baisse de la teneur en benzène des carburants et la faible part des véhicules essence dans le parc roulant contribuent à la baisse des émissions de ce polluant.

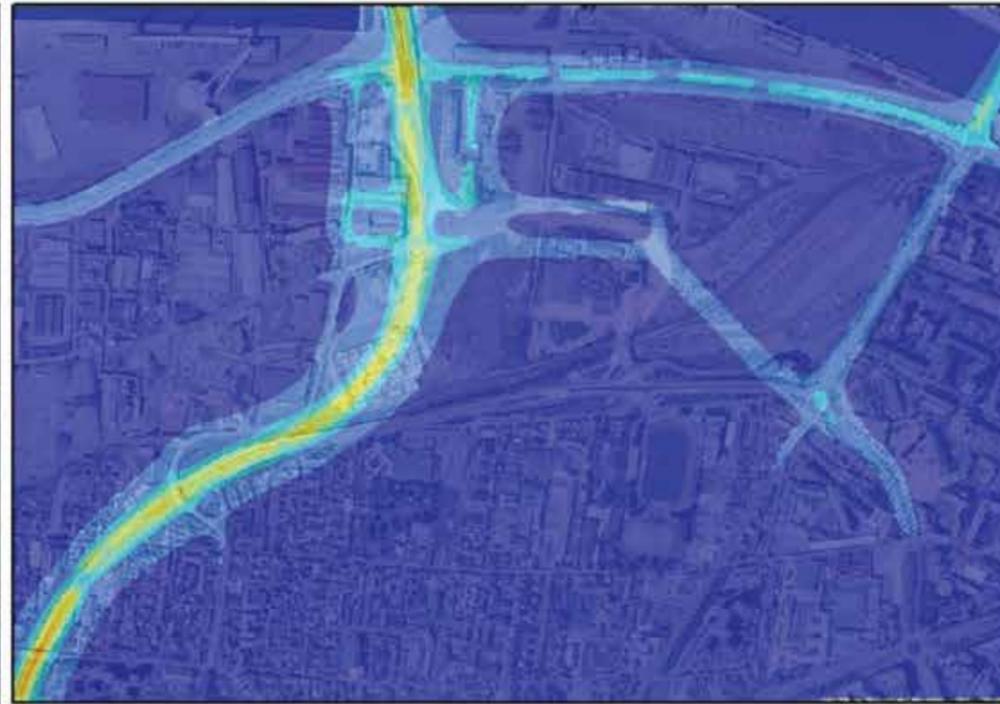
Le Schéma 334 suivant représente les niveaux de concentration en benzène modélisés pour les trois scénarios étudiés à l'horizon 2027.



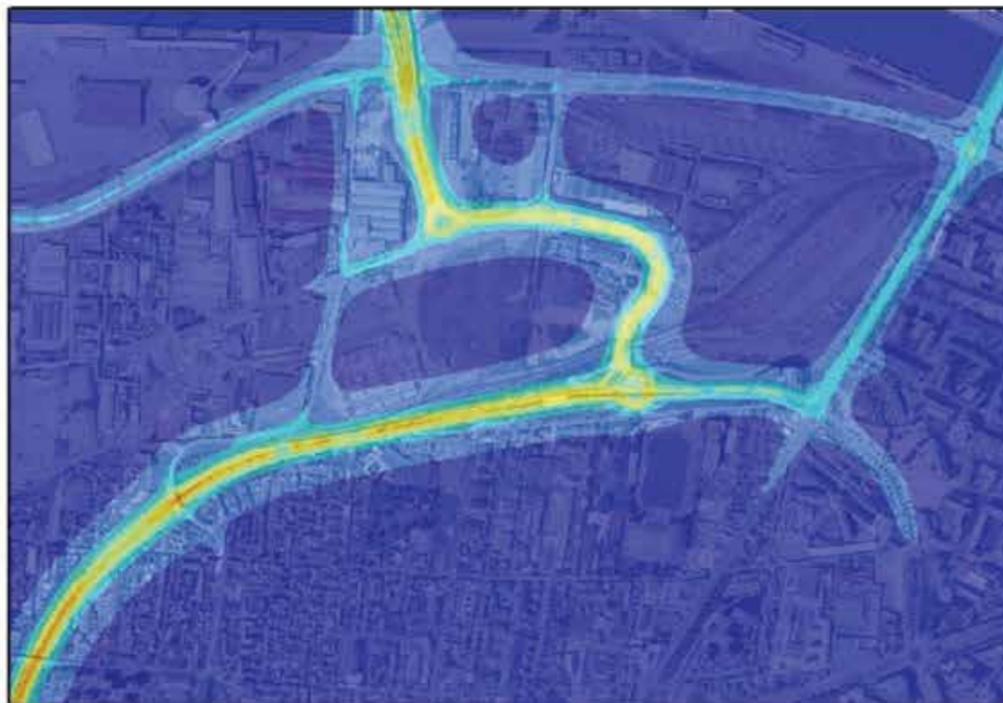
➤ Schéma 332 : Modélisation de la dispersion : Résultats pour le dioxyde d'azote (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)



Scénario Projet avec réalisation de l'écoquartier Flaubert



Scénario Projet sans réalisation de l'écoquartier Flaubert

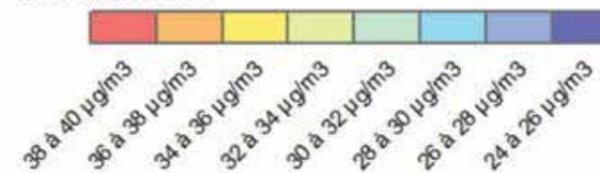


Scénario Fil de l'eau

### Raccordements définitifs du Pont Flaubert

### Modélisation des concentrations de particules PM10 à l'horizon 2027

Concentration PM 10

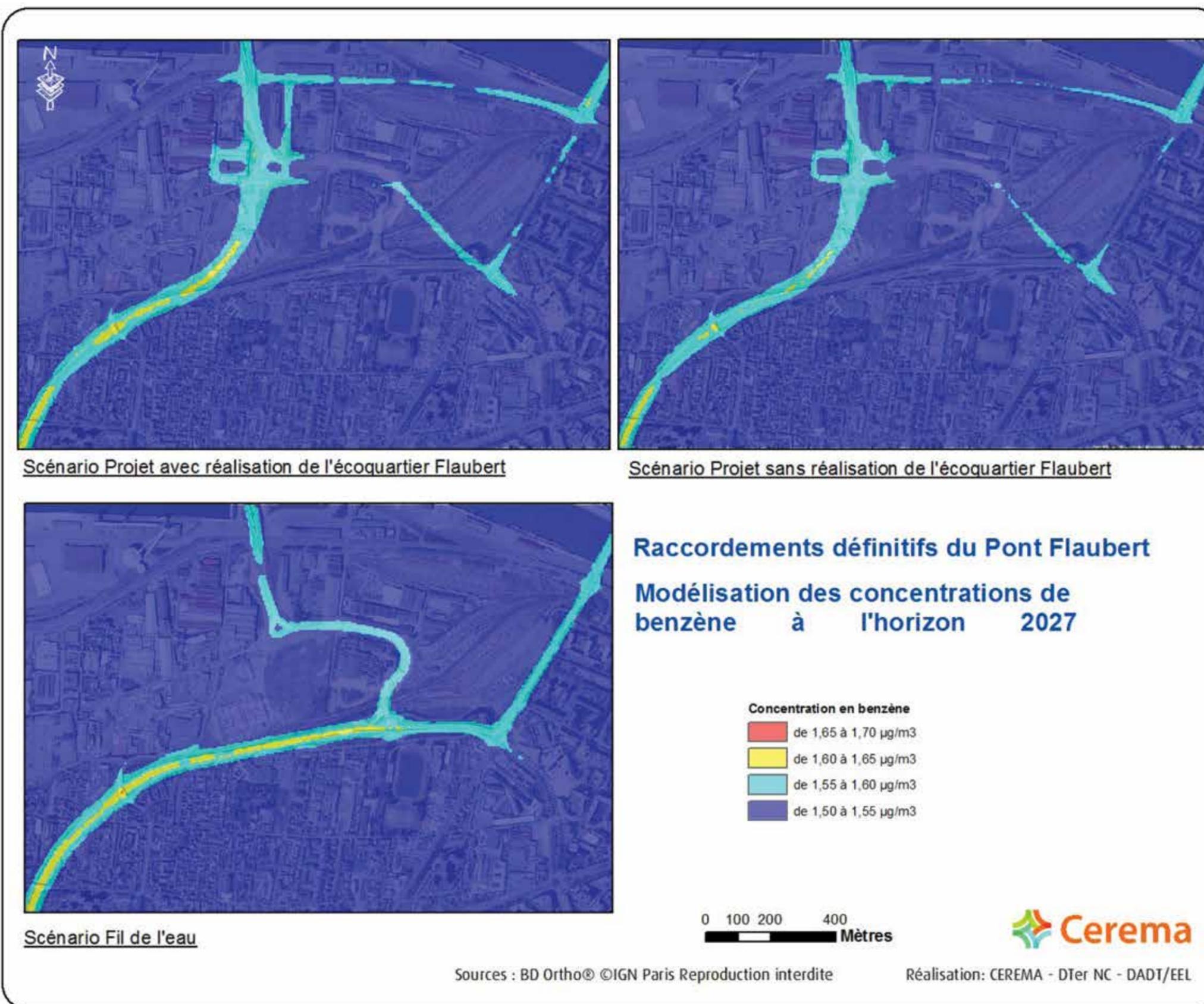


0 100 200 400  
Mètres



Sources : BD Ortho® ©IGN Paris Reproduction interdite

Réalisation: CEREMA - DTer NC - DADT/EEL



➤ Schéma 334 : Modélisation de la dispersion : Résultats pour le benzène (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

## 7.5 Évaluation des risques sanitaires

Comme nous l'avons vu en préambule, cette étape consiste à définir les populations impactées, le niveau potentiel de contamination, la voie d'exposition et le scénario d'exposition des populations (utilisation du budget espace-temps, des quantités ingérées...).

### 7.5.1. Identification des cibles

Au regard de l'analyse de l'occupation du sol détaillée précédemment, les cibles potentielles dans le domaine d'étude sont :

- Les habitants, appelées aussi population générale ;
- Les personnes sensibles à la pollution atmosphérique, qui sont définies comme étant des personnes, adultes ou enfants, avec des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques ainsi que les enfants en bas âges et les personnes de grand âge. Dans le domaine d'étude, les lieux identifiés comme pouvant accueillir des personnes sensibles sont des écoles.

### 7.5.2. Voies d'exposition

Dans le cadre de la présente étude, deux voies d'exposition ont été retenues : la voie par inhalation et la voie par ingestion.

À chacune de ces voies, correspond une aire d'étude particulière :

- Pour la voie par inhalation, c'est la zone délimitée pour l'étude des polluants gazeux. La voie par inhalation concerne tous les polluants gazeux et les polluants particulaires.
- Pour la voie par ingestion, c'est la zone délimitée pour l'étude des polluants particulaires. L'ingestion des polluants particulaires engendrés par les retombées atmosphériques liées au projet peut être directe (ingestion des particules retombées sur les sols) ou indirecte (ingestion de végétaux ayant accumulé les polluants retombés sur les sols).

À ce titre, on peut noter que la voie par ingestion indirecte est écartée de l'évaluation des risques sanitaires dans la mesure où le projet n'est pas de nature à augmenter le risque existant. En effet :

- Le projet routier va contribuer à réduire les dépôts particulaires au niveau du jardin 1 ;
- Le jardin 3 est très peu affecté par le projet car il est situé dans une zone où la structure du réseau routier n'évolue pas.

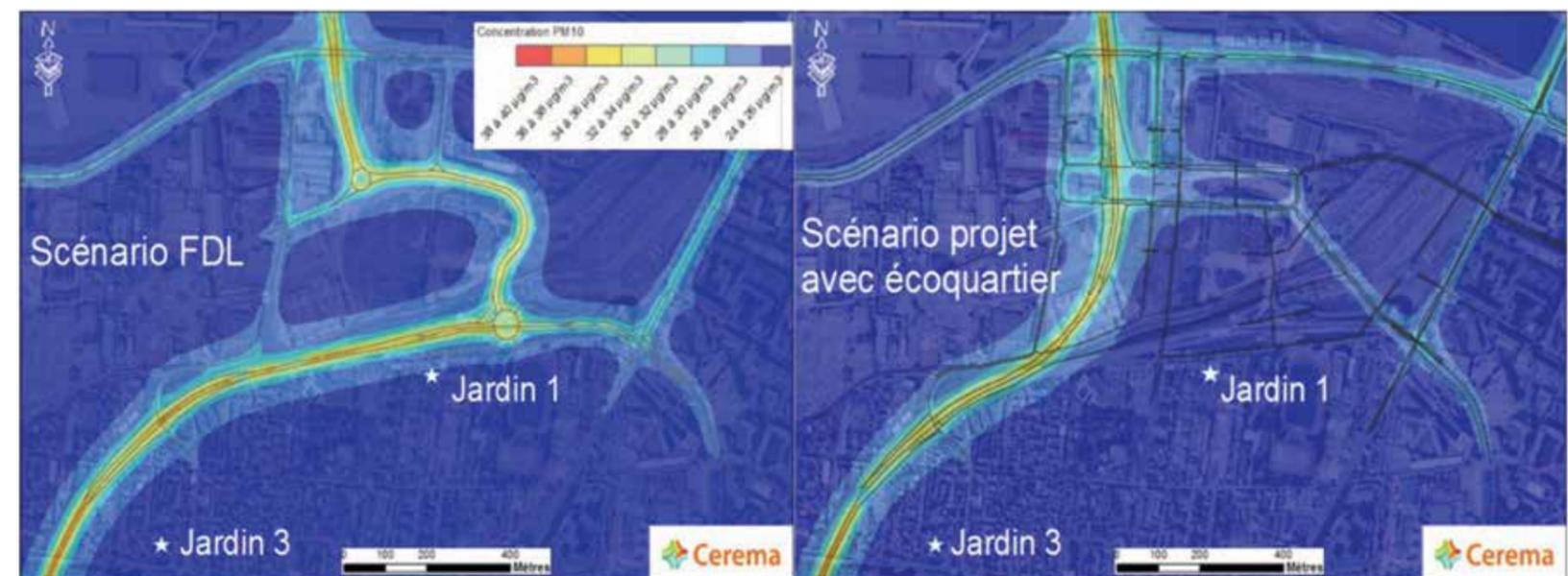
### 7.5.3. Définition des scénarios d'exposition

Les différents scénarios d'exposition retenus sont :

- Pour le risque par inhalation :
  - Scénario 1 « population générale » : il s'agit de caractériser l'exposition des personnes vivant dans le domaine d'étude 24 h/jour et 365 j/an. Les calculs seront réalisés sur le récepteur le plus impacté.
  - Scénario 2 « enfant habitant dans le secteur » : il s'agit de caractériser l'exposition des enfants dont le temps est partagé entre :
    - ♣ La crèche ou l'école : 8 h/jour, 5 j/7 et 47 semaines/an ;
    - ♣ Le domicile. Pour être majorant, le domicile est pris au niveau du récepteur le plus impacté (scénario 1).
  - Scénario 3 « enfant + adulte » : il s'agit de caractériser l'exposition des enfants et des adultes à des substances sans effet de seuil (impact dès la première dose d'exposition) pour une durée de présence au sein du domaine d'étude évaluée à 6 ans pour l'enfant et 24 ans pour l'adulte, soit 30 ans pour une personne grandissant puis vivant dans ce secteur.

- Pour le risque par ingestion :

- Scénario 1 : il s'agit de caractériser l'exposition des enfants qui fréquentent un jardin public du domaine d'étude les jours où ils n'ont pas école. La fréquence d'exposition retenue équivaut à 223 j/an.
- Scénario 2 : il s'agit de caractériser l'exposition des enfants scolarisés à Cavelier-de-la-Salle. La fréquence d'exposition retenue équivaut à 142 j/an.
- Scénario 3 : il s'agit de caractériser l'exposition à des substances sans effet de seuil pour les enfants concernés à la fois par les scénarios 1 et 2 : scolarisation à l'école Cavelier-de-la-Salle et fréquentation du square du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny.
- Scénario 4 : enfant fréquentant tous les jours la zone de l'éco-quartier où les dépôts particulaires sont les plus importants (zones à proximité immédiate de l'infrastructure routière).



➡ Schéma 335 : Concentrations en PM10 pour le scénario au « fil de l'eau » et le scénario « situation aménagée du programme de travaux » pour lequel les hypothèses de trafic sont les plus pénalisantes (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

## 7.5.4. Estimation des doses d'exposition

### 7.5.4.1. Méthode de calcul des doses d'exposition par inhalation

Les doses d'exposition représentent les quantités de polluants mises en contact des surfaces d'échanges qui sont, dans le cas du risque par inhalation, les parois alvéolaires des poumons.

Pour la voie respiratoire, la dose se traduit par une concentration journalière d'exposition (CJE) qui prend en compte la concentration du polluant dans l'air (Ci, concentration inhalée) par l'individu, la fréquence et de la durée de l'exposition.

Elle est exprimée en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et est calculée selon la formule générale suivante :

$$CJE_{\text{air}} = C_i \cdot F \cdot \frac{T}{T_m}$$

- Où :
- Ci : concentration du polluant « i » dans l'air en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (calculé par modélisation)
  - F : fréquence d'exposition (nombre de jours d'exposition par an /365 jours) - utilisé pour l'exposition chronique
  - T : durée d'exposition sur la zone étudiée (années) – utilisé pour les effets sans seuil  
T est égale à 30 ans pour un adulte et 6 ans pour un enfant
  - Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années) - utilisé pour les effets sans seuil  
Quelles que soit la cible considérée, Tm est égale à T pour les effets à seuil et 70 ans pour les effets sans seuil

Pour l'exposition aiguë, la concentration inhalée est la concentration maximale d'exposition (CME), qui correspond au percentile 100 des concentrations modélisées :

$$CJE_{\text{air}} = C_i = CME$$

Pour l'exposition chronique (effet à seuil), la concentration inhalée est la concentration moyenne journalière annuelle (CMA). Cette concentration est ajustée sur la fréquence moyenne d'exposition des individus au contact de l'agent dangereux :

$$CJE_{\text{air}} = C_i \cdot F = CMA \cdot F$$

La durée de l'exposition n'intervient pas pour les effets chroniques réputés à seuil (non cancérigènes) à partir du moment où elle dépasse un an. Cette condition est remplie puisque sont utilisées des concentrations atmosphériques moyennes annuelles. La CJE se rapproche ainsi d'une moyenne annuelle ne tenant pas compte de la période totale d'exposition.

Pour l'exposition chronique (effet sans seuil), la concentration inhalée est la concentration moyenne journalière annuelle ajustée sur la fréquence moyenne d'exposition des individus au contact de l'agent dangereux et pondérée par la durée d'exposition :

$$CJE_{\text{air}} = C_i \cdot F \cdot \frac{T}{T_m} = CMA \cdot F \cdot \frac{T}{T_m}$$

Pour les effets sans seuil, il faut tenir compte du nombre d'années d'exposition, pour des raisons de cohérence avec les VTR dérivées à partir d'études où l'exposition est réalisée pour une durée « vie entière » (soit 70 ans (= Tm) pour la durée de vie standard humaine). La dose estimée est alors proportionnelle au rapport « durée d'exposition / durée de vie entière ». Cette pondération est réalisée sous l'hypothèse d'un cumul de dose : autrement dit, le risque de cancer pour une unité de dose quotidienne reçue pendant 10 ans est égal au risque pour 2 unités de dose délivrée pendant 5 ans [InVS 2000].

### 7.5.4.2. Méthode de calcul des doses d'exposition par ingestion directe de sol

Le calcul de la dose journalière d'exposition (DJE en  $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$ ) pour le risque par ingestion est réalisé avec l'équation générique suivante, qui prend notamment en compte le poids de la cible :

$$DJE_{\text{ing}} = \frac{C_i \cdot Q_s \cdot F}{P} \cdot \frac{T}{T_m}$$

- Où :
- Ci (en  $\text{mg}/\text{kg}$ ) : concentration du polluant i dans le sol ( $\text{mg}/\text{kg}$ ), mesurée à l'état actuel et modélisée pour les états futurs grâce aux dépôts surfaciques calculés avec ADMS Urban
  - Qs (en  $\text{kg}/\text{j}$ ) : quantité de sol ingérée prise égale à **150 mg/j**  
Pour les enfants, la valeur couramment utilisée dans les études françaises est 150mg/j (fourchette de valeurs généralement comprise entre 2 et 250 mg/j). Une étude récente de l'INERIS donne, pour les enfants de moins de 6 ans, des valeurs plus faibles : une valeur médiane de 24 mg/j et un percentile 95 de 91 mg/j. Dans cette étude, il a été choisi d'utiliser la valeur majorante de 150 mg/j.
  - F (en jours/an) : fréquence d'exposition
  - P (en  $\text{kg}$ ) : poids corporel de la cible pris égal à **15 kg** pour les enfants d'âge inférieur à 7 ans.  
Cette valeur est généralement retenue par l'INERIS pour les évaluations des risques sanitaires. Pour information la base de données CIBLEX donne 8,4 kg pour les enfants entre 0 et 2 ans, 17,2 pour les enfants entre 2 et 7 ans et 30,6 pour les enfants entre 7 et 12 ans.
  - T (en années) : durée d'exposition, prise égale à **6 ans** pour les enfants
  - Tm (en années) : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (Tm=T pour les effets à seuil et Tm=70 ans pour les effets sans seuil)

La concentration future en polluant dans les sols (Ci) est déterminée grâce à la formule suivante, à partir des dépôts de polluants modélisés :

$$C_{i_{\text{futur}}} = C_{i_{\text{initial}}} + \frac{D \cdot T_{\text{sol}}}{(Z \cdot d_{\text{sol}})}$$

- Où :
- Ci<sub>initial</sub> (en  $\text{mg}/\text{kg}$  MS) : Concentration dans le sol aux horizons futurs
  - Ci<sub>initial</sub> (en  $\text{mg}/\text{kg}$  MS) : concentration mesurée dans le sol lors de la caractérisation de l'état initial
  - D (en  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{an}$ ) : dépôt de polluant (dépôt sec et humide) modélisé sous forme particulière avec ADMS Urban
  - T<sub>sol</sub> (en années) : durée d'accumulation des dépôts dans le sol superficiel prise égale à **30 ans**.  
Cette valeur est très majorante car elle conduit à mener le calcul des indicateurs sanitaires, à un horizon donné (FDL ou PRO), à partir de 30 ans de dépôts cumulés.
  - Z (en m) : épaisseur de la couche de sols dans laquelle s'accumule un polluant prise égale à **2 cm**
  - d<sub>sol</sub> (en  $\text{kg}/\text{m}^3$ ) : Masse volumique du sol prise égale à **1300 kg/m<sup>3</sup>**

À noter qu'aucun phénomène de dégradation ou de lixiviation des polluants n'est pris en compte, ce qui constitue une hypothèse majorante. Les polluants sont donc supposés s'accumuler dans les sols toute la durée de fonctionnement de l'infrastructure.

### 7.5.4.3. Synthèse des méthodes et des hypothèses de calcul des doses d'exposition pour les sept scénarios étudiés

Scénario	Lieu retenu	F	T	Aiguë	Chronique à seuil	Chronique sans seuil
1	Bâtiment le plus exposé	1	30	$CJE_1 = CME$	$CJE_1 = CMA$	$CJE = CJE_1 \cdot \frac{30}{70}$
2	Ecole la plus exposée	0,215	6	$CJE = CME$	$CJE_2 = 0,215 \cdot CMA_{\text{air}} + 0,785 \cdot CMA_{\text{sol}}$	$CJE = CJE_2 \cdot \frac{6}{70}$
	Fond	0,785	6			
3	Bâtiment le plus exposé / Ecole la plus exposée	-	6 / 24	-	-	$CJE = CJE_1 \cdot \frac{6}{70} + CJE_2 \cdot \frac{24}{70}$

Tableau 95 : INHALATION - Synthèse des méthodes et des hypothèses de calcul des doses d'exposition (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Scénario	Lieu	F	P (kg)	Chronique à seuil	Chronique sans seuil
1	Square	0,81	15	$DJE_{\text{ing}} = 0,61 \cdot \frac{C_{\text{sol}} \cdot Q_s}{P}$	$DJE = DJE_{\text{ing}} \cdot \frac{6}{70}$
	Parc Kennedy	0,81	15		
	Square Maréchal De Lattre	0,81	15		
2	Ecole Cavalier de la Salle	0,39	15	$DJE_{\text{ing}} = 0,39 \cdot \frac{C_{\text{sol}} \cdot Q_s}{P}$	$DJE = DJE_{\text{ing}} \cdot \frac{9}{70}$
3	Square Maréchal De Lattre / Ecole Cavalier de la Salle	-	15	$DJE_1 = DJE_{\text{ing}} + DJE_{\text{sol}}$	$DJE = DJE_1 \cdot \frac{9}{70}$
4	Écoquartier	1	15	$DJE_{\text{ing}} = \frac{C_{\text{sol}} \cdot Q_s}{P}$	$DJE = DJE_{\text{ing}} \cdot \frac{6}{70}$

Tableau 96 : INGESTION DIRECTE - Synthèse des méthodes et des hypothèses de calcul des doses d'exposition (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### 7.5.5. Caractérisation des risques sanitaires

Cette ultime étape a pour but de déterminer, pour la population impactée, les indicateurs de risque associés aux différents effets engendrés (cancérogènes / non cancérogènes), par type d'exposition (chronique / aiguë) et pour chaque voie d'exposition (inhalation / ingestion).

Pour cela, deux indicateurs sont calculés :

- Le quotient de danger (QD) qui caractérise les risques pour les substances sans seuil de dose (ou effet sans seuil) ;
- L'excès de risque individuel (ERI) qui caractérise les risques pour les substances à seuil de dose (ou effet à seuil).

#### 7.5.5.1. Méthode de calcul du quotient de danger

Pour les effets à seuil (exposition chronique ou aiguë), il existe une dose en dessous de laquelle le risque d'apparition de l'effet est considéré comme non significatif.

Le quotient de danger (QD) est calculé selon la formule suivante :

$$QD_{inhalation} = \frac{CJE_{in}}{VTR_{in}} \quad QD_{orale} = \frac{DJE_{ing}}{VTR_{ing}}$$

Où CJE<sub>in</sub> : Concentration journalière d'exposition (en µg/m<sup>3</sup>) pour le risque par inhalation  
 DJE<sub>ing</sub> : dose journalière d'exposition (en mg/kg/j) pour le risque par ingestion  
 VTR<sub>in</sub> : valeur toxicologique de référence pour la voie par inhalation (en µg/m<sup>3</sup>)  
 VTR<sub>ing</sub> : valeur toxicologique de référence pour la voie par ingestion (en mg/kg)

L'évaluation du QD est de nature qualitative : un QD inférieur ou égal à 1 signifie que la population exposée est théoriquement hors de toute possibilité d'apparition des effets indésirables pour la santé humaine, alors qu'un quotient supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

Pour tenir compte de la co-exposition à plusieurs toxiques, sous l'hypothèse d'une addition simple des effets, les quotients de danger peuvent être additionnés à condition que les substances aient le même mécanisme d'action toxique et le même organe cible. La somme des quotients de danger (SQD) est alors aussi comparée à 1.

Dans le cadre de la présente étude, la SQD sera calculée pour :

- Le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote (exposition aiguë par inhalation, à l'origine d'effet respiratoires) ;

- L'acroléine, l'acétaldéhyde et le formaldéhyde (exposition chronique par inhalation, à l'origine d'altération de l'épithélium nasal) ;
- Le baryum, le cadmium, le nickel et le mercure (effets sur les fonctions rénales suite à ingestion),
- Le mercure et le plomb (effet sur le système nerveux suite à ingestion).

#### 7.5.5.2. Méthode de calcul de l'excès de risque individuel

Les substances cancérogènes présentent un effet toxicologique quelle que soit la dose reçue par l'organisme. Cela signifie qu'à toute inhalation ou ingestion d'un toxique cancérogène correspond une probabilité de développer un cancer. Cette probabilité est appelée l'excès de risque individuel (ERI).

L'excès de risque individuel (ERI) est calculé selon la formule suivante :

$$ERI_{inhalation} = CJE_{in} * ERU_{in} \quad ERI_{orale} = DJE_{ing} * ERU_{ing}$$

Où, pour une substance donnée :

ERI : Excès de risque individuel par inhalation ou par ingestion  
 CJE<sub>in</sub> : Concentration journalière d'exposition (en µg/m<sup>3</sup>)  
 DJE<sub>ing</sub> : Dose journalière d'exposition par ingestion (en mg/kg/j)  
 ERU<sub>in</sub> : Excès de risque unitaire pour la voie respiratoire (en (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup>)  
 ERU<sub>ing</sub> : Excès de risque unitaire pour la voie respiratoire (en (mg/kg/j)<sup>-1</sup>)

Dans le but de tenir compte de l'importance de la population exposée, l'Excès de Risque Collectif (ERC) est ensuite calculé, pour le risque par inhalation, en multipliant l'excès de risque individuel par le nombre de personnes exposées :

$$ERC = ERI * NP$$

Où ERI : Excès de risque individuel  
 NP : Nombre de personnes exposées

Par ailleurs, les excès de risque en rapport avec une exposition simultanée à plusieurs cancérogènes peuvent être additionnés entre eux s'ils ont le même organe cible. Selon l'US-EPA, il est cependant possible d'additionner tous les ERC de cancer afin d'apprécier l'Excès de Risque Global de cancer (ERG) qui pèse sur la population exposée (tout type de cancer, toutes localisations tumorales confondues).

Pour le risque par ingestion et par inhalation, les ERI seront sommés, quel que soit le type de cancer provoqué, pour évaluer le risque individuel total.

L'acceptabilité des risques évalués s'effectue ensuite par comparaison à des niveaux de risque jugés socialement acceptables.

Ici, c'est la valeur seuil de 1.10<sup>-5</sup> admise par l'OMS ou l'INERIS qui a été retenue. Le risque d'apparition d'un cancer suite à l'exposition à une substance sans seuil est alors de 1/100 000.

### 7.5.6. Résultats de l'évaluation des risques menée dans le cadre du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

#### 7.5.6.1. Caractérisation des risques par inhalation

Le calcul des indicateurs sanitaires (QD ou ERI) étant réalisé sur le récepteur le plus impacté de la zone d'étude, c'est-à-dire là où la concentration modélisée est la plus élevée, il convient alors de distinguer le récepteur le plus impacté parmi les bâtiments existants et parmi les bâtiments à venir dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert.

Les récepteurs utilisés selon les différents scénarios sont identifiés dans le tableau ci-dessous et reportés sur le schéma suivant.

Scénario	Cibles	Type de lieu retenu pour l'ERS	Init FDL PRO sans PRO avec	PRO avec ECO-Q
1	Adultes	Bâtiment d'habitation le plus exposé	BDT1	ECO1
2	Enfants	École	BDT2 : GS Cavalier de la Salle	ECO2 : Centre d'animation culturelle et sportif
		Bâtiment d'habitation le plus exposé	BDT1	ECO1
3	Enfants / adultes	École	BDT2 : GS Cavalier de la Salle	ECO2 : Centre d'animation culturelle et sportif
		Bâtiment d'habitation le plus exposé	BDT1	ECO1

Tableau 97 : Récapitulatif des récepteurs utilisés pour le calcul des indicateurs sanitaires pour l'inhalation (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)



Schéma 336 : Localisation des récepteurs les plus impactés pour le calcul des indicateurs sanitaires pour l'inhalation (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Les résultats des calculs réalisés par le CEREMA dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires par inhalation sont détaillés en Annexe 18 du présent dossier.

Ils montrent que le projet ne modifie pas les indicateurs sanitaires pour les risques d'exposition aiguë (cf. Tableau 100) ainsi que pour les risques d'exposition chronique à des substances avec ou sans seuil (cf. Tableau 98 et Tableau 99).

En effet, les valeurs de QD et d'ERI obtenues en situation aménagée du projet ou du programme de travaux sont inférieures ou équivalentes aux valeurs calculées pour le scénario au fil de l'eau.

Pour la plupart des polluants, les effets projetés sur la santé de la pollution atmosphérique due aux véhicules circulant sur les axes du domaine d'étude sont acceptables, quelle que soit la cible considérée (adulte ou enfant).

Les dépassements de seuils observés en situation future résultent de la reconduction de problématiques actuelles qui engendrent une surestimation du risque calculé à l'horizon 2027 pour :

• **Le dioxyde de soufre :**

Les concentrations de fond horaires utilisées dans la modélisation proviennent des mesures effectuées par AIR-NORMAND à Petit-Quevilly (station de fond urbain) en 2010, année où la raffinerie PETROPLUS était encore en activité. La concentration moyenne annuelle mesurée en SO2 en 2010 est d'environ 3 µg/m<sup>3</sup> avec un maximum horaire de 211 µg/m<sup>3</sup>.

Ainsi les concentrations aiguës modélisées sont stables et élevées (environ 2,64 µg/m<sup>3</sup>), et conduisent à un QD supérieur à 1 quel que soit le scénario sous l'influence de la concentration de fond retenue.

La raffinerie PETROPLUS ayant fermée en 2013, les teneurs en SO2 mesurées par AIR-NORMAND ont très nettement diminuées depuis, principalement sur les moyennes horaires maximales (39µg/m<sup>3</sup> en 2015 soit une diminution de 82 % par rapport à 2010).

Les modélisations, si elles avaient été menées avec les données de 2015, auraient conduit à des valeurs de QD plus faibles et vraisemblablement inférieures à 1.

• **Les particules PM10 :**

Les concentrations modélisées pour chacun des scénarios sont supérieures à la valeur guide et ce malgré la baisse des émissions entre le scénario initial et les scénarios futurs. C'est la concentration de fond de la zone, qui est déjà élevée (24,3 µg/m<sup>3</sup>), qui mène à ces résultats.

Polluants	VTR (µg/m <sup>3</sup> )	Organe cible ou effet	Init	FDL	PRO sans	PRO avec	PRO avec ECO-Q
Dioxyde de soufre	26	Signes fonctionnels respiratoires	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
Dioxyde d'azote	490	Poumon	0,57	0,38	0,36	0,37	0,40
Cumul des dangers pour les voies respiratoires			1,70	1,51	1,49	1,50	1,53
Acroléine	6,9	Irritation de l'œil	0,38	0,20	0,18	0,21	0,21
Benzène	29	Diminution de certains processus immunologiques	0,42	0,10	0,10	0,10	0,10

Sources : Calculs effectués avec les concentrations modélisées dans l'étude air et les VTR retenues

Tableau 100 : INHALATION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition aiguë à des substances à seuils (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

• **Le benzène et le 1,3-butadiène :**

Pour ces deux paramètres, malgré une amélioration comparativement à la situation initiale, les ERI calculés pour chacun des scénarios futurs sont supérieures à 1.10-5. Ces résultats sont imputables aux concentrations de fond retenues qui à elles seules dépassent le seuil de 1.10-5.

Pour le benzo[a]pyrène, le dépassement du seuil de 1.10-5 pour l'ERI calculé peut être attribué au trafic routier qui contribue à hauteur de 30 % au résultat obtenu (la concentration de fond correspondant à 70 % de la valeur de l'ERI). On remarque toutefois que la situation aménagée du projet ou du programme de travaux conduit à une amélioration de cet indicateur puisque l'ERI obtenu pour ces deux scénarios est moins important que pour la situation au fil de l'eau.

Enfin, les résultats mettent en exergue que les niveaux d'exposition sont équivalents pour le récepteur le plus impacté parmi les bâtiments existants et parmi les bâtiments à venir dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert.

Polluants	VTR (µg/m <sup>3</sup> )	Organe cible ou effet	Init		FDL		PRO_sans		PRO_avec		PRO_avec ECO_Q	
			Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
Acroléine	0,8	Nez	0,30	0,29	0,25	0,24	0,23	0,22	0,24	0,24	0,24	0,23
Acétaldéhyde	9	Nez	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14
Formaldéhyde	10	Nez	0,25	0,25	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22
Cumul des dangers pour l'organe cible : Nez			0,71	0,69	0,61	0,61	0,58	0,58	0,60	0,59	0,60	0,59
NO <sub>2</sub>		Poumon	Pas de VTR disponible									
PM10 / Particules diesel		Poumon	PM10 : pas de VTR disponible - Particules diesel : concentrations non mesurables									
Nickel	0,09	Poumon	2,7E-02	2,7E-02	2,7E-02	2,7E-02	2,7E-02	2,6E-02	2,7E-02	2,7E-02	2,6E-02	2,6E-02
Cumul des dangers pour l'organe cible : Poumon			0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Benzène	10	Diminution du nombre de lymphocytes	0,19	0,19	0,16	0,16	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15
1,3-butadiène	2	Effets sur la reproduction	0,16	0,15	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Cadmium	0,31	Rein	8,0E-04	7,8E-04	8,1E-04	7,9E-04	7,7E-04	7,5E-04	7,8E-04	7,7E-04	7,6E-04	7,4E-04
QD sommé			1,08	1,06	0,90	0,90	0,87	0,87	0,89	0,88	0,89	0,88

Sources : Calculs effectués avec les concentrations modélisées dans l'étude air et les VTR retenues

Tableau 98 : INHALATION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Polluants	VTR (µg/m <sup>3</sup> )	Effet	Init		FDL		PRO_sans		PRO_avec		PRO_avec ECO_Q	
			Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
Benzène	2,6E-05	Leucémie	2,16E-05	4,23E-06	1,73E-05	3,46E-06	1,72E-05	3,43E-06	1,73E-05	3,44E-06	1,72E-05	3,42E-06
Particules diesel	3,4E-05	Cancer du poumon	Particules diesel : concentrations non mesurables									
Chromé VI	4,0E-02	Cancer du poumon	2,37E-06	4,69E-07	2,40E-06	4,74E-07	2,35E-06	4,64E-07	2,36E-06	4,67E-07	2,31E-06	4,56E-07
Formaldéhyde	5,3E-06	Cancer du nez	5,77E-06	1,14E-06	5,15E-06	1,03E-06	5,02E-06	1,00E-06	5,10E-06	1,01E-06	5,11E-06	1,01E-06
1,3-butadiène	1,7E-04	Leucémie	2,29E-05	4,43E-06	1,61E-05	3,19E-06	1,56E-05	3,10E-06	1,58E-05	3,14E-06	1,58E-05	3,12E-06
Acétaldéhyde	2,2E-06	Cancer du nez	1,27E-06	2,51E-07	1,17E-06	2,33E-07	1,14E-06	2,27E-07	1,16E-06	2,30E-07	1,16E-06	2,30E-07
Nickel	3,8E-04	Cancer du poumon	3,91E-07	7,79E-08	3,93E-07	7,82E-08	3,89E-07	7,75E-08	3,90E-07	7,77E-08	3,86E-07	7,69E-08
Cadmium	1,8E-03	Cancer du poumon	1,91E-07	3,75E-08	1,94E-07	3,80E-08	1,83E-07	3,60E-08	1,88E-07	3,68E-08	1,81E-07	3,54E-08
Benzo[a]pyrène	8,7E-02	Cancer des voies respiratoires	1,04E-05	2,03E-06	1,11E-05	2,14E-06	1,06E-05	2,03E-06	1,07E-05	2,06E-06	9,60E-06	1,86E-06
Arsenic	4,3E-03	Cancer du poumon	1,11E-06	2,22E-07	1,11E-06	2,22E-07	1,11E-06	2,22E-07	1,11E-06	2,22E-07	1,11E-06	2,22E-07

Sources : Calculs effectués avec les concentrations modélisées dans l'étude air et les VTR retenues

Tableau 99 : INHALATION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Selon une approche globalisante du risque chronique, les résultats mettent en évidence que :

- Bien que les effets des substances retenues ne portent pas sur les mêmes organes cibles, la somme de l'ensemble des quotients de danger (SQD) est :
  - ▶ Supérieure à 1 pour le scénario actuel ;
  - ▶ Inférieure à 1 pour tous les autres scénarios.

Par ailleurs, la SQD est plus faible pour les scénarios avec projet que pour le scénario au fil de l'eau.

On se référera au Tableau 98 en page précédente.

- Les excès de risque collectif (ERC) issus de la pondération des ERI par rapport à toute la population présente dans la zone d'étude sont compris entre  $9,78.10^{-4}$  et  $3,2.10^{-1}$ .

Par comparaison entre les situations aménagées du projet et du programme de travaux, et la situation au fil de l'eau, on constate que le nombre de cancer en excès (NCE) est systématiquement négatif ce qui signifie que la mise en œuvre du projet n'est pas de nature à augmenter les risques.

On se référera au Tableau 101 ci-contre.

- L'excès de risque global (ERG) calculé pour chaque scénario futur est sensiblement identique et varie de  $3,02.10^{-1}$  pour les situations intégrant le projet et  $3,04.10^{-1}$  pour le scénario au fil de l'eau.

Le projet n'est donc pas de nature à modifier l'exposition des personnes habitant dans la bande d'étude.

On se référera au Tableau 101 ci-contre.

- Les risques encourus par la population de l'éco-quartier (colonne PRO\_avec\_ECO\_Q du tableau ci-contre) sont identiques à ceux qui concernent la population actuellement la plus exposée située au Sud de la Sud III (colonne PRO\_sans.).

On se référera au Tableau 101 ci-contre.

Polluants	VTR (µg/m³)	Organe cible ou effet	Init		FDL		PRO sans		Impact du projet	PRO avec		Impact du projet	PRO avec ECO-Q	
			ERI	ERC	ERI	ERC	ERI	ERC	NCE	ERI	ERC	NCE	ERI	ERC
Benzène	2,6E-05	Leucémie	2,16E-05	1,09E-01	1,73E-05	1,03E-01	1,72E-05	1,03E-01	-1,66E-04	1,73E-05	1,03E-01	-9,32E-05	1,72E-05	1,02E-01
Particules diesel	3,4E-05	Cancer du poumon	Particules diesel : concentrations non mesurées											
Chrome VI	4,0E-02	Cancer du poumon	2,37E-06	1,34E-02	2,40E-06	1,34E-02	2,35E-06	1,33E-02	-5,76E-05	2,36E-06	1,33E-02	-4,09E-05	2,31E-06	1,33E-02
Formaldéhyde	5,3E-06	Cancer du nez	5,77E-06	3,06E-02	5,15E-06	2,97E-02	5,02E-06	2,96E-02	-1,20E-04	5,10E-06	2,97E-02	-5,23E-05	5,14E-06	2,96E-02
1,3-butadiène	1,7E-04	Leucémie	2,29E-05	1,01E-01	1,61E-05	9,12E-02	1,56E-05	9,07E-02	-4,88E-04	1,58E-05	9,09E-02	-2,60E-04	1,58E-05	9,07E-02
Acétaldéhyde	2,2E-06	Cancer du nez	1,27E-06	6,88E-03	1,17E-06	6,76E-03	1,14E-06	6,72E-03	-2,67E-05	1,16E-06	6,74E-03	-1,15E-05	1,17E-06	6,72E-03
Nickel	3,8E-04	Cancer du poumon	3,91E-07	2,31E-03	3,93E-07	2,31E-03	3,89E-07	2,30E-03	-4,06E-06	3,90E-07	2,31E-03	-2,95E-06	3,88E-07	2,28E-03
Cadmium	1,8E-03	Cancer du poumon	1,91E-07	9,85E-04	1,94E-07	9,88E-04	1,83E-07	9,78E-04	-9,50E-06	1,88E-07	9,82E-04	-6,18E-06	1,82E-07	9,92E-04
Benzo[a]pyrène	8,7E-02	Cancer des voies respiratoires	1,04E-05	4,92E-02	1,11E-05	4,99E-02	1,06E-05	4,91E-02	-7,32E-04	1,07E-05	4,93E-02	-5,62E-04	9,90E-06	5,06E-02
Arsenic	4,3E-03	Cancer du poumon	1,11E-06	6,76E-03	1,11E-06	6,76E-03	1,11E-06	6,76E-03	-1,41E-06	1,11E-06	6,76E-03	-1,09E-06	1,11E-06	6,64E-03
<b>Excès de risque global</b>				<b>3,20E-01</b>		<b>3,04E-01</b>		<b>3,02E-01</b>			<b>3,03E-01</b>			<b>3,02E-01</b>

Sources : Calculs effectués avec les concentrations modélisées dans l'étude air et les VTR retenues

Tableau 101 : INHALATION - Caractérisation des risques (ERC, NCE et ERG) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### 7.5.6.2. Caractérisation des risques par ingestion

En ce qui concerne les risques par ingestion, le calcul des indicateurs sanitaires (QD ou ERI) est effectué pour quatre scénarios d'exposition :

- Scénario 1 : Exposition des enfants qui fréquentent un jardin public du domaine d'étude les jours où ils n'ont pas école. La fréquence d'exposition retenue équivaut à 223 j/an.
- Scénario 2 : Exposition des enfants scolarisés à l'école Cavalier-de-la-Salle. La fréquence d'exposition retenue équivaut à 142 j/an.
- Scénario 3 : Exposition des enfants scolarisés à l'école Cavalier-de-la-Salle et fréquentant le square du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny.
- Scénario 4 : Exposition des enfants fréquentant tous les jours la zone de l'éco-quartier où les dépôts particuliers sont les plus importants (zones à proximité immédiate de l'infrastructure routière).

Pour les scénarios 1, 2 et 3, les concentrations dans les sols ont été calculées pour les horizons futurs en ajoutant le dépôt particulaire lié aux émissions routières aux concentrations mesurées en 2015. La durée de déposition a été prise égale à 30 ans.

Pour le scénario 4, dans la mesure où pour prendre en compte l'état des sols en place au droit de l'éco-quartier l'opérateur devra procéder à des remblaiements superficiels à l'aide de matériaux extérieurs sains, seuls les dépôts particuliers ont été pris en compte pour une durée de déposition de 30 ans. Ainsi, aucune concentration initiale de sol n'est intégrée aux calculs.

#### Résultats obtenus pour le scénario 1

Comme indiqué précédemment, le scénario 1 porte sur l'exposition des enfants qui fréquentent l'un des trois jardins publics identifiés dans la zone d'étude, à savoir :

- Le square situé à proximité de la Sud III (Site 1) ;
- Le parc rue Kennedy (Site 2) ;
- Le square Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny (Site 3).

Les concentrations dans les sols ont été calculées pour les horizons futurs en ajoutant le dépôt particulaire lié aux émissions routières aux concentrations mesurées en 2015 (cf. tableau ci-contre).

Au regard de cette méthodologie, on constate que :

- Pour les sites 1 et 3, la part liée aux dépôts particuliers est faible voire négligeable devant les teneurs actuelles en polluants dans les sols sauf pour le mercure (entre 7



Les résultats des calculs de risques effectués en vue de caractériser l'exposition chronique par ingestion des enfants à des substances à seuil de dose sont détaillés dans le tableau suivant.

	Polluants	VTR (mg/kg/j)	Organe cible ou effet	Init	FDL	PRO_sans	PRO_avec
Ecole Cavalier de la Salle	Baryum	2,0E-01	rein	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
	Cadmium	3,6E-04	rein	0,0031	0,0032	0,0032	0,0032
	Mercure (inorg)	2,0E-03	rein	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
	Nickel	2,0E-02	rein	0,0030	0,0030	0,0030	0,0030
	Cumul des dangers pour l'organe cible : Rein			0,0077	0,0078	0,0078	0,0077
	Mercure (org)	1,0E-04	système nerveux (enfant)	0,0044	0,0048	0,0048	0,0047
	Plomb	3,5E-03	système nerveux	0,0456	0,0456	0,0456	0,0456
	Cumul des dangers pour l'organe cible : Système nerveux			0,0500	0,0504	0,0504	0,0503
	Arsenic	4,5E-04	peau	0,0700	0,0700	0,0700	0,0700
	ChromVI	3,0E-03	respiration	0,0014	0,0014	0,0014	0,0014
QD sommé Ecole Cavalier de la Salle				0,129	0,130	0,130	0,129

Tableau 105 : **INGESTION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil** (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Les résultats des calculs de risques effectués en vue de caractériser l'exposition chronique par ingestion des enfants à des substances sans seuil de dose sont détaillés dans le tableau suivant.

	Polluants	VTR (mg/kg/j)	Organe cible ou effet	Init	FDL	PRO_sans	PRO_avec
Site 4	Arsenic	1,5	peau	6,08E-06	6,08E-06	6,08E-06	6,08E-06
	B[a]P	0,2	Cancer multi-sites	3,42E-08	3,57E-08	3,57E-08	3,53E-08
	Excès de risque individuel total			6,11E-06	6,11E-06	6,11E-06	6,11E-06

Tableau 106 : **INGESTION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil** (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Au regard des résultats obtenus, il ressort que les indicateurs de danger (QD et ERI) calculés pour l'école restent tous inférieurs aux seuils fixés à 1 pour le QD et 1.10<sup>-5</sup> pour l'ERI.

En l'état actuel des connaissances, l'ingestion de sol au niveau de l'école Cavalier-de-la-Salle ne présente donc pas de risque pour les enfants que ce soit en situation actuelle ou en situation future avec et sans projet.

Par ailleurs, le fait que les indicateurs de risques (QD et ERI) soient identiques pour les scénarios avec projet et pour le scénario au fil de l'eau, signifie que les infrastructures routières du domaine d'étude ont un impact négligeable sur l'enrichissement des sols en polluants.

### Résultats obtenus pour le scénario 2

Comme indiqué précédemment, le scénario 3 porte sur l'exposition des enfants scolarisés à l'école Cavalier-de-la-Salle et qui fréquentent le square Maréchal-de-Latre-de-Tassigny.

Les concentrations dans les sols ont été calculées selon la même méthodologie que pour les scénarios 1 et 2.

Les résultats des calculs de risques effectués en vue de caractériser l'exposition chronique par ingestion des enfants à des substances à seuil de dose sont détaillés dans le tableau suivant.

	Polluants	VTR (mg/kg/j)	Organe cible ou effet	Init	FDL	PRO_sans	PRO_avec
Mixte	Baryum	2,0E-01	rein	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034
	Cadmium	3,6E-04	rein	0,0084	0,0087	0,0086	0,0086
	Mercure (inorg)	2,0E-03	rein	0,0005	0,0006	0,0006	0,0006
	Nickel	2,0E-02	rein	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
	Cumul des dangers pour l'organe cible : Rein			0,0199	0,0202	0,0201	0,0201
	Mercure (org)	1,0E-04	système nerveux (enfant)	0,0108	0,0120	0,0116	0,0116
	Plomb	3,5E-03	système nerveux	0,1669	0,1670	0,1670	0,1670
	Cumul des dangers pour l'organe cible : Système nerveux			0,1777	0,1790	0,1786	0,1786
	Arsenic	4,5E-04	peau	0,1486	0,1486	0,1486	0,1486
	ChromVI	3,0E-03	respiration	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
QD sommé				0,350	0,351	0,351	0,351

Tableau 107 : **INGESTION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil** (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Les résultats des calculs de risques effectués en vue de caractériser l'exposition chronique par ingestion des enfants à des substances sans seuil de dose sont détaillés dans le tableau suivant.

	Polluants	VTR (mg/kg/j)	Organe cible ou effet	Init	FDL	PRO_sans	PRO_avec
Mixte	Arsenic	1,5	peau	1,29E-05	1,29E-05	1,29E-05	1,29E-05
	B[a]P	0,2	Cancer multi-sites	7,27E-08	7,71E-08	7,60E-08	7,57E-08
	Excès de risque individuel total			1,30E-05	1,30E-05	1,30E-05	1,30E-05

Tableau 108 : **INGESTION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil** (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Au regard des résultats obtenus, il ressort que :

- Les QD calculés sont inférieurs à 1 en situation actuelle et pour les trois situations futures étudiées ;
- Pour toutes les situations étudiées, l'ERI calculé pour l'arsenic dépasse le seuil de risque fixé à 1.10<sup>-5</sup> du fait des concentrations mesurées dans les sols du square et du budget espace-temps établi pour ce scénario.

En l'état actuel des connaissances, l'ingestion de sol dans le cadre de la fréquentation du square Maréchal-de-Latre-de-Tassigny laisse donc apparaître un risque pour les effets sans seuil.

Par ailleurs, le fait que les indicateurs de risques (QD et ERI) soient identiques pour les scénarios avec projet et pour le scénario au fil de l'eau, signifie que les infrastructures routières du domaine d'étude ont un impact négligeable sur l'enrichissement des sols en polluants.

### Résultats obtenus pour le scénario 4

Comme indiqué précédemment, le scénario 4 porte sur l'exposition des enfants qui fréquenteraient la zone de l'éco-quartier où les dépôts particulaires sont les plus importants (zones à proximité immédiate de l'infrastructure routière).

Cette zone est reportée sur le schéma ci-contre.

On précisera que compte tenu des la vocation des espaces au sein de l'éco-quartier Flaubert, ce scénario pessimiste apparaît comme étant peu probable dans la mesure où ce secteur est plus particulièrement dédié aux activités économiques et où les espaces publics se limitent aux voiries et à un ouvrage de gestion des eaux pluviales qui sera inaccessible au public.

Enfin, on rappellera que pour ce scénario, seuls les dépôts particulaires ont été pris en compte. Ainsi, aucune concentration initiale de sol n'est intégrée aux calculs.

Les résultats des calculs de risques effectués en vue de caractériser l'exposition chronique par ingestion des enfants à des substances à seuil de dose sont détaillés dans le tableau suivant.

	Polluants	VTR (mg/kg/j)	Organe cible ou effet	PRO_avec
Écoquartier	Baryum	2,0E-01	rein	9,7E-06
	Cadmium	3,6E-04	rein	4,7E-04
	Mercure (inorg)	2,0E-03	rein	1,1E-04
	Nickel	2,0E-02	rein	1,8E-05
	Cumul des dangers pour l'organe cible : Rein			6,1E-04
	Mercure (org)	1,0E-04	système nerveux (enfant)	2,1E-03
	Plomb	3,5E-03	système nerveux	2,2E-04
	Cumul des dangers pour l'organe cible : Système nerveux			2,4E-03
	Arsenic	4,5E-04	peau	2,5E-05
	ChromVI	3,0E-03	respiration	1,6E-05
QD sommé Écoquartier				3,0E-03

Tableau 109 : **INGESTION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil** (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

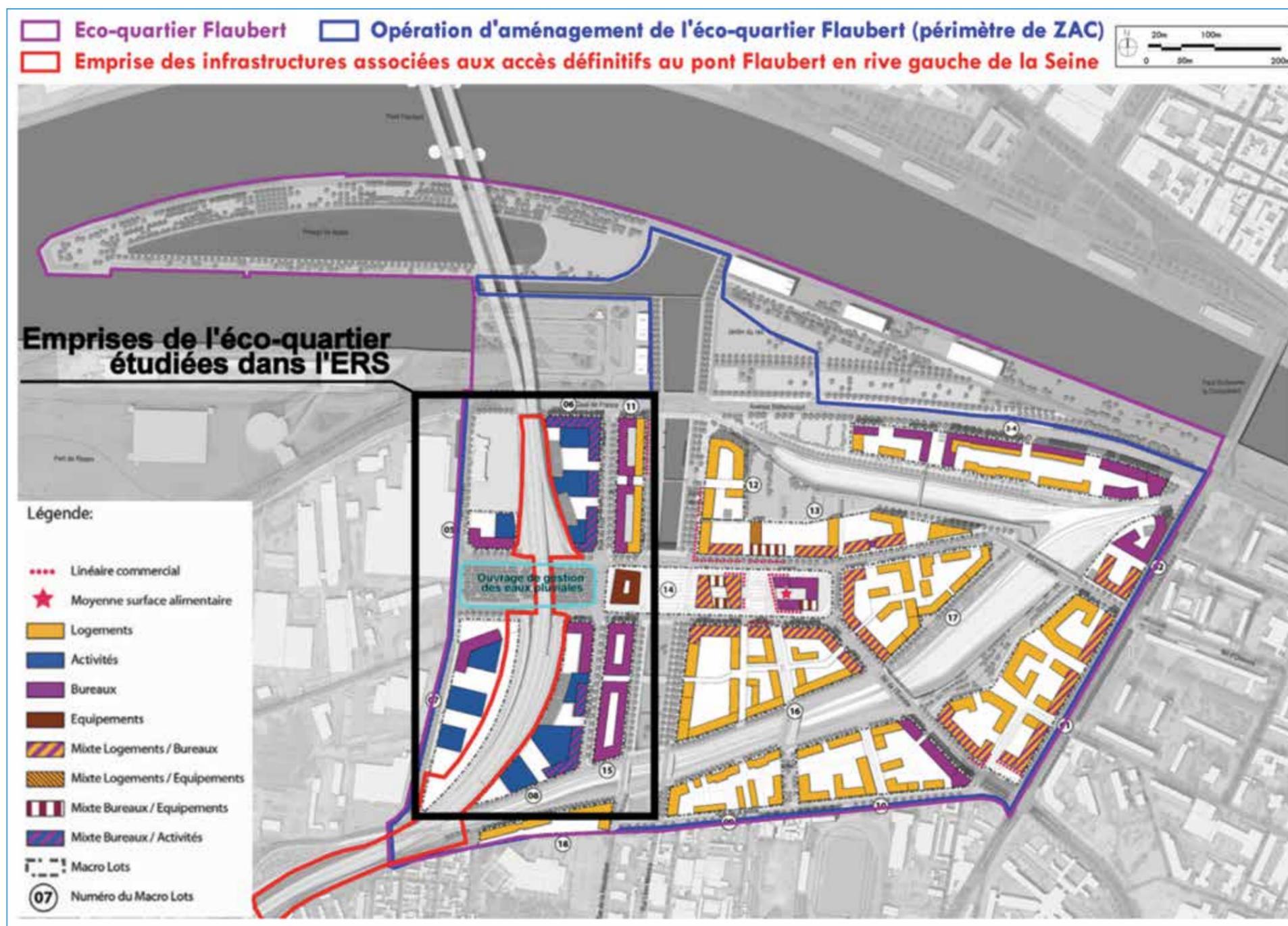
Les résultats des calculs de risques effectués en vue de caractériser l'exposition chronique par ingestion des enfants à des substances sans seuil de dose sont détaillés dans le tableau suivant.

	Polluants	VTR (mg/kg/j)	Organe cible ou effet	PRO_avec
Eco-quartier	Arsenic	1,5	peau	2,13E-09
	B[a]P	0,2	Cancer multi-sites	7,66E-09
	Excès de risque individuel total			9,78E-09

Tableau 110 : **INGESTION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil** (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Au regard des résultats obtenus, il ressort que les indicateurs de danger (QD et ERI) calculés pour les zones les plus sensibles de l'éco-quartier Flaubert du fait de la proximité avec l'infrastructure routière projetée sont tous inférieurs aux seuils fixés à 1 pour le QD et 1.10-5 pour l'ERI.

En l'état actuel des connaissances, le risque de voir apparaître un effet sur la santé des enfants fréquentant ces espaces est donc très faible.



➤ Schéma 338 : Emprises de l'éco-quartier étudiées dans l'Évaluation des Risques Sanitaires et principes de répartition des usages au sein du projet de ZAC sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

## 7.6 Conclusions de l'évaluation des risques sanitaires

### 7.6.1. Incidences du projet vis-à-vis des risques par inhalation

Concernant l'évaluation des risques par inhalation et afin d'avoir une approche majorante, les calculs ont porté sur :

- L'exposition des enfants et des adultes qui habiteraient au niveau du récepteur le plus impacté de la zone d'étude (construction existante). Cette exposition a été évaluée pour les situations suivantes :
  - ▶ La situation initiale (INIT) : elle repose sur les émissions routières actuelles ;
  - ▶ La situation au fil de l'eau (FDL) : elle repose sur les émissions projetées en 2027 dans une configuration du réseau viaire équivalente à la situation actuelle ;
  - ▶ La situation aménagée du projet (PRO\_sans) : elle repose sur les émissions projetées en 2027 en incluant la réalisation du projet visé par la présente étude ;
  - ▶ La situation aménagée du programme de travaux (PRO\_avec) : elle repose sur les émissions projetées en 2027 en incluant la réalisation du programme de travaux. Les évolutions des flux routiers en lien avec la réalisation de l'éco-quartier sont alors prises en compte.

- L'exposition des enfants et des adultes qui habiteraient au niveau du récepteur le plus impacté de l'éco-quartier Flaubert. En effet, la réalisation de l'éco-quartier Flaubert implique une modification de la répartition des cibles autour du projet routier qu'il convient d'appréhender.

Le calcul réalisé (PRO\_avec\_ECO-Q) ne concerne donc que la situation aménagée du programme de travaux ; seule configuration réaliste pour cette situation.

Au regard de ces différentes situations, les indicateurs sanitaires calculés sont généralement non significatifs pour tous les polluants à l'exception :

- Du dioxyde de soufre (risque aiguë avec seuil de dose pour les enfants et les adultes) ;
- Du benzène, du 1,3-butadiène et du benzo[a]pyrène (risque chronique avec effet sans seuil de dose pour les adultes).

En effet, pour ces quatre paramètres, les valeurs repères sont dépassées.

Selon une analyse plus fine des résultats, il ressort que :

- Pour le dioxyde de soufre, le benzène et le 1,3-butadiène, les dépassements observés sont essentiellement dus aux valeurs de concentration de fond élevées, qui à elles seules conduisent à des indicateurs sanitaires supérieurs aux valeurs repères ;
- En revanche, pour le benzo[a]pyrène, le niveau de fond reste acceptable, mais la contribution de tous les axes routiers pris en compte dans le domaine d'étude entraîne le dépassement de cette valeur repère de 1.10-5.

Malgré tout, les calculs réalisés montrent que :

- La somme des quotients de danger (SQD) tend à diminuer entre la situation actuelle et les situations projetées. Par ailleurs, elle est légèrement plus faible pour la situation aménagée du projet ou du programme de travaux que pour la situation de référence au fil de l'eau ;
- L'excès de risque collectif, qui tient compte de l'ensemble de la population exposée aux substances sans seuil de dose, tend également à diminuer entre la situation actuelle et les situations projetées. Par ailleurs, il est également légèrement plus faible pour la situation aménagée du projet ou du programme de travaux que pour la situation de référence au fil de l'eau ;
- Par comparaison entre les situations aménagées du projet et du programme de travaux, et la situation au fil de l'eau, le nombre de cancer en excès (NCE) est systématiquement négatif.

Ces différentes conclusions mettent en évidence qu'en situation aménagée du projet ou du programme de travaux, les risques d'exposition de la population locale n'augmenteront pas.

Le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est donc pas de nature à accentuer le risque existant.

Enfin, les calculs réalisés pour la population qui viendra s'installer au sein de l'éco-quartier Flaubert (cas du récepteur le plus impacté) montrent qu'elle sera exposée à un niveau de risque équivalent à la population déjà implantée dans l'aire d'étude (cas du récepteur le plus impacté).

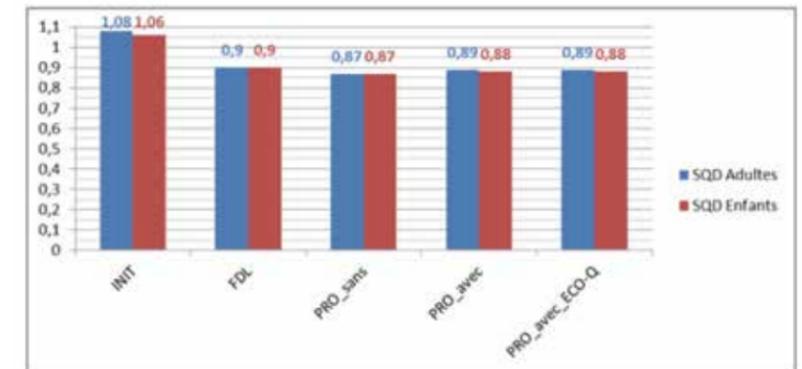


Schéma 339 : Évolution de la SQD pour les enfants et les adultes en fonction des scénarios étudiés

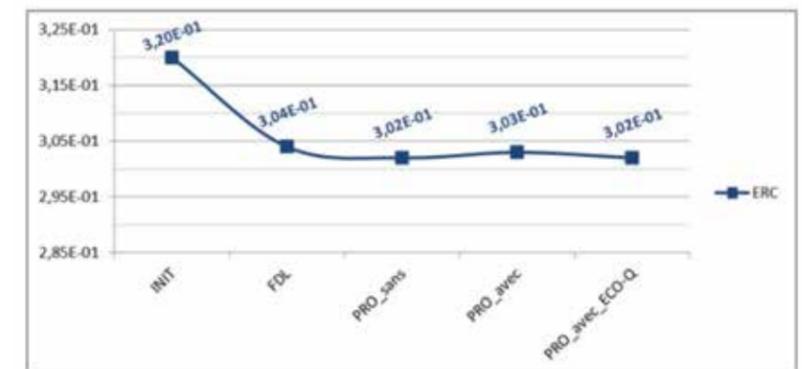


Schéma 340 : Évolution de la SQD pour les enfants et les adultes en fonction des scénarios étudiés

### 7.6.2. Incidences du projet vis-à-vis des risques par ingestion

Concernant l'évaluation des risques par ingestion et afin d'avoir une approche majorante, les calculs ont porté sur l'exposition des enfants (cibles la plus sensible). Quatre scénarios d'exposition ont ainsi été retenus et concernent :

- Les enfants qui fréquentent un jardin public du domaine d'étude les jours où ils n'ont pas école. La fréquence d'exposition retenue équivaut à 223 j/an (Scénario 1) ;
- Les enfants qui sont scolarisés à l'école Cavelier-de-la-Salle. La fréquence d'exposition retenue équivaut à 142 j/an (Scénario 2).
- Les enfants qui sont scolarisés à l'école Cavelier-de-la-Salle et qui fréquentent le square du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny (Scénario 3).
- Les enfants qui fréquentent tous les jours la zone de l'éco-quartier où les dépôts particuliers sont les plus importants (Scénario 4).

Pour les scénarios 1, 2 et 3, les concentrations dans les sols ont été calculées pour les horizons futurs en ajoutant le dépôt particulaire lié aux émissions routières aux concentrations mesurées en 2015. La durée de déposition a été prise égale à 30 ans.

Pour le scénario 4, dans la mesure où pour prendre en compte l'état des sols en place au droit de l'éco-quartier l'opérateur devra procéder à des remblaiements superficiels à l'aide de matériaux extérieurs sains, seuls les dépôts particuliers ont été pris en compte pour une durée de déposition de 30 ans. Ainsi, aucune concentration initiale de sol n'est intégrée aux calculs.

Par ailleurs, les calculs d'expositions ont été réalisés pour chacune des situations détaillées précédemment, à savoir :

- La situation initiale (INIT) ;
- La situation au fil de l'eau (FDL) ;
- La situation aménagée du projet (PRO\_sans) ;
- La situation aménagée du programme de travaux (PRO\_avec).

Enfin, seule l'ingestion directe de sol est prise en compte dans cette étude (les transferts par voie orale via l'ingestion de végétaux cultivés dans l'aire d'étude ont en effet été écartés au regard de la configuration actuelle de l'environnement du projet).

Au regard de ces différentes situations, les indicateurs sanitaires calculés (QD et ERI) mettent en évidence que l'incidence du projet routier est nulle.

En effet, les résultats obtenus convergent, pour tous les scénarios, à une évolution non significative des indicateurs de risque. Cela signifie que la contribution du projet sur le risque de voir apparaître un effet défavorable à la santé est faible en comparaison à l'état des sols en place et dans la mesure où l'enrichissement des terrains par le dépôt particulaire des polluants émis par la circulation automobile est faible.

Ainsi, les sites où les sols ne présentent actuellement pas de risques pour la santé au travers de l'exposition par ingestion n'en comporteront pas non plus en situation aménagée du projet et du programme de travaux.

## 7.7 Évaluation des incidences du projet au regard des objectifs fixés dans le Plan de Protection de l'Atmosphère

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (on se référera également à la partie 13.9) poursuit trois objectifs fondamentaux, à savoir :

- Assurer une qualité de l'air conforme à la réglementation en vigueur ;
- Protéger la santé publique ;
- Préserver la qualité de vie.

Pour mieux définir ces objectifs et mesurer les progrès atteints, des objectifs de performance ont été fixés à l'horizon 2015.

Bien que la temporalité de ces objectifs (2015) soit différente de celle du projet (2027), les parties qui suivent visent à développer l'incidence du projet et du programme de travaux vis-à-vis des enjeux fixés par le PPA.

### Objectifs de performance fixés en matière de qualité de l'air

Il s'agit de respecter les valeurs limites réglementaires et les objectifs de qualité fixés par la réglementation à l'horizon 2015.

À ce sujet et comme développé dans la partie 7.5 précédente, il convient d'observer :

- À l'échelle de l'aire d'étude :
  - ▶ Un dépassement de la valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) pour le scénario au FDL. En situation aménagée du projet ou de programme de travaux, les concentrations atmosphériques modélisées en NO<sub>2</sub> sont en dessous de ce seuil ;
  - ▶ Un dépassement de l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m<sup>3</sup> pour les particules PM<sub>10</sub> pour l'ensemble des scénarios. Malgré ce dépassement, il convient de noter qu'en situation aménagée du projet ou du programme de travaux, les concentrations atmosphériques en PM<sub>10</sub> diminuent respectivement de 2,9 et de 2,3 % comparativement à la situation de référence en 2027 (scénario au FDL).
- À l'échelle des bâtiments de l'aire d'étude : toutes les concentrations modélisées en situation aménagée sont compatibles avec les valeurs limites et les objectifs de qualité définis réglementairement.

En conclusion, on peut donc noter que la réalisation du projet ou du programme de travaux participe à une amélioration locale de la qualité de l'air. Néanmoins, elle ne permet pas l'atteinte des objectifs de qualité retenus pour les PM<sub>10</sub>.

### Objectifs de performance fixés en matière de santé publique

Il s'agit en premier lieu d'éliminer l'exposition aux dépassements d'ici 2015.

À ce titre, on relève que quel que soit le scénario étudié, les résultats des modélisations au niveau des bâtiments de l'aire d'étude (cf. parties 7.4 et 7.5) sont tous conformes aux seuils réglementaires définis à ce jour, à savoir les objectifs de qualité et les valeurs limites.

En conclusion, on peut donc noter que la réalisation du projet ou du programme de travaux n'a pas d'incidence néfaste sur l'exposition aux dépassements des valeurs limites et des objectifs de qualité ; ces seuils étant respectés à l'échelle des bâtiments de l'aire d'étude pour les deux situations aménagées.

Il s'agit également de réduire l'exposition aux PM<sub>10</sub> et aux PM<sub>2,5</sub> respectivement de 5 % d'ici 2015 et de 10 % d'ici 2020.

Sur cet aspect, notons tout d'abord que les données disponibles à l'issue des modélisations réalisées ne nous permettent pas de conclure sur les objectifs fixés en lien avec les PM<sub>2,5</sub> ; ce paramètre n'étant effectivement pas développé dans les études spécifiques réalisées par le CEREMA.

Concernant les PM<sub>10</sub>, selon les résultats des modélisations et en comparaison avec la situation de référence en 2027 (FDL), on observe :

- Une diminution des concentrations atmosphériques maximales modélisées (moyenne annuelle) à l'échelle de l'aire d'étude de 2,9 % en situation projet et de 2,3 % en situation programme de travaux (cf. Tableau 93) ;
- Une diminution des concentrations atmosphériques maximales modélisées (moyenne annuelle) à l'échelle des bâtiments de 0,9 % en situation projet et de 0,1 % en situation programme de travaux (cf. Tableau 94).

En conclusion, on peut noter que la réalisation du projet ou du programme de travaux participe à diminuer les concentrations atmosphériques en PM<sub>10</sub> à l'échelle de l'aire d'étude sans toutefois modifier réellement les valeurs de concentration au niveau des bâtiments.

Les concentrations modélisées à l'échelle des bâtiments de l'aire d'étude sont néanmoins conformes à la valeur limite et aux objectifs de qualité actuellement attendus.

La réalisation du projet ou du programme de travaux répond ainsi partiellement aux objectifs de réduction de l'exposition au PM10 fixés par le PPA.

#### Objectifs de performance fixés en matière de qualité de vie

Il s'agit à la fois de :

- Réduire les nuisances ;
- Contribuer aux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre en cohérence avec les objectifs du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (cf. partie 6.2.3) : réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005 à horizon 2020.

Concernant le premier point, on notera que le projet permet de réduire les nuisances locales liées au trafic routier par une redistribution des flux principaux vers l'Ouest. Ce déplacement garantit une diminution :

- Des concentrations atmosphériques au niveau des quartiers constitués (plus particulièrement le quartier de la Motte) et sur les terrains destinés à accueillir l'éco-quartier Flaubert (cf. parties 6.2.2 et 7.4) ;
- Des nuisances sonores au niveau des quartiers constitués (plus particulièrement le quartier de la Motte) et sur les terrains destinés à accueillir l'éco-quartier Flaubert (cf. partie 6.12.4).

Compte tenu de ces améliorations locales qui s'avèrent également être préservées en situation aménagée du programme de travaux (cf. chapitre 8), le projet participe aux objectifs du PPA en matière de réduction des nuisances. Notons à ce titre, qu'il ne devrait pas avoir d'incidence en termes de nuisances olfactives.

Concernant le second point, il convient de rappeler que le projet engendre une réduction des émissions routières locales en CO2 de - 11,3 % comparativement à la situation au FDL (cf. partie 6.2.2). Cette réduction est ramenée à - 0,6 % si l'on se réfère à la situation aménagée du programme de travaux (cf. partie 8.2.2).

Toutefois, en comparaison à la situation initiale en 2011, la situation aménagée du projet et du programme de travaux est d'autant moins émettrice que les technologies automobiles

s'améliorent. On observe ainsi une réduction des émissions routières locales en CO2 de - 4,8 % en situation aménagée du programme de travaux.

Combiné à l'amélioration des technologies automobiles, le programme de travaux, notamment grâce à l'optimisation de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert (projet) engendre une diminution des émissions locales en CO2 comparative-ment à la situation actuelle et s'inscrit ainsi dans la logique des objectifs du PPA.

## 7.8 Évaluation de l'exposition des populations avec l'Indice Pollution Population (IPP)

L'indice pollution population (IPP) est un indicateur utilisé pour évaluer l'exposition des populations à la pollution atmosphérique. Ce n'est pas un indicateur sanitaire à proprement parler, car il n'a pas pour objet de refléter l'exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique. Il permet cependant de comparer des scénarios (ou des variantes) entre eux et c'est dans cette optique qu'il est calculé dans ce paragraphe.

### 7.8.1. Méthode de calcul et représentation

L'IPP est calculé à l'échelle du domaine d'étude afin de prendre en compte les modifications de trafic induites par le projet sur les axes présents à son voisinage.

Il croise les données de concentrations d'un polluant, obtenu par modélisation, avec la répartition spatiale de la population. Pour le calculer, le nombre de personnes présentes en un lieu donné est multiplié par la concentration du polluant en ce lieu. L'indice global est la somme de ces produits étendue à tous les lieux habités dans la bande d'étude :

$$IPP = \sum_{i=1}^n CMA(i) \cdot hab(i)$$

où : *i* désigne un bâtiment de la bande d'étude,  
*n* le nombre de bâtiments dans la zone d'étude,  
**CMA(i)** la concentration moyenne annuelle du polluant considéré au niveau du bâtiment *i*,  
**hab(i)** le nombre d'habitants dans le bâtiment *i*.

Dans cette étude, l'IPP sera calculé non seulement pour le benzène, comme demandé dans la note méthodologique, mais aussi pour le dioxyde d'azote (NO2). En effet, ce dernier est un polluant traceur de la pollution d'origine routière et du fait de sa gamme de concentration plus élevée que celle du benzène, il donne des résultats d'IPP plus contrastés et plus facilement interprétables.

L'IPP est un indicateur simplifié d'exposition qui associe généralement un chiffre à un scénario. Cependant, il est possible de présenter les données utilisées pour le calcul de l'IPP (population et exposition) de manière différente, par exemple en donnant le nombre de personnes dans différentes classes de concentrations en fonction des scénarios étudiés. Dans cette étude, ces deux représentations seront utilisées.

### 7.8.2. Calcul de l'IPP

Les IPP ont été calculés pour les quatre scénarios de trafics pris en compte pour l'ERS, à savoir :

- La situation actuelle (scénario initial INIT) ;
- La situation de référence en 2027 (scénario fil de l'eau FDL) ;
- La situation aménagée du projet en 2027 sans la réalisation de l'éco-quartier Flaubert (PRO\_sans) ;
- La situation aménagée du programme de travaux en 2027 incluant la réalisation de l'éco-quartier Flaubert (PRO\_avec).

À chacun de ces scénarios est associé des populations. Pour les scénarios Init, FDL, PRO\_sans, la population prise en compte dans le calcul est celle présente dans les bâtiments actuels (en rouge sur le schéma ci-dessous). Pour le scénario PRO\_avec, la population présente au sein des bâtiments de l'éco-quartier (en vert sur le schéma ci-dessous) sera également comptabilisée. Elle sera alors distinguée de celle des bâtiments existants.



➤ Schéma 341 : Bâtiments d'habitation actuels et futurs dans la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

#### 7.8.2.1. Présentation des résultats de l'IPP agrégé

Le tableau ci-dessous présente les résultats cumulés sur tout le domaine d'étude ainsi que leur évolution.

Population concernée	Scénarios	IPP NO2	Évolution			IPP benzène	Évolution		
			/ Init	/ FDL	/ PRO_sans		/ Init	/ FDL	/ PRO_sans
Bâtiments existants	Init	212 997	-	-	-	9 811	-	-	-
	FDL	194 473	-9%	-	-	9 244	-6%	-	-
	PRO_sans	192 427	-10%	-1,1%	-	9 236	-6%	-0,1%	-
	PRO_avec	193 436	-9%	-0,5%	0,5%	9 230	-6%	-0,2%	-0,1%
Bâtiments existants + bâtiments de l'écoquartier	PRO_avec_ECO-Q	388 231	-	-	-	18 357	-	-	-

➤ Tableau 111 : Résultats des calculs de l'IPP benzène et de l'IPP NO2 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

Pour les bâtiments existants, on observe une diminution globale des IPP NO2 et benzène entre le scénario INIT et les scénarios futurs. Elle est comprise entre - 9 et - 10 % pour l'IPP NO2 et elle est de - 6 % pour l'IPP benzène. Cette baisse est imputable aux améliorations technologiques des véhicules et leurs conséquences sur les émissions et les concentrations de polluants. À noter que pour le benzène, les surconcentrations dues aux infrastructures routières sont faibles par rapport à la pollution de fond prise en compte dans l'étude. Cela explique pourquoi l'IPP benzène est moins sensible que l'IPP NO2.

L'évolution de l'IPP entre les scénarios PRO et FDL est faible et peut être considérée comme non significative au regard des incertitudes liées à la chaîne de modélisation (entre - 0,5 et - 1 % pour le NO2 et de l'ordre de 0,1 % pour le benzène). Les conclusions sont similaires pour l'évolution de l'IPP entre les scénarios PRO\_avec et PRO\_sans (+ 0,5 % pour l'IPP NO2 et - 0,1 % pour l'IPP benzène).

Pour les bâtiments de l'éco-quartier, aucune comparaison avec des situations antérieures n'est possible. Les chiffres présentés dans ce chapitre sont donc donnés à titre d'information.

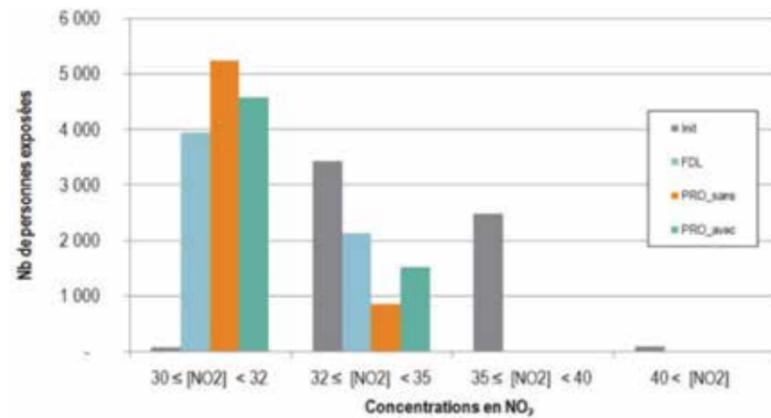
#### 7.8.2.2. Autre présentation de l'IPP

Le tableau et l'illustration qui suivent présentent les résultats de l'IPP NO2 sous une forme moins agrégée.

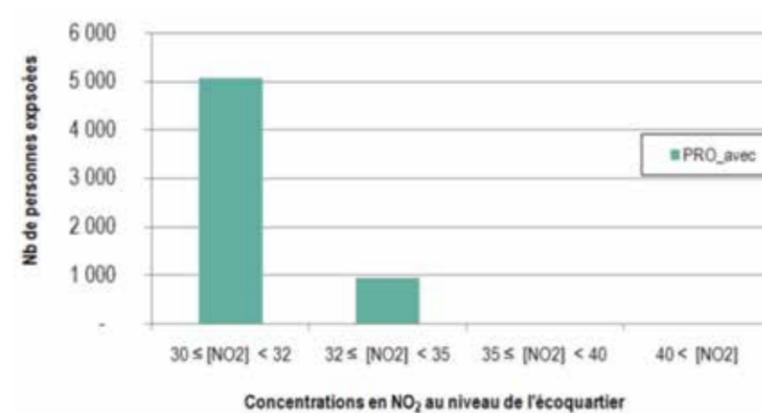
Ils donnent la répartition de la population en fonction de différentes classes de concentration et leur évolution en fonction des scénarios.

Concentrations en NO2	Nb de personnes par classe de concentration			
	Init	FDL	PRO_sans	PRO_avec
30 ≤ [NO2] < 32	84	3 961	5 246	4 586
32 ≤ [NO2] < 35	3 437	2 145	862	1 522
35 ≤ [NO2] < 40	2 488	2	-	-
40 < [NO2]	99	-	-	-

➤ Tableau 112 : Répartition de la population dans les bâtiments existants par classe de concentration (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)



➤ Schéma 341 : Répartition de la population dans les bâtiments existants par classes de concentration (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)



➤ Schéma 342 : Répartition de la population de l'éco-quartier par classes de concentration (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

On peut constater que dans les bâtiments existants, les concentrations auxquelles sont exposées les populations vont diminuer dans les années futures :

Le nombre de personnes exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) baisse entre le scénario INIT et FDL (baisse est imputable à l'amélioration technologique prévisible des véhicules).

Pour les scénarios projet, plus aucune personne n'est concernée par des concentrations supérieures à 35 µg/m<sup>3</sup>.

En revanche, la construction de l'éco-quartier va avoir un impact sur les populations déjà présentes dans la bande d'étude en augmentant les concentrations auxquelles elles sont exposées : le nombre de personnes exposées à des concentrations comprises entre 32 à 35 µg/m<sup>3</sup> va doubler (862 contre 1522 personnes) du fait du trafic induit par l'éco-quartier, ce qui représente 25 % de la population totale contre 14 % pour le scénario sans l'éco-quartier.

À titre d'information, le tableau suivant donne, pour la population de l'éco-quartier, sa répartition dans les différentes classes de concentrations utilisées dans la classification précédente.

Concentrations en NO <sub>2</sub>	Nb de personnes de l'éco-Q
30 ≤ [NO <sub>2</sub> ] < 32	5 069
32 ≤ [NO <sub>2</sub> ] < 35	931
35 ≤ [NO <sub>2</sub> ] < 40	-
40 < [NO <sub>2</sub> ]	-

➤ Tableau 113 : Répartition de la population de l'éco-quartier par classe de concentration (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)

### 7.8.3. Conclusion

La valeur de l'IPP agrégé baisse entre les scénarios actuels et futurs. Cependant, pour les scénarios futurs, les très faibles variations observées (entre 0 et 1 % selon le scénario et le polluant considérés) sont considérées comme non significatives au regard des incertitudes liées à la chaîne de modélisation air.

Une approche différente de l'IPP permet de montrer que le projet de raccordement des accès du Pont Flaubert va permettre de réduire le nombre de personnes exposées aux concentrations les plus élevées en dioxyde d'azote.

En effet, pour le scénario PRO\_sans, environ 5 200 personnes, soit 86 % de la population, sont exposées à des concentrations en NO<sub>2</sub> inférieures à 32 µg/m<sup>3</sup> contre presque 4 000 (64 % de la population) dans le scénario FDL.

En revanche, la réalisation de l'éco-quartier Flaubert va augmenter les concentrations d'exposition pour les populations situées dans les bâtiments existants : 25 % de la population sera exposée à des concentrations comprises entre 32 et 35 µg/m<sup>3</sup> contre 14 % dans le scénario projet sans éco-quartier.

Malgré cela, les concentrations modélisées pour l'ensemble des bâtiments restent inférieures à la valeur limite annuelle du NO<sub>2</sub> qui est de 40 µg/m<sup>3</sup>.



8



## Appréciation des incidences du programme de travaux



## 8.1 Préambule

Selon l'article L.122-1 du code de l'environnement, « un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle ».

Comme nous l'avons vu au chapitre 3, l'interface entre le projet routier des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et l'opération de requalification urbaine constituée de la ZAC éco-quartier Flaubert a été déterminante dans le processus de conception de chacune des opérations.

Elle a notamment été structurante sur les aspects liés à l'intégration urbaine et à la fonctionnalité de la future place d'échanges entre le projet routier et la ZAC, et traduit aujourd'hui l'unité fonctionnelle de ce programme de travaux.

La représentation spatiale qui découle de la réalisation conjuguée des deux projets est représentée par le plan masse indicatif inséré dans l'étude d'impact établie au stade de la procédure de réalisation de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Au regard de ces éléments, on dénomme :

- « **Projet** » : l'infrastructure routière constituant les accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine qui intègre le point d'échanges avec le réseau structurant métropolitain et dessert la ZAC.

Il s'agit du projet directement visé par la présente étude d'impact qui est développé par l'État localement représenté par le Service Déplacements, Mobilités et Infrastructures (SMI) de la DREAL Normandie.

- « **Programme de travaux** » : la réalisation conjuguée du projet routier susvisé et de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert portée par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour le compte de la Métropole Rouen Normandie.

Il convient de noter que ces deux projets font l'objet de procédures d'aménagement spécifiques menées par leur maître d'ouvrage respectif. Malgré tout, une concertation importante est mise en place entre la DREAL Normandie et la SPL Rouen Normandie Aménagement en vue :

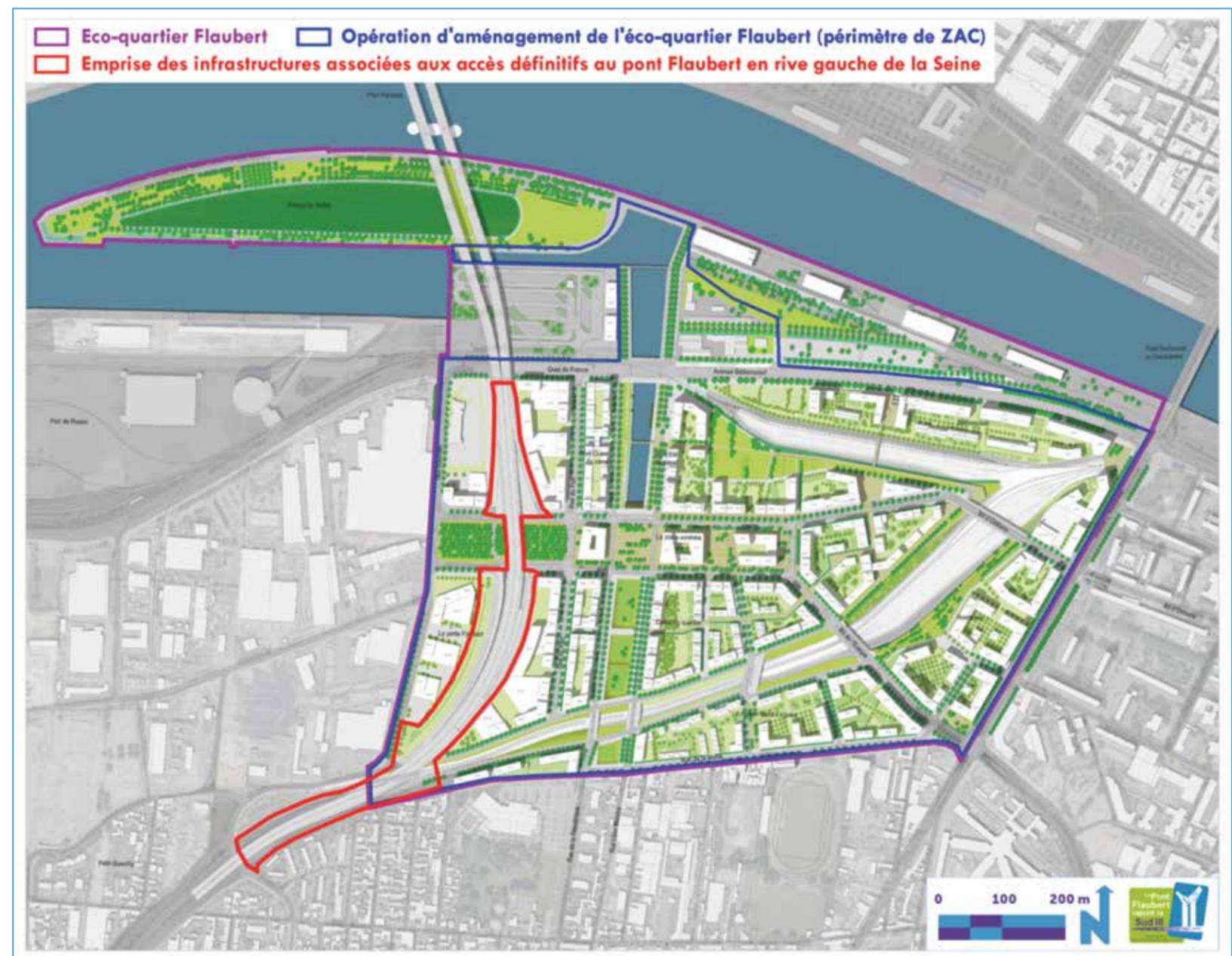
- ▶ D'optimiser et de caler la conception de chaque projet en fonction de leurs contraintes respectives ;
- ▶ De coordonner les travaux de chaque opération

pour éviter et/ou limiter les incidences cumulées qui concernent plus particulièrement la circulation routière ;

- ▶ D'assurer une meilleure intégration environnementale du programme de travaux.

L'objet de ce chapitre est donc d'apprécier les incidences environnementales liées à la réalisation du programme de travaux.

Il intègre par ailleurs la prise en compte des travaux nécessaires à la finalisation des aménagements des bords de Seine et de la presqu'île Rollet qui s'inscrivent dans la démarche globale éco-quartier Flaubert.



➤ Schéma 343 : Représentation indicative des différents projets constituant le programme de travaux étudié dans ce chapitre à partir du plan masse indicatif de la ZAC éco-quartier Flaubert (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)

## 8.2 Appréciation des incidences du programme de travaux sur l'environnement

### 8.2.1. Préambule

Les parties suivantes évaluent les incidences du programme de travaux sur l'environnement compte tenu des effets respectifs de chaque projet et des dispositions retenues par la DREAL et la SPL Rouen Normandie Aménagement.

Comme pour la synthèse insérée en partie 6.13, il est conseillé de lire cette partie en perspective du tableau regroupant les différentes mesures retenues par la DREAL qui est inséré en partie 6.1 afin de visualiser l'action des dispositions mises en œuvre pour éviter ou réduire les incidences négatives du projet des accès définitifs au pont Flaubert.

Concernant les principaux enjeux relevés à l'issue de l'état initial (cf. partie 4.13), il résulte de l'appréciation des incidences du programme de travaux que :

- Le programme de travaux abouti à une situation ne permettant pas de solutionner les problématiques de saturation du trafic aux heures de pointe. Malgré tout, les aménagements projetés permettent à la fois de :
  - ▶ Restaurer les continuités d'itinéraires vers l'agglomération (à l'Est) et vers la zone industrialo-portuaire (à l'Ouest) ;
  - ▶ Optimiser les mouvements Nord-Sud : amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert.

Par ailleurs, la configuration du dispositif d'échanges développé en relation avec la liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert favorise la cohabitation entre les activités portuaires à l'Ouest et les espaces urbains constitués ou en devenir à l'Est en organisant et en optimisant les flux de poids lourds.

Il subsiste néanmoins des ralentissements, et en particulier, les temps de parcours pour les usagers en provenance du boulevard de l'Europe, de la rue Brisout-de-Barneville, et du boulevard d'Orléans, seront en hausse par rapport à la situation actuelle. Mais c'est surtout au niveau du pont Guillaume-le-Conquérant que la situation est la plus critique, avec des saturations très importantes dans le sens Nord-Sud, liées, notamment, aux

contraintes associées à la réalisation du TCSP Arc Nord-Sud (T4) et à la réaffectation des flux de circulation en lien avec la réalisation du programme de travaux. De plus, des difficultés sont à prévoir au niveau de l'anneau de distribution central développé au sein de la ZAC et sur les bretelles de sortie du raccordement de la Sud III au pont Flaubert.

Toutefois, les difficultés de circulation rencontrées dans l'éco-quartier n'impactent pas ou très peu la circulation sur le réseau national à condition d'une gestion très fine des feux de circulation pour éviter les saturations atteignant la section courante de la liaison Sud III / pont Flaubert.

Enfin, il ressort que les flux générés par le projet de ZAC contribuent seulement à une légère aggravation de la saturation du réseau dont l'origine est complexe (multiplicité des paramètres entrant en considération sur les questions liées à la circulation routière locale et réseau déjà saturé actuellement aux heures de pointe).

- Le programme de travaux contribue à une diminution de l'exposition des populations locales aux nuisances sonores et atmosphériques du fait de la redistribution vers l'Ouest des zones concernées par les niveaux les plus impactant en termes :
  - ▶ De pollution atmosphérique : les quartiers constitués, et plus particulièrement le quartier de la Motte, verront ainsi leur situation générale s'améliorer ;
  - ▶ D'émergence sonore : les quartiers constitués, et plus particulièrement le quartier de la Motte, verront ainsi leur situation générale s'améliorer.

Le secteur de l'échangeur de Stalingrad va subir une légère dégradation du fait de la surélévation de la voirie. Toutefois, cette évolution n'est pas significative (variation inférieure à 2 dB(A)).

Notons que l'intégration de protections phoniques sur tout le long de l'infrastructure malgré l'absence de contrainte réglementaire sur ce point (action volontariste de la DREAL pour une meilleure insertion environnementale du projet) a une incidence significative en matière de réduction des nuisances aux abords du projet routier ; secteur où va se développer le projet d'éco-quartier Flaubert.

L'évaluation des risques sanitaires réalisée dans le cadre de la présente étude démontre que le programme de travaux n'est pas de nature à augmenter les risques d'exposition des populations locales.

- La méthodologie envisagée à l'échelle du programme de

travaux permet d'éviter les incidences négatives en lien avec la présence de certaines espèces protégées (Lézard des murailles) et/ou sensibles (avifaune) sur le site.

Les principales dispositions retenues en phase chantier concernent :

- ▶ La préservation et la gestion des habitats du Lézard des murailles sur toute la durée des travaux associés au programme de travaux ;
- ▶ L'adaptation du phasage des travaux pour éviter toute intervention « à risque écologique » sur les périodes où les espèces protégées et/ou sensibles sont les plus vulnérables ;
- ▶ La mise en place d'un suivi écologique des chantiers.

Par ailleurs, un protocole a été établi pour réduire les risques de dissémination d'espèces floristiques invasives.

- La réalisation du programme de travaux intègre la prise en compte des contraintes géotechnique et de pollution des sols par le biais :
  - ▶ D'une adaptation des conditions de terrassement et de gestion des déblais (réalisation d'un plan de gestion, respect des prescriptions des servitudes instaurées sur le site de l'usine Rouen B, ...) ;
  - ▶ D'une adaptation des dispositions constructives relatives aux fondations (adaptation des conditions de pompages dans la nappe et de la formulation des bétons) ;
  - ▶ D'une adaptation des usages projetés en fonction des problématiques de pollution des sols et des terrassements envisagés à l'échelle de l'éco-quartier Flaubert de manière à garantir l'absence de risques pour les futurs usagers et le respect des prescriptions induites par les servitudes du site de l'usine Rouen B.

Enfin, la lecture du tableau de synthèse met en évidence que l'ensemble des dispositions retenues par chaque maître d'ouvrage permet d'éviter ou de réduire au maximum les impacts négatifs du programme de travaux.

La réalisation et l'exploitation de ce programme de travaux apparaissent donc acceptables du point de vue environnemental et sont par ailleurs à l'origine d'effets positifs variés issus de la valorisation urbaine de ce territoire actuellement délaissé.

## 8.2.2. Compartiment atmosphérique

Contexte météorologique			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	On rappellera que les effets associés au projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine ont été jugés comme étant nuls.	Non	
Situation aménagée	Compte tenu de la nature et des caractéristiques des 3 projets qui constituent le programme de travaux, aucun effet cumulatif n'est prévisible sur le contexte météorologique local ou régional.		
Qualité de l'air			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	De la même manière que pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, les effets associés aux chantiers des 3 projets sur la qualité de l'air seront associés : <ul style="list-style-type: none"> <li>Aux rejets atmosphériques engendrés par les engins et/ou les procédés ;</li> <li>Aux rejets atmosphériques engendrés par les modifications de circulation locale.</li> </ul>	Incidence négative temporaire	<p>On rappellera que plusieurs mesures (MEI 1, MRI 1, MRI 2, MRI 3 et MRI 4) ont été retenues par la DREAL pour limiter les incidences du chantier sur la qualité de l'air. Ces mesures reposent essentiellement sur l'organisation des travaux et l'optimisation des procédés. Elles sont complétées par une série de dispositions visant à intégrer les incidences du chantier sur les conditions de circulation locale qui peuvent également induire une incidence indirecte sur la qualité de l'air (MRI 5, MRI 6 et MRI 7).</p> <p>Au regard de l'étude d'impact relative à l'éco-quartier Flaubert, il apparaît que des dispositions équivalentes sont mise en place par la SPL Rouen Normandie Aménagement afin de limiter les nuisances directement engendrées par le chantier en termes de rejets atmosphériques (action sur les engins et les procédés).</p> <p>Concernant les problématiques de circulation locale, les mesures détaillées précédemment (MRI 5, MRI 6 et MRI 7) découlent d'un travail collectif entre la DREAL et la SPL sur le séquençage des deux projets afin de limiter au maximum les incidences singulières et cumulatives de chacun des projets. Les principales priorités posées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organiser le chantier pour assurer la circulation en permanence (continuité à 2 voies pour chacun des sens de circulation) et ne pas fermer le pont Flaubert (sauf brèves séquences nocturnes) (MEI 27, MRI 28 et MRI 29) ;</li> <li>Réaliser par anticipation certaines voiries de l'éco-quartier Flaubert pour assurer la continuité des itinéraires et la prise en charge du trafic sur la durée du chantier (MEI 27) ;</li> <li>Prévoir des itinéraires élargis de déviation et de délestage adaptés à chaque phase de travaux et élaborés en concertation avec les partenaires et les riverains (MRI 5 et MEI 28).</li> </ul> <p>Ces engagements étant fortement dépendants du déroulement des travaux et des interactions spatiales et temporelles des différents chantiers, la démarche de concertation entre la DREAL et la SPL va se poursuivre par la mise en place d'une coordination générale des travaux (MA 7 et MA 8).</p> <p><b>Au regard de ces dispositions, les effets résiduels des chantiers associés au programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b></p>
Situation aménagée	On rappellera que les effets associés au projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine sur les rejets atmosphériques sont bénéfiques. Selon les modélisations réalisées par le CEREMA à l'échelle du programme de travaux (cf. Annexe 1), il apparaît que les incidences cumulées sont plus contrastées (cf. éléments détaillés en page suivante). Par ailleurs, à l'échelle du programme de travaux, les incidences du projet d'aménagement de la presqu'île Rollet (aménagement paysager) sont nulles.	Incidence contrastée Négative à positive permanente en fonction des substances	<p>Selon une approche globalisante (cf. éléments détaillés en page suivante), les études menées par la DREAL mettent en évidence qu'en comparaison avec une évolution du trafic au fil de l'eau, malgré une réduction et une simplification du parcours emprunté par la majorité des véhicules entre le pont Flaubert et la Sud III (baisse des véhicules/kilomètres parcourus), la mise en œuvre du programme de travaux va avoir un bilan contrasté avec l'augmentation des rejets de certaines substances dans l'atmosphère (cas du monoxyde de carbone, des oxydes d'azote et d'une majorité d'hydrocarbures) et la diminution des rejets atmosphériques pour d'autres paramètres (cas du dioxyde d'azote, des particules, du dioxyde de soufre, des hydrocarbures aromatiques polycycliques ou des métaux).</p> <p>Ces variations, qui constituent l'impact résiduel du programme de travaux, sont estimées entre <math>\pm 0</math> et <math>\pm 13\%</math> par rapport au scénario fil de l'eau.</p> <p>On précisera qu'en comparaison à la situation actuelle, l'amélioration des technologies automobiles imposées par la réglementation européenne (normes Euro 5 et 6), permet une diminution importante des émissions atmosphériques locales.</p> <p>Enfin, si l'on considère l'impact du programme de travaux sur les émissions de gaz à effet de serre, on constate une très légère amélioration de la situation comparativement à la situation au fil de l'eau (-0,6%).</p> <p><b>Dans ces conditions, les effets résiduels du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b></p>
Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	Chaque chantier sera vulnérable face aux risques associés aux phénomènes météorologiques extrêmes.	Non Il s'agit d'une contrainte externe pour les chantiers	Comme c'est le cas pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (MEI 2), les différents maîtres d'ouvrage s'attacheront à vérifier que les conditions de travail sont adaptées aux conditions météorologiques : respect du Code du travail et prise en compte des risques météorologiques pour assurer la sécurité des chantiers.
	De la même manière que pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, les effets associés aux chantiers des 3 projets sont susceptibles d'engendrer des rejets de gaz à effet de serre (GES) participant au mécanisme du changement climatique.	Incidence négative temporaire	Les dispositions détaillées précédemment en matière de préservation de la qualité de l'air pour chaque projet seront également efficaces pour réduire les incidences cumulées à l'échelle du programme de travaux en ce qui concerne leur implication dans les rejets locaux de GES. <b>Dans ces conditions, les effets résiduels du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b>
Situation aménagée	En situation aménagée, le principal projet susceptible d'engendrer une modification du microclimat local est la ZAC éco-quartier Flaubert. Compte tenu de la nature et des caractéristiques des 2 autres projets qui constituent le programme de travaux, aucun effet cumulatif n'est prévisible. Par ailleurs, il convient de rappeler que le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine engendre une diminution des émissions routières en gaz à effet de serre (GES) et à ainsi un bilan positif du point de vue des impacts sur les mécanismes du réchauffement climatique.	Incidence réduite en termes de modification du micro-climat local Légèrement positive à l'échelle du programme de travaux concernant les rejets en GES	<p>Au regard des éléments disponibles dans l'étude d'impact relative à la ZAC éco-quartier Flaubert, on rappellera que la réduction des effets de ce projet sur le microclimat se traduit par l'intégration d'un fort pourcentage d'espaces verts et en eau permettant de réduire l'apparition d'îlot de chaleur urbain.</p> <p>En complément et comme indiqué ci-dessus, il ressort que le programme de travaux engendre une légère diminution des émissions locales de GES (-0,6%) et de la consommation en carburant (-0,6%) comparativement à la situation au fil de l'eau.</p> <p><b>Dans ces conditions, les effets résiduels du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b></p>

### Compléments relatifs aux incidences du programme travaux sur la qualité de l'air et les émissions de gaz à effets de serre :

Dans la continuité des modélisations effectuées en vue de caractériser les incidences du projet sur la qualité de l'air (cf. partie 6.2.2), le CEREMA a procédé à une évaluation des incidences du programme de travaux. La méthodologie et les résultats détaillés sont présentés dans le rapport inséré en Annexe 1.

Les résultats obtenus (cf. tableau de synthèse ci-contre) fournissent ainsi les émissions polluantes dues au trafic routier sur l'aire d'étude sur une journée moyenne de l'année (2011 pour l'état initial et 2027 pour les scénarios fil de l'eau, projet et programme de travaux) en sommant les émissions relatives aux différents tronçons routiers (homogènes en termes de trafic) composant l'aire d'étude.

Au regard de ces résultats, on constate que pour l'ensemble des polluants, les émissions des scénarios à horizon 2027 sont en baisse par rapport à l'état initial. L'importance de cette diminution varie fortement suivant le polluant ainsi que le type de véhicule considéré.

Cette évolution est en majeure partie à imputer à l'amélioration technologique du parc automobile avec l'apparition sur le marché de véhicules répondant aux nouvelles normes Euro 5 et Euro 6 et le remplacement des véhicules les plus anciens.

En comparant les trois scénarios à l'horizon 2027, on constate que les résultats obtenus pour la situation du programme de travaux sont plus contrastés que pour la situation aménagée du projet routier seul.

En effet, le bilan des émissions est orienté soit à la hausse soit à la baisse en fonction des polluants en comparaison au scénario de référence (situation au fil de l'eau). Les baisses, comme les hausses, s'échelonnent de 0 à 13% environ.

Cette différence s'explique notamment par les caractéristiques d'émission unitaire en fonction de la vitesse qui varient beaucoup d'un polluant à l'autre. Cette question des vitesses pratiquées permet sans doute d'expliquer les écarts d'émissions observés entre les différents scénarios à horizon 2027. Les trois scénarios sont assez contrastés sur ce point puisque les vitesses moyennes journalières calculées sur l'aire d'étude (tous véhicules confondus) sont respectivement de 25 km/h pour le fil de l'eau, 29 km/h pour le scénario projet et 18 km/h pour le scénario programme de travaux. Or les vitesses en dessous de 40-50 km/h occasionnent des surémissions d'autant plus importantes que la vitesse est basse.

Là encore, ces variations sont à comparer avec l'écart attendu sur les volumes de trafic (sommées des distances parcourues) qui est de l'ordre de - 1 %. L'impact positif de la diminution du nombre de véhicule par kilomètre, notamment pour les PL, est ainsi gommé pour certains polluants par l'effet négatif de la diminution des vitesses pratiquées.

	Unité	Etat initial	Fil de l'eau 2027	Projet sans écoq 2027		Projet avec écoq 2027	
				émissions	écart / FDL	émissions	écart / FDL
<b>Volume trafic</b>	<i>millier veh.km</i>	260,9	262,3	243,6	-7,1%	259,7	-1,0%
<b>Consommation</b>	<i>t/j</i>	20,77	19,77	17,53	-11,3%	19,65	-0,6%
<b>CO2</b>	<i>t/j</i>	64,80	62,07	55,06	-11,3%	61,69	-0,6%
<b>CO</b>	<i>kg/j</i>	328,85	83,84	74,52	-11,1%	84,06	0,3%
<b>NOx</b>	<i>kg/j</i>	277,08	77,45	67,56	-12,8%	77,50	0,1%
<b>COV</b>	<i>kg/j</i>	37,27	7,38	6,99	-5,4%	7,95	7,7%
<b>Benzène</b>	<i>kg/j</i>	1,55	0,19	0,19	-4,5%	0,21	6,8%
<b>PM10</b>	<i>kg/j</i>	31,70	21,56	17,98	-16,6%	18,85	-12,6%
<b>SO2</b>	<i>kg/j</i>	0,42	0,40	0,35	-11,3%	0,40	-0,6%
<b>CH4</b>	<i>kg/j</i>	2,91	0,56	0,55	-1,2%	0,59	5,6%
<b>COV non méth.</b>	<i>kg/j</i>	34,37	6,82	6,44	-5,7%	7,36	7,8%
<b>N2O</b>	<i>kg/j</i>	2,03	2,43	2,03	-16,6%	2,24	-7,8%
<b>NH3</b>	<i>kg/j</i>	3,62	0,83	0,83	0,4%	0,81	-2,6%
<b>HAP</b>	<i>kg/j</i>	1,75	1,38	1,23	-11,4%	1,30	-6,1%
<b>Acroleine</b>	<i>g/j</i>	0,39	0,17	0,16	-3,8%	0,19	12,4%
<b>Formaldehyde</b>	<i>g/j</i>	1,65	0,60	0,58	-4,5%	0,67	11,3%
<b>1,3-butadiene</b>	<i>g/j</i>	0,43	0,07	0,07	-10,4%	0,08	2,7%
<b>Acetaldehyde</b>	<i>g/j</i>	0,82	0,32	0,31	-4,5%	0,36	11,3%
<b>Benzo(a)pyrene</b>	<i>g/j</i>	0,40	0,42	0,38	-8,2%	0,41	-2,1%
<b>Plomb</b>	<i>g/j</i>	0,0010	0,0010	0,0009	-11,6%	0,0010	-0,9%
<b>Cadmium</b>	<i>g/j</i>	0,24	0,22	0,20	-11,4%	0,22	-2,0%
<b>Chrome</b>	<i>g/j</i>	1,35	1,31	1,16	-11,5%	1,26	-3,9%
<b>Nickel</b>	<i>g/j</i>	0,53	0,50	0,44	-11,9%	0,47	-4,8%
<b>Selenium</b>	<i>g/j</i>	0,00	0,00	0,00	-10,9%	0,00	0,0%
<b>Zinc</b>	<i>g/j</i>	37,79	35,14	31,23	-11,1%	34,99	-0,4%
<b>Baryum</b>	<i>g/j</i>	2,99	2,84	2,52	-11,2%	2,67	-6,0%
<b>Arsenic</b>	<i>g/j</i>	0,02	0,02	0,01	-12,1%	0,02	-6,3%

Tableau 114 : Résultats de la modélisation des émissions atmosphériques pour la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau et la situation aménagée du projet et du programme de travaux en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Le tableau ci-dessous récapitule les polluants dont les émissions sont en augmentation d'une part et en baisse d'autre pour le scénario programme de travaux comparativement au scénario au fil de l'eau.

Emissions en hausse	Emissions en baisse
Monoxyde de carbone CO	Dioxyde de carbone CO2
Oxydes d'azote NOx	Particules fines PM10
Composés organiques volatils COV	Dioxyde de soufre SO2
Benzène C6H6	Protoxyde d'azote N2O
Méthane CH4	Ammoniac NH3
Composés organiques volatils non méthaniques COVNM	Hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP
Acroléine	Benzo(a)pyrène B(a)P
Formaldéhyde	Plomb Pb
1,3-butadiène	Cadmium Cd
Acétaldéhyde	Chrome Cr
	Nickel Ni
	Zinc Zn
	Baryum Ba
	Arsenic As

Tableau 115 : Evolution des émissions entre la situation au fil de l'eau et la situation aménagée du programme de travaux en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

On notera que l'analyse des émissions par substance et par période horaire aboutie aux mêmes conclusions que ce soit pour le projet ou le programme de travaux.

Au final, d'un point de vue quantitatif, on peut indiquer que si les incidences du programme de travaux sont contrastées par rapport au scénario au fil de l'eau en 2027, la situation à cet horizon est fortement améliorée par rapport à la situation actuelle grâce aux caractéristiques et aux performances du parc automobile.

On peut également relever une légère diminution de la consommation en carburant à l'échelle du trafic routier concerné par le programme de travaux qui induit également une amélioration du bilan des rejets en CO2 dans l'atmosphère comparativement à la situation au fil de l'eau en 2027. Le bilan du programme de travaux apparaît donc comme étant positif du point de vue de deux paramètres impliqués dans le processus du réchauffement climatique, à savoir la consommation d'énergies fossiles et les rejets en gaz à effet de serre.

D'un point de vue spatial, les cartes reproduites ci-contre représentent les cadastres d'émission pour les NOx et les PM10 qui constituent les principaux polluants à enjeu sur l'aire d'étude pour le trafic routier. On précisera que la répartition des émissions pour les autres polluants est similaire.

On constate finalement peu d'évolution entre la situation du projet et celle du programme de travaux en 2027, qui induisent, toutes deux, une redistribution spatiale des émissions dans l'atmosphère et contribuent, notamment, à une diminution des émissions le long de la rue de la Motte et des quartiers limitrophes (au Sud du secteur d'étude).

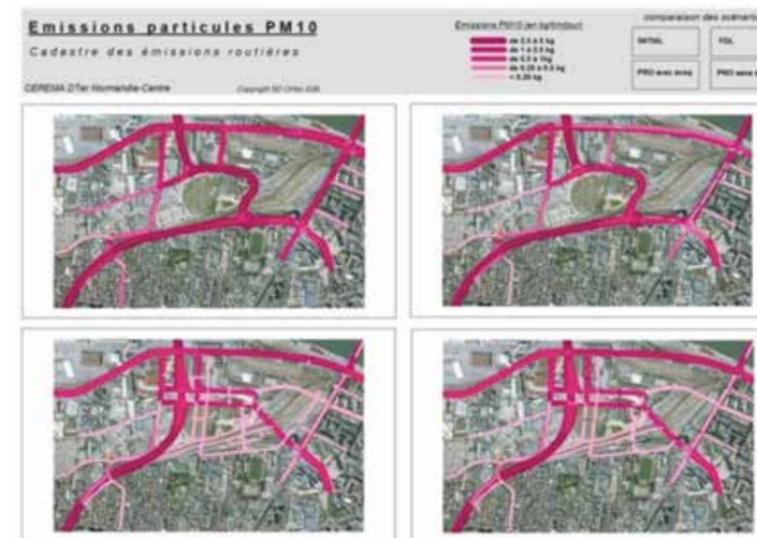
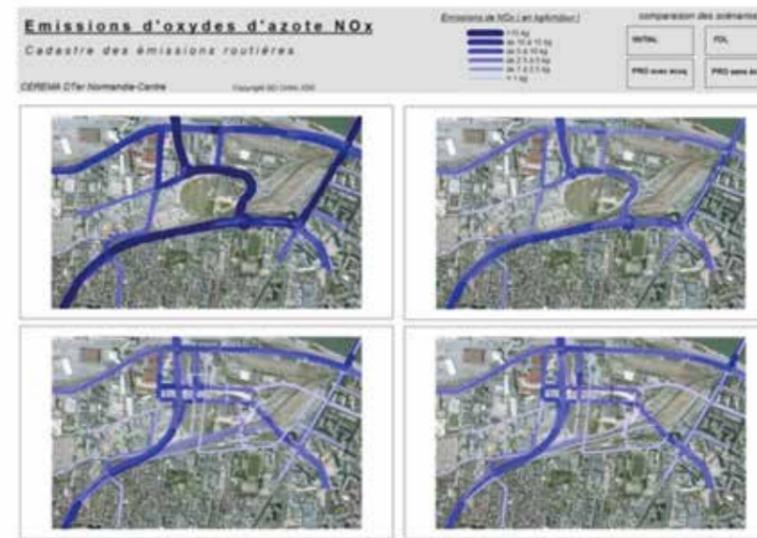


Schéma 344 : Cadastres des émissions de NOx et de PM10 pour les quatre scénarios étudiés : situation initiale en 2011, situation au fil de l'eau (FDL), situation aménagée du programme de travaux (PRO AVEC ECOQ) et situation aménagée du projet (PRO SANS ECOQ) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Afin de compléter cette approche, la DREAL a confié une expertise spécifique à la société NUMTECH (cf. Annexe 2) en vue de caractériser l'évolution des panaches de diffusion des émissions polluantes gazeuses et des dépôts particulaires en fonction de l'occupation des sols aux abords du projet dans la transition entre l'état actuel, la situation aménagée du projet puis, à terme, la situation aménagée du programme de travaux. Notons qu'en ce qui concerne les dispositions constructives retenues :

- Le projet routier intègre les remblais, les ouvrages d'art et les écrans acoustiques ;
- L'éco-quartier Flaubert fait l'objet de deux hypothèses de construction en fonction que la hauteur du bâti aux abords de l'infrastructure routière est basse ou haute.



Schéma 345 : Visualisation des constructions faisant l'objet de deux hypothèses de hauteur de bâti (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)

Les modélisations ont été réalisées selon :

- Des hypothèses météorologiques « réalistes » impactant l'éco-quartier Flaubert : vent d'Ouest de 2 m/s ;
- Des hypothèses d'émissions atmosphériques intégrant uniquement les rejets engendrés par le trafic sur la liaison routière entre la Sud III et le pont Flaubert ; les émissions unitaires surfaciques équivalentes étant fixées à 1 unité/m/s pour un polluant gazeux et deux polluants particulaires (particules de diamètres 10 µm et 2,5 µm).

Les calculs ont été réalisés à l'aide du code de calcul CFD 3D Code\_Saturne ; logiciel généraliste de mécanique des fluides numérique développé et distribué par EDF.

Ils concernent finalement sept configurations différentes, à savoir :

- Configuration V0 = route actuelle / pas d'éco-quartier ;
- Configuration V1 = route actuelle / éco-quartier partiel selon les deux hypothèses de hauteur de bâti retenues V1 bas et V1 haut. Les constructions retenues correspondent aux deux premières phases d'urbanisation de la ZAC ;

- Configuration V2 = route projetée / éco-quartier partiel selon les deux hypothèses de hauteur de bâti retenues V2 bas et V2 haut. Les constructions retenues correspondent aux deux premières phases d'urbanisation de la ZAC ;
- Configuration V3 = route actuelle / éco-quartier complet selon les deux hypothèses de hauteur de bâti retenues V3 bas et V3 haut.

Du point de vue de l'analyse des incidences :

- La situation V0 correspond à l'état initial ;
- La situation V1 correspond à une configuration transitoire durant les travaux d'aménagement du projet et intégrant l'aménagement partiel de l'éco-quartier Flaubert (phases 1 et 2 d'urbanisation) ;
- La situation V2 correspond à la situation du programme de travaux en 2023 intégrant le projet routier en fonctionnement et l'éco-quartier Flaubert en cours de construction (phases 1 et 2 d'urbanisation) ;
- La situation V3 correspond à la situation aménagée théorique du programme de travaux à horizon 2027.

Les résultats obtenus sont présentés en détail dans l'expertise de NUMTECH insérée en Annexe 2, et ne sont repris ci-après que les comparaisons entre deux configurations chronologiques successives.

En conclusion, il apparaît que grâce à l'effet de masque des protections acoustiques d'une part et des bâtiments développés aux abords du projet routier lors des premières phases d'urbanisation de l'éco-quartier Flaubert d'autre part, le basculement de la configuration du réseau viaire entre la situation actuelle et la situation projetée va engendrer une amélioration de la qualité de l'air au niveau des emprises du projet urbain.

Ensuite, la constitution des fronts bâtis en alignement sur les voiries entraîne une concentration des flux de diffusion des polluants gazeux et particulaires le long des artères principales orientées dans le sens du vent. Cet effet canyon pénalise en premier lieu les constructions en façade des voiries principales mais permet de préserver les cœurs d'îlots et les espaces reculés.

Ces observations, que l'on retrouve également du point de vue des nuisances sonores (elles sont aussi concentrées autour des principales voies de circulation) ont notamment permis d'affiner la programmation urbaine de l'éco-quartier Flaubert puisque :



➤ Schéma 346 : Aperçu de la maquette pour la configuration V0 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)



➤ Schéma 347 : Aperçu de la maquette pour la configuration V1 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)



➤ Schéma 348 : Aperçu de la maquette pour la configuration V2 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)



➤ Schéma 349 : Aperçu de la maquette pour la configuration V3. En bleu, les bâtiments des configurations V1 et V2 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)

- Les bâtiments aux abords immédiats de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert sont destinés à accueillir des activités (public non sensible) ;
- Les constructions implantées en façade de l'artère principale du projet vont accueillir une programmation mixte logements/bureaux ; les logements devant principalement être implantés sur la façade intérieure aux cœurs d'îlots pour préserver également les habitants des nuisances sonores ;
- Les constructions spécifiquement vouées à l'habitat sont implantées dans les secteurs les plus apaisés vis-à-vis des émissions routières mais également du bruit.



➤ Schéma 350 : Principes indicatifs de répartition des usages au sein de l'éco-quartier Flaubert (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

Concernant la diffusion des polluants gazeux :

- L'analyse des écarts relatifs exprimés en % entre les configurations V0 et V1 haut montre que l'évolution du bâti entre les deux situations entraîne une évolution marquée de la dispersion atmosphérique des polluants depuis la liaison Sud III / pont Flaubert. Dans la zone du futur éco-quartier, entre V0 et V1, les concentrations sont en baisses (zones en bleu). La première rangée de bâtiments adjacente à la route fait écran et protège les espaces intérieurs de l'éco-quartier. Les concentrations dans le futur éco-quartier sont de 25 % à 100 % inférieures aux concentrations avant construction. On constate par ailleurs une augmentation systématique des concentrations à l'aval des constructions initiales qui ne sont pas reconduites dans l'éco-quartier (zones en rouge).

On se référera au Schéma 351 ci-contre.

- L'analyse des écarts relatifs exprimés en % entre les configurations V1 et V2 montre que l'évolution de la structure du réseau entraîne une nette diminution des concentrations dans le secteur de l'éco-quartier (zones en bleu).

À contrario et compte tenu des conditions météorologiques retenues, le secteur situé entre la voirie actuelle et la voirie projetée présente une nette augmentation des concentrations modélisées (zones en rouge).

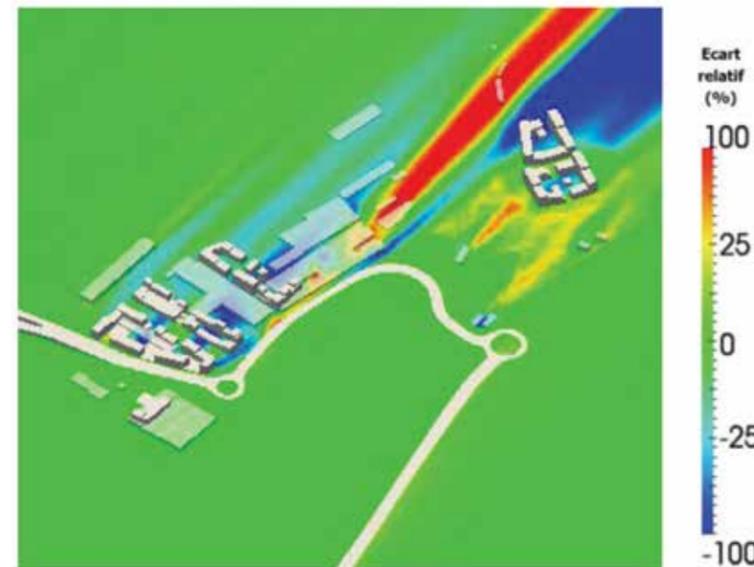
On se référera au Schéma 352 ci-contre.

- L'analyse des écarts relatifs exprimés en % entre les configurations V2 et V3 montre que l'évolution de la structure du bâti au sein de l'éco-quartier influence énormément la diffusion du panache des émissions gazeuses induites par la circulation sur l'axe Sud III / pont Flaubert dans sa configuration définitive.

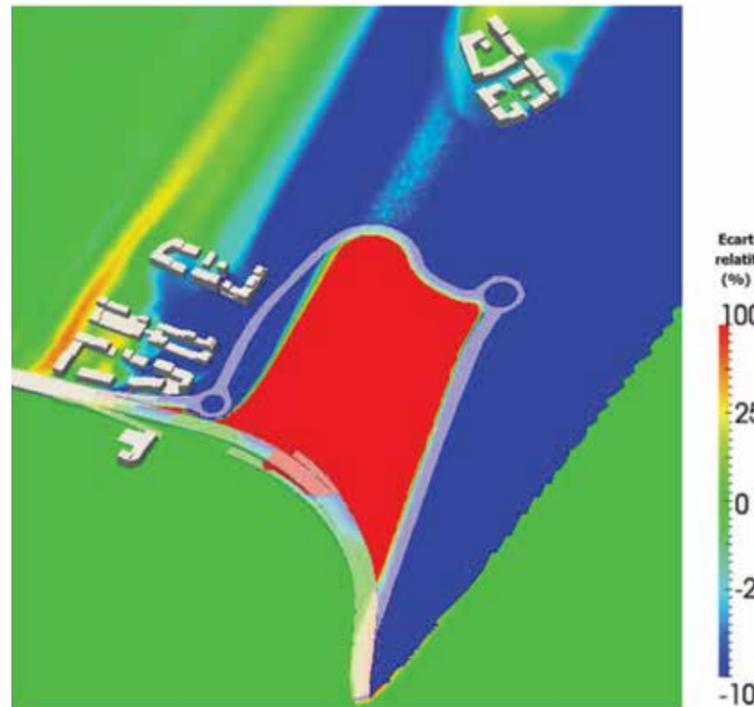
En effet, en situation aménagée du programme de travaux (configuration V3), on constate :

- Une augmentation de concentration dans les artères principales alignées dans la direction du vent (zones en rouge). Ce phénomène est lié à la structure du front bâti en alignement sur les voiries et qui canalise les écoulements (effet canyon).
- Une stagnation (zones en vert) ou une amélioration (zones en bleu) de la qualité de l'air dans les cœurs d'îlots et les secteurs reculés. Ce phénomène est lié à la structure du front bâti en alignement sur les artères principales et qui constitue un obstacle à la diffusion latérale des écoulements (effet de masque).

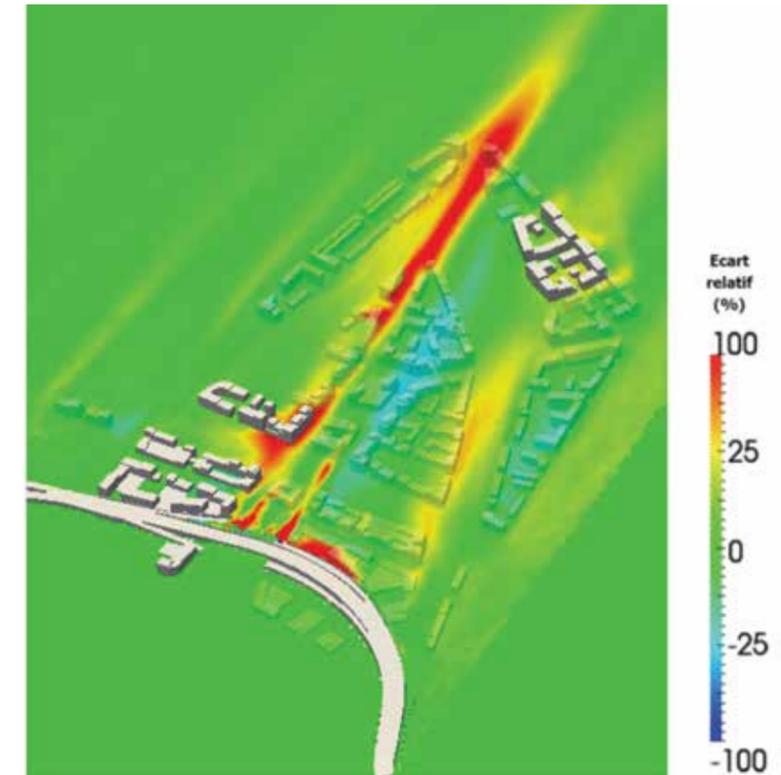
On se référera au Schéma 353 ci-dessous.



➤ Schéma 351 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V0 et V1 haut pour les polluants gazeux (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)



➤ Schéma 352 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V1 haut et V2 haut pour les polluants gazeux (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)



➤ Schéma 353 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V2 haut et V3 haut pour les polluants gazeux (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)

Par ailleurs, si on analyse l'incidence liée à la hauteur du bâti aux abords du projet routier, on constate que l'élévation de ce dernier permet d'améliorer la qualité de l'air à l'aval des constructions (zones en jaune et en orange). Malgré tout, les variations observées restent assez peu marquées (< 25 % en écart relatif).

On se référera au Schéma 354 ci-dessous.



➤ Schéma 354 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V3 (haut et bas) pour les polluants gazeux (NUMTECH - Mars 2015 - Annexe 2)

Concernant les dépôts particuliers :

- L'analyse des écarts relatifs exprimés en % entre les configurations V0 et V1 haut montre que l'évolution du bâti entre les deux situations entraîne une évolution marquée des flux de dépôts particuliers depuis la liaison Sud III / pont Flaubert. Dans la zone du futur éco-quartier, entre V0 et V1, les concentrations sont en baisses (zones en bleu). La première rangée de bâtiments adjacente à la route fait écran et protège les espaces intérieurs de l'éco-quartier. Les concentrations dans le futur éco-quartier sont de 25 % à 100 % inférieures aux concentrations avant construction. On constate par ailleurs une augmentation systématique des concentrations à l'aval des constructions initiales qui ne sont pas reconduites dans l'éco-quartier.

On se référera au Schéma 355 ci-contre.

- L'analyse des écarts relatifs exprimés en % entre les configurations V1 et V2 montre que l'évolution de la structure du réseau entraîne une nette diminution des flux de dépôts particuliers dans le secteur de l'éco-quartier (zones en bleu).

À contrario et compte tenu des conditions météorologiques retenues, le secteur situé entre la voirie actuelle et la voirie projetée présente une nette augmentation des flux particuliers modélisés (zones en rouge).

On se référera au Schéma 356 ci-contre.

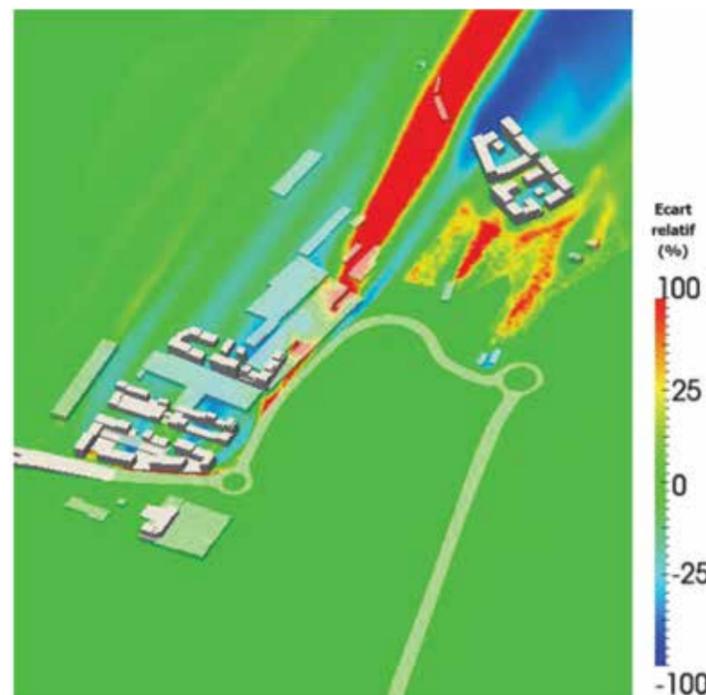
- L'analyse des écarts relatifs exprimés en % entre les configurations V2 et V3 montre que l'évolution de la structure du bâti au sein de l'éco-quartier influence énormément les flux de dépôts particuliers induits par la circulation sur l'axe Sud III / pont Flaubert dans sa configuration définitive.

En effet, en situation aménagée du programme de travaux (configuration V3), on constate :

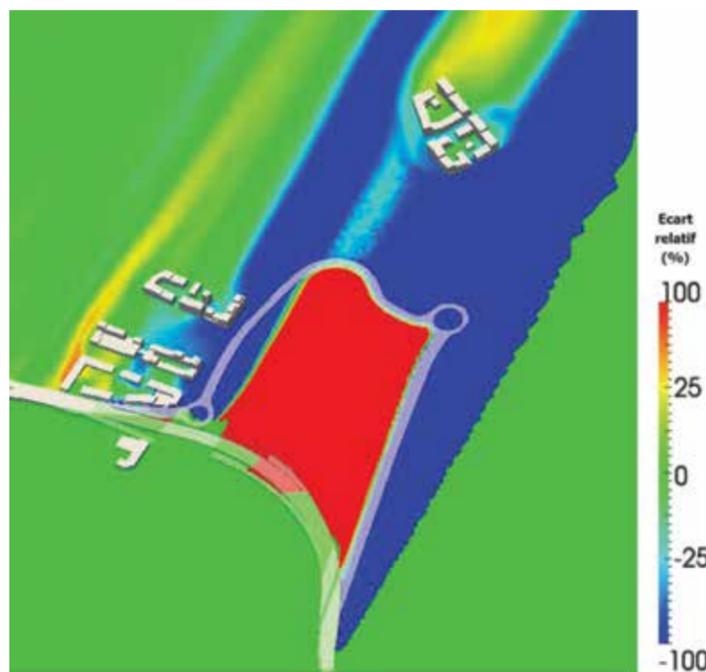
- ▶ Une augmentation des flux dans les artères principales alignées dans la direction du vent (zones en rouge). Ce phénomène est lié à la structure du front bâti en alignement sur les voiries et qui canalise les écoulements (effet canyon).
- ▶ Une stagnation (zones en vert) ou une amélioration (zones en bleu) de la qualité de l'air dans les cœurs d'îlots et les secteurs reculés. Ce phénomène est lié à la structure du front bâti en alignement sur les artères principales et qui constitue un obstacle à la diffusion latérale des écoulements (effet de masque).

On se référera au Schéma 357 ci-dessous.

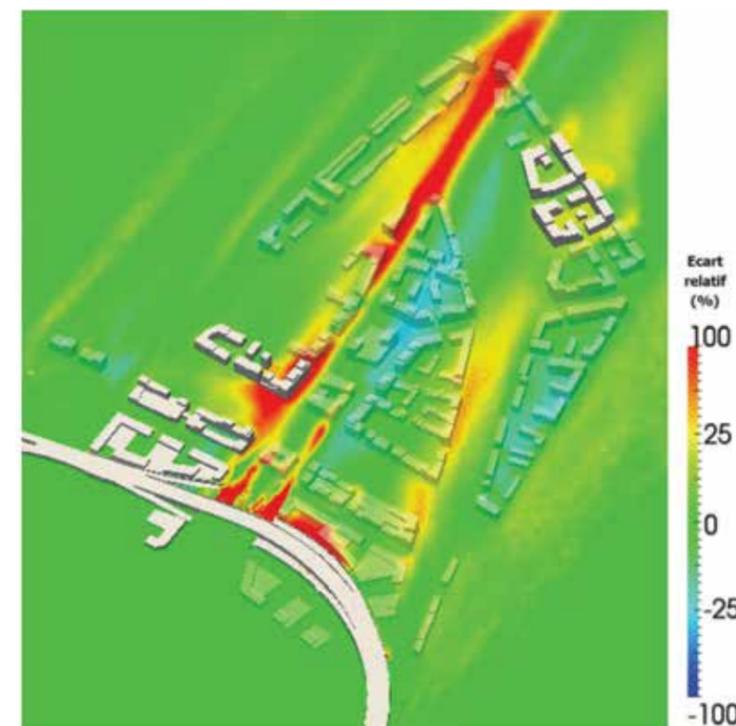
On précisera que les résultats présentés ci-contre concernent les particules PM10 mais que les résultats obtenus pour les particules PM2,5 sont similaires (cf. Annexe 2).



➤ Schéma 355 : Ecart relatif exprimé en % entre les configurations V0 et V1 haut pour les dépôts particuliers PM10 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)



➤ Schéma 356 : Ecart relatif exprimé en % entre les configurations V1 bas et V2 bas pour les dépôts particuliers PM10 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)



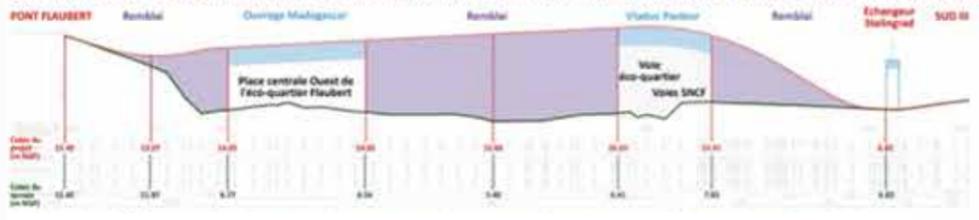
➤ Schéma 357 : Ecart relatif exprimé en % entre les configurations V2 bas et V3 bas pour les dépôts particuliers PM10 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)

Par ailleurs, si on analyse l'incidence liée à la hauteur du bâti aux abords du projet routier, on constate que l'élévation de ce dernier permet d'améliorer la qualité de l'air à l'aval des constructions (zones en jaune et en orange). Malgré tout, les variations observées restent assez peu marquées (< 25 % en écart relatif). On se référera au Schéma 358 ci-dessous.



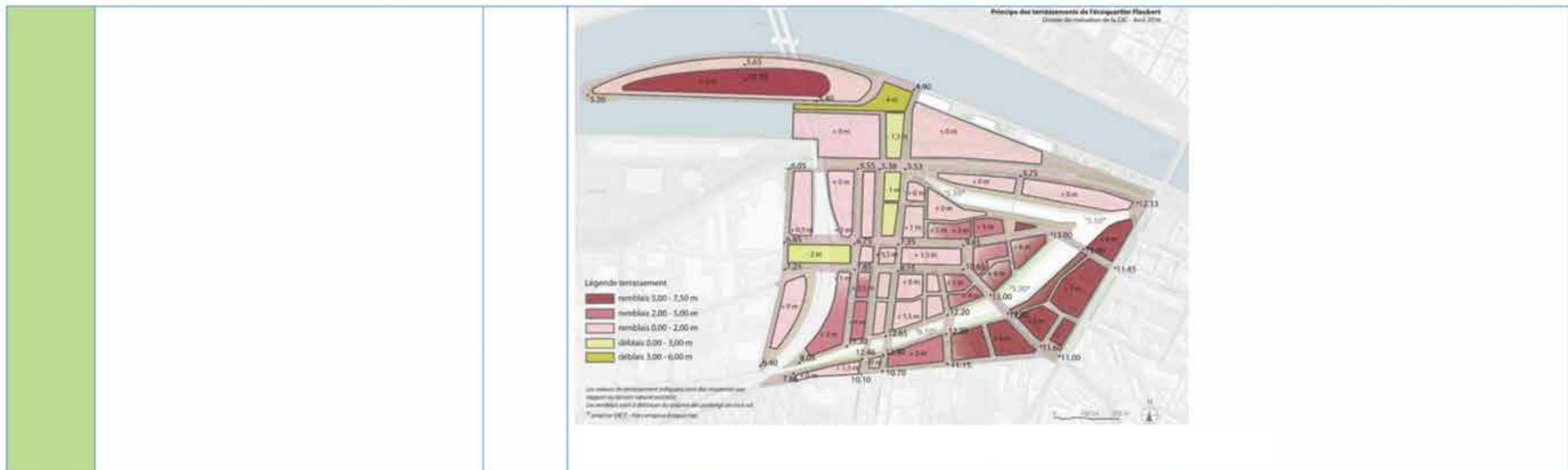
➤ Schéma 358 : Ecart relatif exprimé en % entre les configurations V3 (haut et bas) pour les dépôts particuliers PM10 (NUMTECH - Mars 2015 - Annexe 2)

### 8.2.3. Topographie

Topographie			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux			Concernant l'aspect topographique, on peut préciser que le programme de travaux présente un bilan global des terrassements déficitaire en remblais qui va imposer l'apport de matériaux sur le site. Ceci est principalement dû au fait que : <ul style="list-style-type: none"> <li>Le projet routier doit assurer la connexion entre la Sud III et le pont Flaubert tout en permettant le franchissement de voies ferrées électrifiées. La hauteur maximale des remblais comparativement au terrain naturel actuel est de l'ordre de 10 m ;</li> <li>L'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert doit surpasser les ruptures topographiques qui enclavent actuellement le site (franchissement des voies ferrées, raccordement à l'avenue Jean Rondeaux, ...) tout en assurant un modelé de terrain privilégiant une gestion superficielle et gravitaire des eaux pluviales.</li> </ul> Ainsi, à ce stade, les besoins en remblais pour la constitution du projet routier ont été évalués à environ 130 000 m <sup>3</sup> . Il convient de rappeler que les caractéristiques des matériaux attendus en technique routière ne permettent pas d'envisager la réutilisation des déblais issus du site pour la constitution des remblais directement associés à l'infrastructure. Ceux-ci seront alors soit réutilisés sur site dans des conditions techniques compatibles avec les usages projetés (mise en confinement et respect des prescriptions des servitudes de l'usine Rouen B fixées par l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 - cf. Annexe 24), soit évacués vers des filières de traitement ou de stockage appropriées.
Situation aménagée	On rappellera que les effets associés au projet des accès définitifs au pont Flaubert sur la topographie ont été jugés comme étant nuls. Compte tenu de la nature et des caractéristiques des 3 projets qui constituent le programme de travaux, les modifications permanentes de la topographie du site ne seront pas perceptibles à l'échelle du relief général du territoire.	Non*	Pour l'éco-quartier, si les besoins en remblais n'ont pas été estimés à ce stade, ils devraient également être importants au regard des principaux terrassements envisagés. Par ailleurs, la logique développée par le maître d'ouvrage de ce projet vise à limiter les déblais du site et favoriser, lorsqu'elle est possible du point de vue environnemental et sanitaire, leur réutilisation sous confinement. Les matériaux impropres à cette pratique seront évacués vers des filières agréées. On précisera que dans une logique environnementale, la DREAL et la SPL Rouen Normandie Aménagement réfléchissent toutes deux à des solutions d'approvisionnement de masse par voie fluviale et/ou ferroviaire en vue de réduire l'impact lié à ces besoins sur la qualité de l'air et améliorer le bilan carbone de leur chantier respectif (cf. MRI 4 pour le présent projet). 

➤ Schéma 359 : Profil en long du projet depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)

### 8.2.4. Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines



\* Il convient de préciser que les modifications topographiques, considérées comme non significatives du point de vue du relief, peuvent engendrer des incidences sur d'autres thématiques environnementales (écoulement des eaux superficielles, risques d'inondation, biodiversité, ...). Celles-ci sont systématiquement évaluées dans les parties correspondantes à ces thématiques.

➤ Schéma 360 : Carte déblais/remblais de l'éco-quartier Flaubert (SPL Rouen Normandie Aménagement - Éléments de réponse à l'avis n°2 du CGEDD - Avril 2016)

Contexte géologique			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	De la même manière que pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, chaque chantier sera vulnérable face aux problématiques géologiques/géotechniques.	Non Il s'agit d'une contrainte externe pour les chantiers	À l'image des dispositions d'aménagement retenues pour le projet routier (cf. partie 6.4.1), les différents maîtres d'ouvrage s'attacheront à intégrer les contraintes géotechniques spécifiques à chaque chantier pour éviter les problématiques liées aux aléas géologiques et/ou géotechniques et garantir la pérennité des aménagements.
Situation aménagée			
Contexte hydrogéologique			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	<p>Au regard de la nature des travaux envisagés, il ressort que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certains aménagements projetés dans le cadre des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et de la ZAC éco-quartier Flaubert vont nécessiter la mise en œuvre de pompages des eaux souterraines. Ces pompages peuvent engendrer une modification temporaire des écoulements souterrains ;</li> <li>La finalisation des aménagements paysagers de la presqu'île Rollet n'aura pas d'incidence sur le fonctionnement hydrogéologique local.</li> </ul>	Négative temporaire	<p>De la même manière que la DREAL (MRI 9), la SPL Rouen Normandie Aménagement a prévu de définir un protocole de pompage spécifique en vue de réduire les risques d'incidence sur les écoulements souterrains. Les principes de réduction communs aux deux opérations sont associés à la réduction des débits de pompage qui seront de l'ordre de 80 m<sup>3</sup>/h pour le projet routier et d'environ 90 m<sup>3</sup>/h pour l'éco-quartier Flaubert selon les données détaillées dans le dossier loi sur l'eau du projet d'aménagement.</p> <p>Par ailleurs, rappelons que les opérations de rabattement de nappe seront ponctuelles dans le temps et que compte tenu du phasage des deux projets, il ne devrait pas y avoir d'interaction temporelle.</p> <p>Enfin, précisons également que des dispositions spécifiques ont été intégrées par chaque maître d'ouvrage afin de prendre en compte les problématiques liées à la qualité des eaux souterraines en lien avec la protection des ouvriers et les enjeux environnementaux. À ce titre, on peut rappeler que pour les pompages effectués dans le cadre du projet routier, les eaux prélevées seront stockées puis évacuées vers des filières de traitement appropriées. Il n'y aura donc pas de rejet vers le milieu naturel (MRI 9).</p> <p><b>En définitive, les effets résiduels du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b></p>
Situation aménagée	<p>On rappellera que selon les résultats des modélisations hydrogéologiques produites par IDUNA (cf. partie 6.4.2), les effets associés au projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine sur le fonctionnement hydrogéologique local ont été jugés comme étant nuls.</p> <p>Aussi, compte tenu de la nature et des caractéristiques des 3 projets qui constituent le programme de travaux, les risques de modification du fonctionnement hydrogéologique local sont</p>	Non	
	également jugés comme étant nuls.		
	On précisera par ailleurs que la générosité des espaces verts sur le projet d'éco-quartier (ZAC et bords de Seine) garantit une capacité de recharge naturelle de la nappe alluviale.		
Exploitation des ressources souterraines			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	En l'absence d'enjeu local, le programme de travaux n'aura pas d'effet sur l'exploitation des ressources du sol et du sous-sol.	Non	
Situation aménagée			

Qualité des milieux (sols et eaux souterraines)			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	De la même manière que pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, les chantiers associés à l'éco-quartier Flaubert (ZAC et presqu'île Rollet) sont susceptibles d'occasionner une dégradation des milieux du fait des risques de pollution chronique et/ou accidentelle des sols, des eaux souterraines et/ou des eaux superficielles.	Négative temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier	On rappellera que plusieurs dispositions (MEI 3/MEI 4/MEI 5/MEI 6/MEI 7/MEI 8/MRI 9/MRI 10/MRI 11) ont été retenues par la DREAL pour éviter et/ou réduire les risques de pollution chronique et accidentelle des milieux liés au chantier. Des dispositions équivalentes en termes de prévention, d'organisation et d'optimisation des procédés ont également été intégrées pour les travaux liés à l'éco-quartier Flaubert (ZAC et presqu'île Rollet). Par ailleurs, chaque projet inscrit au programme de travaux fera l'objet d'un suivi environnemental en phase chantier permettant de s'assurer de la bonne mise en œuvre des dispositions visant à réduire ou limiter les risques de pollution identifiés. <b>Dans ces conditions, les effets résiduels des chantiers du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b>
	Dans le cadre du programme de travaux et plus particulièrement des projets liés aux accès définitifs au pont Flaubert et à la ZAC éco-quartier Flaubert, les aménagements du site devront s'adapter aux contraintes actuelles de pollution des milieux. Par ailleurs, ces opérations d'aménagement devront également intégrer les prescriptions imposées par arrêté préfectoral (AP) du 30 janvier 2014 sur le site de l'ancienne usine Rouen B de la Grande Paroisse (cf. Annexe 24).	Non Il s'agit d'une contrainte externe pour les chantiers	Sur ce point, il convient de noter que la stratégie d'aménagement de chaque projet a été adaptée aux contraintes de pollution des sols et des eaux souterraines : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le projet routier, principalement visé par le site de l'ancienne usine Rouen B de la Grande Paroisse, les modalités de terrassement ont été adaptées (MEI 9) pour permettre une gestion optimisée des déblais. Ceux-ci seront réutilisés en confinement sur site comme le permettent les servitudes de l'AP du 30 janvier 2014 ou évacués hors site vers des filières de traitement ou d'élimination agréées. Par ailleurs, des dispositions techniques particulières ont été retenues afin de préserver les fondations des contraintes d'agressivité de la nappe (MEI 10) ;</li> <li>• Pour la ZAC éco-quartier Flaubert, les besoins importants en remblais, l'espace disponible et la temporalité longue du projet font partie des paramètres qui, en sus de la sensibilité des usages projetés, ont nourri la définition des principes de gestion des terres polluées. Les options retenues à ce stade sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Une gestion mutualisée des terres à l'échelle de la ZAC : la création d'une plateforme de regroupement / tri / traitement est envisagée ;</li> <li>o Un confinement, en l'état ou après traitement et sous une couverture minérale ou naturelle, des terres polluées de façon diffuse ;</li> <li>o Une évacuation hors site des terres présentant une pollution concentrée ou non compatible avec l'aménagement futur et difficilement traitable sur site.</li> </ul> </li> </ul> Par ailleurs, des dispositions spécifiques sont également envisagées afin de préserver les fondations des contraintes d'agressivité de la nappe. Il faut préciser que les 2 projets feront l'objet d'un plan de gestion spécifique dans le cadre des étapes de conception ultérieures afin de formaliser les conditions réelles liées à la prise en compte des contraintes de pollution lors des travaux et en vue d'assurer la protection des ouvriers et des futurs usagers du site. Sur ce dernier point, on peut préciser que les aménagements projetés au droit du site de l'ancienne usine Rouen B sont compatibles avec les prescriptions imposées par l'AP du 30 janvier 2014. En effet, la servitude n°1 précise que sont autorisés les usages de type industriel, tertiaire ou voirie, or la programmation de l'éco-quartier Flaubert précisée au stade de la réalisation de la ZAC prévoit que ce secteur intègre uniquement des fonctions économiques et des espaces publics dont des voiries et la partie Sud de l'axe vert et bleu qui, au regard du plan de terrassement présenté précédemment, fera l'objet de remblais permettant d'assurer la sécurité des futurs usagers de ce secteur (aucun contact possible avec les sols actuellement en place). Par ailleurs, il convient également de noter que des dispositions spécifiques sont envisagées par la DREAL et par la SPL Rouen Normandie Aménagement afin d'assurer la sécurité des ouvriers pendant les phases de travaux et plus particulièrement lors des terrassements et des pompages des eaux souterraines.
Situation aménagée	De la même manière que pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, les opérations d'entretien des espaces publics à l'échelle de l'éco-quartier Flaubert (ZAC et presqu'île Rollet) sont susceptibles d'occasionner une dégradation des milieux du fait des risques de pollution chronique et/ou accidentelle des sols, des eaux souterraines et/ou des eaux superficielles.	Négative temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier	On rappellera que plusieurs dispositions (MEI 12/MEI 13/MRI 12) ont été retenues par la DREAL pour éviter et/ou réduire les risques de pollution chronique et accidentelle des milieux dans le cadre de l'exploitation du projet. La principale d'entre elle concerne la mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial sur la plateforme routière afin de garantir un traitement des pollutions chroniques avant rejet vers le milieu naturel et capable d'assurer un confinement d'une éventuelle pollution accidentelle. Selon les données détaillées à la fois dans l'étude d'impact et dans le dossier loi sur l'eau de la ZAC éco-quartier Flaubert, il ressort que des dispositions équivalentes sont mises en place en matière d'assainissement pluvial. Par ailleurs, les dispositions d'entretien des espaces verts visent à favoriser une gestion raisonnée en évitant, entre autres, l'usage de substances dangereuses pour l'environnement. Compte tenu de ces éléments, il ressort que les risques de pollution des milieux en situation aménagée sont maîtrisés pour chacun des projets. Ainsi, les effets résiduels du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire. On notera que les dispositions prévues en matière de gestion des eaux pluviales pour chacun des projets sont détaillées dans la partie suivante.
Risques naturels liés aux phénomènes géologiques			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	En l'absence d'enjeu local et dans la mesure où le programme de travaux n'a pas d'incidence sur le fonctionnement hydrogéologique local, ce dernier n'aura pas d'effet sur les risques naturels liés aux phénomènes géologiques ou hydrogéologiques.	Non	
Situation aménagée			

### 8.2.5. Compartiment aquatique : Eaux superficielles

Fonctionnement hydraulique (aspects quantitatifs et qualitatifs)			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	<p>À l'exception de la finalisation des aménagements paysagers de la presqu'île Rollet (création d'espaces verts), l'opération de ZAC et l'infrastructure routière vont engendrer une modification permanente de la topographie et de l'imperméabilisation du site entraînant une modification des écoulements superficiels pouvant provoquer des dysfonctionnements hydrauliques à l'amont, au droit ou à l'aval du site, y compris sur le réseau de collecte existant ou sur la Seine (augmentation des débits).</p> <p>Par ailleurs, au regard de l'absence d'impact hydrogéologique à l'échelle du programme de travaux, les incidences potentielles sur la Seine liées à la nappe d'accompagnement sont jugées comme étant nulles.</p>	Négative temporaire à permanente	<p>À l'image des dispositions d'aménagement retenues pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (MEI 13/MRI 14), la SPL Rouen Normandie Aménagement prévoit que les eaux de la ZAC éco-quartier Flaubert soient récupérées et traitées. Des ouvrages de collecte, de rétention et de traitement, dimensionnés pour faire face à une pluie d'occurrence centennale, seront donc construits parallèlement à l'urbanisation du site et dotés de dispositifs de confinement permettant de faire face à une éventuelle pollution accidentelle.</p> <p>Il convient par ailleurs de préciser que le raccordement des ouvrages vers leurs exutoires respectifs fera l'objet d'une régulation de débit conformément aux enjeux à préserver. Ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le projet routier, le débit de rejet dans le réseau de la rue Bourbaki est régulé à 10 L/s/ha ;</li> <li>• Pour la ZAC, les débits sont régulés à 2 L/s/ha pour les rejets dans le réseau existant et à 10 L/s/ha lorsque l'exutoire est la Seine.</li> </ul> <p>Afin de prendre en compte les enjeux liés à la réalisation des travaux, chaque projet intègre des dispositions visant à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticiper les éventuelles problématiques de dysfonctionnement des réseaux d'assainissement préalablement à l'engagement des travaux. Pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, il s'agit de la mesure MEI 14 ;</li> <li>• Assurer un assainissement pluvial de la plateforme de travaux en s'appuyant sur le développement anticipé d'ouvrages provisoires ou des ouvrages définitifs, et intégrant à la fois les fonctions de collecte, de traitement et de régulation des eaux collectées. Pour le projet routier, il est envisagé de s'appuyer sur la réalisation anticipée du bassin Madagascar (MEI 15) ;</li> <li>• Garantir l'évolution des emprises impactées par le programme de travaux en matière de gestion des eaux pluviales. Ainsi, pour le projet routier, il est envisagé de maintenir les dispositifs d'assainissement développés aux abords du projet à l'issue des travaux et dans l'attente des aménagements définitifs programmés au titre de la ZAC (MEI 16).</li> </ul> <p>Ces dispositions permettent ainsi à la fois d'anticiper les problématiques de dysfonctionnements hydrauliques en proposant des solutions appropriées aux enjeux (réseaux et fonctionnement hydraulique) et à limiter les incidences liées aux rejets supplémentaires engendrés en phase travaux (régulation des débits). Par ailleurs, elles intègrent également la notion de temporalité liée au phasage général des projets à l'échelle du programme de travaux.</p> <p>Au regard de ces dispositions, les effets résiduels des chantiers associés au programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</p>
	<p>De la même manière que pour le projet routier, les travaux associés à l'éco-quartier Flaubert sont susceptibles d'occasionner une dégradation des milieux en lien avec les risques de pollution chronique et/ou accidentelle des sols, des eaux souterraines et/ou des eaux superficielles.</p>	Négative temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier	<p>On rappellera que plusieurs dispositions (MEI 3/MEI 4/MEI 5/MEI 6/MEI 7/MEI 8/MRI 9/MRI 10/MRI 11) ont été retenues par la DREAL pour éviter et/ou réduire les risques de pollution chronique et accidentelle des milieux liés en phase chantier. Au regard de ce qui précède, ces dispositions sont complétées par les mesures MEI 14/MEI 15/MEI 16/MRI 12/MRI 13/MRI 14 visant à assurer la collecte et le traitement des eaux pluviales de la plateforme de chantier.</p> <p>Des dispositions équivalentes en termes de prévention, d'organisation et d'optimisation des procédés ont également été intégrées pour les travaux liés à l'éco-quartier Flaubert (ZAC et presqu'île Rollet).</p> <p>Par ailleurs, chaque projet inscrit au programme de travaux fera l'objet d'un suivi environnemental en phase chantier permettant de s'assurer de la bonne mise en œuvre des dispositions visant à réduire ou limiter les risques de pollution identifiés.</p> <p>Dans ces conditions, les effets résiduels des chantiers du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</p>

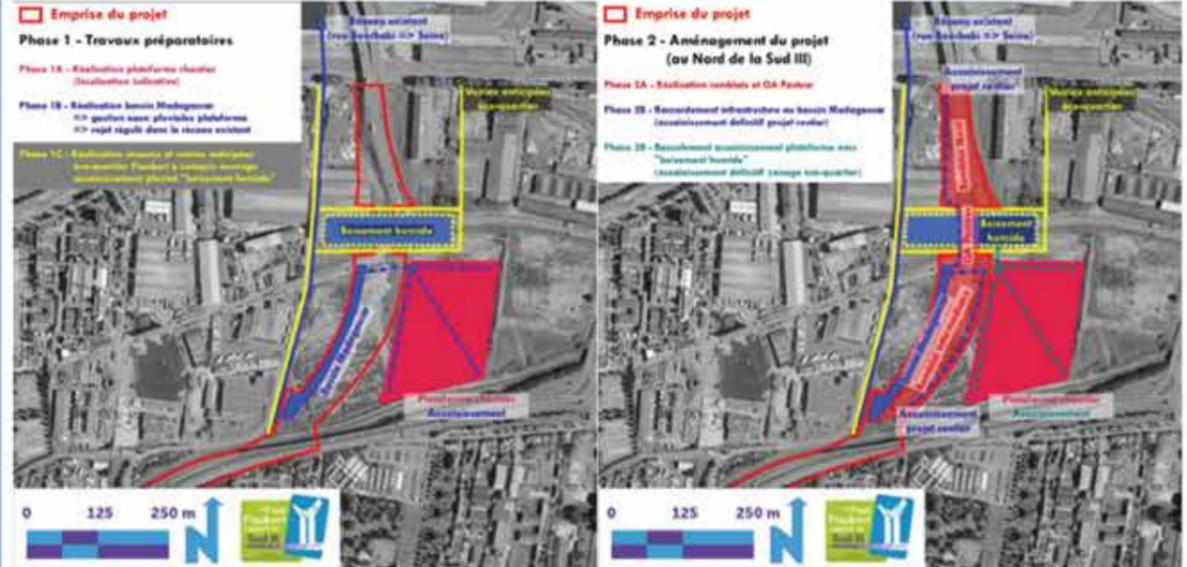
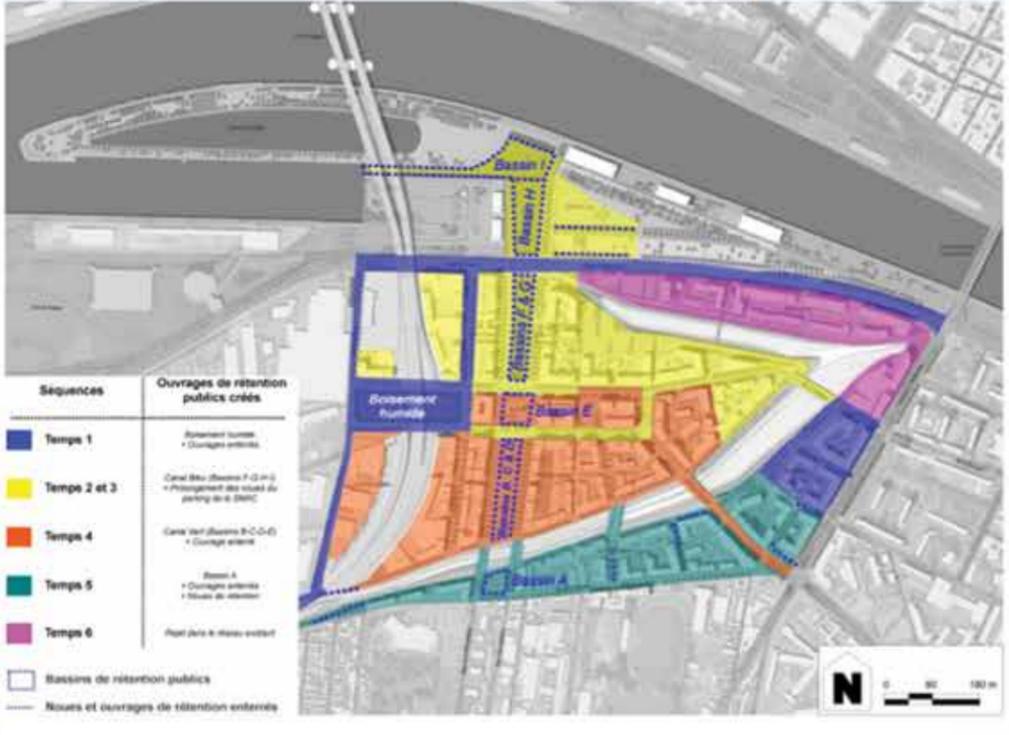
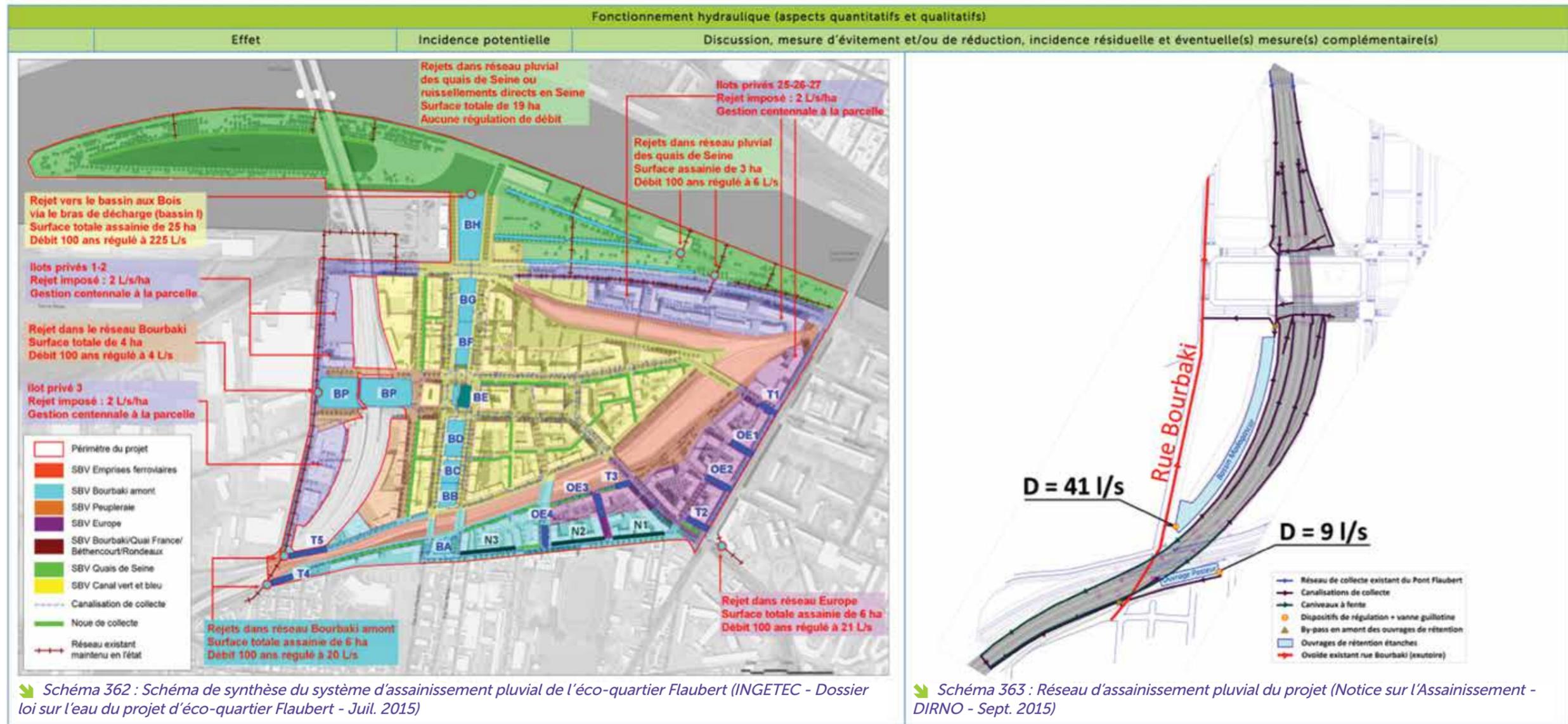


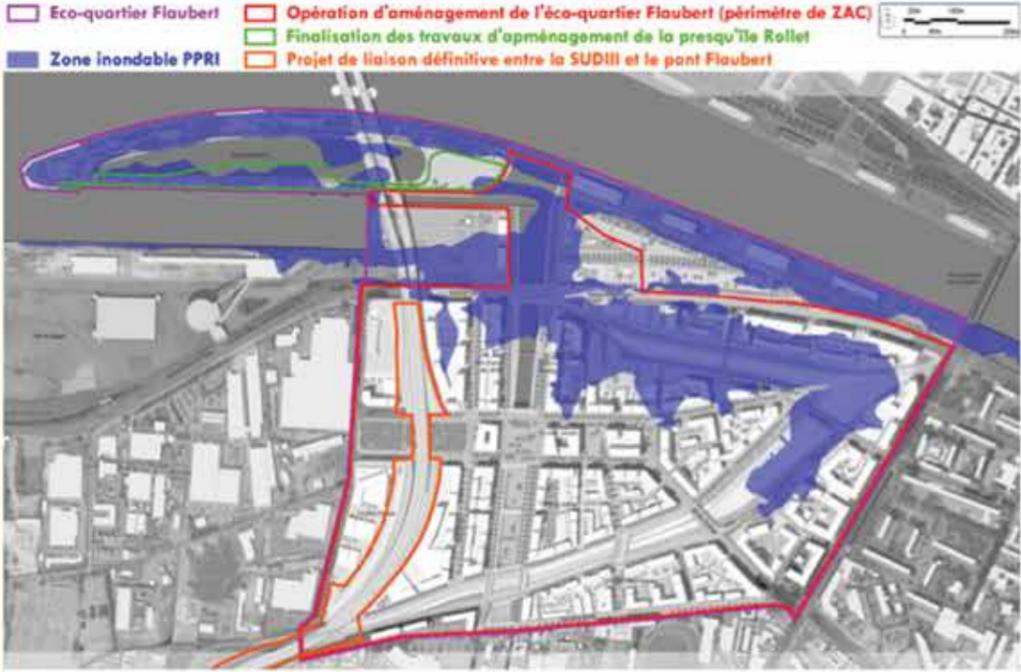
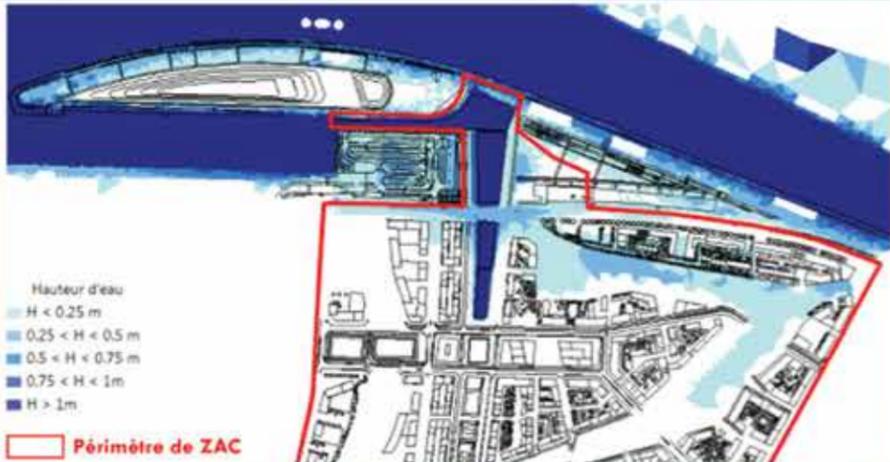
Schéma 285 : Principaux enjeux du chantier en matière de gestion hydraulique

Schéma 361 : Séquençage de l'opération d'aménagement et localisation des ouvrages de rétention (INGETEC - Dossier loi sur l'eau du projet d'éco-quartier Flaubert - Juillet 2015)

Fonctionnement hydraulique (aspects quantitatifs et qualitatifs)			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Situation aménagée	<p>À l'exception de la finalisation des aménagements paysagers de la presqu'île Rollet (création d'espaces verts), l'opération de ZAC et l'infrastructure routière vont engendrer une modification permanente de la topographie et de l'imperméabilisation du site entraînant une modification des écoulements superficiels pouvant provoquer des dysfonctionnements hydrauliques à l'amont, au droit ou à l'aval du site, y compris sur le réseau de collecte existant, ou sur la Seine (augmentation des débits).</p> <p>Par ailleurs, pour la ZAC et le projet routier, il existe un risque de pollution chronique et/ou accidentelle des milieux (sols, eaux souterraines et superficielles) engendré par les eaux ruisselant sur les chaussées (lessivage de la pollution déposée par les véhicules) et les opérations d'entretien.</p>	<p>Négative temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la pollution et des actions mises en œuvre pour y remédier</p>	<p>Comme nous l'avons indiqué précédemment, à l'image des dispositions d'aménagement retenues pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (MEI 13/MRI 14), la SPL Rouen Normandie Aménagement prévoit que les eaux de la ZAC éco-quartier Flaubert soient récupérées et traitées. Des ouvrages de collecte, de rétention et de traitement, dimensionnés pour faire face à une pluie d'occurrence centennale, seront donc construits parallèlement à l'urbanisation du site et dotés de dispositifs de confinement permettant de faire face à une éventuelle pollution accidentelle.</p> <p>Il convient par ailleurs de préciser que le raccordement des ouvrages vers leurs exutoires respectifs fera l'objet d'une régulation de débit conformément aux enjeux à préserver. Ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour le projet routier, le débit de rejet dans le réseau de la rue Bourbaki est régulé à 10 L/s/ha ;</li> <li>• Pour la ZAC, les débits sont régulés à 2 L/s/ha pour les rejets dans le réseau existant et à 10 L/s/ha lorsque l'exutoire est la Seine.</li> </ul> <p>Au final, le débit total rejeté dans le réseau Bourbaki en lien avec le programme de travaux correspond à 74 l/s (0,074 m<sup>3</sup>/s), dont 50 l/s pour le projet routier et 24 l/s pour les espaces publics de l'éco-quartier Flaubert ; les parcelles privées se rejetant dans ce réseau devront par ailleurs respecter un débit de fuite de 2 l/s/ha.</p> <p>Comparé au débit moyen de la Seine (574 m<sup>3</sup>/s), les rejets engendrés par le programme de travaux via le réseau Bourbaki représentent donc une augmentation de l'ordre de 0,013 %.</p> <p>Par ailleurs, si l'on prend en compte l'ensemble des rejets en Seine, soit 305 l/s (0,305 m<sup>3</sup>/s) dont les 74 l/s précédemment définis, 225 l/s pour le rejet régulé de l'axe vert et bleu de la ZAC et 6 l/s pour les rejets régulés du parking de la SMAC, on observe une augmentation du débit moyen de la Seine de 0,053 %.</p> <p>Enfin, du point de vue qualitatif, au-delà des dispositions d'assainissement retenues qui impliquent un traitement par décantation des eaux collectées pour chaque projet du programme de travaux, on rappellera que plusieurs dispositions (MEI 12/MRI 12) ont été retenues par la DREAL pour éviter et/ou réduire les risques de pollution chronique et accidentelle des milieux dans le cadre de l'exploitation du projet.</p> <p>Selon les données détaillées à la fois dans l'étude d'impact et dans le dossier loi sur l'eau de la ZAC éco-quartier Flaubert, il ressort que des dispositions équivalentes sont mises en place pour éviter/limiter les risques de pollution liés à l'entretien des espaces publics (gestion raisonnée des espaces verts).</p> <p>Au regard des dispositions retenues à l'échelle du programme de travaux, les effets résiduels du projet en situation aménagée devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</p>

Les schémas 362 et 363 correspondants sont en page suivante ➡



Risques d'inondation par débordement de la Seine			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	<p>On rappellera en préambule que les emprises associées au chantier des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (emprise du projet et de la plateforme de chantier) ne sont pas localisées dans l'enveloppe inondable du PPRI.</p> <p>Par ailleurs, les résultats des modélisations hydrauliques réalisées par INGETEC (cf. Annexe 3) pour le compte de la DREAL font apparaître que le projet n'a pas d'influence sur les mécanismes d'inondation par débordement de la Seine (cf. éléments détaillés en page suivante).</p> <p>Dans ces conditions, et au regard des données des études environnementales de l'éco-quartier Flaubert (ZAC et aménagement des bords de Seine), seuls ces aménagements sont susceptibles d'impacter les mécanismes d'inondation car inscrits dans l'enveloppe inondable du PPRI.</p> <p>Les principales opérations susceptibles de provoquer une modification des mécanismes de débordement de la Seine sont les terrassements et les constructions.</p> <p>De ce fait, l'éco-quartier Flaubert engendre des risques de dysfonctionnements hydrauliques à l'amont, au droit ou à l'aval du site.</p> <p>Il existe par ailleurs un risque de pollution des milieux qui résulte du transfert de substances stockées sur le site sous l'effet d'une inondation.</p>	Négative temporaire à permanente	<p>Au regard des données détaillées dans les études environnementales de l'éco-quartier Flaubert, des mesures spécifiques ont été retenues par la SPL Rouen Normandie afin de prendre en compte les risques d'inondation dans le cadre de la réalisation du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La conception du projet a été guidée par une étude hydraulique spécifique (DHI) afin de définir les conditions de terrassement permettant de limiter les incidences du projet sur les mécanismes de débordement de la Seine et de compenser les remblais et constructions réalisés en zone inondable ;</li> <li>Des dispositions ont été définies afin d'éviter et/ou réduire les incidences des travaux (réalisation préalable des déblais permettant de compenser les remblais ultérieurs en zone inondable, implantation des installations de chantier en dehors du PPRI, ...) et de prendre en compte les risques de pollution associés.</li> </ul> <p>Au regard de ces dispositions, les effets résiduels du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</p>  <p>➤ Schéma 364 : Situation du programme de travaux par rapport au zonage du PPRI</p>
Situation aménagée	<p>Au regard de ce qui précède, dans le cadre du programme de travaux, seuls les aménagements projetés au titre de l'éco-quartier Flaubert sont susceptibles d'engendrer une incidence sur les mécanismes d'inondation par débordement de la Seine.</p> <p>Compte tenu de ces éventuelles interactions, il est possible que le programme de travaux engendre des dysfonctionnements hydrauliques à l'amont, au droit ou à l'aval du site.</p> <p>Enfin, du point de vue de la vulnérabilité des biens et des personnes, on peut noter que dans la mesure où les accès routiers au pont Flaubert sont en dehors des zones inondables, les principaux enjeux se limitent aux aménagements de la ZAC.</p>	Négative permanente	<p>On indiquera en préambule que l'inondabilité du secteur d'étude a fait l'objet des mesures dans le cadre de l'aménagement de la ZAC pour limiter l'impact du projet urbain sur les risques d'inondation par débordement de la Seine et pour anticiper les problématiques liées à la sécurité des biens et des personnes.</p> <p>Afin d'apprécier les incidences résiduelles du programme de travaux sur les crues, la SPL Rouen Normandie Aménagement et la DREAL ont missionné les sociétés DHI et INGETEC (cf. éléments détaillés en page suivante) pour procéder à des modélisations hydrauliques. Il résulte de ces études que le programme de travaux n'engendre pas d'évolution significative des lignes d'eau et ne modifie pas le champ d'inondation de la Seine à l'extérieur des emprises de la ZAC éco-quartier Flaubert que ce soit dans des conditions actuelles de crue critique ou dans des conditions projetées intégrant un rehaussement du niveau de la Seine.</p> <p>Au regard de ces conclusions, les effets résiduels du programme de travaux sur les mécanismes d'inondation sont faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</p>  <p>➤ Schéma 365 : Résultats de la modélisation hydraulique réalisée par DHI en situation aménagée de l'éco-quartier Flaubert (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)</p>  <p>➤ Schéma 366 : Résultats de la modélisation hydraulique réalisée par DHI en situation aménagée de l'éco-quartier Flaubert et incluant un rehaussement de la Seine de 32 cm à Rouen (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)</p>

### Compléments relatifs aux incidences du programme travaux sur les mécanismes d'inondation par débordement de la Seine :

Dans la continuité des modélisations effectuées dans le cadre de l'état initial du site (cf. partie 4.5.1.4), puis en vue de caractériser les incidences du projet sur les mécanismes d'inondation par débordement de la Seine (cf. partie 6.5.2), INGETEC a procédé à une évaluation des incidences du programme de travaux.

La méthodologie et les résultats détaillés sont présentés dans le rapport inséré en Annexe 3.

Ainsi, selon les mêmes principes de modélisation, les caractéristiques de l'ensemble des aménagements projetés ont été inté-

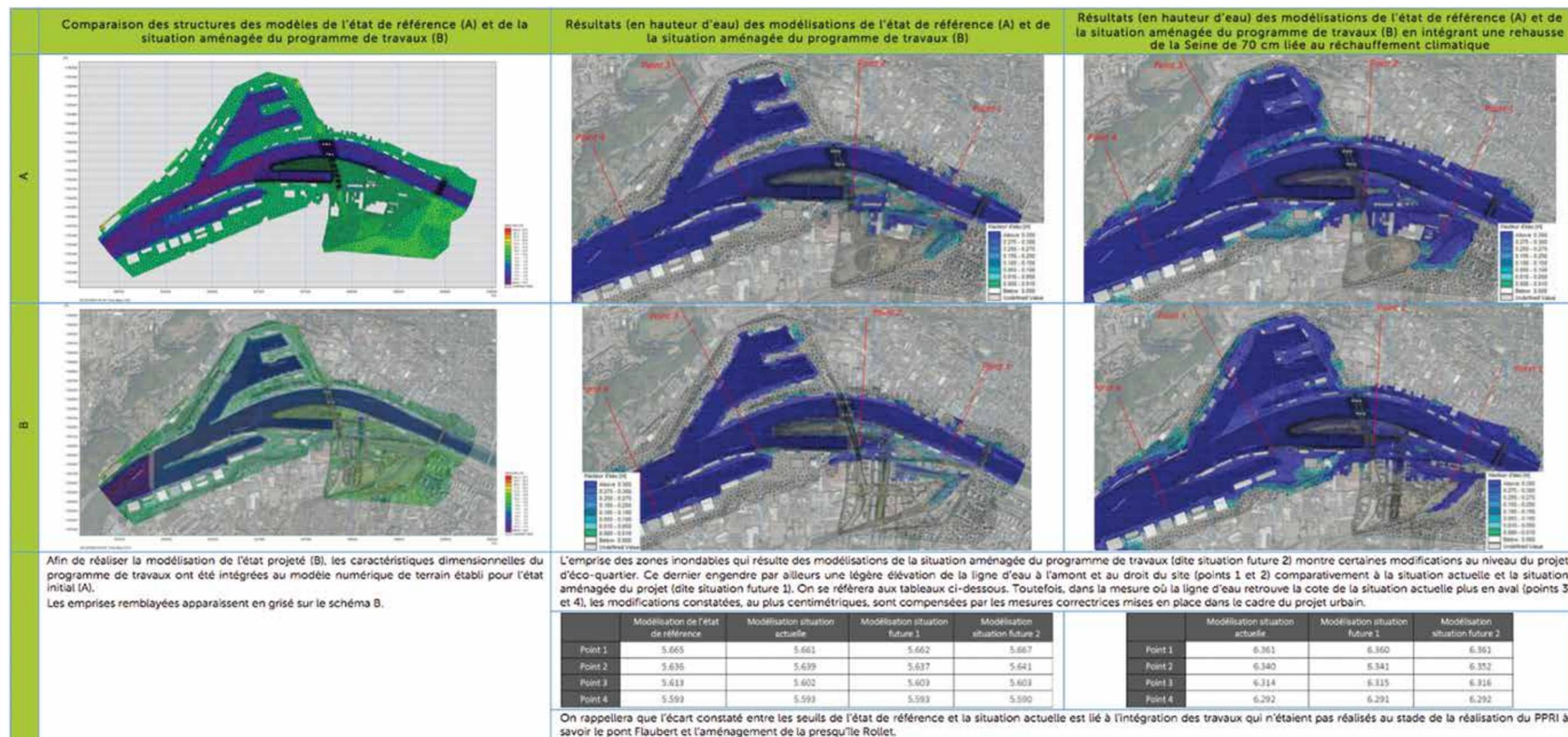
grées au modèle pour définir l'impact du programme de travaux lors d'un évènement comparable à la crue de référence de 1910.

Les conclusions de cette nouvelle modélisation confirment l'absence d'impact sur la dynamique de crue. En effet, les variations constatées sur la ligne d'eau en situation aménagée du programme de travaux, de l'ordre du centimètre, sont considérées comme non significatives.

Enfin, selon le même objectif, les résultats de la modélisation intégrant une rehausse du niveau de la Seine de 70 cm en lien avec le réchauffement climatique montrent que le programme de travaux n'aurait pas non plus d'incidence sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau en cas de crue exceptionnelle.

On se référera au schéma ci-dessous.

Au regard de ces résultats et si le projet routier n'est pas concerné par les problématiques d'inondation, nous pouvons rappeler que des dispositions spécifiques ont été fixées pour les constructions en zone inondable au sein de la ZAC éco-quartier Flaubert en vue, notamment d'assurer une protection des biens et des personnes en situation aménagée.



➤ Schéma 367 : Présentation et analyse des résultats des modélisations hydrauliques intégrant le projet (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)

### 8.2.6. Occupation des sols et foncier

Occupation des sols et foncier			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	<p>On rappellera que les effets associés au projet des accès définitifs au pont Flaubert sur les aspects liés à l'occupation des sols et au foncier ont été jugés comme étant nuls à positifs.</p> <p>En effet, la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine s'inscrit sur des emprises foncières actuellement non exploitées (absence d'activité) et va engendrer une incidence positive dans la mesure où ce projet permet de libérer les emprises actuelles des accès au pont Flaubert en vue de leur valorisation dans le cadre du projet d'éco-quartier Flaubert.</p>		<p>En complément de ce qui précède, on peut rappeler que l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert, qui se développe sur une emprise de 68 ha aux portes de l'hyper centre de Rouen et du centre-ville de Petit-Quevilly, ambitionne la reconversion urbaine d'une friche industrialo-portuaire pour permettre, à terme, l'aménagement d'un quartier plurifonctionnel, attractif et emblématique à l'échelle de la Métropole Rouen Normandie.</p> <p>Compte tenu de cette situation privilégiée à l'entrée Nord-Ouest du cœur de la Métropole, faire la ville intense et plurielle s'est ainsi naturellement imposé tout en assurant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'aménagement des conditions d'ouverture de Petit-Quevilly vers la Seine et l'installation d'une trame paysagère sur la rive gauche du fleuve, dans la profondeur du tissu urbain existant et en lien avec les éléments paysagers et architecturaux remarquables ;</li> <li>• La reconquête du site en privilégiant un aménagement qualitatif et fonctionnel garantissant, notamment au travers de la programmation des espaces publics et privés, la mixité des usages projetés au sein du quartier et en lien avec les activités environnantes.</li> </ul> <p>Cette mutation s'accompagne donc par une valorisation nouvelle des terrains mais contribue également à intégrer un certain nombre d'éléments représentatifs de l'identité actuelle du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégration des voies ferrées et des activités portuaires environnantes ;</li> <li>• Mise en valeur de la diversité des matériaux présents sur le site et dans son environnement proche ;</li> <li>• Prise en compte des sensibilités environnementales existantes.</li> </ul>
Situation aménagée	<p>Compte tenu de la nature et des caractéristiques des 3 projets qui constituent le programme de travaux, les modifications permanentes de l'occupation des sols engendrent une évolution positive de ce secteur dans la mesure où le programme de travaux permet la requalification d'une friche actuellement délaissée et enclavée et s'inscrit dans une logique d'aménagement interstitiel en continuité des espaces urbains constitués et en lien avec la Seine (cf. partie 8.2.8 relative au paysage).</p> <p>La programmation envisagée au sein de l'éco-quartier Flaubert permet, en outre, de répondre aux besoins en foncier résidentiel et économique tout en luttant, en partie, contre l'étalement urbain de la Métropole et la consommation d'espaces naturels et/ou agricoles.</p> <p>Toutefois, les modifications de l'occupation des sols qui accompagnent la réalisation du programme de travaux sont également de nature à engendrer des incidences négatives sur d'autres thématiques du fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'une modification du fonctionnement hydraulique local (cf. partie 8.2.5) ;</li> <li>• Des incidences potentielles sur la biodiversité du site (cf. partie 8.2.7) ;</li> <li>• Sur les activités résiduelles développées dans ce secteur. À ce titre, il convient de noter que seul le projet de ZAC aura un impact sur les activités actuellement implantées sur le site.</li> </ul>	Positive*	<p>En ce qui concerne les activités actuellement présentes sur le site et devant libérer leurs emprises foncières en vue de permettre la réalisation de l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert, il convient de rappeler que l'étude d'impact rédigée au stade de la réalisation de ZAC précise que des dispositions d'accompagnement sont prévues par la SPL Rouen Normandie Aménagement. Elles reposent notamment sur la mise en place d'une concertation avec les différents exploitants (publics et privés) de manière à définir les modalités permettant la reconversion des terrains et notamment les conditions de relocalisation favorables au maintien de ces activités sur le territoire de la Métropole.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Schéma 287 : Synthèse des incidences du projet en termes d'occupation des sols et de foncier</b></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Schéma 368 : Principes de répartition des usages au sein du projet de ZAC éco-quartier Flaubert sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)</b></p> </div> </div>

\* Il s'agit de l'incidence du programme de travaux uniquement sur les aspects fonciers et occupation des sols. Les incidences négatives identifiées pour d'autres thématiques environnementales (écoulement des eaux superficielles, risques d'inondation, biodiversité, ...) sont systématiquement évaluées dans les parties correspondantes à ces thématiques.

### 8.2.7. Milieux naturels et biodiversité

Milieux naturels, habitats et biodiversité locale			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	Au regard des études réalisées pour le compte de la DREAL (cf. Annexe 11) et de la SPL Rouen Normandie Aménagement, effectuées par le même prestataire (BIOTOPE), on peut noter que la mise en œuvre du programme de travaux ne présente pas d'enjeu particulier concernant les zonages réglementaires et les inventaires relatifs à la préservation de la biodiversité, ou les habitats naturels (le secteur est dominé par des terrains en friche).	Non	
	Dans la mesure où les terrains accueillant chacun des 3 projets constituant le programme de travaux sont composés de friches, il existe un risque de propagation d'espèces invasives. Toutefois, selon l'expertise de BIOTOPE, ce risque reste limité.	Négative temporaire à permanente en fonction du niveau et/ou de l'étendue de la propagation et des actions mises en œuvre pour y remédier	Comme c'est le cas pour le projet d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (MRI 15), la gestion du risque de propagation d'espèces invasives en phase de chantier fera l'objet d'une attention particulière de la part des maîtres d'ouvrage de chacun des projets. Ainsi, dans le cadre de la finalisation des aménagements paysagers de la presqu'île Rollet et des travaux d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert, les dispositions retenues par la Métropole Rouen Normandie et la SPL Rouen Normandie Aménagement reposent sur une gestion optimisée des espèces invasives lors des travaux de terrassement (contrôle des espèces identifiées sur le site et des remblais d'apport) et le préverdissement des remblais confectionnés. Notons que les chantiers relatifs au projet routier et à la ZAC feront respectivement l'objet d'un suivi écologique permettant de s'assurer de la mise en œuvre et de la réussite des mesures retenues en matière de protection de la biodiversité locale. <b>Au regard de ces dispositions, les effets résiduels des chantiers associés au programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b>
	Au regard des études réalisées pour le compte de la DREAL (cf. Annexe 11) et de la SPL Rouen Normandie Aménagement, effectuées par le même prestataire (BIOTOPE), on peut noter que la mise en œuvre du programme de travaux présente : <ul style="list-style-type: none"> <li>Des enjeux faibles pour la flore, les insectes, les amphibiens, les poissons et les mammifères terrestres ;</li> <li>Des enjeux modérés pour l'avifaune (notamment l'avifaune nicheuse) et les chiroptères ;</li> <li>Des enjeux importants pour les reptiles avec notamment une population de Lézards des murailles identifiée sur le site.</li> </ul> Pour l'ensemble des espèces, le programme de travaux va engendrer principalement une destruction de leurs milieux de vie. Si les milieux pour chacun des projets sont d'un intérêt faible pour les espèces, en raison du contexte très urbanisé et enclavé du secteur d'étude, ils permettent toutefois à plusieurs d'espèces d'accomplir tout ou partie de leur cycle biologique. Le Lézard des murailles est particulièrement concerné par cet effet cumulé de pertes d'habitats. En effet, les deux projets auront pour impact la destruction d'habitats favorables à cette espèce protégée, qui trouve les éléments nécessaires à l'accomplissement de la totalité de son cycle biologique sur le secteur d'étude, et permettaient le maintien d'une population de l'espèce. Enfin, rappelons que les enjeux liés aux continuités écologiques sont faibles compte tenu du contexte urbanisé du secteur d'étude.	Négative permanente pour le Lézard des murailles	Concernant la biodiversité locale, on peut indiquer que la société BIOTOPE est intervenue dans un premier temps sur l'emprise globale du projet d'éco-quartier Flaubert (90 ha) comprenant le périmètre des bords de Seine, la presqu'île Rollet et le périmètre de ZAC, et dans un second temps sur les emprises spécifiques du projet routier. Dans la mesure où les observations effectuées lors de ces deux expertises sont cohérentes, les mesures définies par BIOTOPE et reprises dans le cadre de chacun des projets sont similaires et correspondent aux mesures détaillées pour la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>Création anticipée et gestion de zones favorables au Lézard des murailles (MEI 17). Pour l'éco-quartier, cette disposition est adaptée et concerne la protection et la préservation de zones existantes puis le basculement graduel vers les habitats maintenus ou créés au sein des aménagements paysagers de la ZAC ;</li> <li>Le balisage et la protection des zones favorables aux espèces sensibles (Lézard des murailles et avifaune nicheuse) situées aux abords des chantiers (MEI 18) ;</li> <li>Le balisage (MEI 18) et la mise en exclos (MEI 19) des zones favorables aux espèces sensibles situées sur les emprises des travaux dans l'attente d'une fenêtre d'intervention optimale en fonction des espèces répertoriées (MEI 20)</li> <li>Adaptation du phasage des opérations les plus sensibles du chantier (travaux préparatoires et terrassements) pour éviter les risques de destruction d'individus (œufs, nids, larves, individus peu mobiles) en phase chantier (MEI 20) ;</li> <li>Gestion et prévention des risques de pollution des milieux (MEI 3/MEI 4/MEI 5/MEI 6/MEI 7/MEI 8/MEI 14/MEI 15/MEI 16/MRI 9/MRI 10/MRI 11/MRI 12/MRI 13/MRI 14) pour éviter et/ou réduire de [dégradation des habitats et destruction d'individus].</li> </ul> Par ailleurs, la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert et l'aménagement de la ZAC intègrent également des dispositions visant spécifiquement le Lézard de murailles (cf. éléments détaillés en page suivante). Celles-ci reposent sur la mise en œuvre d'un protocole particulier pour éviter les incidences sur cette espèce dans le cadre des travaux touchant son habitat (création anticipée d'habitats de substitution, ajustement temporel et spatial du chantier). Afin d'assurer l'efficacité et la réussite des dispositions en faveur du Lézard des murailles, la réflexion commune engagée par la DREAL et la SPL Rouen Normandie Aménagement se formalise par une note produite par BIOTOPE jointe en Annexe 13 et détaillée en page suivante. Enfin, rappelons que les chantiers relatifs au projet routier et à la ZAC feront respectivement l'objet d'un plan lumière destiné à limiter les incidences par dérangement, et d'un suivi écologique permettant de s'assurer de la mise en œuvre et de la réussite des mesures retenues en matière de protection de la biodiversité locale. <b>Au regard de ces dispositions, les effets résiduels des chantiers associés au programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b>
Situation aménagée	D'une manière générale, compte tenu des caractéristiques des aménagements paysagers créés au sein des différents périmètres qui constituent le projet global d'éco-quartier Flaubert (bords de Seine, presqu'île Rollet et ZAC éco-quartier Flaubert), le programme de travaux va entraîner une diversification des typologies d'habitats sur le site et une amélioration des continuités écologiques (mise en place d'une trame verte et bleue en lien avec la Seine). Ces améliorations sont rendues possibles grâce à la réalisation conjuguée de la ZAC et de la liaison définitive entre la SUDIII et le pont Flaubert qui permet le désenclavement du site et la concentration des flux de circulation les plus importants dans la partie Ouest. Afin de s'intégrer dans cette logique paysagère, rappelons que le projet routier comprend une végétalisation des délaissés et s'accompagne d'une structure arborée. De plus, il intègre des écrans acoustiques pleins qui permettront également de limiter les risques de collisions entre les espèces sensibles (avifaune et chiroptère) et les véhicules (MRI 19). En situation aménagée du programme de travaux, les risques qui persistent vis-à-vis de la biodiversité sont principalement liés au dérangement et à la destruction d'habitats et d'individus lors des opérations liées à l'entretien des dépendances vertes et bleues créées.	Variable	Comme c'est le cas pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (MEI 12/MRI 12), les exploitants de chacun des projets s'attacheront à prendre en compte les risques de dérangement et de destruction d'habitats et d'individus lors des opérations liées à l'entretien des dépendances vertes et bleues créées. À l'échelle de l'éco-quartier Flaubert, ces dispositions reposent notamment sur la mise en place d'une gestion différenciée des espaces verts adaptée à la fois aux usages et à la biodiversité. Par ailleurs, on rappellera que la prise en compte de la biodiversité à l'échelle du projet d'éco-quartier passe également par le concept de « trame noire » qui est développé au niveau de la presqu'île Rollet et qui sera étendu au sein des principaux espaces paysagers de la ZAC où l'éclairage public sera adapté en fonction des usages afin de limiter le dérangement nocturne de la faune et de la flore. Cette disposition sera complétée par le plan lumière établi pour le projet routier (MRI 18). <b>Au regard de ces éléments, les effets résiduels du programme de travaux sur les habitats naturels créés, la faune et la flore locale sont faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b>



➤ Schéma 369 : Visualisation des principes d'aménagements paysagers supports des continuités écologiques et de l'application du concept de « trame noire » à l'échelle du programme de travaux (OSTY-ATTICA-EGIS-BURGEAP - 2014)

## Compléments relatifs aux incidences du programme travaux sur le Lézard des murailles :

Comme nous l'avons vu en page précédente, afin de formaliser la réflexion commune engagée par la DREAL et la SPL Rouen Normandie Aménagement en vue d'assurer la réussite des dispositions prévues en faveur du Lézard des murailles, une note spécifique a été confiée à BIOTOPE (cf. Annexe 13).

### Rappel des enjeux à l'échelle du programme de travaux

L'ensemble constitué des aires d'étude du programme de travaux du projet d'éco-quartier Flaubert et du projet d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est situé dans un contexte très urbanisé, au cœur des communes de Rouen et de Petit-Quevilly. Les milieux présents sont principalement des friches industrielles, zones urbanisées et artificialisées (.

Cependant, les habitats anthropiques constituent un habitat de choix pour le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Sur le site, cette espèce protégée affectionne particulièrement les terrains abandonnés avec de petits murets et une faible couverture végétale, ainsi que les abords de voies ferrées. Le Lézard des murailles peut ainsi réaliser la totalité de son cycle biologique sur l'aire d'étude de l'éco-quartier Flaubert.

Les observations des individus effectuées dans le cadre des inventaires de terrain indiquent qu'une petite population de Lézard des murailles est présente sur l'aire d'étude.

La carte ci-après indique les observations de Lézard des murailles sur l'aire d'étude ainsi que leurs habitats potentiels. Sur l'aire d'étude du projet, le Lézard des murailles fréquente les zones de voies ferrées, ainsi que les zones de friches où la couverture végétale est faible.



➤ Schéma 370 : Vue aérienne des habitats potentiels du Lézard des murailles sur l'aire d'étude (Note Lézard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)



➤ Schéma 371 : Localisation des observations de Lézard des murailles et de ses habitats potentiels sur l'aire d'étude (Note Lézard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)

### Synthèse des incidences potentielles du programme de travaux

Les incidences potentielles associées au programme de travaux concernent les risques de :

- Destruction/dégradation d'habitats de l'espèce ;
- Destruction/dérangement d'individus de l'espèce.

### Prise en compte des enjeux associés au Lézard des murailles dans le cadre du programme de travaux

Compte tenu du séquençage progressif dans le temps et dans l'espace du programme de travaux, les impacts identifiés sont susceptibles de se produire de manière progressive.

Il n'y aura pas de transformation brutale de l'occupation du sol de l'emprise du projet, mais bien une transformation progressive, qui permettra aux individus de s'accommoder de ces évolutions et de trouver des zones refuges.

Pour garantir l'accommodation naturelle du Lézard des murailles aux interventions prévues sur le site, plusieurs dispositions sont mises en place à l'échelle du programme de travaux :

1. Balisage des zones sensibles à préserver ou à protéger ;
2. Maintien et protection d'habitats et de corridors écologiques pour le Lézard des murailles à l'échelle du programme de travaux ;
3. Création anticipée et progressive d'habitats de substitution dans des zones sécurisées ou au sein des espaces paysagers développés dans le cadre des aménagements projetés sur le site ;
4. Adaptation des travaux selon le cycle biologique du Lézard des murailles : il s'agit de limiter les interventions dans les zones sensibles uniquement lorsque les individus sont en capacité de fuir naturellement. Une mise en exclos des zones de travaux permettra ensuite d'éviter le retour d'individus sur les emprises des chantiers.
5. Adaptation des travaux selon une méthodologie spécifique : cette disposition vise uniquement les travaux de réduction du faisceau ferroviaire de la Plaine.

Les illustrations présentées en page suivante permettent de visualiser l'adaptation des dispositions en faveur du Lézard des murailles développées à l'échelle du programme de travaux.

Enfin, rappelons que les chantiers relatifs au programme de travaux feront respectivement l'objet d'un suivi écologique permettant de s'assurer de la mise en œuvre et de la réussite des mesures retenues en matière de protection de la biodiversité locale.

**Détail des mesures d'évitement et de réduction spécifiques au Lézard des murailles retenues à l'échelle du programme de travaux**

Notons en préambule que la création anticipée et la gestion d'habitats favorables au Lézard des murailles étant une mesure spécifique au projet des accès définitifs au pont Flaubert (MEI 17) ; elle a été détaillée au chapitre 6.7.3 (cf. Tableau 78) et ne sera donc pas de nouveau décrite ici.

Ainsi, sont décrites dans cette partie, les dispositions liées au balisage (MEI 18), à la mise en exclos (MEI 19), à l'adaptation du phasage des travaux (MEI 20) qui seront développées à l'échelle du programme de travaux.

Par ailleurs, sont également précisées les dispositions visant spécifiquement le projet d'éco-quartier Flaubert et concernant :

- Le maintien d'habitats et de corridors écologiques pour le Lézard des murailles ;
- L'adaptation des techniques pour le déplacement du ballast en lien avec la réduction du faisceau ferroviaire de la Plaine ;
- L'aménagement de zones temporaires pour l'accueil du Lézard des murailles lors de l'aménagement de la ZAC ;
- La création d'habitats et la prise en compte du Lézard des murailles dans les aménagements paysagers de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Ces dispositions sont également reprises dans la note conjointe établie par BIOTOPE (cf. Annexe 13) afin de retranscrire l'engagement commun de la DREAL et de la SPL Rouen Normandie Aménagement pour la prise en compte du Lézard des murailles à l'échelle du programme de travaux.

Balisage des zones sensibles (disposition retenue à l'échelle du programme de travaux)	
<b>Objectif</b>	La mesure consiste à matérialiser sur le terrain, en phase chantier, les zones présentant des enjeux écologiques, afin d'éviter leur destruction ou leur dégradation (piétinement par les équipes chantier, destruction par stockage de matériel ou d'engins, ...). Les espèces visées sont le Lézard des murailles et l'avifaune nicheuse.
<b>Localisation</b>	Zones sensibles sur les emprises et aux abords du chantier identifiées et définies par l'écologue en charge du suivi des travaux. L'aménagement du programme de travaux étant séquencé en plusieurs étapes étalées dans le temps. À chaque phase d'aménagement, les zones sensibles seront redéfinies par l'ingénieur écologue en charge du suivi de chantier. La localisation de ces zones évoluera donc en fonction de l'avancement des travaux.
<b>Modalités</b>	L'objectif de cette mesure est d'éviter que les entreprises en charge des travaux ne dégradent certaines zones sensibles (zones d'enjeu écologique important), situées sur l'emprise des zones de travaux, et pouvant être balisées sans les gêner, et à proximité des zones de travaux. Le balisage mis en place devra donc nécessairement être respecté par les entreprises en charge des travaux pour supprimer ces impacts potentiels temporaires. Ce balisage sera matérialisé par l'installation de clôtures pérennes (type HERAS, cf. photo ci-dessous) ou temporaires (rubalise).   Afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain, des panneaux explicatifs seront installés sur les clôtures pour signifier l'intérêt de protéger ces zones (voir exemple ci-après).  
<b>Suivi</b>	Ingénieur-écologue en charge du suivi des travaux

Mise en exclos des zones favorables au Lézard des murailles (disposition retenue à l'échelle du programme de travaux)	
<b>Objectif</b>	Éviter le risque de destruction d'individus de Lézard des murailles en plaçant des barrières spécifiques entre les zones de travaux et certaines zones favorables au Lézard des murailles. L'espèce visée est le Lézard des murailles.
<b>Localisation</b>	Zones sensibles sur les emprises et aux abords du chantier identifiées et définies par l'écologue en charge du suivi des travaux. L'aménagement du programme de travaux étant séquencé en plusieurs étapes étalées dans le temps. À chaque phase d'aménagement, les zones sensibles seront redéfinies par l'ingénieur écologue en charge du suivi de chantier. La localisation de ces zones évoluera donc en fonction de l'avancement des travaux.
<b>Modalités</b>	L'objectif de cette mesure est d'éviter que les Lézards des murailles ne puissent réinvestir les emprises du chantier. Des barrières semi-étanches (permettant aux individus de sortir, mais non de rentrer) seront donc mises en place autour des emprises travaux situées à proximité des zones favorables au Lézard des murailles, afin d'éviter que les individus ne viennent sur les emprises du chantier et ainsi empêcher la mortalité des individus par écrasement. Pour la mise en place des barrières semi-étanches, une bâche ou un géotextile enterré à la base sera installé, d'une hauteur d'au moins 50 cm et fixé à des piquets. Un merlon de terre de la même hauteur que celle de la bâche ou du géotextile sera créé le long de la façade interne de la barrière. Pour mieux supporter le poids de la terre, la bâche ou le géotextile devra lui aussi avoir été posé sur la façade interne de la barrière. Si cela est possible, le merlon sera réalisé à l'aide du substrat qui aura été extrait lors de la pose de la barrière. 
<b>Suivi</b>	Ingénieur-écologue en charge du suivi des travaux



Adaptation des techniques pour le déplacement du ballast en lien avec la réduction du faisceau ferroviaire de la Plaine (disposition retenue à l'échelle du projet d'éco-quartier Flaubert)	
<b>Objectif</b>	Atténuer les risques de destruction d'individus de Léopard des murailles et limiter l'impact de destruction d'habitat de l'espèce lors de la réduction du faisceau de la Plaine et de la constitution de zones temporaires d'accueil du Léopard des murailles en phase travaux (cf. disposition suivante). L'espèce visée est le Léopard des murailles.
<b>Localisation</b>	Cf. Schéma 373
<b>Modalités</b>	<p>Dans le cadre de l'aménagement de l'éco-quartier Flaubert, des interventions spécifiques sont prévues au niveau du faisceau ferroviaire de la Plaine : dépose d'une partie des voies ferrées (9 voies seront déposées, sur une longueur d'environ 350 m), ce qui entraînera une réduction de la surface d'habitats disponibles pour le Léopard des murailles, et un risque de destruction d'individus en phase travaux.</p> <p>Les mesures de recréation d'habitats favorables au Léopard des murailles dans l'éco-quartier Flaubert étant progressivement réalisées selon les différentes séquences d'urbanisation, il est prévu de réaliser un déplacement du ballast sur un site d'accueil temporaire (cf. disposition suivante), le temps que les habitats définitifs favorables au Léopard des murailles soient aménagés.</p> <p>Cette disposition concerne donc plus spécifiquement la méthodologie à respecter dans le cadre du déplacement du ballast depuis la zone ferroviaire démantelée vers le site d'accueil temporaire.</p> <p>Un schéma explicatif est présenté ci-dessous afin d'illustrer les modalités de mise en œuvre de cette mesure.</p> 
<b>Suivi</b>	Ingénieur-écologue en charge du suivi des travaux

Aménagement d'une zone temporaire d'accueil du Léopard des murailles lors de l'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert (disposition retenue à l'échelle du projet d'éco-quartier Flaubert)	
<b>Objectif</b>	Maintenir des zones favorables à l'accueil du Léopard des murailles tout au long des travaux, jusqu'à ce que les aménagements définitifs favorables à l'espèce soient implantés. L'espèce visée est le Léopard des murailles.
<b>Localisation</b>	Cf. Schéma 373
<b>Modalités</b>	<p>L'urbanisation de l'éco-quartier Flaubert est prévue en plusieurs séquences, échelonnées dans le temps et dans l'espace. Des aménagements favorables au Léopard des murailles sont prévus dans le cadre des aménagements paysagers de l'éco-quartier. Cependant, ces aménagements dédiés à l'espèce ne pourront être fonctionnels qu'à l'issue des travaux d'aménagements.</p> <p>Afin de fournir au Léopard des murailles des habitats favorables à son accueil tout au long des travaux, et jusqu'à ce que les aménagements définitifs soient fonctionnels, il est prévu d'aménager, avant le démarrage des travaux, une zone temporaire d'accueil pour l'espèce.</p> <p>Cette zone sera située à proximité des voies ferrées dont une partie sera déposée afin de fournir une zone d'accueil optimale. Sa surface est d'environ 5,4 ha.</p> <p>Cette zone présente déjà des caractéristiques favorables au Léopard des murailles (zone de friche, proximité du ballast, ...), toutefois quelques aménagements supplémentaires permettront de la rendre plus fonctionnelle : mise en place de pierriers, dépôt de branches, tas de bois (à partir des matériaux disponibles sur le site d'étude).</p> <p>Au fur et à mesure que l'urbanisation de l'éco-quartier se développera, cette zone sera vouée à disparaître. Toutefois, les premiers aménagements favorables au Léopard des murailles auront déjà été mis en place dans le cadre des premières phases d'urbanisation. Compte tenu des capacités d'adaptation de l'espèce, celle-ci sera en mesure de trouver des habitats qui lui sont favorables tout au long du chantier et des phases d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert.</p>
<b>Suivi</b>	Ingénieur-écologue en charge du suivi des travaux



➤ Schéma 373 : Localisation de la zone temporaire d'accueil du Léopard des murailles pendant les premières phases d'urbanisation de l'éco-quartier Flaubert (Note Léopard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)

Création d'habitats et prise en compte du Lézard des murailles dans les aménagements paysagers de la ZAC éco-quartier Flaubert (disposition retenue à l'échelle du projet d'éco-quartier Flaubert)	
<b>Objectif</b>	Maintenir et recréer des zones d'accueil favorables au Lézard des murailles au sein des espaces paysagers de l'éco-quartier Flaubert. L'espèce visée est le Lézard des murailles.
<b>Localisation</b>	Ensemble des espaces paysagers de l'éco-quartier Flaubert
<b>Modalités</b>	<p>Environ la moitié de la surface des emprises de l'éco-quartier Flaubert ne sera pas bâtie et sera constituée d'espaces paysagers intégrant des aménagements spécifiques dédiés au Lézard des murailles.</p> <p>La stratégie retenue par la SPL Rouen Normandie Aménagement est précisée sur le Schéma 374 ci-contre. Elle s'appuie principalement sur le développement d'espaces propices à l'accueil du Lézard des murailles structurés autour des voies ferrées préservées (notion de continuum avec les habitats préservés).</p> <p>Par ailleurs, des aménagements spécifiques seront également disposés dans l'ensemble des espaces paysagers du projet accessibles depuis l'artère écologique principale constituée du réseau ferroviaire par une continuité permanente des espaces verts.</p> <p>Enfin, notons que la SPL Rouen Normandie Aménagement envisage d'inscrire des dispositions particulières dans les cahiers des charges de cession des terrains afin de renforcer les capacités de déplacement et d'accueil du Lézard des murailles sur le site (maintien des perméabilités et création d'habitats favorables). Ces règles s'imposeront alors aux futurs aménageurs des espaces privés.</p> <p>Ces dispositions permettent ainsi le maintien des populations de l'espèce sur le site de l'éco-quartier Flaubert.</p>
<b>Suivi</b>	Ingénieur-écologue en charge du suivi des travaux

### Emplacements pré-sentis dans l'Ecoquartier Flaubert

On retrouve traditionnellement l'espèce du lézard des murailles sur les secteurs de voies ferrées, des zones de friches, sur des surfaces rases et caillouteuses, avec une végétation de faible hauteur.

Dans le cadre de l'aménagement de l'Eco quartier Flaubert, une partie des voies des faisceaux ferrés est démontée. La majeure partie des faisceaux est maintenue, y compris le ballast constituant leur sol et constituant probablement un habitat pour le lézard des murailles.

Dans le cadre de l'aménagement des rives des faisceaux ferrés, nous reconstituerons un habitat propice aux lézards, sous forme de :

- fossé sec en bas des terrasses nord ( cf. coupe) remplis de cailloux et / ou ballast
- jardins secs, sur les dernières terrasses, comparables aux aménagements déjà réalisés sur les bords de Seine: le jardin du rail avec son sol minéral et ses aplats de cailloux et ballast.

A ce stade des études, nous pouvons estimer à environ 1500 m<sup>2</sup> les espaces concernés par ce type d'aménagement. Ces surfaces seront à consolider en phase AVP sur ces secteurs ( et après échanges avec RFF).

<p>ROUEN NORMANDIE AMENAGEMENT Rue de la République 9 85 Avenue de Broglie BP 1137 76170 ROUEN Cedex 1 Tel : 02 32 01 89 10</p>	<p>Atelier Jacqueline OSTY &amp; associés, 77 rue de Charonne 75011 PARIS Tel : 01 43 48 63 84</p> <p>ATTICA urbanisme et paysage, 10 bd Badgroules 75017 PARIS Tel : 01 45 22 69 71</p> <p>EGIS France, 32 rue Raymond Aron 75130 NOYI SAINT ANTOINE Tel : 02 35 12 95 85</p> <p>BURGEAP, 24 rue des Pâtes 76140 PETIT QUEVILLY Tel : 02 32 81 45 00</p>	<p>ECO-QUARTIER FLAUBERT / SEINE OUEST RIVE GAUCHE - Marché 3 - Maître d'œuvre urbain</p>	<p>juillet 2015</p>
---	---	---	---------------------

➤ Schéma 374 : Stratégie de création des habitats favorables au Lézard des murailles dans l'éco-quartier Flaubert (Note Lézard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)

### Évaluation des incidences résiduelles du programme de travaux

Une petite population de Lézard des murailles (espèce dont les individus et les habitats sont protégés au niveau national, mais dont les populations ne sont pas menacées à l'échelle régionale ou nationale) est présente sur site.

Face aux enjeux écologiques mis en évidence localement dans le cadre du programme des travaux, Rouen Normandie Aménagement et la DREAL Normandie, ont défini un certain nombre de mesures cohérentes (et communes pour certaines d'entre elles) visant à supprimer et réduire les impacts sur les espèces protégées.

Dans la mesure où l'ensemble des dispositions préconisées par BIOTOPE (cf. Annexe 13) seront mises en œuvre et respectées, le programme de travaux ne remet pas en cause le maintien des populations de Lézard des murailles sur le site, ni l'état de conservation de l'espèce à l'échelle locale.



\* Ces aménagements seront réalisés de part et d'autre de la voie ferrée, mais ne sont indiqués que sur un seul côté de la voie ferrée sur le schéma pour des questions de lisibilité.

➤ Schéma 375 : Synthèse des dispositions spatiales et temporelles retenues pour éviter les incidences du programme de travaux sur le Lézard des murailles (Note Lézard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)

### 8.2.8. Paysage et patrimoine

Paysage et patrimoine			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	Pendant les phases successives d'aménagement, les risques de dégradation de la perception du site dans le paysage local sont limités dans la mesure où la réalisation de l'ensemble des composantes associées au programme de travaux va entraîner une évolution progressive de l'image du site positive (transition d'une friche délaissée à un quartier urbain central sur l'équivalent d'une vingtaine d'années).	Négative temporaire	<p>Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, en phase de chantier, les risques de dégradation de la perception du site dans le paysage local sont principalement liés à l'organisation de la plateforme de travaux ou à l'état du site et de ses abords.</p> <p>Ces aspects peuvent facilement être encadrés par les dispositions qui ont été retenues par la DREAL dans le cadre du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (MRI 20/MRI 21/MRI 22). Des dispositions équivalentes ont été retenues par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour l'éco-quartier Flaubert.</p> <p>Par ailleurs, ces enjeux seront également développés dans les chartes environnementales de travaux respectives à chaque projet.</p> <p>Enfin, rappelons aussi la mesure de réduction MRI 23 retenue par la DREAL pour accompagner la transition paysagère entre le démantèlement de la section de la Sud III comprise entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte, et la situation aménagée du programme de travaux.</p> <p><b>Au regard de ces éléments, les effets résiduels du programme de travaux sur les paysages sont faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b></p>
	Le site accueillant le programme de travaux ne présente pas d'enjeu particulier connu pour les Monuments Historiques, les édifices patrimoniaux ou les vestiges archéologiques.	Non	En l'absence d'enjeu, aucune mesure spécifique n'est envisagée à l'exception, comme c'est le cas pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, du respect des obligations réglementaires en matière de déclaration de découverte archéologique (MEI 21).
Situation aménagée	<p>Comme nous l'avons indiqué ci-avant, la réalisation du programme de travaux va entraîner un retournement de l'image du site qui se traduit par la valorisation paysagère de terrains actuellement délaissés.</p> <p>En cohérence avec les réflexions menées depuis l'étude de définition, qui traitent de l'ensemble du périmètre de l'éco-quartier Flaubert (incluant les bords de Seine, la presqu'île Rollet, la ZAC et le projet routier de liaison définitive entre la SUDIII et le pont Flaubert), l'intention est de structurer l'urbanisation du nouveau quartier autour d'espaces publics de qualité à la fois singuliers, en continuité des quartiers constitués environnants et en lien avec la Seine.</p>	Positive permanente mais enjeux liés à l'intégration du projet à son environnement	<p>Grâce au projet d'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de Seine (et donc à la disparition des accès provisoires), du foncier est dégagé pour le projet de développement d'un nouveau quartier : l'éco-quartier Flaubert.</p> <p>Le secteur Flaubert représente aujourd'hui une limite entre la ville et l'espace industrialo-portuaire. Demain, à condition que le contournement Est A28/A13 soit aménagé, le pont Flaubert retrouvera des fonctions urbaines et le secteur Flaubert enregistrera une vraie dynamique générale qui se traduira par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le dessin de nouvelles interfaces ville-port, et d'une limite entre espace industrialo-portuaire et tissu urbain ;</li> <li>Le renforcement et l'amélioration de l'image de la porte d'entrée Sud-Ouest sur l'agglomération de Rouen ;</li> <li>La reconquête urbaine d'un espace de friche industrielle délaissée, et d'espaces portuaires non utilisés au travers de l'aménagement de l'éco-quartier Flaubert qui constitue une forme d'extension vers l'Ouest du cœur de ville urbain ;</li> <li>La requalification d'un espace, et in fine le dessin d'une continuité urbaine entre Petit-Quevilly, l'éco-quartier, la Seine et sa rive droite.</li> </ul> <p>Le projet d'éco-quartier peut donner une image très positive du quartier. Sa réussite est un facteur d'attractivité urbaine et économique, pour attirer de nouvelles populations et de nouvelles activités économiques. Comme l'amélioration de ses accès et le détournement du trafic PL sont une condition de son développement, le projet routier participe indirectement à l'amélioration de l'image du territoire et du cadre de vie.</p> <p>L'amélioration des accès au pont Flaubert rendra l'éco-quartier plus attractif pour les futurs résidents (7 000 logements prévus). En retour, l'éco-quartier participera de l'attractivité de l'agglomération car le site actuel est une friche.</p> <p>On assistera à une valorisation paysagère du secteur Flaubert entraînant une amélioration de sa perception locale.</p> <p>Concernant l'éco-quartier Flaubert, on peut ajouter que depuis les études de définition, même si les procédures d'aménagement entre la ZAC, les bords de Seine et la presqu'île Rollet sont différentes, le projet global d'éco-quartier Flaubert (90 ha) fait l'objet d'un travail de conception unique par le groupement de maîtrise d'œuvre urbaine composé des sociétés OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP et visant à garantir la cohérence architecturale et paysagère du projet avec son environnement urbain et naturel.</p> <p>Les dispositions d'aménagement retenues au stage de la procédure de réalisation de la ZAC visent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Préserver les perspectives vers le grand paysage, les éléments majeurs du patrimoine bâti (cathédrale, coteaux boisés) et vers les rues existantes ;</li> <li>Assurer la mise en place d'une cohérence urbaine et paysagère adaptée entre l'éco-quartier et les quartiers environnants, et plus particulièrement au niveau des interfaces avec les ensembles bâtis de l'avenue Jean Rondeaux à Rouen et le tissu pavillonnaire des rues Malétra et de la République sur Petit-Quevilly ;</li> <li>Assurer la mise en œuvre d'une diversité des typologies architecturales et des gabarits permettant de respecter les contrastes d'échelles et l'univers portuaire.</li> </ul> <p>Dans une logique de continuité et de cohérence, la DREAL met également en œuvre des études spécifiques en vue de favoriser l'insertion architecturale et paysagère du projet routier.</p> <p>Au final, dans la mesure où le programme de travaux porte sur la requalification urbaine d'une friche délaissée pour y développer un projet de qualité, il aura un effet bénéfique sur le cadre de vie local.</p> <p>Concernant les accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, il convient de rappeler que dans un souci de cohérence globale à l'échelle du programme de travaux, l'intégration architecturale, urbaine et paysagère du projet a également été confiée à l'atelier OSTY en groupement avec EGIS et ORSI.</p> <p>En ce sens, les intentions d'aménagement retenues (cf. partie 3.2.5) permettent de favoriser l'intégration paysagère du projet à l'échelle locale du programme de travaux et plus largement à l'échelle de la vallée de la Seine.</p> <p>Les dispositions retenues reposent en effet sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'adaptation des choix architecturaux au regard des rapports réciproques entre le projet et la vallée de la Seine en retenant la pierre calcaire comme principal matériau d'habillage de l'infrastructure routière (MRI 24) ;</li> <li>La diversification du déploiement horizontal monolithique de l'ouvrage par un séquençage des matériaux rappelant l'environnement urbain et portuaire développé autour du projet (MRI 25) ;</li> <li>Le développement d'une structure végétale permettant d'améliorer l'intégration du projet à l'échelle du quartier (MRI 26).</li> </ul> <p><b>Au regard de ces éléments, les effets résiduels du programme de travaux sur les paysages sont positifs.</b></p> <p>On se référera à l'illustration de principe d'insertion paysagère du programme de travaux insérée en page suivante</p>



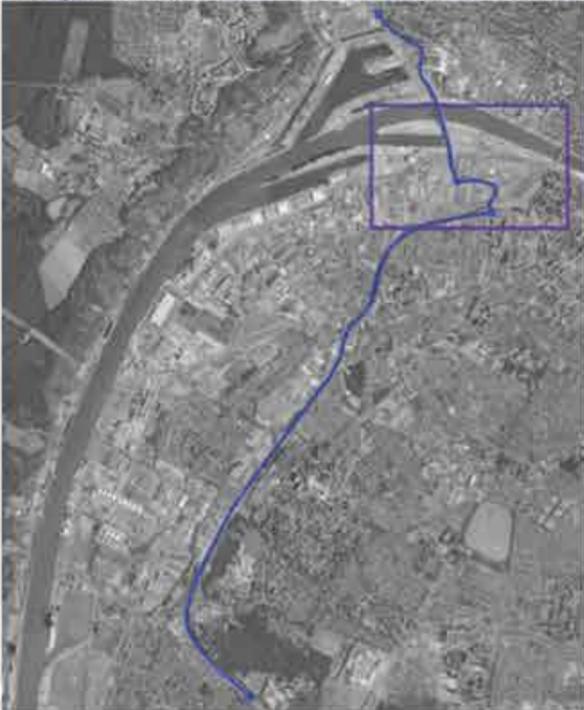
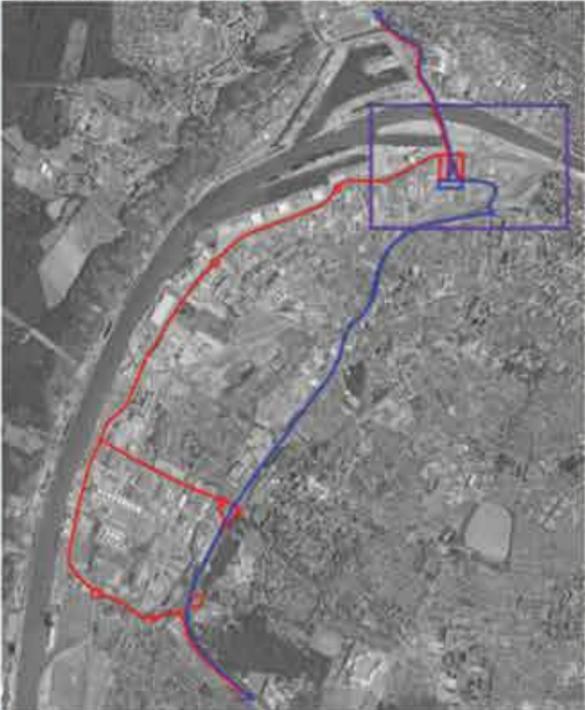
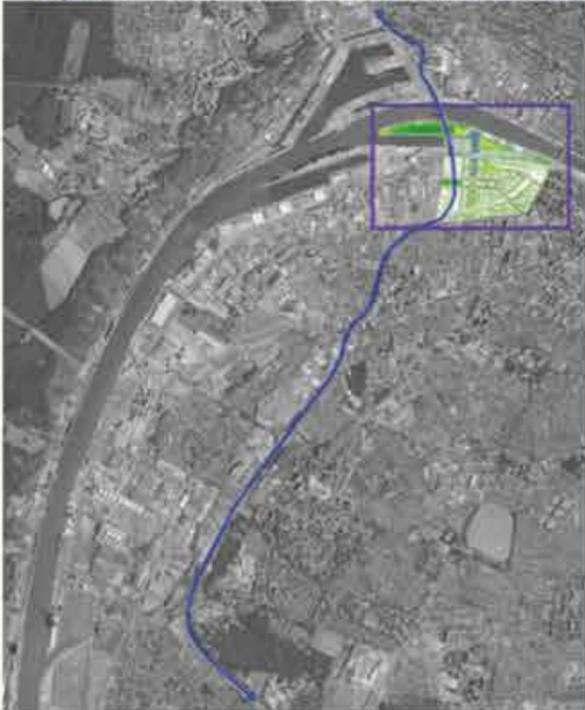
➤ Schéma 376 : Illustration du principe d'insertion urbaine et paysagère de l'éco-quartier Flaubert dans le site, au stade de la concertation préalable à la création de la ZAC (OSTY - ATTICA - EGIS - BURGEAP)

### 8.2.9. Contexte socio-économique

Tissu social : Population et habitat			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	Compte tenu de la nature et des caractéristiques des 3 projets qui constituent le programme de travaux, aucun effet cumulatif n'est prévisible sur les caractéristiques de la population et de l'habitat.	Non	
Situation aménagée	<p>Au regard de la nature des 3 projets qui constituent le programme de travaux, seule l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert est susceptible d'engendrer des effets directs sur les caractéristiques de la population et de l'habitat. En effet, la ZAC repose sur la création d'un quartier de mixité sociale destiné à accueillir = 6 000 habitants, entre 2 500 à 2 900 logements et comprend le développement des équipements publics dimensionnés pour répondre aux besoins propres du projet.</p> <p>Malgré tout, le projet routier visé par la présente étude d'impact présente une incidence positive permanente en matière d'urbanisme dans la mesure où sa réalisation permet de libérer des emprises actuellement enclavées en vue de leur valorisation urbaine.</p> <p>Ainsi, à l'échelle du programme de travaux, on constate une incidence globale positive dans la mesure où les aménagements projetés permettent de soutenir la dynamique de développement démographique et de l'offre en logements au cœur de l'agglomération rouennaise.</p> <p>Par ailleurs, l'amélioration des échanges entre le Nord et le Sud du territoire qui est engendrée par le projet routier est un moyen de rééquilibrage entre la rive droite et la rive gauche, et de contribuer à l'atténuation des différences entre les deux rives de la Seine. Ainsi, en complément de l'infrastructure routière, le projet urbain d'éco-quartier va renforcer le poids de la rive gauche par rapport à la rive droite et l'Ouest par rapport à l'Est en termes de résidents et d'emplois.</p>	Positive	
Tissu économique : Emploi et activité			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	Comme c'est le cas pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert, les chantiers relatifs au développement des aménagements inscrits au titre du programme de travaux vont générer de l'activité dans les secteurs des travaux publics.	Positive temporaire (durée travaux > 20 ans)	
Situation aménagée	<p>Au regard de la nature des 3 projets qui constituent le programme de travaux, seule l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert est susceptible d'engendrer des effets directs sur les caractéristiques du tissu économique local. En effet, la ZAC repose sur la création d'un quartier plurifonctionnel accueillant environ 237 000 m<sup>2</sup> de surfaces d'activités économiques et environ 34 000 m<sup>2</sup> de surfaces destinées à l'accueil de services et/ou d'équipements avec une estimation du nombre d'emplois générés par le projet aux alentours de 9 000 postes.</p> <p>Malgré tout, l'optimisation des mouvements Nord-Sud qui est induite par le projet (amélioration du temps de parcours et du confort des usagers par une liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert) et la restitution des itinéraires en échanges et en desserte de l'agglomération (vers l'Est) et de la zone industrialo-portuaire (vers l'Ouest) sont favorables à la préservation de la santé économique des activités locales et au développement urbain du secteur rive gauche du pont Flaubert.</p> <p>Ainsi, à l'échelle du programme de travaux, on constate une incidence globale positive dans la mesure où les aménagements projetés permettent de préserver et de soutenir le développement économique au cœur de l'agglomération rouennaise.</p> <p>Par ailleurs, le fait de pouvoir rapidement atteindre le Nord et le Sud du territoire est un moyen de rééquilibrage entre la rive droite et la rive gauche, et de contribuer à l'atténuation des différences entre les deux rives de la Seine. Ainsi, en complément de l'infrastructure routière, le projet urbain d'éco-quartier va renforcer le poids de la rive gauche par rapport à la rive droite et l'Ouest par rapport à l'Est en termes de résidents et d'emplois.</p>	Positive permanente	

### 8.2.10. Infrastructures de transports et mobilité

Infrastructures fluviales			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	Compte tenu de la nature et des caractéristiques des 3 projets qui constituent le programme de travaux, il n'y aura pas d'effet sur les infrastructures maritimes et fluviales.	Non	De la même manière que dans le cadre de l'analyse des incidences du projet (cf. partie 6.10.1), il convient de noter que les effets du programme de travaux sur les activités industrielles et portuaires développées à l'Ouest du site sont principalement liés à la desserte de ces installations par voie ferroviaire ou par voie routière. Ces effets sont détaillés dans les parties spécifiques qui suivent.
Situation aménagée			
Infrastructures maritimes et fluviales			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	Parmi les 3 projets qui constituent le programme de travaux, il convient de noter que : <ul style="list-style-type: none"> <li>Seule l'opération d'aménagement de la ZAC entraîne une réduction des faisceaux ferroviaires. Néanmoins, celle-ci ayant été déterminée en concertation avec RFF / SNCF et les travaux étant réalisés par le gestionnaire, il n'y aura pas d'effet sur ces infrastructures ;</li> <li>Compte tenu de leur situation vis-à-vis des infrastructures ferroviaires, les travaux d'aménagement de la ZAC et du projet routier sont susceptibles d'engendrer des risques de détérioration des ouvrages, de perturbation du trafic ou d'accident.</li> </ul>	Négative temporaire à permanente	Au regard des enjeux identifiés pour les phases d'aménagement de la ZAC et de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert, il convient de noter qu'à l'image des mesures retenues par la DREAL en vue d'éviter les interactions entre le chantier et les activités ferroviaires (MEI 22 / MEI 23 / MEI 24), des dispositions spécifiques sont également prévues par la SPL Rouen Normandie Aménagement en ce sens. Elles reposent principalement sur les caractéristiques des ouvrages de franchissement des voies ferrées et le mode opératoire associé à leur réalisation. Par ailleurs, pour chacun des chantiers, le Maître d'Ouvrage respectif définira des règles de sécurité pour éviter tout risque d'incident / accident du fait des interactions envisageables entre les travaux et les activités ferroviaires et/ou de dégradation des infrastructures ferroviaires. Ces règles seront construites en concertation avec le gestionnaire et l'exploitant. Au regard de ces dispositions, les effets résiduels des chantiers associés au programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.
Situation aménagée			
Infrastructures routières (structure du réseau)			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	Parmi les 3 projets constituant le programme de travaux, seuls le projet routier et l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert vont participer à la modification du réseau viaire local.	Non	
Situation aménagée			

Infrastructures routières (fonctionnement du réseau)			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	<p>De la même manière que pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, les chantiers relatifs aux autres projets du programme de travaux sont susceptibles d'occasionner des risques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De détérioration des infrastructures routières environnantes ;</li> <li>• D'accident de la route ;</li> <li>• De perturbation des conditions de circulation locales.</li> </ul> <p>Par ailleurs, il convient de noter que le projet routier (liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert) et l'opération d'aménagement de la ZAC peuvent avoir un effet cumulé lié à la modification des conditions d'accès et d'exploitation des activités locales (pôle industrialo-portuaire).</p>	Négative temporaire	<p>Afin de prendre en compte les enjeux identifiés, la stratégie retenue à l'échelle du programme de travaux repose sur la mise en place d'une coordination importante entre la DREAL et la SPL Rouen Normandie Aménagement ainsi qu'avec l'ensemble des acteurs concernés à l'échelle du secteur d'étude (MA 7). Cette coordination a abouti à l'établissement d'un phasage approprié (cf. chapitres 3.3, 3.5 et 3.6) et reposant sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La réalisation des voiries anticipées de l'éco-quartier Flaubert dans le but d'assurer la gestion des circulations en phase chantier du projet des accès définitifs au pont Flaubert et l'organisation des flux dès la mise en service du projet routier (ces travaux ont été confiés à la DREAL par convention avec la Métropole Rouen Normandie) ;</li> <li>• La réalisation du projet des accès définitifs au pont Flaubert selon une méthodologie spécifique dont l'objectif est de limiter au maximum les incidences du chantier sur les conditions de circulation locales, et plus particulièrement pour les usagers habituels des axes Sud III, pont Flaubert et A150, et pour les activités économiques développées à proximité du site. Les priorités posées pour atteindre cet objectif sont :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Organiser le chantier du projet routier pour assurer la circulation en permanence en garantissant une continuité à 2 voies pour chacun des sens de circulation entre la Sud III et le pont Flaubert (MEI 27), et la restitution des itinéraires de desserte du cœur d'agglomération et de la zone industrialo-portuaire ;</li> <li>o Limiter la fréquence de fermeture du pont Flaubert (MRI 28) ;</li> <li>o Prévoir des itinéraires élargis de déviation, de délestage et des itinéraires conseillés adaptés à chaque phase de travaux et élaborés en concertation avec les partenaires et les riverains (MRI 5).</li> </ul> </li> <li>• La requalification provisoire de la section de la Sud III comprise entre l'échangeur Stalingrad et le rond-point de la Motte et découlant de la mise en service du projet routier avant la mutation de ces espaces dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert et dans le but de restituer des itinéraires de desserte adaptés aux actuels occupant du quartier de la Motte.</li> <li>• Le développement graduel du schéma vial de l'éco-quartier Flaubert en fonction des différentes phases d'urbanisation du site.</li> </ul> <p>Enfin, on peut préciser que la question de la continuité des itinéraires poids lourds (y compris convois exceptionnels) sera également prise en compte au travers d'un plan de circulation spécifique (MEI 28). L'objectif est de leur offrir un itinéraire de déviation adapté pendant les phases de travaux les plus délicates. Pour cela, il est envisagé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'orienter les poids lourds venant du Sud et de l'A13 vers le boulevard Maritime par l'intermédiaire de l'échangeur de Petit-Couronne (via la route des Docks) et de l'échangeur Franklin Roosevelt (avenue Franklin Roosevelt) pour qu'ils puissent desservir la zone industrialo-portuaire ou rejoindre le pont Flaubert et l'autoroute A150 par le biais des voiries de l'éco-quartier Flaubert réalisées par anticipation.</li> <li>• D'orienter les poids lourds venant du pont Flaubert et de l'A150 vers la rue Bourbaki pour pouvoir desservir la zone industrialo-portuaire ou rejoindre la SUDIII par l'intermédiaire de l'échangeur de Petit-Couronne (via la route des Docks) et de l'échangeur Franklin Roosevelt (avenue Franklin Roosevelt).</li> </ul> <p>Ces engagements étant fortement dépendants du déroulement des travaux et des interactions spatiales et temporelles des différents chantiers, la démarche de concertation entre la SPL et la DREAL va se poursuivre par la mise en place d'une coordination générale des travaux (MA 7). Cette collaboration permettra notamment de maintenir des capacités d'accès continues aux activités locales développées à proximité des emprises du programme de travaux.</p> <p>Pour de meilleurs résultats, ces dispositions s'accompagnent de mesures spécifiques à l'attention des usagers de la route et permettant de les informer des éventuelles problématiques de circulation durant la phase chantier (MS 1), de les encourager à éviter le secteur des travaux lorsqu'il s'agit de flux en transit (MRI 5) ou à utiliser les transports en commun lorsqu'il s'agit de flux en desserte du cœur de l'agglomération (MRI 7).</p> <p>Au regard de ces dispositions, les effets résiduels des chantiers associés au programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</p>
			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>— Organisation de la circulation VL et PL en transit durant les travaux</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>— Organisation de la circulation VL en transit durant les travaux — Déviation de la circulation PL en transit durant les travaux</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>— Organisation de la circulation VL et PL en transit durant les travaux</p>  </div> </div>

➤ Schéma 377 : Organisation des flux en transit lors de la réalisation des voiries anticipées et des bretelles en liaison avec le pont Flaubert

➤ Schéma 378 : Organisation des flux en transit lors de la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

➤ Schéma 379 : Organisation des flux en transit lors de la réalisation des travaux d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert

Infrastructures routières (fonctionnement du réseau)			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Situation aménagée	<p>En situation aménagée du programme de travaux, la modification du schéma de circulation locale induite par la réalisation concomitante de la ZAC et du projet routier, ainsi que les trafics supplémentaires générés par l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert sont susceptibles d'entraîner une modification des conditions de circulation locales.</p> <p>Par ailleurs, il convient de noter que le projet routier (liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert) et l'opération d'aménagement de la ZAC peuvent avoir un effet cumulé lié à la modification des conditions d'accès et d'exploitation des activités locales (pôle industriel-portuaire et fret ferroviaire).</p> <p>Enfin, la finalisation des aménagements paysagers de la presqu'île Rollet n'est pas de nature à impacter la circulation. Néanmoins, on peut indiquer que l'évolution des activités implantées sur le secteur des bords de Seine peut également induire des flux supplémentaires liés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>À la SMAC qui est implantée dans le hangar 106 ;</li> <li>À l'hôtel de la Métropole Rouen Normandie qui sera implantée dans le hangar 108 (livraison prévue en 2018).</li> </ul>	Négative permanente	<p>Comme détaillé dans le chapitre 6.10.3, le projet des accès définitifs au pont Flaubert a fait l'objet d'une étude de circulation spécifique (cf. Annexe 16) permettant d'appréhender les conséquences liées à la mise en œuvre du projet sur les conditions de circulation locales.</p> <p>Il en résulte que le projet routier visé par la présente étude permet d'optimiser les liaisons entre le pont Flaubert et la Sud III et de restituer les continuités routières en échange avec le cœur de l'agglomération rouennaise et la zone industriel-portuaire. Il intègre en outre, via le système viarie développé en échange (configuration projetée au sein de la ZAC éco-quartier Flaubert), une optimisation des flux liés aux poids-lourds (organisation et concentration des flux de poids lourds dans la partie Ouest en échange avec la zone industriel-portuaire) et une restitution des itinéraires actuellement compatibles avec les convois exceptionnels (ceux-ci sont par ailleurs complétés par de nouvelles opportunités de circulation au Sud du pont Flaubert et en lien avec le quai Béthencourt et/ou le quai de France). Malgré tout, le projet ne permet pas de résoudre les problématiques de saturation du réseau déjà actuellement constatées et les conditions de circulation pour les flux d'échanges évoluent de façon contrastée compte tenu notamment des hypothèses retenues en termes de configuration du réseau à l'intérieur du futur éco-quartier Flaubert ou des contraintes associées à la gestion des carrefours en lien avec les projets de transports collectifs (T4 et T5).</p> <p>Afin de compléter cette approche à l'échelle du programme de travaux, la DREAL a confié au CETE Normandie-Centre la production d'une nouvelle simulation de trafic intégrant le projet d'éco-quartier Flaubert (cf. Annexe 16). Les hypothèses de modélisation, qui sont détaillées en page suivante, prennent ainsi en compte les flux générés par l'éco-quartier et les dispositions retenues par la SPL Rouen Normandie Aménagement pour limiter les effets de l'opération d'aménagement sur les conditions de circulation locales, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La mise en place d'une gestion innovante et ambitieuse du stationnement ;</li> <li>La mise en place d'un centre de mobilité et de services en échange avec les transports collectifs dans le programme des équipements publics de la ZAC ;</li> <li>La mise en place de conditions favorables à un report modal vers les transports collectifs et alternatifs.</li> </ul> <p>Ainsi, rappelons que selon l'approche établie par TRANSITEC dans le cadre de son expertise sur le projet de ZAC, ces mesures doivent permettre de réduire l'usage de la voiture personnelle de 50 % à l'échelle de la ZAC. Par ailleurs, dans le cadre du processus de conception de la ZAC, ces mesures visant à diminuer la part modale de la voiture pour les déplacements au sein du projet ont été complétées par des dispositions d'aménagement permettant d'optimiser l'organisation des flux de circulation en lien avec les infrastructures hyperstructurantes de la liaison Sud III / pont Flaubert (qui supporte en grande partie les trafics en transit) et d'adapter le dimensionnement des voiries en fonction de leur typologie (échange ou desserte) tout en assurant la continuité des usages routiers actuellement rencontrés dans le secteur et plus précisément les circuits de circulation des poids-lourds et des convois exceptionnels.</p> <p>Finalement, les résultats de la modélisation produite par le CETE Normandie-Centre, qui sont détaillés en page suivante, mettent en évidence que le programme de travaux participe en partie à la dégradation des conditions de circulation aux heures de pointe compte tenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Du niveau de saturation actuel du réseau aux heures de pointe aux abords du programme de travaux ;</li> <li>De la réaffectation des itinéraires associée à la réalisation concomitante de la ZAC et de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert ;</li> <li>De la reconfiguration de l'avenue Jean Rondeaux pour les besoins du TCSP Arc Nord-Sud (T4) qui va contraindre la circulation automobile sur cet axe (diminution du nombre de voies et priorité aux bus au niveau des carrefours). Notons que la mise en place de la ligne Est-Ouest (T5) devrait également impacter le carrefour entre l'avenue Jean Rondeaux et le boulevard d'Orléans.</li> </ul> <p>Il subsiste en effet des ralentissements, et en particulier, les temps de parcours pour les usagers en provenance du boulevard de l'Europe, de la rue Brisout-de-Barneville, et du boulevard d'Orléans, seront en hausse par rapport à la situation actuelle. Mais c'est surtout au niveau du pont Guillaume-le-Conquérant que la situation est la plus critique, avec des saturations très importantes dans le sens Nord-Sud, liées, notamment, aux contraintes associées à la réalisation du TCSP Arc Nord-Sud (T4) et à la réaffectation des flux de circulation en lien avec la réalisation du programme de travaux. De plus, des difficultés sont à prévoir au niveau de l'anneau de distribution central développé au sein de la ZAC et sur les bretelles de sortie du raccordement de la Sud III au pont Flaubert.</p> <p>Toutefois, les difficultés de circulation rencontrées dans l'éco-quartier n'impactent pas ou très peu la circulation sur le réseau national. Par rapport à la situation actuelle, on constate une nette amélioration des temps de parcours sur la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert, plus marquée dans le sens Sud/Nord que Nord/Sud. Ce résultat est néanmoins conditionné à la mise en place d'une gestion très fine des feux de circulation de façon à éviter que les saturations de l'anneau de distribution central et des bretelles évoquées ci-dessus atteignent la section courante de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert. Cet aspect fera donc l'objet d'une attention particulière de la part des différents acteurs concernés lors des phases de mise au point ultérieures du projet de ZAC et du projet routier.</p> <p>Enfin, cette étude précise que les flux générés par le projet de ZAC contribuent seulement à une légère aggravation de la saturation du réseau dont l'origine est complexe (multiplicité des paramètres entrant en considération sur les questions liées à la circulation routière locale et réseau déjà saturé actuellement aux heures de pointe).</p> <p><b>Au regard de ces dispositions, les effets résiduels du programme de travaux sont maîtrisés et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b></p>
Mobilité			
	Effet	Incidence potentielle	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle(s) mesure(s) complémentaire(s)
Travaux	<p>Dans les conditions actuelles, il n'y a pas d'enjeu associé aux transports collectifs ou alternatifs.</p> <p>La réalisation du programme de travaux ne devrait pas avoir d'effet sur les comportements associés aux déplacements.</p>	Non	
	<p>Concernant les transports collectifs et les déplacements alternatifs, la mise en œuvre du programme de travaux, notamment au travers de la programmation de la ZAC, va entraîner la création de nouvelles opportunités de déplacements en alternative à la voiture personnelle.</p>	Positive permanente	<p>On rappellera que compte tenu des aménagements retenus, la ZAC éco-quartier Flaubert aura une incidence positive sur les pratiques de déplacement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Au sein du projet grâce au développement de continuités douces favorables aux circulations actives et à la mise en place d'un centre de mobilité connecté à la ligne THNS éco-quartier Flaubert ;</li> <li>À une échelle plus large grâce à l'insertion de la ligne THNS éco-quartier Flaubert dont l'attractivité dépassera les limites de la ZAC et comprendra, entre autres la mise en place d'une interconnexion entre les 2 rives de la Seine via un franchissement sur le pont Flaubert et une connexion à la gare routière du Kindarena (liaisons TEOR et parking relais).</li> </ul>

### Compléments relatifs aux incidences du programme travaux sur les conditions de circulation locale :

Comme nous l'avons indiqué précédemment, afin de compléter l'analyse des incidences du programme de travaux sur les conditions de circulation locale, la DREAL a confié la réalisation d'une simulation dynamique de trafic au CETE Normandie-Centre (cf. Annexe 16).

La méthodologie retenue pour la constitution et le calage du modèle de circulation est décrite dans le rapport du CETE Normandie-Centre inséré en annexe de la présente étude (cf. Annexe 16). Toutefois, on peut préciser ici qu'étant données les problématiques locales, il a été choisi de travailler sur la période de pointe du matin (6h30-9h30), et ce pour plusieurs raisons :

- Les problèmes matin et soir sont relativement similaires (points noirs, têtes de congestions) car les flux sont plutôt identiques ;
- La pointe du matin est celle qui actuellement est la source de la plus forte congestion ;
- Le flux sortant de Rouen le matin est plus élevé que celui du soir, et ce flux sera un enjeu important en prospective.

Pour faire écho à ce qui est précisé au chapitre 6.10.3, la situation aménagée du programme de travaux constitue une configuration plus réaliste car elle intègre la génération des flux liés à l'éco-quartier Flaubert. Ainsi, les données intégrées au calcul pour cette situation sont :

- La répartition des usages projetés au sein de la ZAC (activités, bureaux, commerces et logements). Précisons que les données exploitées par le CEREMA sont issues du plan masse recalé de janvier 2010 et que des écarts peuvent ainsi être repérés avec le plan masse indicatif présenté dans le dossier de réalisation de ZAC. Par ailleurs, notons également qu'en l'absence de précision à ce sujet, le CEREMA n'a pas pris en compte le développement d'un éventuel parking relais ou des équipements programmés dans l'éco-quartier ;
- Les principes de dimensionnement des voiries de la ZAC :
  - ▶ Voirie principale (vitesse 50 km/h, capacité de 1 200 véhicules/voie/heure) ;
  - ▶ Voirie secondaire (vitesse 30 km/h, capacité de 600 véhicules/voie/heure) ;
  - ▶ Voirie de desserte (vitesse 20 km/h, capacité de 400 véhicules/voie/heure).

- Les principes de gestion des carrefours à feu : La plupart des carrefours du réseau étudié sont nouveaux et nécessitent de mettre en place des plans de feux excepté pour les feux de Stalingrad qui dans un premier temps ont été laissés tels quels.



Schéma 380 : Répartition des usages projetés au sein de la ZAC Flaubert selon la programmation de janvier 2010 (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

- Les flux générés par l'éco-quartier Flaubert : Les hypothèses sur les flux découlent principalement des études réalisées par TRANSITEC. Elles distinguent les flux d'échanges avec l'éco-quartier et ceux de transit. On considère, étant données les distances, qu'il n'y a aucun flux interne en voiture.

Pour les flux de transit, la Métropole Rouen Normandie a souhaité considérer qu'à l'échéance d'études (horizon 2027), ils seront égaux à ceux de la situation actuelle. Cela revient à considérer que la croissance des trafics sera nulle. Cette hypothèse n'a de sens que parce que l'on travaille sur l'hyperpointe où le réseau de l'agglomération est saturé, et n'est donc pas en mesure d'écouler une demande de trafic supplémentaire. Les flux des quais bas rive gauche seront quant à eux reportés sur les quais Cavelier-de-la-Salle, les premiers devant être fermés à la circulation à l'horizon de réalisation du projet.

Pour les flux d'échanges avec l'éco-quartier, les hypothèses de TRANSITEC sont les suivantes :

- ▶ 12 200 véhicules générés par jour (avec une différenciation selon que les flux soient liés à des logements, à des commerces ou des bureaux) ;
- ▶ 30 % des flux seront affectés sur la Sud III (N338), 30 % sur le pont Flaubert, 15 % sur le pont Guillaume-le-Conquérant et le quai Jean de Béthencourt, puis 25 % sur le boulevard de l'Europe.

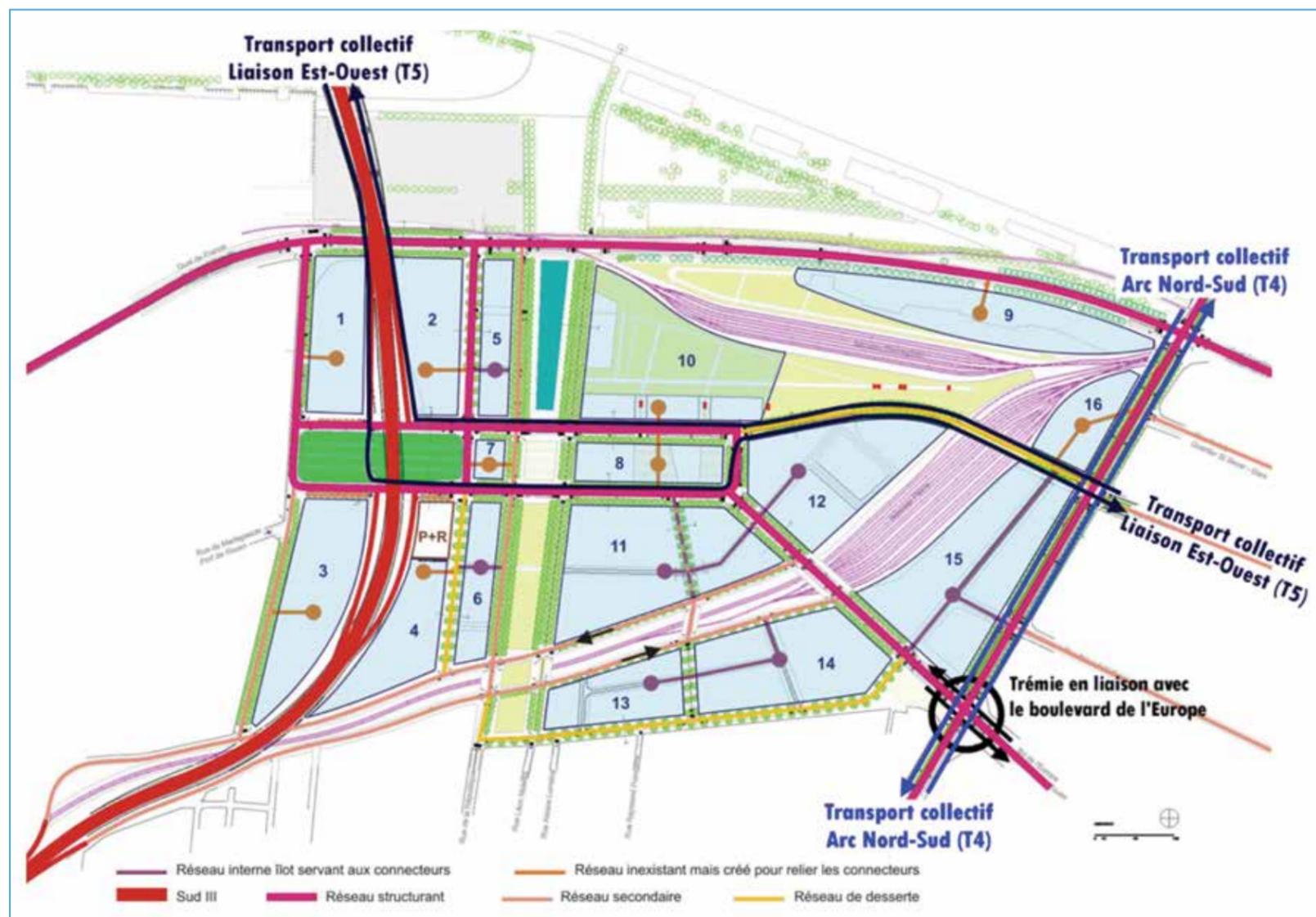
Pour établir des matrices de demande (6 matrices d'une demi-heure) sur un zonage fin, le CETE Normandie-Centre a complété les données intégrées au modèle de la façon suivante :

- ▶ Les flux générés sur le zonage de l'éco-quartier (16 zones) sont proportionnels à la SHON par type d'activité du bâti ;
- ▶ Le matin, sur la période d'étude, les logements émettent des flux tandis que les bureaux, commerces et halls d'activités les attirent.
- ▶ 7,5 % des flux se rendront/proviendront du pont Guillaume-le-Conquérant et 7,5 % des quais Jean de Béthencourt ;
- ▶ La répartition par demi-heure se fera en utilisant le profil de trafic sur la Sud III.

Ainsi, les hypothèses de flux indiquent qu'à l'heure de pointe du matin les flux se rendant dans l'éco-quartier (745 véhicules) seront plus importants que les flux émis (494 véhicules). Ceci diffère légèrement des hypothèses de TRANSITEC qui généraient des flux sans différencier les émissions des attractions. Il était ensuite considéré que 50 % étaient des flux émis et autant attirés (ici on est dans un rapport de 40 / 60).

Enfin, il est rappelé que le modèle intègre également les hypothèses structurantes suivantes :

- Sur le réseau créé, les poids-lourds sont autorisés uniquement sur les sections de voiries structurantes en lien avec le point d'échanges et la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert (y compris bretelles d'échanges avec le réseau viaire de l'éco-quartier) ;
- La jonction avec le boulevard de l'Europe est optimisée grâce au rétablissement d'une trémie permettant de shunter le carrefour de la prison en vue de restituer une situation comparable à la configuration actuelle de cette liaison et de limiter les risques de saturation du carrefour ;
- Concernant les transports en commun, les deux lignes structurantes envisagées dans le secteur d'étude (TCSP Arc Nord-Sud ou T4 et liaison Est/Ouest ou T5) ont été intégrées à la modélisation pour prendre en compte les effets associés à leur réalisation sur les conditions de circulation en situation aménagée (impact sur les capacités des voies empruntées et sur le phasage des feux au niveau des intersections concernées ; la priorité étant donnée aux transports collectifs). À ce titre, on peut noter que le cadencement retenu compte 1 bus toutes les 6 minutes en période de pointe contre 1 bus toutes les 10 minutes en période creuse.



➤ Schéma 381 : Hypothèses de modélisation réseau et connecteurs (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

Les résultats obtenus sont détaillés sur les illustrations ci-après en termes de variation des temps de parcours moyens, de demande de trafic et de vitesses moyennes de circulation.

Comparativement à la situation actuelle en période de pointe du matin, ces résultats montrent que la réalisation du programme de travaux engendre :

- Une amélioration générale des temps de parcours depuis la Sud III vers l'ensemble des destinations accessibles depuis cet axe. Cette amélioration est notamment plus marquée pour la liaison avec :
  - ▶ Le pont Flaubert : le projet engendre ici un gain de parcours de l'ordre de 755 s, soit ≈ 12 min ;
  - ▶ Le quai de France : le projet engendre ici un gain de parcours de l'ordre de 614 s, soit ≈ 10 min.
- Une évolution contrastée des accès au pont Flaubert qui sont modérément dégradés depuis le site de LUBRIZOL (+ 5 min) ou le pont Guillaume-le-Conquérant (+ 10 min) et nettement améliorés depuis la Sud III (- 12 min) ou l'avenue Rondeaux (- 8 min) ;
- Des temps de parcours assez proches de la situation actuelle pour les flux en provenance du pont Flaubert du fait de la contrainte liée à la saturation de la Sud III en sortie de Rouen à l'aval du projet sur la période de pointe du matin (congestions actuelles reportées en situation aménagée et engendrant potentiellement des ralentissements sur la bretelle de liaison vers la Sud III) ;
- Une dégradation importante à modérée (entre 13 et 6 min) des accès à la Sud III depuis différentes origines à l'exception des flux en provenance de l'avenue Rondeaux (gain de parcours de 5 min), du pont Flaubert ou du quai de France (variations non significatives) ;
- Une dégradation modérée (entre 8 et 3 min) des continuités d'itinéraires depuis le boulevard de l'Europe qui résulte à la fois des congestions observées au niveau du carrefour de la Prison et de la place d'échanges de l'éco-quartier Flaubert.

Enfin, ils mettent également en évidence une dégradation générale des temps de parcours depuis le pont Guillaume-le-Conquérant, ou le quai Cavalier-de-la-Salle qui sont à mettre en lien avec la réalisation du TCSP Arc Nord-Sud engendrant des contraintes de gestion du carrefour de la tête Sud du pont. Sur ce point, il convient de noter que la Métropole Rouen Normandie est actuellement en train de mener des études complémentaires en lien avec la réalisation de ce projet et visant, entre autres, à rechercher des solutions permettant d'améliorer la situation projetée sur ce carrefour.

Temps de parcours Calage - scénario Trémies & TCSP	Pont Flaubert	Quais de France	Lubrizol	Pont Guillaume	Bd Orleans	Brisout de Barneville	Bd Europe	J. Rondeaux	Quais Cavaliere de la Salle	Rue j. Prévert	Sud III	Rue Forfait	Rue de Stalingrad
Pont Flaubert		-73		76	80	81				152	-94		212
Quais de France					Supprimé				64	189			
Lubrizol	321	518											
Pont Guillaume	584	464			Supprimé	810	722	771	1472	810	701	822	
Bd Orleans	137					Supprimé	Supprimé	Supprimé		456	378		
Brisout de Barneville	232	340				586				294	449		
Bd Europe	220			237	174	158			236	334	493	115	
J. Rondeaux	-488	-332								-447	-295		
Quais Cavaliere de la Salle		257	463	368					Supprimé		438		
Rue j. Prévert	-190	-183		-158		-164		-214	-140		-199		
Sud III	-755	-614	-676	-456	-432	-479	-332	-496	-479	-548		-342	
Rue Forfait	245	82				211	162	133		591			



Tableau 116 : Évolution des temps de parcours (en secondes) entre la situation aménagée et la situation actuelle (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

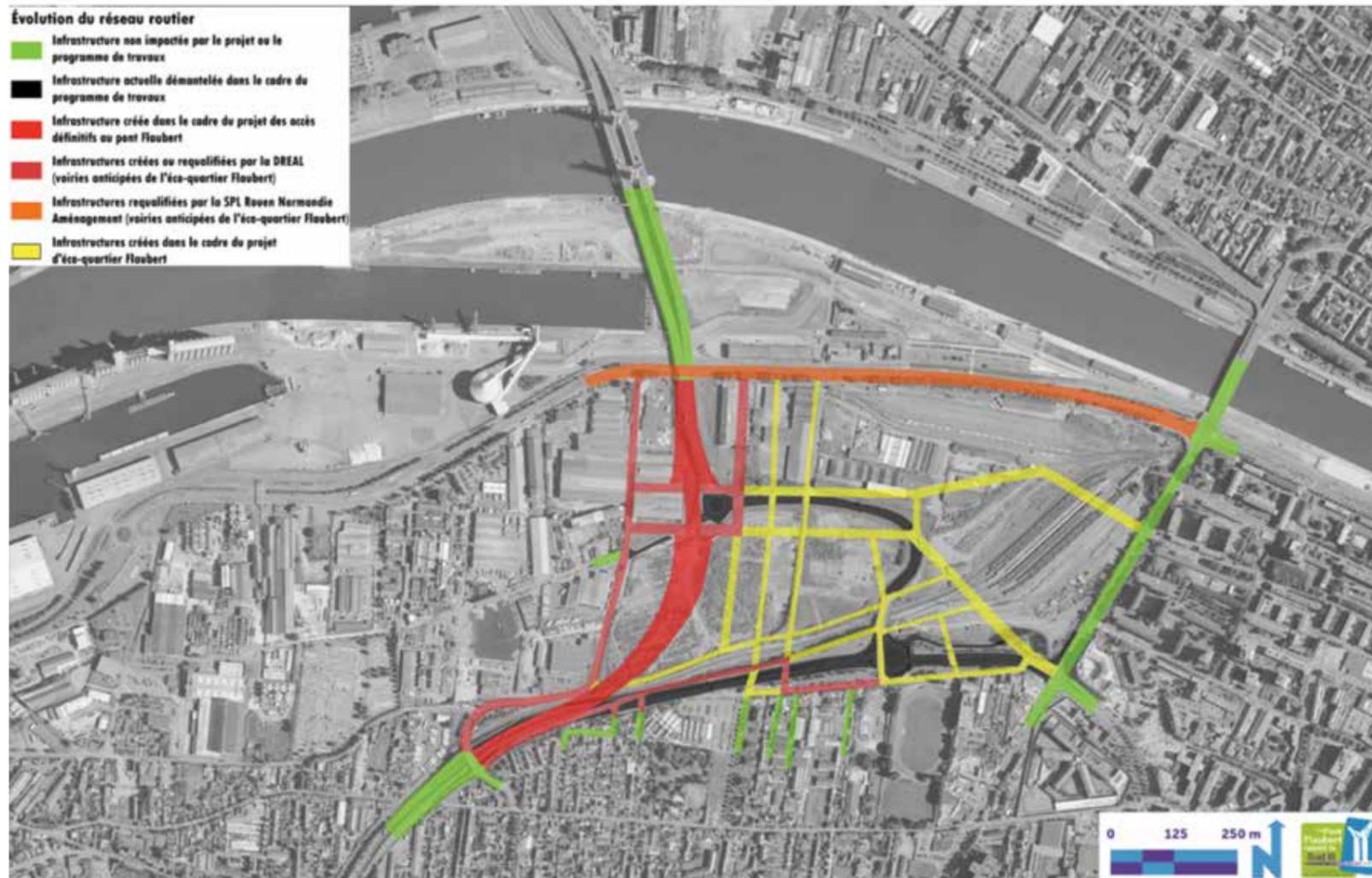


Schéma 382 : Définition des points d'origine et de destination retenus dans l'analyse des temps de parcours

On notera à nouveau que les projets de transports collectifs engendrent aussi la disparition de certains itinéraires depuis où à destination du boulevard d'Orléans compte tenu des plans de circulation induits au niveau du carrefour avec l'avenue Rondeaux.

L'analyse des vitesses moyennes par période horaire (moyenne sur toutes les répliques d'un créneau d'une demi-heure) permet d'affiner l'analyse de la congestion et de la localiser plus précisément.

Elle met en évidence que la vitesse moyenne sur l'ensemble des simulations et de la période d'étude est de 19,9 km/h (vitesse calculée à partir des distances totales parcourues et des temps de parcours totaux, comprenant les temps d'insertion dans le réseau, temps pendant lequel la distance parcourue est nulle) contre environ 28,7 lors du calage. C'est-à-dire que les vitesses moyennes ont été réduites de 9 km/h ;

Ainsi, malgré les optimisations effectuées, ce scénario ne prévoit pas une circulation complètement fluide aux heures de pointe. Il subsiste en effet des ralentissements, et en particulier, les temps de parcours pour les usagers en provenance du boulevard de l'Europe, de la rue Brisout-de-Barneville, et du boulevard d'Orléans, seront en hausse par rapport à la situation actuelle. Mais c'est surtout au niveau du pont Guillaume-le-Conquérant que la situation est la plus critique, avec des saturations très importantes dans le sens Nord/Sud. De plus, des difficultés sont à prévoir au niveau de la place centrale et sur les bretelles de sortie du raccordement.

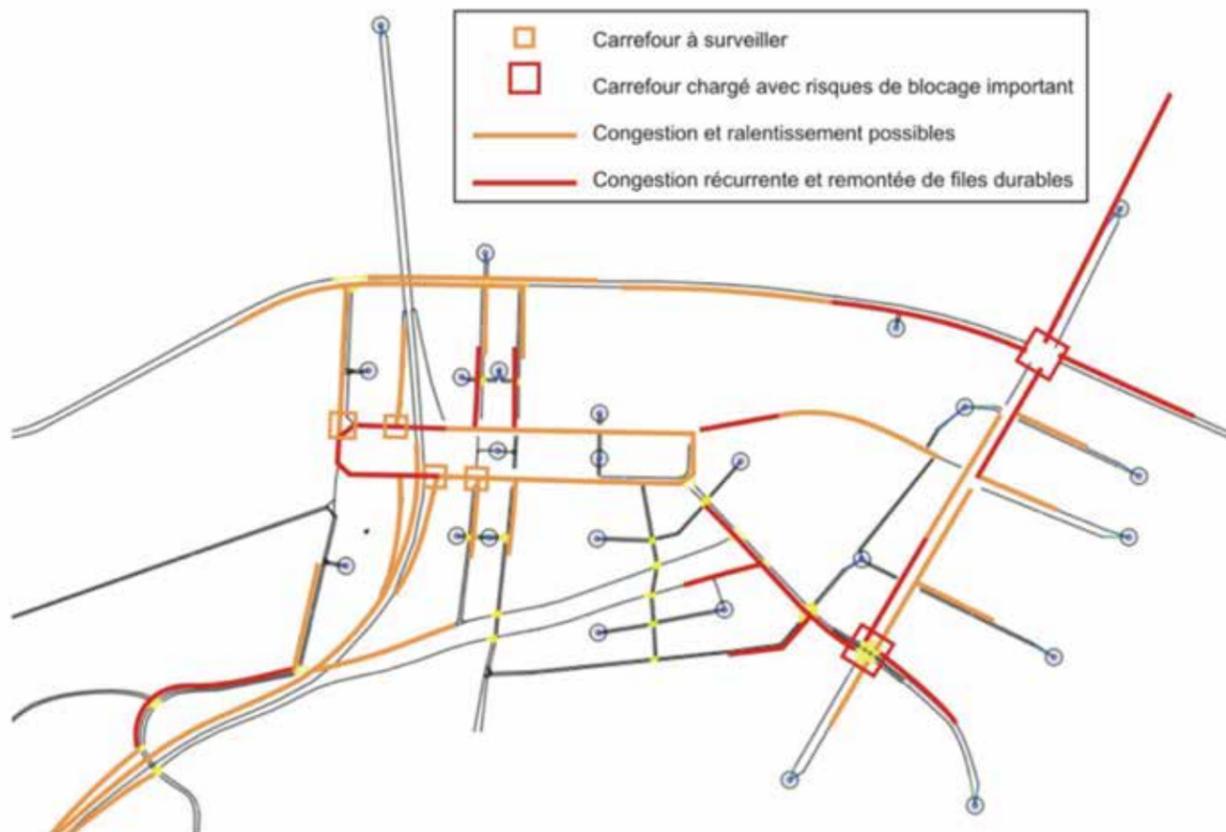
Toutefois, les difficultés de circulation rencontrées dans l'éco-quartier n'impactent pas ou très peu la circulation sur le réseau national. Par rapport à la situation actuelle, on constate une nette amélioration des temps de parcours sur la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert, plus marquée dans le sens Sud/Nord que Nord/Sud. Ce résultat est néanmoins conditionné à la mise en place d'une gestion très fine des feux de circulation de façon à éviter que les saturations de la place centrale et des bretelles atteignent la section courante de la Sud III et/ou du pont Flaubert.

Les différents éléments présentés, ainsi que les nombreuses autres sorties du modèle, ont permis au CETE Normandie-Centre d'établir une carte récapitulant les estimations des phénomènes de congestions et leur localisation, ainsi que leur intensité et leur fréquence.

Il est évident que les longueurs des remontées de files reportées sur ce schéma sont approximatives mais elles sont basées néanmoins sur l'observation de l'ensemble des simulations et peuvent être considérées comme un indicateur intéressant.



➤ Schéma 383 : Demande de trafic modélisée entre 8h00 et 9h00 (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)



➤ Schéma 384 : Analyse croisée des résultats et explication des phénomènes de congestion et de saturation (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

### 8.2.11. Réseaux de distribution et de collecte

	Effet	Incidence	Discussion, mesure d'évitement et/ou de réduction, incidence résiduelle et éventuelle mesure compensatoire
Travaux	La réalisation du programme de travaux et notamment les opérations de terrassement et de VRD sont susceptibles d'engendrer des risques de dégradation et de dysfonctionnement des réseaux existants.	Négative temporaire à permanente	Pour éviter toute atteinte à la continuité de fonctionnement des réseaux, à l'environnement, à la sécurité des travailleurs et des populations situées à proximité du chantier ou à la vie économique, chaque chantier fera l'objet de mesures similaires à celles qui ont été retenues par la DREAL pour l'aménagement des accès définitifs au pont Flaubert (MEI 14/MEI 30). Au regard de ces dispositions, les effets résiduels des chantiers associés au programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure compensatoire.
	La réalisation du programme de travaux va entraîner la production de déchets de chantier inertes à dangereux susceptibles d'engendrer des dégradations environnementales.	Négative temporaire	On rappellera que des dispositions sont prévues par la DREAL en vue d'optimiser les principes de gestion des déchets en phase chantier (MRI 31) et que des dispositions similaires sont prévues dans le cadre des chantiers liés à l'éco-quartier Flaubert. <b>Dans ces conditions, les effets résiduels des chantiers du programme de travaux devraient être faibles et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b>
Situation aménagée	<p>Au regard de la nature et des caractéristiques de chaque projet constituant le programme de travaux visé par la présente étude, il apparaît qu'en situation aménagée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La finalisation des aménagements paysagers de la presqu'île Rollet n'aura pas d'incidence ultérieure sur le fonctionnement des réseaux (absence de réseaux au droit des emprises de ce projet) ;</li> <li>Les réseaux nécessaires à la constitution de la liaison définitive entre la SUDIII et le pont Flaubert sont l'électricité (éclairage et signalétique) et l'assainissement des eaux pluviales ;</li> <li>La mise en œuvre de la ZAC éco-quartier Flaubert permet une amélioration du maillage de l'ensemble des réseaux à l'échelle du secteur d'étude et l'effacement des réseaux aériens (effets positifs permanents).</li> </ul> <p>Compte tenu de ces éléments les principaux effets négatifs associés au programme de travaux sont associés à la ZAC et dans une moindre mesure à l'aménagement routier. Ils concernent plus particulièrement les risques de dysfonctionnement des réseaux existants.</p>	Positive permanente à négative permanente	Pour éviter toute atteinte à la continuité de fonctionnement des réseaux, à l'environnement, à la sécurité des populations ou à la vie économique, chaque projet fera l'objet d'une étude de dimensionnement visant à assurer la cohérence entre les réseaux créés sur le site et les réseaux existants, et de manière à permettre la réalisation des mesures de renforcement nécessaires pour éviter tout dysfonctionnement. Cette disposition est mise en place par la SPL Rouen Normandie Aménagement dans le cadre de la réalisation de la ZAC éco-quartier Flaubert.
	<p>En situation aménagée, les différentes composantes du programme de travaux vont entraîner la production de déchets spécifiques.</p> <p>Au regard de la nature des programmes, on retrouvera :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Des déchets verts (ensemble des projets) ;</li> <li>Des déchets de voiries (ZAC et projet routier) ;</li> <li>Des ordures ménagères (ZAC).</li> </ul>	Négative permanente	On rappellera que des dispositions sont prévues par la DREAL en vue d'optimiser les principes de gestion des déchets en situation aménagée (MRI 31) et que des dispositions similaires sont prévues dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert. Les grands principes avancés à ce stade privilégient un tri à la source et la recherche des filières les mieux adaptées à chaque catégorie de déchets. <b>Dans ces conditions, les effets résiduels du programme de travaux devraient être limités et ne nécessitent pas de mesure complémentaire.</b>

### 8.2.12. Risques et nuisances

Risques pyrotechniques (risques limités uniquement à la phase chantier lors de laquelle les engins de guerre peuvent être déstabilisés par un choc ou une variation de pression)			
	Sources	Analyse des risques	Discussion, mesures retenues pour assurer la prise en compte des risques identifiés et évaluation des risques résiduels
Travaux	En l'absence de précision (zone de risque délimitée), les risques pyrotechniques concernent tout le périmètre du programme de travaux.	Risques variés	<p>Compte tenu des enjeux humains et matériels liés à une éventuelle pollution pyrotechnique, chaque maître d'ouvrage s'engage à retenir des dispositions spécifiques basées sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La réalisation systématique d'un diagnostic pyrotechnique préalablement à la réalisation des travaux afin de sécuriser les emprises d'intervention (MEI 31) ;</li> <li>La déclaration systématique de toute découverte pyrotechnique aux services compétents. Le chantier sera alors placé en sécurité le temps que les éléments présentant le risque soient éliminés par les services de déminage (MRI 33).</li> </ul> <p>Au regard des dispositions retenues pour chaque projet constituant le programme de travaux afin de maîtriser les contraintes de pollution pyrotechnique en phase chantier, les risques résiduels pour les ouvriers et les riverains sont faibles.</p>
Risques technologiques (on rappellera que le programme de travaux n'a pas d'incidence sur le fonctionnement et les conditions d'exploitation des activités industrielles et portuaires)			
	Sources	Analyse des risques	Discussion, mesures retenues pour assurer la prise en compte des risques identifiés et évaluation des risques résiduels
Travaux	<p>Les principales sources associées aux risques technologiques sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les activités industrielles et portuaires locales en activité ;</li> <li>Les infrastructures de transport concernées par des activités de Transport de Matières Dangereuses.</li> </ul>	<p>Les effets associés aux accidents technologiques sont variés et vont dépendre de la typologie de l'accident. À ce titre, on peut relever 3 grandes catégories d'effets : les effets toxiques, les effets thermiques (incendie) ou les effets de surpression (explosion).</p> <p>Ils peuvent engendrer des effets directs sur l'homme ou indirects suite à la dégradation d'une construction.</p> <p>Concernant l'analyse des risques liés aux accidents technologiques, plusieurs points méritent également d'être précisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les projets constituant le programme de travaux retenu dans la présente étude se développent en dehors des zones d'effets majeurs associées aux activités industrielles ;</li> <li>Dans la mesure où le programme de travaux ne génère pas lui-même de risques technologiques industriels supplémentaires, les conditions d'exposition des riverains vont rester identiques à la situation actuelle ;</li> <li>Pour les risques TMD, si aucun périmètre ne permet de caractériser la zone d'effet associée à un accident, on peut néanmoins préciser que l'occurrence de ce phénomène est relativement faible (moyenne de 164 accidents/an sur le territoire national). Par ailleurs, la configuration du programme de travaux relatif à la ZAC et à la liaison définitive entre la SUD III et le pont Flaubert va limiter le trafic en transit des TMD routiers dans la partie Ouest du territoire concerné par le projet.</li> </ul> <p>Malgré tout, sur cette question, l'étude confiée au CEREMA montre que l'urbanisation du secteur de l'éco-quartier Flaubert tend à augmenter la population affectée en cas de risques TMD sur les franchissements de la Seine au niveau du pont Flaubert et ce quel que soit l'itinéraire emprunté entre la future liaison entre la Sud III et le pont ou via le boulevard Maritime (ce second itinéraire reste cependant moins impactant vis-à-vis de la population locale).</p>	<p>Si un accident technologique venait à se déclencher dans le secteur du chantier (probabilité faible), il convient de préciser que les autorités locales (Préfecture, services de la sécurité civile, GPMR, ...) ont mis en place des plans d'intervention afin de permettre l'organisation des secours et d'assurer la protection des biens et des personnes situés à proximité.</p> <p>Par ailleurs, des règles de sécurité seront inscrites dans les documents contractuels liés aux marchés de travaux afin que les entreprises retenues intègrent ces problématiques à leurs plans de sécurité. Conformément à la réglementation, cet aspect fera l'objet d'un suivi au travers d'une mission de coordination sécurité protection de la santé (SPS).</p> <p>Au regard de ces dispositions, l'exposition des ouvriers aux risques technologiques (industries et TMD) est limitée. Dans ces conditions, les risques résiduels pour les ouvriers sont faibles.</p>
Situation aménagée		<p>Comme précédemment, si un accident technologique venait à se déclencher dans le secteur du programme de travaux (probabilité faible), il convient de préciser que les autorités locales (Préfecture, services de la sécurité civile, GPMR, ...) ont mis en place des plans d'intervention afin de permettre l'organisation des secours et d'assurer la protection des biens et des personnes situés à proximité.</p> <p>En complément, on peut préciser que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'aménagement de la ZAC a fait l'objet d'adaptations en vue d'écarter au maximum les habitats créés des activités sensibles ;</li> <li>Le projet routier comprend la mise en place d'une vidéosurveillance et de panneaux à messages variables permettant à la fois de déclencher l'intervention des services de secours dans le cas où un accident de circulation interviendrait sur l'ouvrage (y compris accident TMD) et d'assurer l'information des usagers. Une procédure de mise en sécurité sera également élaborée (MRI 36).</li> </ul> <p>Au regard de ces dispositions, l'exposition des futurs usagers aux risques technologiques (industries et TMD) est limitée. Dans ces conditions, les risques résiduels pour les usagers et les riverains sont faibles.</p>	

Nuisances sonores			
	Sources	Analyse des risques	Discussion, mesures retenues pour assurer la prise en compte des risques identifiés et évaluation des risques résiduels
Travaux	Les principales sources associées aux nuisances sonores sont liées aux infrastructures de transport et à certaines techniques mises en œuvre sur les chantiers des projets constituant le programme de travaux.		<p>À l'image des dispositions retenues par la DREAL dans le cadre du chantier des accès définitifs au pont Flaubert (MEI 32/MRI 38), les mesures mises en œuvre à l'échelle des chantiers qui constituent le programme de travaux reposeront sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La protection des ouvriers vis-à-vis des expositions aux bruits ;</li> <li>L'encadrement et l'organisation du chantier pour limiter les nuisances envers les riverains.</li> </ul> <p>Dans la mesure où ces dispositions sont reprises pour chaque chantier, les risques d'exposition des ouvriers et des riverains aux nuisances sonores sont faibles.</p>
Situation aménagée	Les principales sources associées aux nuisances sonores sont liées aux infrastructures de transport.	<p>Le bruit est une des nuisances les plus mal vécues et l'une des principales atteintes à la qualité de vie. Il est la première nuisance à domicile déclarée par 54% des personnes résidant dans des villes de plus de 50 000 habitants.</p> <p>Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de douleur (120 dBA). Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent survenir est estimé à 85dBA. Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition des dommages auditifs.</p>	<p>Afin d'intégrer la prise en compte des nuisances sonores engendrées par la mise en œuvre du programme de travaux, la SPL et la DREAL ont procédé à la réalisation de modélisations acoustiques (cf. éléments détaillés en page suivante). Les résultats de ces modélisations qui reposent sur une situation aménagée intégrant l'ensemble des composantes du programme de travaux (pour cette approche il était en effet difficile de dissocier le projet de ZAC du projet routier) mettent en évidence que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le programme n'engendre pas de perturbation vis-à-vis des constructions existantes (les niveaux sonores restent comparables aux niveaux actuels et ne dépassent pas les seuils réglementaires de 60 dB(A) au niveau des façades des logements existants). Les effets du programme de travaux sont donc nuis pour les riverains du projet ;</li> <li>L'implantation de nouvelles constructions au sein de la ZAC nécessite de prendre en compte les nuisances générées par le programme de travaux mais également celles qui sont liées aux émissions sonores engendrées par les réseaux de transport existants (réseaux routiers et ferroviaires). Des principes d'isolation phoniques de certaines façades ont donc été identifiés pour protéger les futurs usagers de la ZAC. Ces principes étant déterminés en prenant en compte les hypothèses de programmation actuelles, ils devront être ajustés dans le cadre des études de détail ultérieures. Ces protections permettent de limiter l'exposition des futurs usagers aux seuils réglementaires fixés pour les logements et les bureaux. On précisera que la modélisation réalisée par le CEREMA pour le compte de la DREAL n'intégrant pas les circulations ferroviaires présente donc des résultats moins réalistes à proximité des voies de chemin de fer.</li> </ul> <p>On rappellera enfin que dans une logique d'exemplarité environnementale et malgré l'absence d'obligation réglementaire (évolution des émissions &lt; 2 dB(A)), la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine intègre la mise en place d'écrans acoustiques permettant une meilleure intégration du projet.</p> <p>Enfin, notons que la réalisation du programme de travaux s'accompagne d'une amélioration de l'environnement acoustique pour les riverains du quartier de la Motte qui s'explique par un apaisement des flux routiers dans le secteur compris entre l'échangeur de Stalingrad et le carrefour de la prison.</p>



➤ Schéma 385 : Environnement sonore global en situation aménagée du programme de travaux - Carte de bruit calculée à 5 mètres du sol - Période jour (ACOUPUS - Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)



➤ Schéma 386 : Environnement sonore global en situation aménagée du programme de travaux - Carte de bruit calculée à 4 mètres du sol - Période jour intégrant les protections acoustiques retenues par la DREAL pour optimiser l'insertion environnementale du projet (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

### Compléments relatifs aux incidences du programme travaux sur l'environnement sonore (rappel des données présentées en partie 6.12.4) :

En situation aménagée, l'environnement sonore du site va évoluer en fonction, entre autres, du nouveau maillage viarie développé dans le cadre du programme de travaux et de la nouvelle répartition du trafic local. Ces modifications peuvent, selon les circonstances, constituer des incidences négatives permanentes. Les principales cibles exposées sont les riverains qui incluent la population actuelle et la population projetée au sein de l'éco-quartier Flaubert.

Afin de caractériser précisément les effets du programme de travaux sur l'environnement sonore en situation aménagée, la DREAL a missionné le CEREMA pour produire une modélisation permettant de préciser les évolutions attendues.

Les hypothèses de calcul et la méthodologie retenues par le CEREMA sont détaillées dans le rapport joint en Annexe 20. Rappelons également que malgré l'absence d'obligation réglementaire, la DREAL a souhaité favoriser l'insertion environnementale du projet en développant des protections acoustiques appropriées sur toute la longueur du projet (MRI 39).

Ainsi, si tous les résultats sont présentés dans la partie 6.12.4 et détaillés dans le rapport du CEREMA inséré en Annexe 20, seules les modélisations nécessaires à l'appréciation des incidences du programme de travaux ont été reprises ici, à savoir :

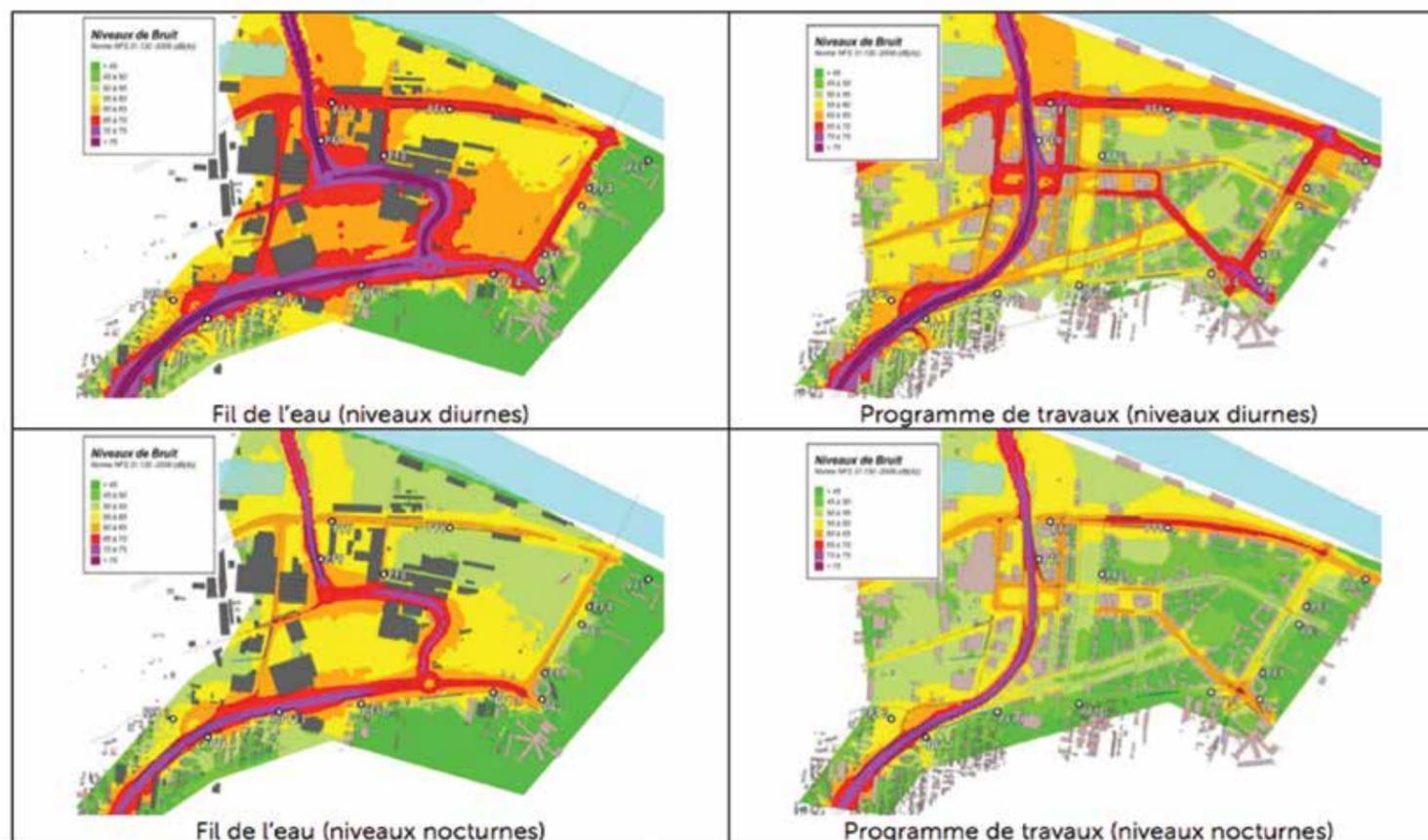
- La situation au fil de l'eau (situation de référence en 2027) ;
- La situation aménagée du programme de travaux en 2027 incluant les protections acoustiques prévues par la DREAL.

Au regard des résultats obtenus, on constate qu'en situation aménagée du programme de travaux :

- Les niveaux sonores sont globalement équivalents à inférieurs aux niveaux modélisés pour la situation de référence en 2027 (situation au fil de l'eau). On relève notamment une nette amélioration de la situation au niveau des points PF08 à PF14 qui traduit à la fois :
  - ▶ L'effet d'apaisement qu'engendre le programme de travaux vis-à-vis du quartier de la Motte (PF10, PF11 et PF14) : diminution des flux routiers entre l'échangeur de Stalingrad et le carrefour de la Prison ;
  - ▶ L'efficacité des protections acoustiques développées le long de l'infrastructure et permettant de diminuer les niveaux sonores aux abords immédiats du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (PF09).

- L'environnement sonore nocturne du boulevard de Béthencourt est dégradé (+ 4,5 dB(A) au point PF06) du fait de la nouvelle répartition des flux routiers qui est induite par le programme de travaux. Néanmoins, il convient de noter

l'absence d'enjeu majeur dans ce secteur en situation actuelle (absence d'habitation). Par ailleurs, les constructions érigées dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert seront adaptées en termes de protection acoustique.



➤ Schéma 387 : Résultats des modélisations de jour et de nuit pour les scénarios « fil de l'eau » et « programme de travaux » (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)

L <sub>Aeq</sub> (dB(A))	Niveaux situation au fil de l'eau		Niveaux situation programme de travaux (y.c. protections acoustiques)		Variation situation programme de travaux / situation au fil de l'eau	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
PF01	65,9	59,3	64,8	57,2	- 1,1	- 2,1
PF02	67,9	61,2	67,3	60,8	- 0,6	- 0,4
PF03	56,4	49,7	56,2	48,5	- 0,2	- 1,2
PF04	63,4	57,2	62,6	54,7	- 0,8	- 2,5
PF05	67,2	59,5	67,8	60,6	0,6	1,1
PF06	63,0	56,2	63,7	60,7	0,7	4,5
PF07	66,2	59,7	66,9	60,7	0,7	1,0
PF08	60,4	54,1	58,0	51,6	- 2,4	- 2,5
PF09	64,1	57,7	59,1	52,7	- 5,0	- 5,0
PF10	66,9	61,0	57,1	49,9	- 9,8	- 11,1
PF11	68,1	62,5	56,9	51,1	- 11,2	- 11,4
PF12	66,5	61,9	63,4	58,1	- 3,1	- 3,8
PF13	63,1	58,4	62,0	57,1	- 1,1	- 1,3
PF14	66,2	61,6	59,1	51,4	- 7,1	- 10,2

➤ Tableau 117 : Évaluation des incidences acoustiques du programme de travaux

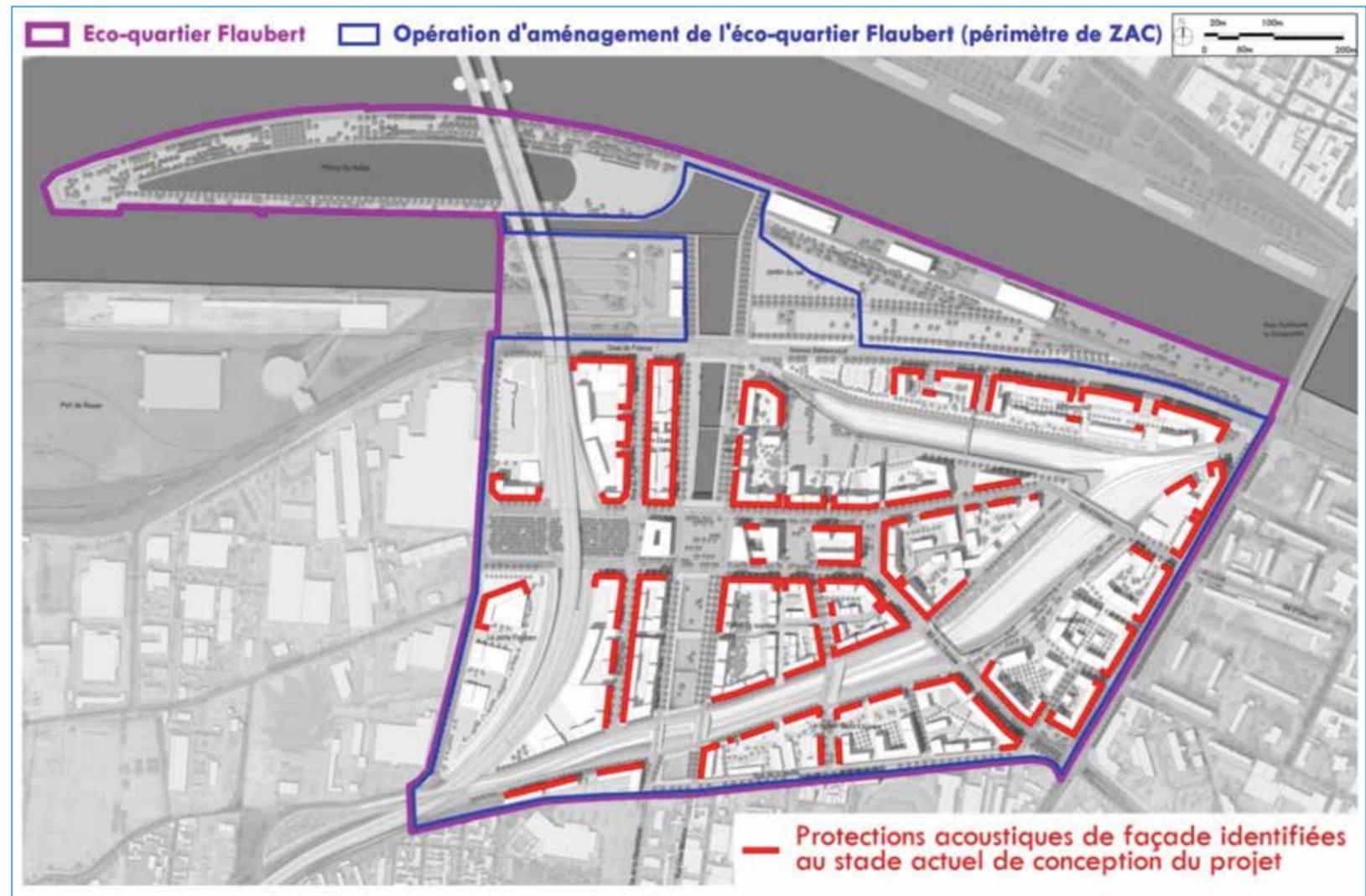
Afin de compléter ce qui précède, notons que l'étude acoustique réalisée par ACOUPLUS dans le cadre de la procédure de réalisation de la ZAC éco-quartier Flaubert a conduit à constater que les niveaux sonores globaux (cumul des contributions des infrastructures existantes et nouvelles) en façade des bâtiments de la ZAC sont compris entre 46,5 et 74 dB(A) le jour et entre 39,5 et 67 dB(A) la nuit, selon leur position dans la ZAC par rapport aux voies routières et ferroviaires.

Ces niveaux sonores imposent, conformément aux prescriptions réglementaires de l'Arrêté du 23 Juillet 2013, de mettre en place des isollements de façade permettant d'atteindre un niveau de bruit limite de 65 dB(A) le jour en façade des bureaux et de 60 dB(A) le jour en façade des logements. On notera que pour les commerces et les équipements (sauf groupe scolaire), la réglementation n'impose aucun objectif d'isolement.

Dans les conditions actuelles de programmation du projet, les constructions nécessitant la mise en place d'isollements de façade sont reportées sur le schéma ci-contre. La mise en place de ces dispositions constructives permettra d'atteindre les objectifs d'exposition maximale pour les futurs occupants des bâtiments (impact résiduel nul).

Afin de s'assurer que ces prescriptions seront bien mises en œuvre en vue de préserver la qualité de vie des futurs usagers du projet de ZAC, la SPL Rouen Normandie va mettre en place des revues des projets de permis de construire des promoteurs ou des particuliers.

Ces revues seront effectuées avant le dépôt des permis de construire pour instruction. Elles permettront de vérifier le respect des dispositions architecturales et techniques imposées par les fiches de lots et notamment le respect des protections acoustiques en façades des bâtiments exposés à des niveaux sonores dépassant les seuils d'exposition maximale autorisée.



➤ Schéma 388 : Identification des bâtiments nécessitant la mise en place de protections de façades au stade actuel de conception du projet sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)

### 8.2.13.Évaluation des risques sanitaires

Les données présentées dans cette partie sont issues des expertises réalisées par le CEREMA pour le compte de la DREAL Normandie en vue de caractériser les incidences du projet sur la qualité de l'air et la santé. Ces expertises sont jointes en Annexe 1 et en Annexe 18. Elles visent à répondre aux prescriptions réglementaires imposées au projet en application de la loi sur l'air aujourd'hui intégrée au code de l'environnement et portant sur l'analyse des incidences des projets routiers sur le milieu atmosphérique et la santé. La méthodologie retenue par le CEREMA est conforme aux dispositions détaillées dans la circulaire du 25 février 2005 et correspond à une étude de niveau 1 au sens de ce texte.

#### 8.2.13.1.Préambule

En préambule, il convient de noter que l'évaluation des risques sanitaires qui est développée au chapitre 7 aborde d'une part les effets associés au projet des accès définitifs au pont Flaubert et d'autre part les effets résultants de la mise en œuvre du programme de travaux.

Dans ces conditions, la présente partie se limite à synthétiser les conclusions développées au chapitre 7.

#### 8.2.13.2.Incidences du programme de travaux vis-à-vis des risques par inhalation

Les éléments développés dans le chapitre 7 mettent en évidence qu'en situation aménagée du programme de travaux, les risques d'exposition de la population locale n'augmenteront pas.

Enfin, les calculs réalisés pour la population qui viendra s'installer au sein de l'éco-quartier Flaubert montrent qu'elle sera exposée à un niveau de risque équivalent à la population déjà implantée dans l'aire d'étude.

#### 8.2.13.3.Incidences du programme de travaux vis-à-vis des risques par ingestion

Les éléments développés dans le chapitre 7 mettent en évidence qu'en situation aménagée du programme de travaux, les dépôts atmosphériques engendrés par la circulation routière n'auront pas d'incidence sur la santé des enfants qui fréquentent les espaces publics les plus sensibles de la zone d'étude.

Ainsi, les sites où les sols ne présentent actuellement pas de risques pour la santé au travers de l'exposition par ingestion n'en comporteront pas non plus en situation aménagée du programme de travaux.

#### 8.2.13.4.Compatibilité avec les objectifs du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Les éléments développés dans le chapitre 7 mettent en évidence que la réalisation du programme de travaux participe à l'atteinte des objectifs d'amélioration de la qualité de l'air et de diminution des nuisances fixés par le PPA.

#### 8.2.13.5.Calculs de l'Indice Pollution Population (IPP)

L'indice pollution population (IPP) est un indicateur utilisé pour évaluer l'exposition des populations à la pollution atmosphérique. Ce n'est pas un indicateur sanitaire à proprement parler, car il n'a pas pour objet de refléter l'exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique. Il permet cependant de comparer des scénarios (ou des variantes) entre eux et c'est dans cette optique qu'il est calculé dans ce paragraphe.

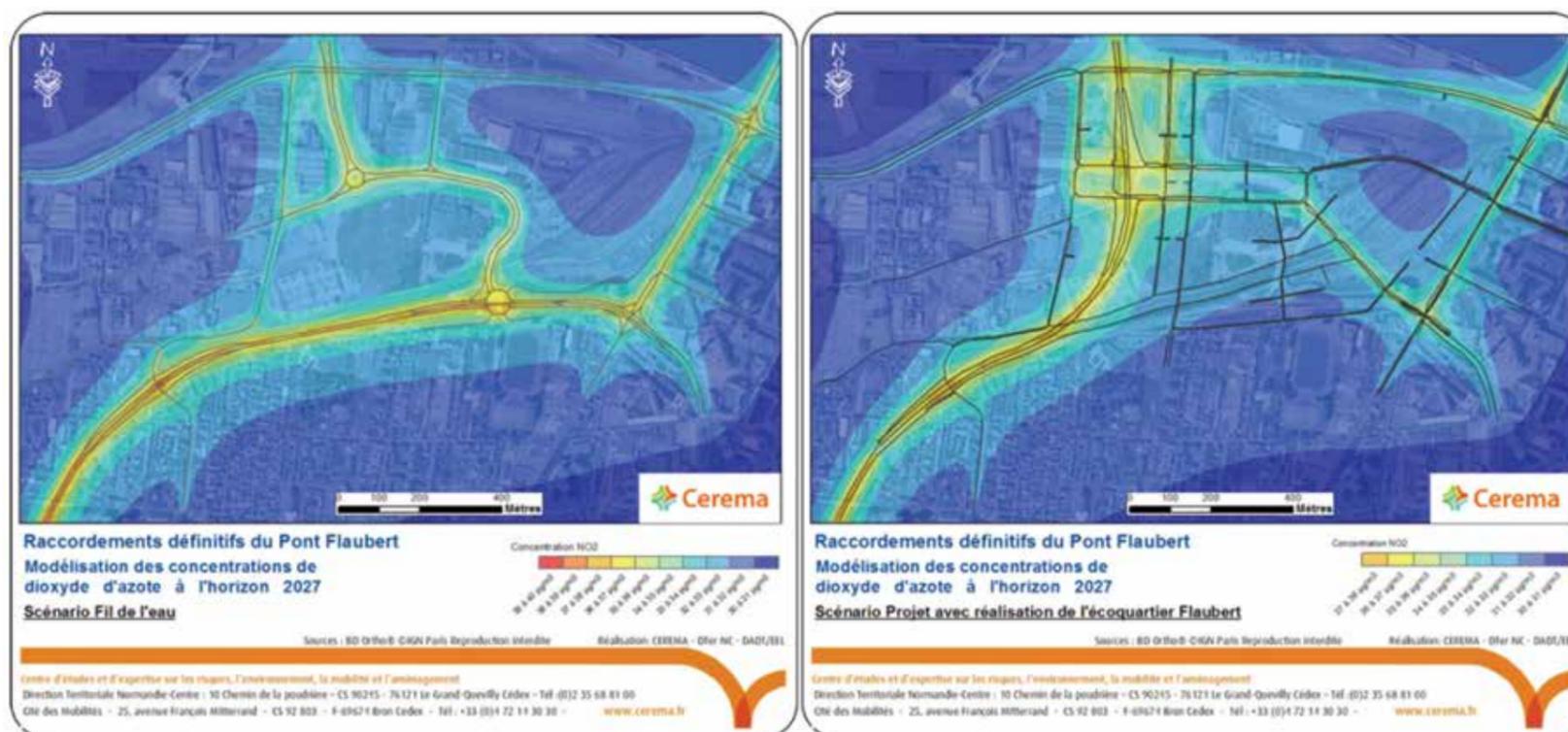
Selon les éléments développés dans le chapitre 7, les calculs réalisés à l'échelle du programme de travaux mettent en évidence que :

- Pour les bâtiments existants, on observe une diminution globale des IPP NO2 et benzène entre la situation actuelle et la situation aménagée du programme de travaux.

Cette baisse étant majoritairement imputable aux améliorations technologiques des véhicules et leurs conséquences sur les émissions et les concentrations de polluants atmosphériques, les évolutions avec le scénario au fil de l'eau (FDL) sont non significatives.

- En situation aménagée du programme de travaux, les concentrations d'exposition pour les populations situées dans les bâtiments existants augmentent : 25 % de la population sera exposée à des concentrations comprises entre 32 et 35 µg/m<sup>3</sup> contre 14 % dans le scénario projet sans éco-quartier.

Malgré cela, les concentrations modélisées pour l'ensemble des bâtiments restent inférieures à la valeur limite annuelle du NO2 qui est de 40 µg/m<sup>3</sup>.



➤ Schéma 389 : Modélisation de la dispersion : Résultats pour le dioxyde d'azote (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)





# 9.

## Analyse des coûts collectifs Bilan énergétique



## 9.1 Préambule - Rappels réglementaires et méthodologiques

La rédaction de ce chapitre repose sur l'expertise produite le CEREMA (cf. Annexe 1) en vue de répondre aux prescriptions réglementaires imposées au projet en application de la loi sur l'air aujourd'hui intégrée au code de l'environnement et portant sur l'analyse des incidences des projets routiers sur le milieu atmosphérique et la santé.

Le dossier d'étude d'impact pour les infrastructures de transport doit présenter un chapitre d'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité. La monétarisation des effets en euros permet de chiffrer les différents impacts liés aux nuisances et bénéfiques du projet et ainsi de comparer des scénarios.

La note méthodologique de Février 2005 préconise la réalisation d'une évaluation des coûts collectifs relatifs aux effets de la pollution atmosphérique.

L'instruction cadre du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport présente la méthode pour évaluer les principaux impacts des nuisances à prendre en compte dans les bilans socio-économiques de projets d'infrastructure de transport. Cette instruction officialise les recommandations du rapport « Transports : choix des investissements et coût des nuisances », dit rapport « Boiteux II » et paru en 2001.

Par la suite, les travaux du groupe du Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective, présidé par Émile Quinet et portant sur l'évaluation socio-économique en 2013, ont proposé des évolutions méthodologiques et des révisions de certaines valeurs utilisées.

Les deux référentiels dénommés « Boiteux » et « Quinet » par la suite, ont été mis en œuvre, et les résultats sont présentés pour chaque méthode dans ce chapitre afin d'apprécier :

- La monétarisation des effets du projet sur la santé ;
- La monétarisation des effets du projet sur l'environnement évalués en termes d'impacts sur l'effet de serre.

Afin de permettre des comparaisons et de pouvoir conclure sur les effets du projet, ces calculs ont été réalisés pour trois scénarios à l'horizon 2027, à savoir :

- La situation au fil de l'eau qui correspond à la situation projetée en 2027 dans une configuration identique à la situation actuelle (sans le projet) ;

- La situation aménagée du projet qui correspond à la situation projetée en 2027 intégrant uniquement le projet ;
- La situation aménagée du programme de travaux qui correspond à la situation projetée en 2027 intégrant le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et le projet d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert.

## 9.2 Les effets sur la santé

Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé dépendent du niveau de pollution et de la sensibilité du milieu qui sera ici appréhendée par la densité de population du milieu.

### 9.2.1. Évaluation selon le référentiel « Boiteux »

#### 9.2.1.1. Méthodologie

L'instruction cadre du 25 mars 2004 recommande l'utilisation des valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boiteux II ». Ces valeurs intègrent la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires.

Pour les deux grands types de trafic véhicules légers (VL) et poids-lourds (PL) et trois milieux de densité différente (urbain dense, urbain diffus, rase campagne), le rapport « Boiteux II » fournit une valeur en euro de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique. Les valeurs proposées sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Dans le cas de l'étude du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, l'aire d'étude s'inscrit dans un milieu urbain dense (densité > 420 hab/km<sup>2</sup>) ou urbain diffus.

L'affectation des classes de densité est identique pour les trois scénarios à l'horizon 2027 excepté pour la zone de l'éco-quartier Flaubert qui est classée en « urbain dense » pour le scénario projet avec éco-quartier et « urbain diffus » pour le scénario au fil de l'eau (FDL) et le scénario situation aménagée du projet sans éco-quartier.

	Urbain dense	Urbain diffus	Rase campagne
VL	2.9	1	0.1
PL	28.2	9.9	0.6

Tableau 118 : Monétarisation des effets sanitaires de la pollution : valeurs proposées en 2000 en €/100veh.km (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### 9.2.1.2. Évolution des valeurs

Les valeurs présentées dans le tableau ci-avant peuvent être considérées comme le produit de deux valeurs. L'une proportionnelle aux émissions polluantes, l'autre proportionnelle à la valeur de la vie humaine.

La première devrait diminuer de 5,5 % par an sur la période 2000 à 2030 pour les VL, de 6,5 % par an pour les PL, les bus et les cars.

Quant à la valeur de la vie, elle augmente comme la dépense de consommation par tête (Instruction cadre du 25 mars 2004). L'augmentation de la dépense de consommation est estimée comme constante et croissante de 1,6 % par an (hypothèse faite dans « la demande de transports en 2025, octobre 2004 » établi par le Service économie, statistiques et prospectives de l'ex ministère de l'Équipement).

Cependant, il a été décidé de faire correspondre ces valeurs avec les hypothèses retenues pour le scénario de référence de l'étude socio-économique à savoir :

- + 1.6 % par an de 2000 à 2002 ;
- + 2.4 % de 2002 à 2007 ;
- + 1.2 % de 2007 à 2010 ;
- + 0.1 % de 2010 à 2013 ;
- + 1 % de 2013 à 2025.

### 9.2.1.3. Résultats

Le coût lié aux effets sur la santé pour les trois scénarios étudiés à l'horizon 2027 a été déterminé à partir des volumes de trafic circulant sur l'aire d'étude (bilan sur une journée moyenne) pour chaque type de véhicule et du cadre méthodologique présenté ci-avant.

	VL (veh.km)	PL (veh.km)	Coût (en € 2000)
Situation FDL 2027	247 053	14 985	2 164
Projet sans écoq 2027	231 984	10 948	1 687
Projet avec écoq 2027	248 011	11 072	2 449

Tableau 119 : Monétarisation (en €/jour) des effets sanitaires de la pollution pour les scénarios étudiés d'après le rapport « Boiteux » (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

	VL (veh.km)	PL (veh.km)	Coût (en € 2000)
Situation FDL 2027	247 053	14 985	2 164
Projet sans écoq 2027	231 984	10 948	1 687
Projet avec écoq 2027	248 011	11 072	2 449

Tableau 120 : Détermination des écarts entre les scénarios aménagés du projet et du programme de travaux et le scénario au fil de l'eau (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

## 9.2.2.Évaluation selon le référentiel « Quinet »

### 9.2.2.1.Méthodologie

Le rapport « Quinet » qui date de 2013 met à jour la méthode de calcul ainsi que les valeurs tutélaires à prendre en compte pour la monétarisation des coûts environnementaux de l'impact des projets d'infrastructures.

Il modifie notamment la typologie des densités de population en ajoutant deux catégories pour l'urbain, passant ainsi de 3 à 5 types.

Comme précédemment, dans le cas du projet, l'aire d'étude s'inscrit dans un milieu urbain dense (densité comprise entre 1 500 et 4 500 hab/km<sup>2</sup>) à très dense (densité > 4 500 hab/km<sup>2</sup>).

L'affectation des classes de densité est identique pour les trois scénarios à l'horizon 2027 exceptée pour la zone de l'éco-quartier qui est classée en « urbain très dense » pour le scénario aménagé du programme de travaux et « urbain dense » pour les deux autres scénarios étudiés.

	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VL	15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
PL	186,6	37,0	17,7	9,4	6,4

Tableau 121 : Monétarisation des effets sanitaires de la pollution : valeurs proposées en 2010 en €/100veh.km (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### 9.2.2.2.Évolution des valeurs

Comme précédemment, les valeurs tutélaires sont établies pour l'année 2010 et il convient de les faire évoluer pour les horizons futurs. Le rapport « Quinet » recommande de faire évoluer les valeurs de la pollution atmosphérique en tenant compte de l'évolution des performances des véhicules en termes d'émission et de l'évolution du PIB par tête.

L'évolution des émissions est estimée à - 6 % par an sur la période 2010-2020, puis nulle ensuite. Les hypothèses d'évolution du PIB par tête ont été calquées sur celles prises en compte pour l'étude socio-économique, à savoir :

- + 0,73 % de 2010 à 2013 ;
- + 1,1 % de 2014 à 2025 ;
- + 0,58 % de 2025 à 2050.

### 9.2.2.3.Résultats

Le coût lié aux effets sur la santé pour les trois scénarios étudiés à l'horizon 2027 a été déterminé à partir des volumes de trafic circulant sur l'aire d'étude (bilan sur une journée moyenne) pour chaque type de véhicule et du cadre méthodologique présenté ci-avant.

	VL (veh.km)	PL (veh.km)	Coût (en € 2010)
Situation FDL 2027	247 053	14 985	24 722
Projet sans écoq 2027	231 984	10 948	14 950
Projet avec écoq 2027	248 011	11 072	34 709

Tableau 122 : Monétarisation (en €/jour) des effets sanitaires de la pollution pour les scénarios étudiés d'après le rapport « Quinet » (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

	Ecart (en %)
Ecart scénario Projet sans écoquartier / Fil de l'eau 2027	-49.3%
Ecart scénario Projet avec écoquartier / Fil de l'eau 2027	+33.6%

Tableau 123 : Détermination des écarts entre les scénarios aménagés du projet et du programme de travaux et le scénario au fil de l'eau (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

## 9.2.3.Conclusion relative à la monétarisation des effets du projet sur la santé

Le tableau ci-dessous présente les gains ou pertes en termes de monétarisation des effets de la pollution atmosphérique sur la santé pour les différents scénarios étudiés par rapport au scénario pris comme référence (Fil de l'eau) en 2027.

Les résultats y figurent pour les deux méthodes de calcul mais ne peuvent pas être comparés compte tenu des différences méthodologiques. Ainsi, seules les évolutions d'un scénario à l'autre pour une méthode donnée peuvent être analysées.

	Méthode Boiteux Ecart € 2020 par jour	Méthode Quinet Ecart € 2010 par jour
Ecart scénario Projet sans écoquartier / Fil de l'eau 2027	-477 €	-9 771 €
Ecart scénario Projet avec écoquartier / Fil de l'eau 2027	+281 €	+9 987 €

Tableau 124 : Comparaison des résultats (en €/jour) de monétarisation des effets sanitaires de la pollution atmosphérique (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Au regard de ces résultats, on constate que le scénario projet sans réalisation de l'éco-quartier Flaubert se traduit par un gain par rapport au scénario de référence en 2027.

À l'inverse, le scénario programme de travaux (projet et éco-quartier) entraîne une hausse du coût lié à la pollution atmosphérique qui s'explique par le fait qu'à la fois les volumes de trafic et la population sur l'aire d'étude augmentent pour ce scénario.

L'écart entre scénarios se trouve accentué pour la méthode « Quinet » du fait de la nouvelle typologie de classes de densité de population qu'elle introduit pour les calculs sur les zones les plus densément peuplées.

## 9.3 Les effets sur l'environnement en termes d'impact sur l'effet de serre

Les effets de la pollution atmosphérique due au trafic routier sur l'environnement sont estimés à partir du bilan énergétique du projet et monétarisés en termes de coût équivalent par tonne de carbone rejetée dans l'atmosphère.

Ce calcul de monétarisation permet par ailleurs d'évaluer l'impact du projet sur l'effet de serre.

### 9.3.1. Évaluation selon le référentiel « Boiteux »

#### 9.3.1.1. Méthodologie

La monétarisation de l'impact sur l'effet de serre d'un projet routier est basée sur le coût de la tonne de carbone due au trafic. L'instruction cadre de mars 2004 suit les préconisations du rapport « Boiteux II » qui fixe le coût d'une tonne de carbone à 100 € (en euro 2000) constant sur la période 2000-2010 puis en augmentation de 3 % par an ensuite.

Cette augmentation est justifiée par le système de taxation qui devrait se mettre en place afin de permettre à la France de satisfaire aux engagements pris quant à la réduction de ses émissions de gaz à effet de serre (GES).

Cette monétarisation de la tonne de carbone rejetée relève d'une démarche coût efficacité.

Afin de pouvoir comparer les résultats obtenus avec la méthode « Quinet », le prix de la tonne de carbone a été convertie en euros 2010, soit 118 € (en euro 2010).

#### 9.3.1.2. Résultats

Le coût de l'impact sur l'effet de serre pour chaque scénario peut donc être calculé à partir des émissions de CO2 induites par le projet converties en équivalent carbone par l'application d'un coefficient 12/44.

	CO2 emis en tonnes par jour	CO2 emis en tonnes équ C par jour	Coût (en € 2010)
Situation FDL 2027	62,1	16,9	3 302
Projet sans écoq 2027	55,1	15,0	2 929
Projet avec écoq 2027	61,7	16,8	3 281

Tableau 125 : Monétarisation des effets environnementaux de la pollution selon la méthode « Boiteux » en €/jour (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### 9.3.2. Évaluation selon le référentiel « Quinet »

#### 9.3.2.1. Méthodologie

Le rapport « Quinet » qui date de 2013 met à jour la méthode de calcul ainsi que les valeurs tutélaires à prendre en compte pour la monétarisation des coûts environnementaux de l'impact des projets d'infrastructures.

Il réajuste notamment le coût d'une tonne de carbone à 32 € (en euro 2010) en 2010 qui augmente ensuite de 5,8 % par an pour atteindre 100 € en 2030 (en euro 2010).

#### 9.3.2.2. Résultats

Comme pour la méthode « Boiteux », le coût de l'impact sur l'effet de serre pour chaque scénario peut donc être calculé à partir des émissions de CO2 induites par le projet. Toutefois, la méthode de calcul modifiée par le rapport « Quinet » ne nécessite plus de conversion en équivalent carbone.

	CO2 emis en tonnes par jour	Coût (en € 2010)
Situation FDL 2027	62,1	1 413
Projet sans écoq 2027	55,1	1 253
Projet avec écoq 2027	61,7	1 404

Tableau 126 : Monétarisation des effets environnementaux de la pollution selon la méthode « Quinet » en €/jour (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### 9.3.3. Conclusion relative à la monétarisation des effets du projet sur l'environnement

Le tableau ci-dessous présente les gains ou pertes en termes de monétarisation des effets de la pollution atmosphérique sur l'environnement pour les différents scénarios étudiés par rapport au scénario pris comme référence (Fil de l'eau) en 2027.

Les résultats y figurent pour les deux méthodes de calcul mais ne peuvent pas être comparés compte tenu des différences méthodologiques. Ainsi, seules les évolutions d'un scénario à l'autre pour une méthode donnée peuvent être analysées.

	Méthode Boiteux Écart € 2000 par jour	Méthode Quinet Écart € 2010 par jour
Ecart scénario Projet sans écoquartier / Fil de l'eau 2027	-373 €	-160 €
Ecart scénario Projet avec écoquartier / Fil de l'eau 2027	-20 €	-9 €

Tableau 127 : Comparaison des résultats (en €/jour) de monétarisation des effets environnementaux de la pollution atmosphérique (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

Au regard de ces résultats, on constate que les scénarios projet et programme de travaux se traduisent tous les deux par un gain par rapport au scénario de référence en 2027.

Ce gain est lié à une réduction des rejets de CO2 induits par le trafic routier en lien avec la diminution du trajet raccordant la Sud III et le pont Flaubert qui supporte le trafic le plus important dans ce secteur.

Il caractérise à la fois une diminution de la consommation énergétique et des impacts associés au trafic local sur l'effet de serre.



10.

Analyse des effets cumulés  
avec d'autres projets connus



## 10.1 Préambule

L'objet de ce chapitre est d'évaluer les effets cumulés sur l'environnement et la santé induits par le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et par les « autres projets connus » qui se développent à proximité.

### 10.1.1. Définition de la notion d'« autres projets connus »

Au sens de l'article R.122-4 du code de l'environnement, les « autres projets connus » correspondent aux projets qui, « lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R214-6 et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent Code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public ».

Par ailleurs, selon ce même article, « sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

### 10.1.2. Identification et choix des « autres projets connus » retenus dans la présente étude

Comme indiqué dans l'article R.122-4 du code de l'environnement, les « autres projets connus » qui doivent être pris en compte dans le cadre de ce chapitre sont donc : les projets ayant fait l'objet d'une demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau (article R.214-6 du code de l'environnement)

<sup>32</sup><http://www.seine-maritime.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-et-prevention-des-risques/Protection-des-milieux-aquatiques/Police-de-l-eau/Police-de-l-eau-administrative>

<sup>33</sup><http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-de-l-autorite-environnementale-r315.html>

<sup>34</sup><http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-depuis-2009-r423.html>

<sup>35</sup><http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/diffusion/recherche>

et d'une enquête publique, et les projets ayant fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Pour identifier les « autres projets connus » qui sont susceptibles d'engendrer des effets cumulés sur l'environnement et la santé avec l'opération d'aménagement visée par la présente étude d'impact, nous nous sommes basés sur la consultation :

- De la base de données des dossiers de la police de l'eau<sup>32</sup>;
- De la base de données des Avis de l'Autorité Environnementale (AAE) de la Normandie<sup>33</sup>;
- De la base de données des Avis de l'Autorité Environnementale (AAE) rendus par le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD)<sup>34</sup>;
- Dans le fichier national des études d'impact.<sup>35</sup>

La zone de recherche retenue pour l'identification des « autres projets connus » correspond à la zone d'influence des effets résiduels du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive

gauche de la Seine, qui au regard des chapitres précédents, est spatialement limitée autour du projet et concerne plus précisément le cœur de l'agglomération rouennaise centré autour de la Seine et présentant une homogénéité en termes de densité de construction, d'infrastructures et d'activités.

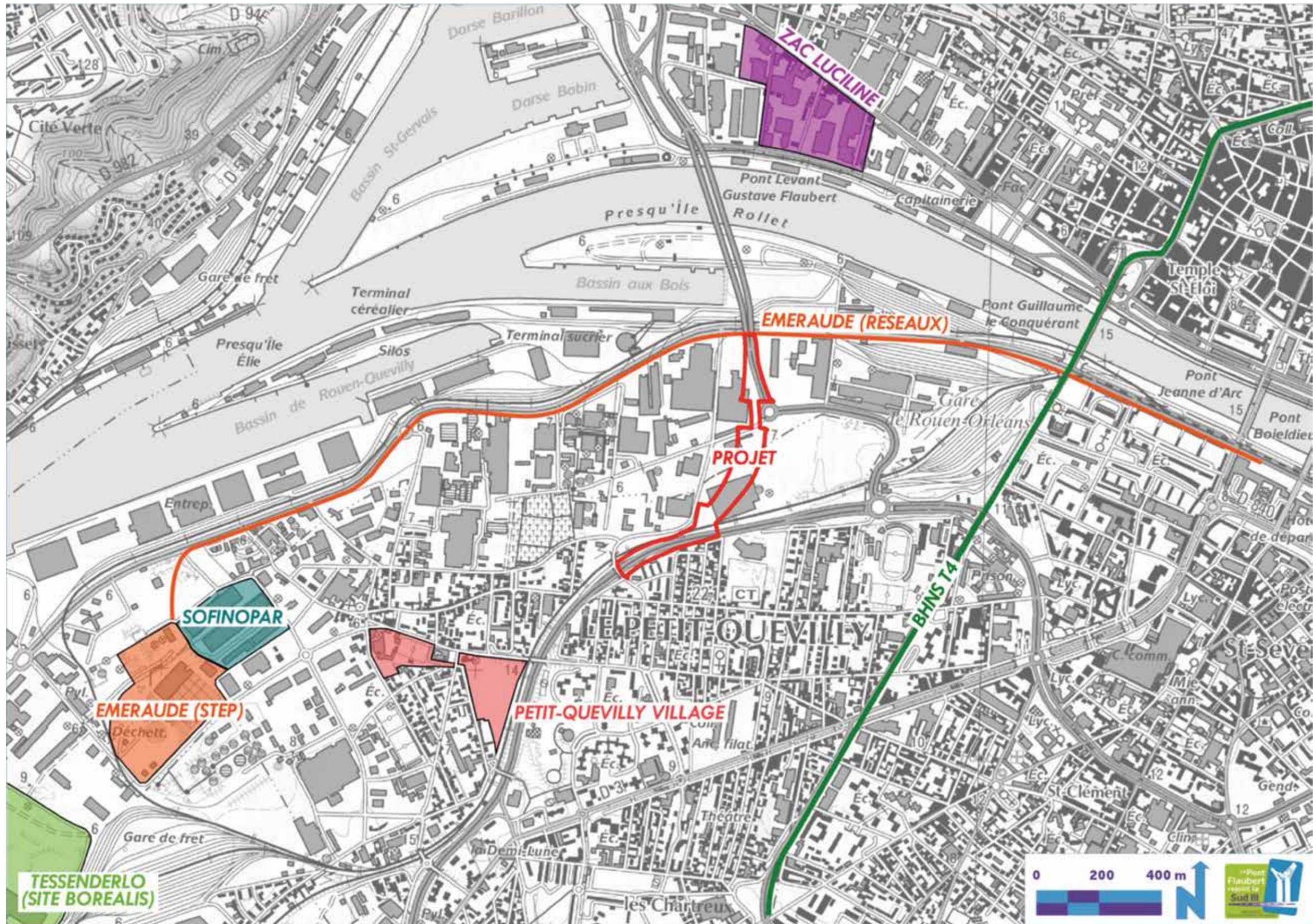
Ainsi, les « autres projets connus » recensés au sein du noyau urbain de la région rouennaise comprenant Rouen et Petit-Quevilly (communes d'implantation du projet), Canteleu, Grand-Quevilly et Mont-Saint-Aignan (communes limitrophes), sont listés dans le tableau ci-dessous.

Les projets retenus dans le cadre de la présente étude sont reportés sur le schéma inséré en page suivante. Ils sont : l'aménagement de la ligne BHNS T4, les projets d'aménagement urbain ZAC Luciline et Petit-Quevilly village, le projet d'extension de la STEP EMERAUDE et les projets industriels de SOFINOPAR et de TESSENDERLO KERLEY FRANCE.

Les avis de l'autorité environnementale (AAE) de ces six projets sont reportés en Annexe 26.

Consultation de la base de données des dossiers de la Police de l'Eau				
Résultats consultation par communes	Aucun résultat			
Consultation de la base de données des AAE de la Haute-Normandie				
Résultats consultation par communes	Rouen	7		
	Petit-Quevilly	4		
	Canteleu	3		
	Grand-Quevilly	2		
	Mont-Saint-Aignan	0		
Liste des « autres projets connus » identifiés et justification de la prise en compte dans la présente étude	Commune	Intitulé du projet (Maître d'Ouvrage)	Date AAE	Justification
	Rouen / Petit-Quevilly / Grand-Quevilly	Aménagement d'une ligne de BHNS T4 (Métropole Rouen Normandie)	16/09/2015	Projet en développement (Retenu)
	Rouen	Restructuration urbaine du quartier du Châtelet (Rouen Seine Aménagement)	06/11/2009	Projet réalisé (Non retenu)
		Zone d'Aménagement Concerté Luciline (Rouen)	04/05/2010	Projet en réalisation (Retenu)
		Restructuration de l'alimentation électrique en 90 KV à l'Est de Rouen (RTE)	11/05/2010	Projet réalisé (Non retenu)
		Création d'une halte de plaisance et d'hivernage dans la darse Barillon à Rouen (CREA, devenue Métropole)	14/06/2012	Projet réalisé (Non retenu)
		Demande d'autorisation d'exploiter (DAE) hangar 126 : stockage de fèves de cacao en vrac (SENALIA)	10/07/2012	Projet réalisé (Non retenu)
		DAE hangar 133 : stockage de fèves de cacao en vrac (SENALIA)	02/08/2012	Projet réalisé (Non retenu)
	Petit-Quevilly	Projet d'aménagement urbain « Petit-Quevilly Village » (Petit-Quevilly)	18/03/2014	Projet en développement (Retenu)
		Extension de la station d'épuration (STEP) « EMERAUDE » (Métropole Rouen Normandie)	17/07/2015	Projet en développement (Retenu)
		DAE entrepôt de stockage (SOFINOPAR)	29/03/2016	Projet en développement (Retenu)
	Canteleu	Aménagements et infrastructures de la ligne TEOR à Canteleu (CREA, devenue Métropole)	27/02/2012	Projet réalisé (Non retenu)
		DAE exploitation d'une chaufferie biomasse et des installations de réception et de stockage associées (DALKIA)	13/09/2012	Projet réalisé (Non retenu)
		DAE régularisation administrative des installations existantes et à leur extension (SA COLOR)	12/06/2014	Projet réalisé (Non retenu)
Grand-Quevilly	DAE unité de production d'une solution aqueuse de thiosulfate d'ammonium (TESSENDERLO KERLEY FRANCE)	25/04/2016	Projet en développement (Retenu)	
Consultation de la base de données des AAE rendus par le CGEDD				
Résultats consultation par communes	Aucun résultat à l'exception des avis rendus pour le projet de la ZAC éco-quartier Flaubert (cf. chapitre 8 relatif au programme de travaux)			
Consultation du fichier national des études d'impact				
Résultats consultation par communes	Aucun résultat			

Tableau 128 : Identification des « autres projets connus » pris en compte dans la présente étude au 10/05/2016



➤ Schéma 390 : Localisation des « autres projets connus » retenus dans le cadre de l'analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

## 10.2 Analyse des effets cumulés du projet et des « autres projets connus »

### 10.2.1. Présentation des « autres projets connus » et analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

#### 10.2.1.1. Origine des données exploitées

Les données exploitées pour procéder à la présente analyse sont listées dans le tableau ci-contre.

La présentation des 6 projets et de leurs enjeux environnementaux, et l'analyse des effets cumulés potentiels avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine sont détaillées dans les parties 10.2.1.2 à 10.2.1.7 suivantes.

Intitulé du projet (Maître d'Ouvrage)	Données exploitées (Source)
Aménagement d'une ligne de BHNS T4 (Métropole Rouen Normandie)	AAE du 16/09/2015 - Cf. Annexe 26 ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr</a> )
ZAC Luciline (Ville de Rouen)	AAE du 04/05/2010 - Cf. Annexe 26 ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr</a> )
	Étude d'impact (INGETEC)
Projet d'aménagement urbain « Petit-Quevilly Village » (Ville de Petit-Quevilly)	AAE du 18/03/2014 - Cf. Annexe 26 ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr</a> )
Extension de la station d'épuration (STEP) « EMERAUDE » (Métropole Rouen Normandie)	AAE du 17/07/2015 - Cf. Annexe 26 ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr</a> )
	Dossier loi sur l'eau ( <a href="http://www.metropole-rouen-normandie.fr">http://www.metropole-rouen-normandie.fr</a> )
DAE entrepôt de stockage (SOFINOPAR)	AAE du 29/03/2016 - Cf. Annexe 26 ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr</a> )
DAE unité de production d'une solution aqueuse de thiosulfate d'ammonium (TESSENDERLO KERLEY FRANCE)	AAE du 25/04/2016 - Cf. Annexe 26 ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr</a> )

Tableau 129 : Origine des données exploitées pour procéder à l'analyse des effets cumulés

#### 10.2.1.2. Présentation du projet de BHNS T4 et analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

##### Présentation du projet (Source : AAE du 16/09/2015)

La Métropole Rouen Normandie a déposé, le 17 juillet 2015, un dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique (DUP), pour instruction à la préfecture de département de Seine-Maritime.

Le projet consiste en la création d'une ligne de bus à haut niveau de service (BHNS) dénommée « T4 » permettant de relier la place du Zénith à Grand-Quevilly à la place Boulingrin à Rouen en traversant les communes de Saint-Étienne-du-Rouvray, de Sotteville-lès-Rouen et de Petit-Quevilly.

Ce projet s'inscrit dans un programme plus large intitulé « l'Arc Nord-Sud » ayant pour objectifs le développement d'activités et de desserte, d'offrir un service performant de transports alternatifs à la voiture, de favoriser ainsi la pratique de la multimodalité et de permettre le développement des modes actifs. Il se compose des opérations suivantes :

- Aménagement simple de la ligne « Fast 1 » réalisée en 2012 entre le Zénith à Grand-Quevilly et les Rouges Terres à Isneauville, pour la rendre plus efficace et plus attractive ;
- Réalisation en articulation avec la ligne « Fast 1 » d'un itinéraire complémentaire, la ligne T4, reliant le plateau Nord au parc des Expositions par l'Ouest ;
- Réalisation à plus long terme d'un axe orienté Nord-sud desservant la future gare d'agglomération.

Outre les objectifs poursuivis par le programme « Arc Nord-Sud » au sein duquel elle s'inscrit, la ligne de BHNS T4 a pour but de faciliter les déplacements entre le Nord et le Sud de l'agglomération rouennaise et ainsi d'améliorer les franchissements de la Seine en transports collectifs. Elle permettra notamment de desservir l'Ouest de l'agglomération où sont localisés les grands projets d'aménagement [dont la ZAC éco-quartier Flaubert].

Un BHNS est une ligne de bus exploitée dans le but de garantir un service proche de ce que peuvent offrir d'autres systèmes de transports en commun tels que les tramways, mais à moindre coût.

Une ligne BHNS est caractérisée par :

- Une haute fréquence de passage (en général toutes les 5 à 10 minutes en heures de pointe) ;
- Un temps de trajet garanti grâce à la priorité des bus aux feux et aux carrefours ;
- Une vitesse commerciale relativement élevée : environ 20 km/h pour un BHNS contre 9 km/h pour un bus classique ;
- Un système d'information de qualité pour les voyageurs : temps de parcours, attente.

Parcourant environ 8,5 km de manière alternée entre sites propres et sites mixtes, la ligne T4 emprunte successivement les axes suivants (du Sud au Nord) :

- L'avenue des Canadiens et le rond-point des Bruyères ;
- Le boulevard du 11 novembre et la place des Chartreux ;
- L'avenue de la Libération ;
- L'avenue Jean Rondeaux ;
- Le pont Guillaume-le-Conquérant ;
- Le boulevard des Belges et la place Cauchoise ;
- Le boulevard de la Marne et la place Beauvoisine ;
- Le boulevard de l'Yser et la place du Boulingrin.

Quinze arrêts distants de 400 à 800 m, sont envisagés le long de l'itinéraire de la ligne dont la mise en service est prévue pour septembre 2018, période concordant avec le début des travaux de l'infrastructure visée par la présente étude exception faite des travaux anticipés de voirie.



Schéma 391 : Présentation générale du projet de ligne BHNS T4 (Métropole Rouen Normandie)

### Principaux enjeux environnementaux du projet (Source : AAE du 16/09/2015)

Le projet de création de ligne BHNS T4 s'insère dans un milieu fortement urbanisé. Les enjeux environnementaux s'axent ainsi principalement sur le milieu humain, les déplacements, les infrastructures et les transports.

Le territoire au sein duquel s'implante le T4 constitue une zone urbaine dense où se concentrent de nombreuses habitations, activités économiques, plusieurs équipements (éducatifs, de loisirs, de santé, ...) et réseaux (électriques, de gaz, d'eaux usées, ...).

La ville de Rouen abrite un patrimoine d'une grande richesse avec de nombreux monuments historiques protégés lui valant une fréquentation touristique importante. La partie Nord du projet est donc visée quasiment en totalité par les périmètres de protection de ces monuments mais également par un zonage de présomption de prescription archéologique.

La desserte, la préservation et la mise en valeur de ces différentes zones (touristiques, d'habitats, d'emploi, ...) constituent par conséquent un enjeu fort pour le projet.

La réalisation du T4 contribue à pallier l'absence de ligne de transport reliant la rive droite à la rive gauche par l'Ouest du centre-ville où se situent plusieurs projets urbains qui seront ainsi desservis [c'est notamment le cas de l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert visée par la présente étude d'impact].

L'urbanisation du territoire d'implantation de la ligne se traduit en outre par un maillage dense d'infrastructures routières supportant des trafics importants. La configuration du réseau viaire induit une concentration des flux d'échanges et de transits à proximité du centre-ville de Rouen. Combinée à l'utilisation élevée de la voiture, cette configuration concourt à créer une congestion routière ressentie dès l'entrée de l'agglomération. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet de BHNS ainsi que ses objectifs de réalisation d'un service performant de transport alternatif à la voiture et de développement des modes doux. L'enjeu du projet réside également dans l'amélioration sensible du cadre de vie des riverains par la limitation des nuisances sonores par exemple.

Les transports exceptionnels traversent la partie Nord du projet (pont Guillaume-le-Conquérant, boulevard des Belges, ...).

Afin notamment de favoriser le report modal, la ligne T4 a pour dessein de maintenir une offre de stationnement au sein de l'agglomération rouennaise notamment à proximité des stations, tout en recherchant le partage des voies avec les autres modes de déplacement.

Le projet s'insère dans un milieu très urbanisé, et pour autant des espèces protégées de chauves-souris utilisent les alignements d'arbres bordant les voiries notamment en tant que refuge temporaire éventuel.

### Principaux impacts du projet (Source : AAE du 16/09/2015) et caractérisation des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

Les principaux impacts du projet relevés dans l'AAE et les mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les supprimer concernent :

- **L'organisation du chantier (prise en compte des projets connexes) :** *Des réunions de concertation sont prévues avec les différents maîtres d'ouvrage concernés en amont du démarrage du chantier pour hiérarchiser les interventions de chacun dans le temps et ainsi éviter des co-activités, ou pour créer un aménagement avec un moindre effet pour les riverains durant la phase chantier.*

Concernant cet aspect, il convient de noter que des effets cumulés avec le projet routier pourront intervenir en phase travaux dans la mesure où les calendriers des deux chantiers se superposent. Néanmoins, cette période de co-activités est limitée dans la mesure où la mise en service du BHNS T4 est envisagée en 2018.

Pour le projet visé par la présente étude d'impact, cette période de co-activité concernera la réalisation anticipée des voiries de l'éco-quartier afin d'assurer, par la suite, la gestion des circulations routières durant les travaux de l'infrastructure à proprement parler.

Durant cette période de co-activité, si les impacts sur les milieux font l'objet de dispositions d'évitement et de réduction propres à chaque projet, une attention collective particulière est portée sur la prise en compte des nuisances cumulées vis-à-vis des riverains et des risques de perturbation du trafic aux heures de pointe.

Ces enjeux sont notamment pris en compte par le biais de la concertation mise en place entre la DREAL, la SPL Rouen Normandie Aménagement et la Métropole Rouen Normandie (cf. MA 8) et de la gestion des interfaces techniques entre les différents projets (cf. MA 7).

De plus des mesures spécifiques sont envisagées pour limiter les incidences du chantier du projet des accès définitifs au pont Flaubert sur la circulation locale (MEI 27, MEI 28 et MEI 29 + MRI 4, MRI 5, MRI 6, MRI 7, MRI 28, MRI 29 et MRI 30).

Enfin, on peut indiquer que lorsque le projet de transport en commun sera en service, il desservira les intérêts du chantier des accès définitifs au pont Flaubert en offrant des capacités locales de report modal permettant de réduire les nuisances du chantier visé par la présente étude (MRI 7).

- **Les milieux naturels, la faune et la flore :** *Les aménagements projetés dans le cadre du BHNS T4 nécessitent l'abat-tage d'arbres d'intérêt pour l'avifaune et les chauves-souris. Après mesures d'évitement et de réduction, le pétitionnaire prévoit des plantations pour compenser cet impact.*

Concernant la biodiversité locale, les principaux effets cumulés des deux projets d'infrastructures de transport concernent les risques de destruction d'habitats et de dérangement d'espèces en phase chantier.

Toutefois, les incidences cumulées pour ces deux chantiers seront relativement limitées compte tenu du contexte spatial et environnemental des projets (environnement urbain sans continuité écologique majeure).

Par ailleurs, le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine intègre également des mesures d'évitement et de réduction adaptées aux enjeux écologiques locaux (notamment MEI 17, MEI 18, MEI 19 et MEI 20 visant les espèces les plus sensibles).

En situation aménagée, les effets cumulés des deux projets sont « classiques » pour des infrastructures de transport (dérangement et collision) mais s'avèrent toutefois fortement limités compte tenu du contexte spatial et environnemental des projets (environnement urbain sans continuité écologique majeure).

De plus des dispositions spécifiques sont prévues par la DREAL afin de limiter les incidences du projet routier en situation aménagée (MRI 18 et MRI 19).

Enfin, on peut rappeler que les incidences résiduelles du projet visé par la présente étude d'impact sur la biodiversité locale sont jugées comme étant faibles (cf. partie 6.7).

• **L'intégration paysagère et la protection des éléments du patrimoine local** : Le projet de BHNS T4 s'appuie sur des infrastructures routières existantes qui constituent en grande majorité des voies de circulation routières structurantes difficilement franchissables (avenue des Canadiens, avenue Rondeaux, boulevard des belges, boulevard de l'Yser, ...).

*L'un des objectifs poursuivis par ce projet cible une re-qualification des espaces publics permettant d'améliorer la qualité urbaine sur les boulevards et avenues qui accueillent le T4 : aménager les places et les carrefours, faciliter les traversées piétonnes, créer des pistes cyclables le long du tracé, créer ou maintenir les arbres et plantations, créer plus de continuités entre le centre-ville et les quartiers environnants.*

*Cet objectif est compatible avec la préservation des éléments du patrimoine local et plus spécifiquement avec les Monuments Historiques qui se concentrent plus particulièrement sur la partie Nord du tracé (à proximité du centre-ville historique de Rouen). À ce titre, il convient aussi de noter que la Métropole prend bien en compte les enjeux de protection des Monuments Historiques dans la mesure où les démarches auprès de l'Architecte des Bâtiments de France seront respectées.*

*Enfin, l'autorité environnementale insiste sur la nécessité de privilégier des essences locales dans les projets de plantation.*

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 6, la démarche de conception architecturale et paysagère du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine a également pris en considération le respect des singularités du paysage local à l'échelle du cœur de l'agglomération rouennaise et de la vallée de la Seine (MRI 24 et MRI 25 : choix des matériaux et des coloris + MRI 26 : traitement des abords).

Par ailleurs, indirectement, le projet routier libère des emprises actuellement en friche en vue de permettre leur requalification et leur valorisation dans le tissu urbain local par le biais de la ZAC éco-quartier Flaubert tout en assurant une transition entre le temps des travaux à l'échelle du programme de travaux (MRI 23 relative au traitement des délaissés de la Sud III aux abords du quartier de la Motte).

Au regard de ces éléments, il ressort que les 2 projets ont une synergie positive sur le paysage local et plus

particulièrement en ce qui concerne la valorisation de la porte d'entrée Sud-Ouest du cœur d'agglomération comprise au carrefour entre la Sud III, le pont Flaubert et le pont Guillaume-le-Conquérant.

• **Les déplacements** : *L'impact de la ligne en service sur la circulation générale est jugé limité. L'objectif recherché est que les aménagements aux carrefours permettent de conserver un niveau de service suffisant pour assurer un écoulement acceptable des flux aux heures de pointe. Au niveau de l'interface avec le programme de travaux (avenue Jean Rondeaux), il est précisé que le carrefour en tête Sud du pont Guillaume-le-Conquérant représente un enjeu fort.*

*L'autorité environnementale précise que les incidences du projet ont été étudiées à l'horizon 2018 et ne prennent donc pas en compte les autres projets susceptibles d'interagir avec le BHNS T4 sur les conditions de circulation locales.*

*Enfin, l'autorité environnementale précise que la prise en compte des itinéraires dédiés aux transports exceptionnels (depuis le pont Guillaume-le-Conquérant jusqu'à la place Beauvoisine) nécessite une gestion adaptée tant en phase travaux qu'en situation aménagée et que le dossier d'étude d'impact du BHNS T4 pourra utilement être complété à ce sujet.*

L'analyse menée dans le cadre de la présente étude d'impact (cf. chapitres 6 et 8) vise à préciser l'incidence du projet de accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et de manière plus générale du programme de travaux incluant le projet de ZAC éco-quartier Flaubert sur les conditions de circulation locales aux heures de pointe en situation aménagée.

Cette analyse repose sur les hypothèses de génération de trafic du projet de ZAC et sur les modifications des flux de circulation induites par le programme de travaux mais également par la requalification de l'avenue Jean Rondeaux qui accompagne le développement du T4.

Elle met en évidence que les conditions de circulation locales aux heures de pointe en situation aménagée sont dégradées, notamment à l'interface de l'avenue Jean Rondeaux.

Cette situation s'explique à la fois par les incidences cumulées des projets d'aménagement (ZAC éco-quartier Flaubert, liaison Sud III / pont Flaubert et BHNS T4), et par la fonctionnalité du réseau au cœur de l'agglomération rouennaise qui est déjà actuellement fortement saturé aux heures de pointe (concentration importante des flux de circulation vers le cœur de l'agglomération).

Il convient malgré tout de noter qu'en situation aménagée, la restructuration du réseau, et notamment la constitution de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert, aura une incidence positive sur les conditions d'échange Nord/Sud via ce franchissement comparativement à la situation actuelle.

Concernant les transports exceptionnels, comme nous l'avons précisé aux chapitres 6 et 8 les modifications induites par le programme de travaux n'ont pas d'incidence sur les itinéraires actuels et offrent par ailleurs des nouvelles opportunités en ce qui concerne les liaisons entre le boulevard maritime et l'A150.

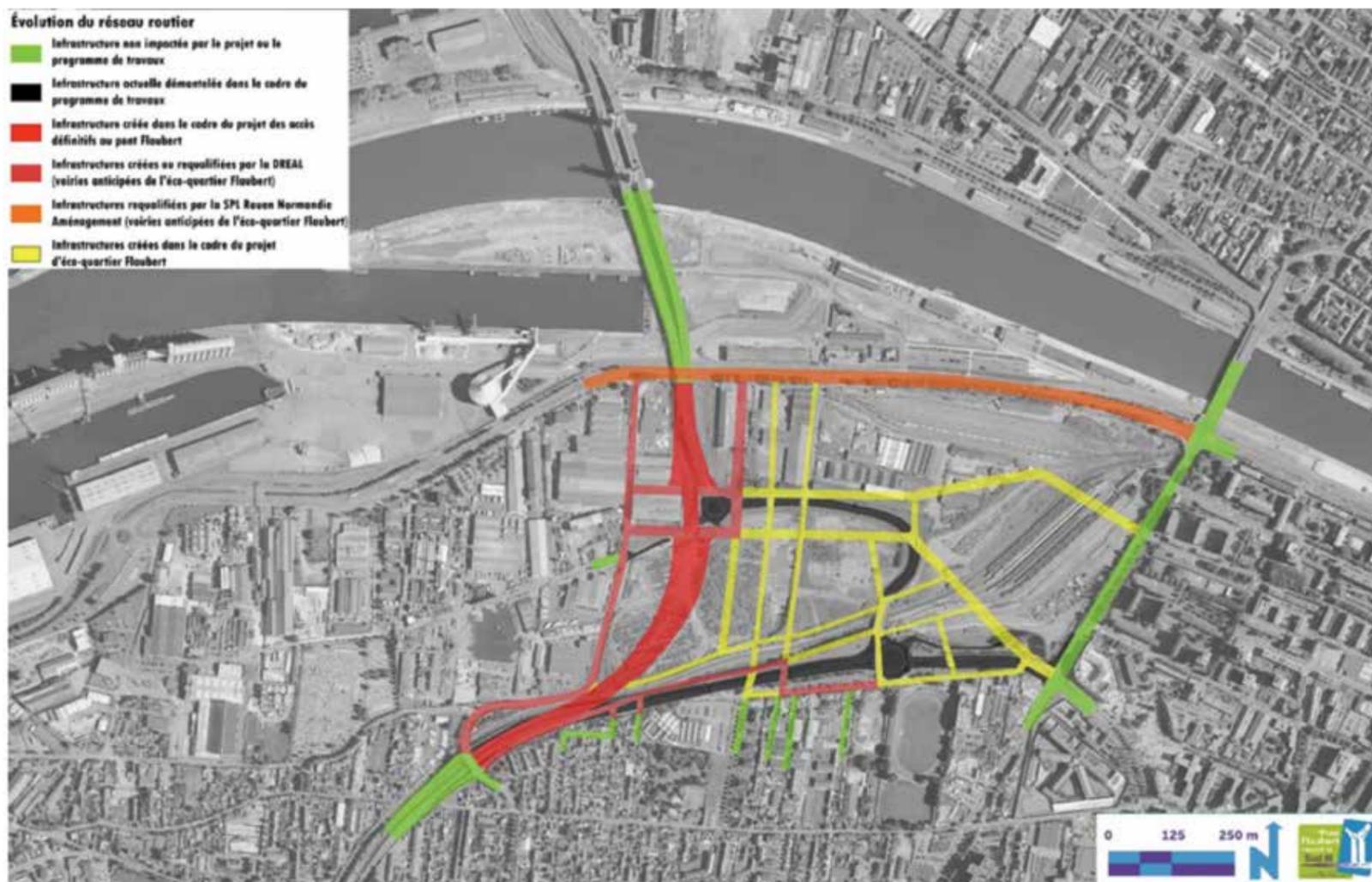
Afin de préciser les incidences cumulées des projets d'aménagement (ZAC éco-quartier Flaubert, liaison Sud III / pont Flaubert et BHNS T4) sur les conditions de circulation locales aux heures de pointe, on peut s'appuyer sur les résultats de l'étude réalisée par le CEREMA (cf. Annexe 16).

En effet, cette étude comprend une comparaison des temps de parcours moyens entre la situation actuelle et la situation aménagée selon l'origine et la destination des automobiles à l'échelle du secteur où se développent les projets (cf. tableau en page suivante).

Au regard des résultats obtenus par la CEREMA, on constate une amélioration moyenne (> 5 min) à notable (> 10 min) des temps de parcours depuis la Sud III, l'avenue Jean Rondeaux et la rue Jacques Prévert.

On observe par ailleurs une stagnation ou une augmentation des temps sur les autres parcours :

- Depuis le pont Flaubert, les quais de France et les quais Cavalier de la Salle, on note au mieux une stagnation, au pire une augmentation faibles (< 5 min) à moyenne (< 10 min) des temps de parcours moyens. Ceci est lié à la fois aux difficultés de circulation sur la place centrale, les quais et l'avenue Jean Rondeaux. Seule la liaison Pont Flaubert / SUD III s'est légèrement améliorée ;
- Depuis le pont Guillaume-le-Conquérant, on note une augmentation notable (> 10 min) des temps de parcours moyens. Ceci est lié à la difficulté de gestion du feu en tête Sud du pont Guillaume-le-Conquérant et à la diminution de la capacité sur le pont en lien avec le développement du BHNS T4.



### 10.2.1.3. Présentation du projet de ZAC Luciline et analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

#### Présentation du projet

Le quartier Luciline (9 hectares) est un éco-quartier en cours de construction à proximité du centre historique. À terme, le site accueillera près de 1 000 logements (dont 25 % de logements sociaux) et 50 000 m<sup>2</sup> de bureaux et d'activités commerciales.

Ce projet contribue à créer un trait d'union entre le centre rive droite et le port de Rouen en redynamisant le secteur et en lui conférant la vocation d'offrir toutes les fonctions métropolitaines (habitat, activités tertiaires, commerces et loisirs) et de permettre la réappropriation des bords de Seine par les rouennais.

Dans cette optique le projet propose une nouvelle structure de quartier rythmée par une organisation autour d'îlots qui s'articuleront autour d'une trame viaire. Le projet s'inscrit dans une logique de maintien de la mixité d'usage du quartier, en développant toutefois l'offre de logements. Il prévoit ainsi la répartition suivante : 57% de logements, 28,5% de bureaux, 2,5% d'activités et 2% de commerces.

Au même titre que l'éco-quartier Flaubert, la ZAC Luciline s'inscrit dans le projet global « Rouen Seine Ouest » (il s'agit de la composante rive droite du Grand Projet Seine Ouest - cf. partie 3.1.2) qui a pour objectif de créer un nouveau pôle d'attractivité et d'offrir les fonctions métropolitaines à la population dans une logique d'extension du centre-ville vers l'Ouest de Rouen.

Par ailleurs, ces deux projets, en synergie avec le futur quartier de la nouvelle gare de Rouen, intègrent le programme Seine Cité qui vise à conforter la centralité du cœur de l'agglomération rouennaise autour de la Seine.

En parallèle, le projet d'aménagement de la ZAC Luciline Rives de Seine s'inscrit dans une démarche environnementale poussée à travers son adhésion au partenariat « Futures Cities, Urban Network to Face Climate Change » inscrit au programme INTERREG IV B lancé par la commission européenne auprès des pays situés en bordure de la Mer du Nord. Ce projet entre dans une démarche de lutte contre le réchauffement climatique et vise dans le même temps à amorcer une adaptation de la ville à ces mutations futures. La réalisation de cet objectif passe par une mutualisation des compétences afin de

Comparaison temps de parcours	Pont Flaubert	Quais de France	Lubrizol	Pont Guillaume	Bd Orleans	Brisout de Barneville	Bd Europe	J. Rondeaux	Quais Cavalierde la Salle	Rue j. Prévert	Sud III	Rue Forfait	Rue de Stalingrad
Pont Flaubert		-73		76	80	81				152	-94		212
Quais de France					Supprimé				64	189			
Lubrizol	321	518											
Pont Guillaume	584	464			Supprimé	810	722	771	1472	810	701	822	
Bd Orleans	137					Supprimé	Supprimé	Supprimé		456	378		
Brisout de Barneville	232	340				586				294	449		
Bd Europe	220			237	174	158			236	334	493	115	
J. Rondeaux	-488	-332								-447	-295		
Quais Cavalierde la Salle		257	463	368					Supprimé		438		
Rue j. Prévert	-190	-183		-158		-164		-214	-140		-199		
Sud III	-755	-614	-676	-456	-432	-479	-332	-496	-479	-548		-342	
Rue Forfait	245	82				211	162	133		591			



Tableau 130 : Évolution des temps de parcours (en secondes) entre la situation aménagée du programme de travaux incluant le BHNS T4 sur l'avenue Rondeaux et la situation actuelle (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)

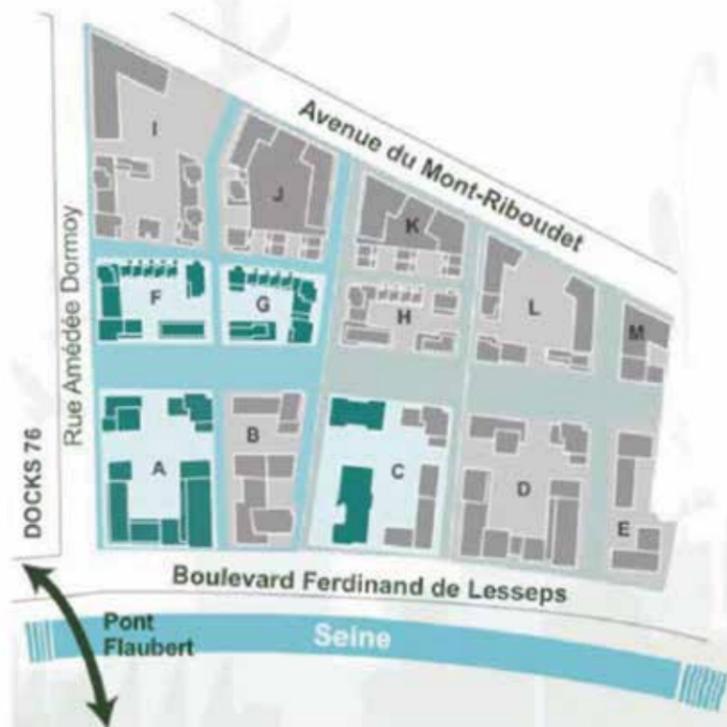
combiner des actions sur la gestion de l'eau, l'efficacité énergétique, et les espaces végétalisés en milieu urbain.

### État d'avancement

La première phase des travaux de Rouen Luciline-Rives de Seine a commencé en janvier 2011. Elle concerne les ilots A, B, F, G, I, J.

La deuxième phase de travaux concerne les ilots C, H et K. Sa livraison se fera à partir de 2016.

La troisième phase concerne les ilots D, E, L et M. Sa livraison est prévue à partir de 2018.



➤ Schéma 392 : Quartier Luciline (Étude d'impact du projet de BHNS T4 - Métropole Rouen Normandie)

### Principaux enjeux environnementaux du projet (Source : AAE du 04/05/2010)

En préambule, on peut préciser que compte tenu de la date de réalisation de l'étude d'impact du projet et de la rédaction de l'Avis de l'Autorité Environnementale (AAE), il existe un écart important entre le niveau d'approche qui était attendu à l'époque (2010) et celui qui est requis aujourd'hui. Cette différence de traitement entre les deux projets limite l'appréciation menée dans le cadre de cette analyse.

Concernant le projet de ZAC Luciline, l'AAE précise que :

- Le site se trouve dans un milieu très fortement urbanisé ne présentant aucun habitat pour la faune et la flore ni d'espace naturel protégé ;
- Le site n'est pas implanté en zone inondable du PPRI mais il existe une sensibilité locale d'inondation liée au débordement des réseaux dans une conjoncture défavorable (forte marée, précipitations importantes et absence de clapets antiretour) ;
- Les terrains d'assise du projet sont susceptibles de présenter des risques de pollution des sols dans la mesure où il s'agit de friches d'activités.

Enfin, on peut ajouter que selon toute logique, la question des déplacements constitue également un enjeu important pour la ZAC Luciline qui doit accueillir, à terme environ 1 000 logements, 40 000 m<sup>2</sup> de bureaux et près de 20 000 m<sup>2</sup> d'activités tertiaires.

### Principaux impacts du projet (Sources : AAE du 04/05/2010 et Étude d'impact INGETEC de 2010) et caractérisation des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

De la même manière que précédemment, les écarts entre le niveau de traitement des études en 2010 et aujourd'hui limite l'appréciation menée dans le cadre de la présente analyse.

Malgré tout, on peut indiquer que :

- Concernant les travaux :  
Les incidences cumulées en phase de travaux sont limitées compte tenu de la spatiotemporalité des deux projets.  
En effet, la ZAC Luciline, dont les travaux sont en cours, se situe en rive droite de la Seine alors que le projet des accès définitifs au pont Flaubert est localisé en rive gauche du fleuve. Cette situation permet d'exclure les problématiques de co-activités des chantiers. Par ailleurs, le phasage de Luciline prévoit une finalisation du chantier en 2018, période à laquelle débiteront les travaux du projet routier viendront de commencer.
- Concernant le milieu atmosphérique :  
Pour cette thématique, on peut indiquer que la ZAC Luciline va engendrer des rejets atmosphériques liés à la consommation énergétique des bâtiments et aux émissions automobiles. Ces incidences sont limitées grâce :

- ▶ Au développement d'une installation géothermique permettant de répondre aux besoins en énergie thermique à l'échelle du projet ;
- ▶ Au développement d'un maillage destiné aux circulations douces à l'intérieur de la ZAC et en articulation avec le réseau de transport en commun de la Métropole Rouen Normandie et les services associés (pôle d'échange Mont-Riboudet et TEOR).

L'analyse menée dans le cadre de la présente étude d'impact (cf. chapitres 6 et 8) montre que le projet des accès définitifs au pont Flaubert aura une incidence indirecte positive sur la qualité de l'air et que, même si les résultats sont plus contrastés dans le cadre du programme de travaux, la qualité de l'air en situation aménagée sera meilleure qu'en situation actuelle du fait, notamment des technologies automobiles.

Dans ces conditions, les incidences cumulées des deux projets devraient être limitées.

- Concernant les sols :  
Pour cette thématique, on peut indiquer que tout comme le projet routier, la ZAC Luciline se développe sur des terrains potentiellement pollués vis-à-vis des activités passées. La prise en compte de cette problématique via la réalisation d'un plan de gestion des sites et sols pollués va permettre d'améliorer la situation par rapport à l'état initial et de rendre l'état des sols compatible avec les usages projetés.  
Dans la mesure où les deux projets intègrent la prise en compte des contraintes de pollution des sols via la réalisation de plans de gestion, et où ils n'accueillent pas d'activités potentiellement polluantes, ils auront une incidence positive sur la qualité des sols sur le long terme (amélioration de l'état des sols comparativement à l'état actuel). Par ailleurs, il convient de préciser que les plans de gestion établis pour chaque projet permettront d'assurer une gestion optimale des terres polluées excavées.  
Les dispositions retenues dans le cadre du présent projet sont détaillées dans le chapitre 6.
- Concernant les eaux souterraines :  
Les principes d'aménagement retenus dans le cadre de la mise en œuvre de la ZAC Luciline permettent d'éviter les risques de pollution des eaux souterraines en situation

aménagée (étanchéité des ouvrages de gestion des eaux pluviales et des installations géothermiques). Les effets du projet sur le fonctionnement hydrogéologique local sont relativement peu détaillés à l'exception de l'incidence des pompes géothermiques qui est jugée comme étant non significative compte tenu du procédé développé (débits de pompage adaptés) et des caractéristiques hydrogéologiques locales (nappe alluviale).

Du point de vue qualitatif, on peut indiquer que dans la mesure où le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine comprend également des dispositions visant à éviter et à réduire les risques de pollution des eaux souterraines (cf. partie 6.4.4), aucun effet cumulé n'est à envisager sur la qualité globale de la nappe de la Seine.

**Du point de vue quantitatif, on peut indiquer de la même manière que les effets cumulés sont peu significatifs dans la mesure où les risques de pollution des eaux souterraines sont évités ou réduits grâce aux dispositions retenues par la DREAL (cf. partie 6.4.4).**

- Concernant les eaux superficielles :

L'opération d'aménagement de la ZAC Luciline intègre le développement d'un réseau d'assainissement des eaux pluviales garantissant la collecte, le traitement et la régulation des eaux de ruissellement avant rejet vers la Seine. Ce réseau est conçu conformément aux règles de l'art (dimensionnement pour une pluie centennale et régulation à 10 l/s/ha) et permet de limiter les incidences quantitatives et qualitatives du projet. Par ailleurs, il s'appuie sur la mise en place de techniques alternatives s'intégrant au projet paysager de la ZAC (valorisation du cycle de l'eau).

Des dispositions spécifiques étant également mises en œuvre à l'échelle du projet routier pour assurer la gestion des eaux pluviales et limiter les incidences quantitatives et qualitatives de ce projet sur la Seine (cf. chapitre 6.5), les effets cumulés potentiels entre les deux projets sont faibles.

Par ailleurs, dans la mesure où les deux projets sont implantés en dehors du PPRI de la Seine, aucune incidence cumulée n'est prévisible concernant les risques d'inondation.

- Concernant les milieux naturels, la faune et la flore :

La trame paysagère qui est mise en place à l'échelle de la ZAC Luciline repose plus particulièrement sur la

valorisation du cycle de l'eau. En particulier, la mise au jour du cours d'eau la Luciline conduira à la création d'un réseau de noues (petits fossés d'irrigation) et de canaux qui permettront la récupération des eaux de pluie issues des immeubles et des espaces publics.

Ce réseau d'eau en surface sera verdoyant et permettra de contribuer à la constitution d'un cadre de vie de qualité et à la préservation de la biodiversité urbaine. Dans la mesure où les enjeux écologiques initiaux du site étaient jugés assez faibles compte tenu de l'occupation des terrains, le projet d'aménagement à une incidence positive.

**Dans la mesure où compte tenu des dispositions retenues par la DREAL, les incidences résiduelles du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche sur la biodiversité sont faibles, aucune incidence cumulée n'est attendue entre ces deux projets.**

- Concernant le cadre de vie :

L'objectif de la ZAC Luciline est de créer un quartier plurifonctionnel et dense composé de logements, de bureaux et de commerces. Mixité sociale et cadre de vie sont également ciblés par la programmation du projet.

Les déplacements au cœur et autour du quartier sont optimisés pour favoriser les pratiques alternatives à l'aide d'un maillage de circulations douces continue et développé en lien avec les infrastructures de transports en commun et les services d'éco-mobilité accessibles au niveau de l'avenue du Mont-Riboudet (pôle d'échange et TEOR).

À proximité du centre-ville, très bien desservi par les transports en commun, la ZAC Luciline est également proche des accès du pont Flaubert (en rive droite de la Seine) et de l'A150.

Les objectifs des deux projets étant totalement différents, il n'y aura pas d'effet cumulé sur la structure urbaine.

Néanmoins, indirectement, le projet routier libère des emprises actuellement en friche en vue de permettre leur requalification et leur valorisation dans le tissu urbain local par le biais de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Au regard de ces éléments, il ressort que le projet de ZAC Luciline et le programme de travaux ont donc une synergie positive sur le cadre urbain à l'Ouest du cœur d'agglomération (requalification de friches urbaines).

Par ailleurs, en optimisant la liaison entre la rive droite et la rive gauche via le pont Flaubert, le projet routier participe à améliorer la desserte routière de la ZAC Luciline depuis le Sud.

- Concernant les effets sur les déplacements :

L'approche associée aux déplacements engendrés par la ZAC Luciline est relativement peu développée au sein de l'étude d'impact de ce projet ou dans l'Avis de l'Autorité Environnementale.

À ce titre, les effets du projet sont principalement appréhendés au travers des nouvelles liaisons routières créées entre l'avenue du Mont-Riboudet et le boulevard Ferdinand de Lesseps, et la réflexion est majoritairement axée au travers des dispositions visant à limiter les déplacements en voitures (continuités douces, proximité des transports en commun). Ces dispositions constituent une amélioration locale comparativement à la situation actuelle.

L'analyse menée dans le cadre de la présente étude d'impact (cf. chapitres 6 et 8) vise à préciser l'incidence du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et de manière plus générale du programme de travaux sur les conditions de circulation locales aux heures de pointe en situation aménagée.

Les résultats obtenus montrent que l'influence du programme de travaux se limite principalement aux abords du projet. Aucune répercussion n'a par ailleurs été observée en rive droite de la Seine. Dans ces conditions, les effets cumulés sur ces aspects devraient être non significatifs.

#### 10.2.1.4. Présentation du projet d'aménagement urbain « Petit-Quevilly Village » et analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

##### Présentation du projet (Sources : AAE du 18/03/2014 et site internet de Petit-Quevilly)

Le projet d'aménagement « Petit-Quevilly Village » est issu d'une réflexion portant sur une politique de redynamisation du centre-ville et d'opportunités foncières. Avec, d'une part, l'acquisition par la ville de divers espaces libérés après l'arrêt d'activités économiques et, d'autre part, le transfert du centre technique municipal, un projet de requalification du centre-ville de Petit-Quevilly a été élaboré.

Le projet est constitué de deux sites : l'un à l'Est de la rue Pierre Corneille, intitulé « Porte de Diane », l'autre à l'Est de cette même rue, intitulé « Astrolabe ».

Au travers de ce projet d'aménagement urbain, la ville de Petit-Quevilly souhaite renforcer l'arrivée de nouveaux habitants tout en gardant l'identité du quartier et en développant des conditions favorables à la mixité sociale et à la vie locale. Ainsi, la programmation prévoit :

- La construction d'environ 500 logements en deux phases débutera en 2016 pour « Astrolabe » et en 2018 pour « Porte de Diane ». Le programme comprend des maisons individuelles et des logements collectifs intermédiaires dont 20 % de logements aidés ;
- La création d'une supérette ( $\approx 300 \text{ m}^2$ ) à proximité de la mairie (site « Astrolabe ») a été souhaitée dès le début de la réflexion dans le but de renforcer la dynamique du quartier qui accueille actuellement cinq commerces.

L'intention générale de l'ensemble repose sur la mise en œuvre d'un espace public, rendu possible par le biais d'une circulation douce allant du site Astrolabe à celui de la porte de Diane. Cette liaison constitue un axe vert de 500 mètres entre l'Astrolabe et l'église Saint-Pierre, comprenant une piste cyclable et un cheminement piéton arboré. Des espaces publics accompagnent ces liaisons douces et chaque site sera agrémenté d'un square et d'une aire de jeux.



➤ Schéma 393 : Vue projetée des espaces publics de « Petit-Quevilly Village » (Visuel indicatif : Ataub architectes - Sogeti - Espace Libre)

### Principaux enjeux environnementaux du projet (Source : AAE du 18/03/2014)

Les principaux enjeux environnementaux relevés par l'Autorité Environnementale sont :

- **La pollution des sols :**
  - Sur le site « Porte de Diane », une ancienne mare communale de grande superficie a été remblayée en 1933 par des produits chimiques et/ou des déchets industriels de nature inconnue, puis les abattoirs municipaux y ont été construits avant de devenir les ateliers techniques municipaux. Seul un diagnostic historique et documentaire de pollution des sols et de l'eau a été réalisé pour ce site. Aucune étude de caractérisation de la pollution des sols et de l'eau souterraine n'a été menée ;
  - Pour le site « Astrolabe », différentes études ont mis en évidence une pollution avérée des sols (hydrocarbures, PCB et éléments métalliques) ainsi qu'une pollution métallique des eaux souterraines au droit du site. Un plan de gestion a été élaboré pour le site Astrolabe qui renseigne sur le volume des terres polluées et qui préconise leur excavation au droit des futurs bâtiments, parkings souterrains, espaces verts, dans des proportions adaptées aux usages. Il évoque la réutilisation de ces terres, avec un confinement par un géotextile, pour la constitution d'un merlon antibruit.
- **Le risque d'inondation :** Le projet se situe au droit de la nappe alluviale de la Seine et de la nappe de la craie qui assure l'alimentation en eau potable de nombreuses collectivités [comme indiqué au chapitre 4.4.3.2 de la présente étude d'impact, il convient de noter que ces ressources ne sont pas exploitées localement].

La nappe est relativement proche du sol sur les deux sites : lors d'essais géotechniques, des arrivées d'eau ont été constatées entre 3,5 et 4 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Le tiers Sud du site « Porte de Diane » et les deux tiers Sud du site « Astrolabe » sont potentiellement inondables par remontées de nappe.

De plus, une partie du site du projet peut être soumise aux débordements de la Seine qui passe à environ 850 mètre au Nord. Il est en zone bleue du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) vallée de la Seine - boucle de Rouen. Le règlement qui s'y applique a été retranscrit dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU).

- **Les déplacements :** « Petit-Quevilly Village » est accessible en transports collectifs depuis le centre-ville de Rouen, en utilisant le tramway jusqu'à l'arrêt « François Truffaut », puis la ligne 41 qui relie notamment les hôtels de ville de Petit-Quevilly et Sotteville-lès-Rouen. Cette ligne ne dessert pas la ville-centre de l'agglomération mais constitue une offre de rabattement vers le tramway dont les stations les plus proches sont situées à 1 km et plus des futurs logements. La fréquence de cette ligne est de 20 minutes en heure de pointe, et monte à 30 minutes en heure creuse.

Le diagnostic de l'étude d'impact souligne la facilité d'accès du site en transport en commun. L'Autorité Environnementale précise que cette qualification ne reflète pas la situation réelle compte tenu de la faible fréquence de la ligne 41 et de la rupture de charge rencontrée pour se rendre à Rouen.

- **Le bruit :** Le site « Astrolabe » se trouve en totalité inclus dans le périmètre de bruit de 300 m le long de la SUDIII, infrastructure routière classée en catégorie 1 par l'arrêté préfectoral du 28 février 2001.
- **Le paysage :** L'analyse paysagère ne projette pas aujourd'hui une image de centre-ville structuré. « Petit-Quevilly Village » est un espace enclavé entre la zone industrielle des quais de Seine au Nord, la zone industrielle des Pâtis à l'Ouest, et les infrastructures de transport (rail et routes). Des cônes de vue permettent d'avoir une perception du coteau et des infrastructures portuaires. De manière générale, le secteur présente une faible sensibilité paysagère et architecturale.

Il n'existe pas d'enjeu sur la protection de monuments historiques ou sur des sites inscrits ou classés.

- **La biodiversité :** Un inventaire faune-flore a été réalisé en fin de printemps : 186 espèces floristiques ont été recensées dont 3 espèces patrimoniales identifiées. Plusieurs plantes invasives ont été recensées et sont responsables de la perte de biodiversité locale. L'intérêt floristique est donc faible.

Le potentiel faunistique des sites est également très faible : 33 espèces dont aucune patrimoniale à l'exception du Pouillot Véloce en tant qu'hivernant mais cela reste à confirmer.

Aucun zonage réglementaire ne s'applique sur l'aire d'étude.

**Principaux impacts du projet (Source : AAE du 18/03/2014) et caractérisation des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine**

Les principaux impacts du projet relevés dans l'AAE et les mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les supprimer concernent :

- **L'organisation du chantier** : Concernant la phase chantier, deux aspects principaux sont mis en évidence à la lecture de l'AAE. Ils portent sur :
  - ▶ La gestion des terres excavées et plus particulièrement la prise en compte des risques de pollution des sols. Il est sous-entendu que les études réalisées à ce jour doivent être complétées pour répondre plus précisément aux enjeux du projet et aux usages envisagés ;
  - ▶ La nécessité de prendre en compte les aspects hydrauliques lors des travaux de terrassement pour éviter de provoquer des dysfonctionnements à l'amont, au droit ou à l'aval du site ;
  - ▶ La gestion des espèces végétales invasives : des dispositions spécifiques sont retenues pour éviter la dispersion d'espèces invasives lors des travaux de terrassement.

Dans la mesure où les enjeux environnementaux des travaux sont appréhendés à l'échelle de chacun des projets (les dispositions retenues pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche sont détaillées dans le chapitre 6) et où la distance entre les deux projets représente environ 500 m, les incidences cumulées en phase de travaux sont limitées et il ne devrait pas y avoir de problématique de co-activités entre les deux chantiers.

- **La gestion des eaux pluviales et usées** : Sur cet aspect, l'AAE précise que :
  - ▶ Concernant la gestion des eaux usées, un réseau séparatif d'évacuation sera acheminé vers la station d'épuration (STEP) EMERAUDE. La capacité de traitement de cette STEP sera suffisante dans la mesure où le projet s'inscrit dans une démarche compatible avec le PLU ;
  - ▶ Concernant la gestion des eaux pluviales, la commune de Petit-Quevilly dispose d'un réseau d'assainissement des eaux pluviales. L'AAE précise que les principes de gestion des eaux pluviales à la parcelle soient ajustés en fonction de la perméabilité des sols.

Sur cet aspect dans la mesure où le projet routier ne conduit pas à la production d'eaux usées, il n'y aura pas de cumul d'effet.

- **Les milieux naturels, la faune et la flore** : Si l'AAE ne permet pas de qualifier les effets du projet urbain « Petit-Quevilly Village » sur les milieux naturels, la faune et la flore en situation aménagée, il précise néanmoins que ce projet aura un effet bénéfique sur l'armature paysagère locale grâce au développement des espaces verts publics.

En nous appuyant sur les visuels du projet établis par Espace Libre<sup>38</sup>(cf. schéma ci-contre), on se rend compte que la trame paysagère développée constitue une continuité Est-Ouest favorable à la constitution d'un cadre de vie de qualité et à la préservation de la biodiversité urbaine. Dans ces conditions, et en considérant les enjeux écologiques initiaux comme étant faibles, le projet devrait donc avoir un effet bénéfique sur la faune et la flore ordinaire.

**Dans la mesure où compte tenu des dispositions retenues par la DREAL, les incidences résiduelles du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche sur la biodiversité sont faibles, aucune incidence cumulée n'est attendue entre ces deux projets.**

- ▶ Le cadre de vie et le contexte socio-économique local : Le projet urbain « Petit-Quevilly Village » a pour objectif de redynamiser le quartier de l'hôtel de ville, d'en faire un second centre-ville en écho à celui de Seine Innopolis.
  - ▶ Pour atteindre cet objectif, la programmation du projet s'appuie sur :
    - ▶ La construction d'environ 500 logements comprenant des maisons individuelles et des logements collectifs intermédiaires dont 20 % de logements aidés ;
    - ▶ La création d'une supérette (≈ 300 m<sup>2</sup>) dans le but de renforcer la dynamique du quartier qui accueille actuellement cinq commerces ;
    - ▶ Le développement d'espaces publics de qualité créant un lien physique, fonctionnel et social tout au long du projet (création d'un axe vert de 500 mètres accueillant des liaisons douces et des espaces de détente : squares et aires de jeux).

Au travers de ce projet d'aménagement urbain, la ville de Petit-Quevilly souhaite renforcer l'arrivée de nouveaux habitants tout en gardant l'identité du quartier et en développant des conditions favorables à la mixité sociale et à la vie locale.

<sup>38</sup><http://www.espace-libre.fr/planification-urbaine-2/site-astrolabe-et-porte-de-diane-6.html>

Les objectifs des deux projets étant totalement différents, il n'y aura pas d'effet cumulé sur la structure urbaine.

Néanmoins, indirectement, le projet routier libère des emprises actuellement en friche en vue de permettre leur requalification et leur valorisation dans le tissu urbain local par le biais de la ZAC éco-quartier Flaubert.

Au regard de ces éléments, il ressort que le projet d'aménagement « Petit-Quevilly Village » et le programme de travaux ont donc une synergie positive sur le cadre urbain au Sud-Ouest du cœur d'agglomération (requalification de friches urbaines).



➤ **Schéma 394 : Principes de l'ambiance urbaine et paysagère envisagée au sein du projet urbain « Petit-Quevilly Village » (Visuels indicatifs : Ataub architectes - Sogeti - Espace Libre)**

- Concernant les effets sur les déplacements :

Selon l'AAE, l'approche associée aux déplacements engendrés par le projet urbain « Petit-Quevilly Village » est relativement peu développée au sein de l'étude d'impact de ce projet et se limite principalement à l'analyse des capacités de desserte par les transports collectifs (relativement limitées) et au développement de liaisons douces à l'intérieur du projet qui constituent une amélioration locale comparativement à la situation actuelle.

L'analyse menée dans le cadre de la présente étude d'impact (cf. chapitres 6 et 8) vise à préciser l'incidence du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et de manière plus générale du programme de travaux sur les conditions de circulation locales aux heures de pointe en situation aménagée.

Les résultats obtenus montrent que l'influence du programme de travaux se limite principalement aux abords du projet. Dans ces conditions, les effets cumulés sur ces aspects devraient être non significatifs.

### 10.2.1.5. Présentation du projet d'extension de la STEP EMERAUDE et analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

**Présentation du projet (Source : Étude d'impact disponible sur le site internet de la Métropole Rouen Normandie<sup>39</sup>)**

Le projet concerne le système d'assainissement de la station d'épuration EMERAUDE. Ce projet s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du programme défini au Schéma Directeur d'Assainissement actuellement cours de finalisation (cf. schéma en page suivante).

Le scénario retenu porte en particulier sur :

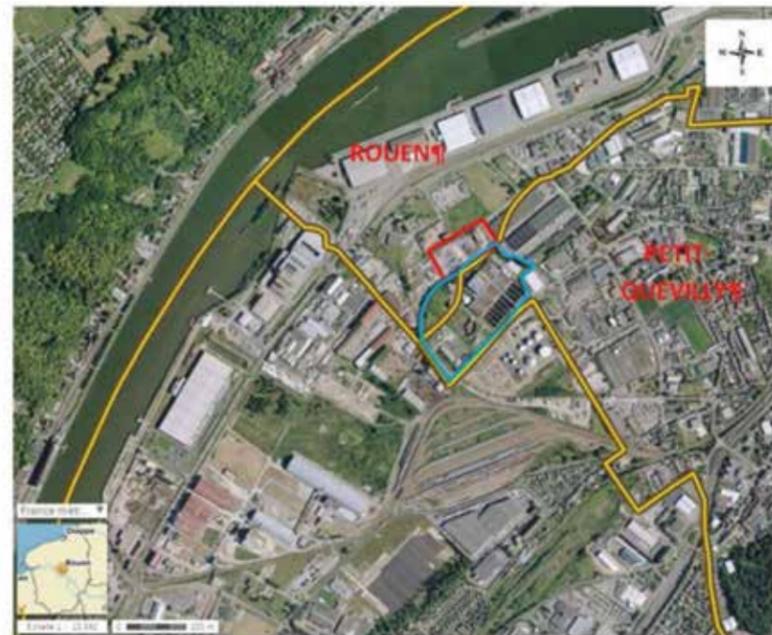
- L'extension de la capacité de traitement de la station d'épuration EMERAUDE : L'objectif est de porter le débit de référence de 85 000 m<sup>3</sup>/j à 150 000 m<sup>3</sup>/j afin de remédier aux dysfonctionnements actuellement rencontrés du fait de la sous capacité de traitement de la STEP (notamment en période de fortes précipitations lors desquelles l'installation recueille des niveaux importants d'eaux pluviales parasites du fait de la présence encore importante de sections unitaires au sein du réseau d'assainissement connecté à la STEP) et pour répondre aux besoins associés à la dynamique démographique du territoire (accueil de nouveaux habitants) ;
- La restructuration et l'aménagement des réseaux de collecte des effluents : L'objectif est de remédier progressivement aux contraintes du réseau connecté à la STEP par une modernisation des installations : développement du séparatif en remplacement de l'unitaire, recalibrage du réseau en sous-capacité pour répondre aux besoins actuels et futurs, remplacement des équipements défectueux, ...

L'objectif de ces travaux porte sur l'amélioration du fonctionnement général du système et la lutte contre la pollution par la réduction des volumes d'effluents non traités au milieu naturel lors des épisodes de pluie. Les gains de pollution attendus au terme de la réalisation de ce projet sont de l'ordre de 89 % par rapport à la situation actuelle.

Du point de vue de la planification, on peut indiquer que :

- L'extension de la STEP s'étendra de 2016 à 2017 avec une mise en service de la nouvelle installation fin 2017 ou début 2018 ;
- Les travaux relatifs au réseau de collecte des effluents ont fait l'objet d'un programme priorisé qui s'étend jusqu'à l'échéance 2038.

Par ailleurs, il convient également de préciser que les travaux d'extension n'impactent pas la filière actuelle et n'entraîneront donc pas de fonctionnement dégradé de cette dernière. À la fin des travaux d'extension, un basculement des eaux décantées aura lieu, impliquant une répartition des eaux entre la filière biologique existante et la nouvelle filière biologique construite. Lors de ces phases de mise en route, montée en régime et période d'observation, la recherche des réglages optimaux pourrait toutefois entraîner quelques dysfonctionnements ponctuels sur la nouvelle filière avec un fonctionnement dégradé de la station d'épuration.



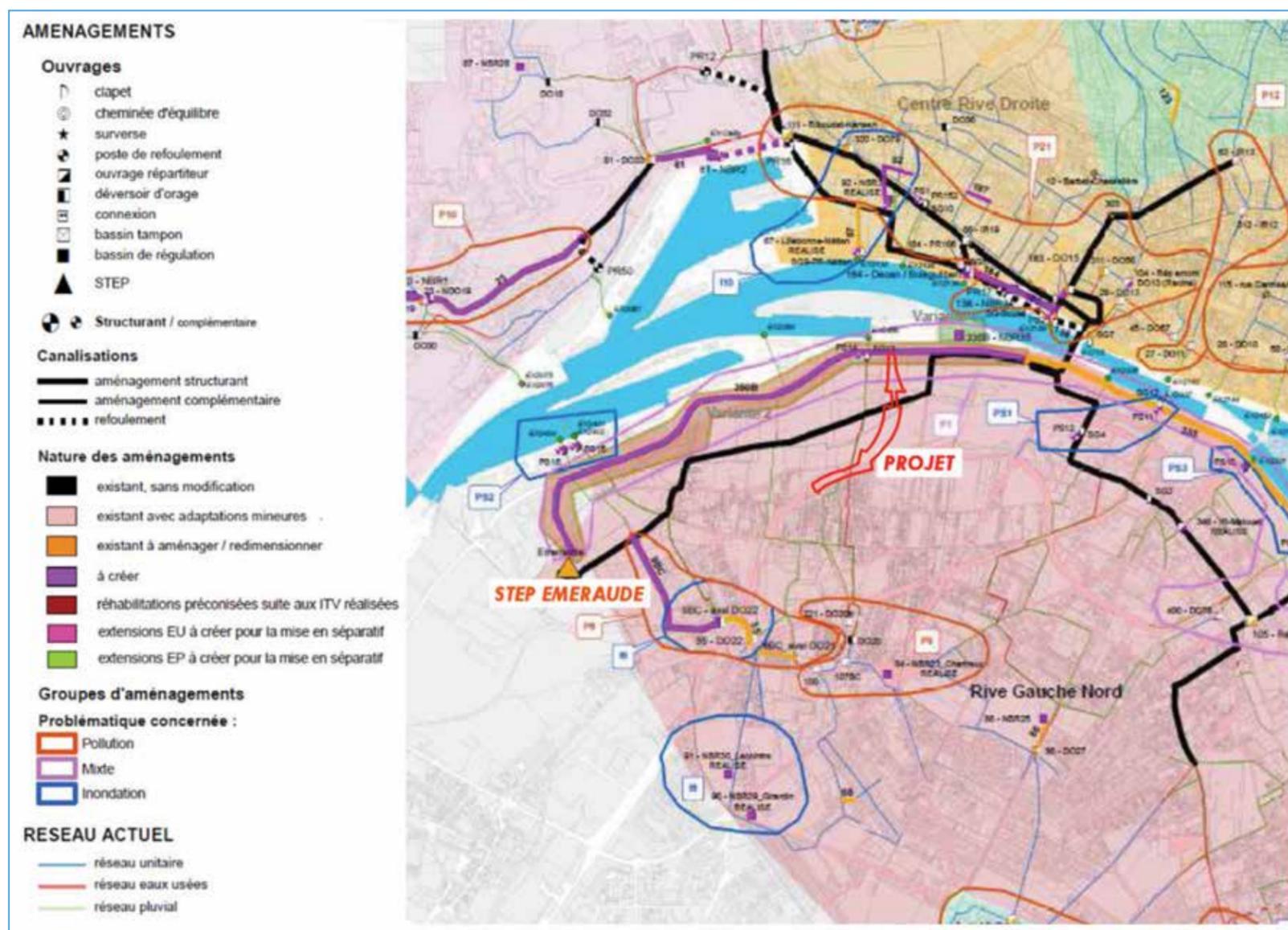
Source : EGIS

Le site de la station d'épuration actuelle (en bleu sur la figure ci-après) couvre une emprise d'environ 88 000 m<sup>2</sup> et le projet d'extension de l'usine actuelle (en rouge sur la figure ci-après) environ 17 840 m<sup>2</sup>.

➤ Schéma 395 : Plan de situation de la station d'épuration actuelle et de la zone dédiée à l'extension de la STEP sur vue aérienne (Notice explicative - EGIS<sup>40</sup>)

<sup>39</sup>[http://www.metropole-rouen-normandie.fr/files/assain/documents-disposition-public/14NRH033\\_PIECE%203\\_Etude-d-impact-VF.pdf](http://www.metropole-rouen-normandie.fr/files/assain/documents-disposition-public/14NRH033_PIECE%203_Etude-d-impact-VF.pdf)

<sup>40</sup>[http://www.metropole-rouen-normandie.fr/files/assain/documents-disposition-public/14NRH033\\_PIECE%202\\_Notice-explicative-VF.pdf](http://www.metropole-rouen-normandie.fr/files/assain/documents-disposition-public/14NRH033_PIECE%202_Notice-explicative-VF.pdf)



➤ Schéma 396 : Extrait du plan des aménagements prévus sur le réseau d'assainissement au titre du Schéma Directeur d'Assainissement (Notice explicative - EGIS<sup>40</sup>)

**Principaux enjeux environnementaux du projet**  
(Sources : AAE du 17/07/2015 et Étude d'impact disponible sur le site internet de la Métropole Rouen Normandie<sup>39</sup>)

Selon l'AAE établi pour le projet d'extension de la STEP EMERAUDE, les principaux enjeux environnementaux du projet concernent :

- La protection de la qualité des eaux souterraines et superficielles ;
- La prise en compte des risques naturels et technologiques ;
- La protection de la biodiversité et de la continuité écologique ;
- La protection du cadre de vie vis-à-vis des nuisances potentielles associées aux travaux ou à l'exploitation de l'installation (bruits, odeurs, insertion paysagère).

Par ailleurs, la synthèse des enjeux et des contraintes du site qui est développée dans l'étude d'impact du projet met également en évidence des enjeux techniques liés aux caractéristiques des sols (géotechnique et pollution).

**Principaux impacts du projet** (Sources : AAE du 17/07/2015 et Étude d'impact disponible sur le site internet de la Métropole Rouen Normandie<sup>39</sup>) et caractérisation des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

Au regard des enjeux environnementaux du site et des caractéristiques du projet, les incidences environnementales qui sont détaillées dans l'étude d'impact et synthétisées dans l'AAE concernent :

- **L'eau et les milieux aquatiques :** Le projet d'extension et d'amélioration des équipements existants aura des effets positifs sur l'environnement. Il contribuera à l'amélioration des rejets actuels. Les travaux entrepris permettront l'arrêt des rejets non traités par temps sec et la réduction des rejets non traités par temps de pluie (limités à 30 par an contre 691 actuellement).

Il est précisé dans l'étude d'impact que les critères de bon état des masses d'eau de la Seine pourront être dépassés ponctuellement lors des déversements mensuels. Néanmoins, les travaux sur le système d'assainissement vont permettre une amélioration très significative par rapport à la situation actuelle : réduction du volume, du nombre et surtout de la fréquence des déversements d'effluents non traités dans les eaux superficielles. À terme, ce sont 89 % des effluents non traités déversés actuellement dans le milieu naturel qui seront pris en charge et traités par la station d'épuration.

La sensibilité des milieux récepteurs a été prise en compte pour établir le programme de travaux sur le réseau de collecte et des mesures sont prises en phase chantier pour éviter tout risque de pollution accidentelle ou de dégradation de la qualité des rejets.

Sur cet aspect, il convient de noter que le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine :

- ▶ Ne comprend pas le développement de réseaux d'eaux usées ;
- ▶ Intègre la mise en place d'un réseau pluvial séparatif garantissant une gestion quantitative et qualitative des précipitations interceptées (MEI 13 et MRI 14).

Ainsi, les deux projets n'auront pas d'interaction en fonctionnement. En effet, le projet routier n'engendrera pas de rejet vers la STEP.

Par ailleurs, les dispositions prévues au titre de ces deux opérations permettent de limiter les effets quantitatifs et qualitatifs sur les milieux aquatiques.

Les effets cumulés sur la Seine seront donc limités et conformes aux dispositions réglementaires applicables à chaque opération.

- **Les risques naturels et technologiques** : La station d'épuration et son extension se situent en zone d'expansion des crues (zone bleue B2 du zonage réglementaire du PPRI). À ce titre, les prescriptions du PPRI seront prises en compte dans la conception et la réalisation du projet.

Dans la mesure où le projet routier est situé en dehors du PPRI de la Seine et n'occasionne pas de modification du fonctionnement hydraulique du cours d'eau (cf. chapitre 6.5) ou de la nappe alluviale (cf. chapitre 6.4.2), aucune incidence cumulée n'est prévisible sur ces aspects.

Le projet de STEP se situe également dans une zone à forts enjeux en termes de risques technologiques. Le respect des prescriptions du Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) de Rouen Ouest, en cours d'élaboration, permettra de prendre en compte au mieux ces risques.

Dans la mesure où le projet routier est situé en dehors du PPRT LUBRIZOL et n'engendre pas de modification des risques industriels (cf. chapitre 6.12.2), aucune incidence cumulée n'est prévisible sur cet aspect.

- La biodiversité et les continuités écologiques : Le choix

de procéder à une extension de la STEP existante permet de minimiser la consommation d'espace. Le secteur de la STEP et de son extension est une zone industrielle avec peu d'enjeu en matière de biodiversité.

La présence potentielle du Lézard des murailles, espèce protégée, sur la partie Sud-Ouest du site est prise en compte par le maître d'ouvrage puisque cette plateforme sableuse ne sera pas concernée par les travaux.

Le linéaire boisé existant sera détruit et le projet ne prévoit pas sa reconstitution. L'étude d'impact justifie l'absence de mesure compensatoire par la faiblesse de l'enjeu mais précise également que l'impact sur les oiseaux et les chiroptères qui utilisent actuellement ce corridor sera réduit par le biais de nouvelles plantations dans les dépendances vertes du projet.

Concernant la biodiversité locale, les principaux effets cumulés des deux projets concernent les risques de destruction d'habitats et de dérangement d'espèces en phase chantier.

À ce titre, on peut relever que les deux projets sont concernés par l'enjeu commun de la présence du Lézard des murailles sur leurs emprises spécifiques.

Malgré tout, les incidences cumulées pour ces deux projets seront relativement limitées compte tenu :

- ▶ Du contexte spatial et environnemental des projets (environnement urbain sans continuité écologique majeure) ;
- ▶ De l'intégration des enjeux liés à la biodiversité dans démarche d'aménagement mise en œuvre par chaque maître d'ouvrage (cf. chapitre 6.7 pour le projet routier).

On rappellera enfin que les incidences résiduelles du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche sur la biodiversité sont faibles.

- **Le cadre de vie** : À ce sujet, l'AAE précise que :
  - ▶ Les émissions atmosphériques et les nuisances olfactives sont étudiées ;
  - ▶ En raison de la localisation du projet, en zone industrielle, l'impact sur le paysage est très limité.

Sur ces aspects, comme le montre l'analyse détaillée dans les chapitres 6.2.2 et 7, le projet des accès définitifs au pont Flaubert aura un impact bénéfique sur la qualité de l'air (ce résultat étant plus contrasté dans le cadre

du programme de travaux - cf. chapitre 8) et n'aura pas d'incidence significative sur l'environnement acoustique local comparativement à la situation actuelle.

Dans ces conditions, les effets cumulés des deux projets devraient être limités.

Enfin, dans le cadre de cette partie, on peut également indiquer que les deux projets sont susceptibles de générer des incidences cumulées liées à la co-activité des chantiers notamment dans le cadre des travaux sur le réseau d'assainissement qui accompagnent le projet de la STEP EMERAUDE.

À ce titre, on peut rappeler que la problématique de co-activité a été intégrée dans le cadre de la démarche de conception retenue par la DREAL qui intègre notamment le projet de doublement de l'émissaire eaux usées inscrit dans le programme de travaux de la STEP (cf. chapitre 3 et dispositions MEI 30 et MEI 14).

Dans ces conditions, les problématiques liées à la co-activité des deux chantiers ont été anticipées par un phasage adapté et prenant en compte l'ensemble des enjeux locaux. Les effets cumulés seront donc limités.

#### 10.2.1.6. Présentation du projet relatif à la demande d'autorisation d'exploiter un entrepôt de stockage (SOFINOPAR) et analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

Ce projet concerne une demande d'autorisation relevant du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) en vue de l'exploitation temporaire d'un entrepôt de stockage existant composé de quatre bâtiments sur les communes de Rouen et de Petit-Quevilly.

Selon les données de l'AAE, il s'agit principalement d'y entreposer des substances combustibles (rubrique 1510-2 de la nomenclature ICPE) et des gaz inflammables liquéfiés (rubrique 4718 de la nomenclature ICPE).

S'agissant d'une ICPE, la rédaction de l'AAE prend une forme spécifique ne permettant pas de caractériser précisément les enjeux et les impacts du projet.

Aussi, au regard des données disponibles, il n'est pas possible de procéder à une analyse des incidences cumulées. Toutefois, compte tenu de l'éloignement entre ce projet et le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (environ 1 km) et de la nature de l'activité projetée, les effets cumulés devraient être limités.

#### 10.2.1.7. Présentation du projet relatif à la demande d'autorisation d'exploiter une DAE unité de production d'une solution aqueuse de thiosulfate d'ammonium (TESSENDERLO KERLEY FRANCE) et analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine

Ce projet concerne une demande d'autorisation relevant du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) en vue de la construction d'une unité de production d'une solution aqueuse de thiosulfate d'ammonium (engrais liquide) sur le site Boréal de Grand-Quevilly.

Selon les données de l'AAE, les activités soumises à autorisation qui sont prévues concernent une unité de combustion (rubrique 2910.B de la nomenclature ICPE) et la production en quantité industrielle d'engrais (rubrique 3430 de la nomenclature ICPE).

S'agissant d'une ICPE, la rédaction de l'AAE prend une forme spécifique ne permettant pas de caractériser précisément les enjeux et les impacts du projet.

Aussi, au regard des données disponibles, il n'est pas possible de procéder à une analyse des incidences cumulées. Toutefois, compte tenu de l'éloignement entre ce projet et le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (environ 2 km) et de la nature de l'activité projetée, les effets cumulés devraient être limités.

#### 10.2.2. Conclusion

Au regard de la nature et des caractéristiques des différents projets étudiés dans cette partie et des enjeux environnementaux auxquels ils sont confrontés, on constate que les effets cumulés possibles avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine sont limités.





Notice d'incidence  
NATURA 2000



## 11.1 Préambule - Rappels réglementaires et méthodologiques

La rédaction de ce chapitre repose sur l'expertise écologique produite par la société BIOTOPE pour le compte de la DREAL dans le cadre des études préalables à la conception du projet. L'évaluation des incidences NATURA 2000 est détaillée en quatrième partie du rapport produit par BIOTOPE (cf. Annexe 11).

Selon les prescriptions de l'article R414-19 du code de l'environnement, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est soumis à la réalisation d'une notice d'incidence NATURA 2000.

Le contenu de l'évaluation des incidences NATURA 2000 est fixé à l'article R414-23 du code de l'environnement qui précise également que cette analyse doit être proportionnée à l'importance de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

La méthodologie retenue par BIOTOPE dans le cadre de la réalisation de l'évaluation des incidences NATURA 2000 est détaillée dans le rapport joint en Annexe 11.

## 11.2 Présentation du projet

Le projet des accès définitifs au pont Flaubert est décrit précisément dans le chapitre 3 de la présente étude.

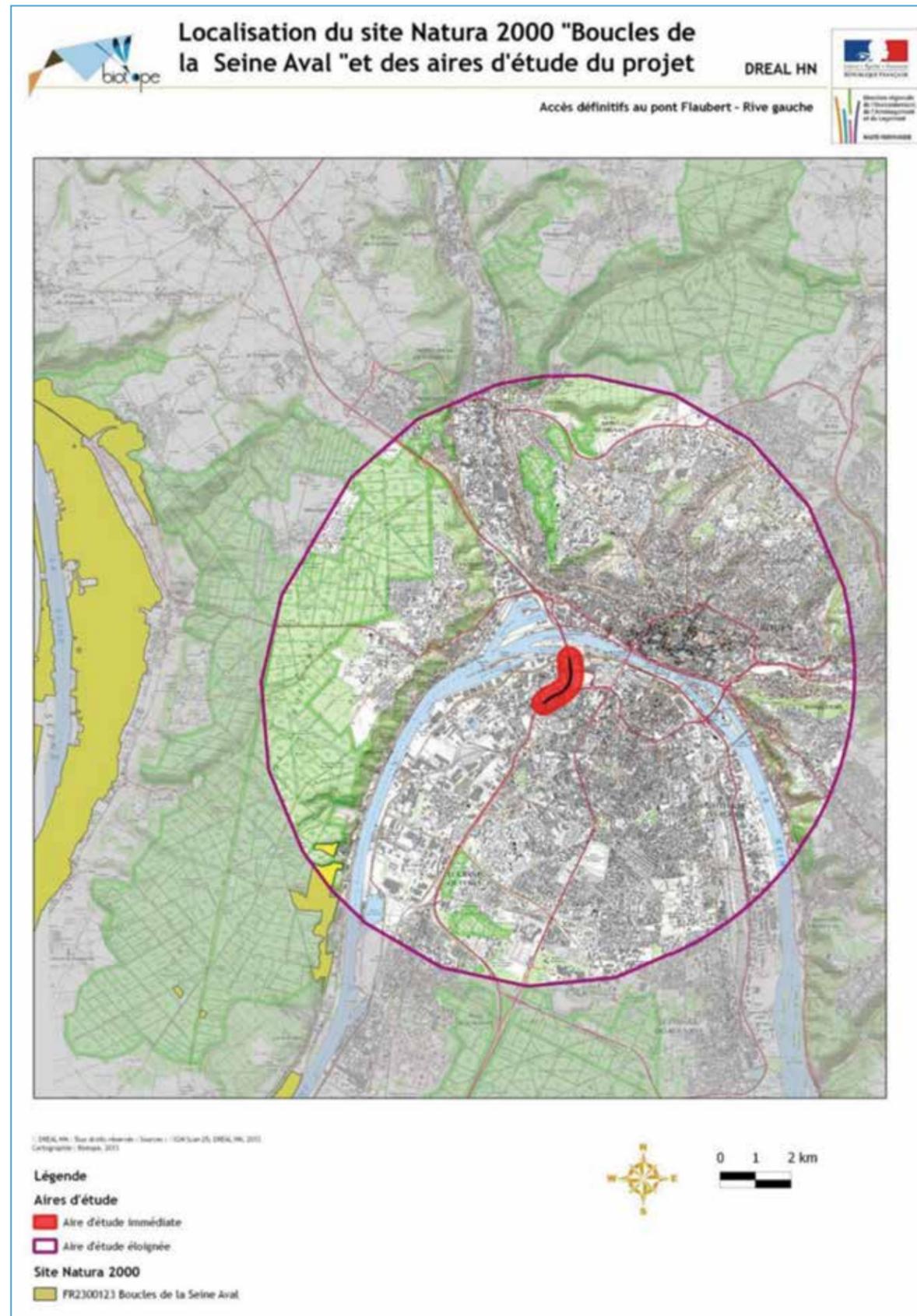
En synthèse, il s'agit de la création d'une infrastructure routière à 2x2 voies de 1,1 km de long et de ses ouvrages et aménagements connexes (assainissement pluvial, équipements de sécurité, ...) permettant de procéder à la liaison directe entre la Sud III et le pont Flaubert.

## 11.3 Situation du projet vis-à-vis du réseau NATURA 2000

Au regard de l'inventaire des zonages du patrimoine naturel détaillé en partie 4.7.2, il ressort qu'un seul site NATURA 2000 est situé au sein de l'aire d'étude éloignée du projet.

Il s'agit de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) référencée FR2300123 et intitulée « Boucles de la Seine Aval ». Cette ZSC est située à 4,4 km de l'aire d'étude immédiate.

Seul ce site NATURA 2000 sera pris en compte dans le cadre de ce chapitre. Les autres sites du réseau NATURA 2000 sont en effet situés à plus de 5 km de l'aire d'étude immédiate, et donc non concernés par des incidences potentielles.



➤ Schéma 397 : Localisation du site FR2300123 et des aires d'étude du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

## 11.4 Présentation du site FR2300123 intitulé « Boucles de la Seine Aval »

### 11.4.1. Description générale du site FR2300123

Le site FR2300123 « Les boucles de la Seine aval » a été désigné comme Zone Spéciale de Conservation le 23 juin 2015.

Il s'étend sur près de 4 858 ha, et est en grande partie inclus dans le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande.

65% de sa superficie (3 192 ha) sont également en Zone de Protection Spéciale (« L'estuaire et les marais de la basse Seine »).

Le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande a rédigé le DOCOB en 2002 (mis à jour en 2003).

### 11.4.2. Synthèse écologique

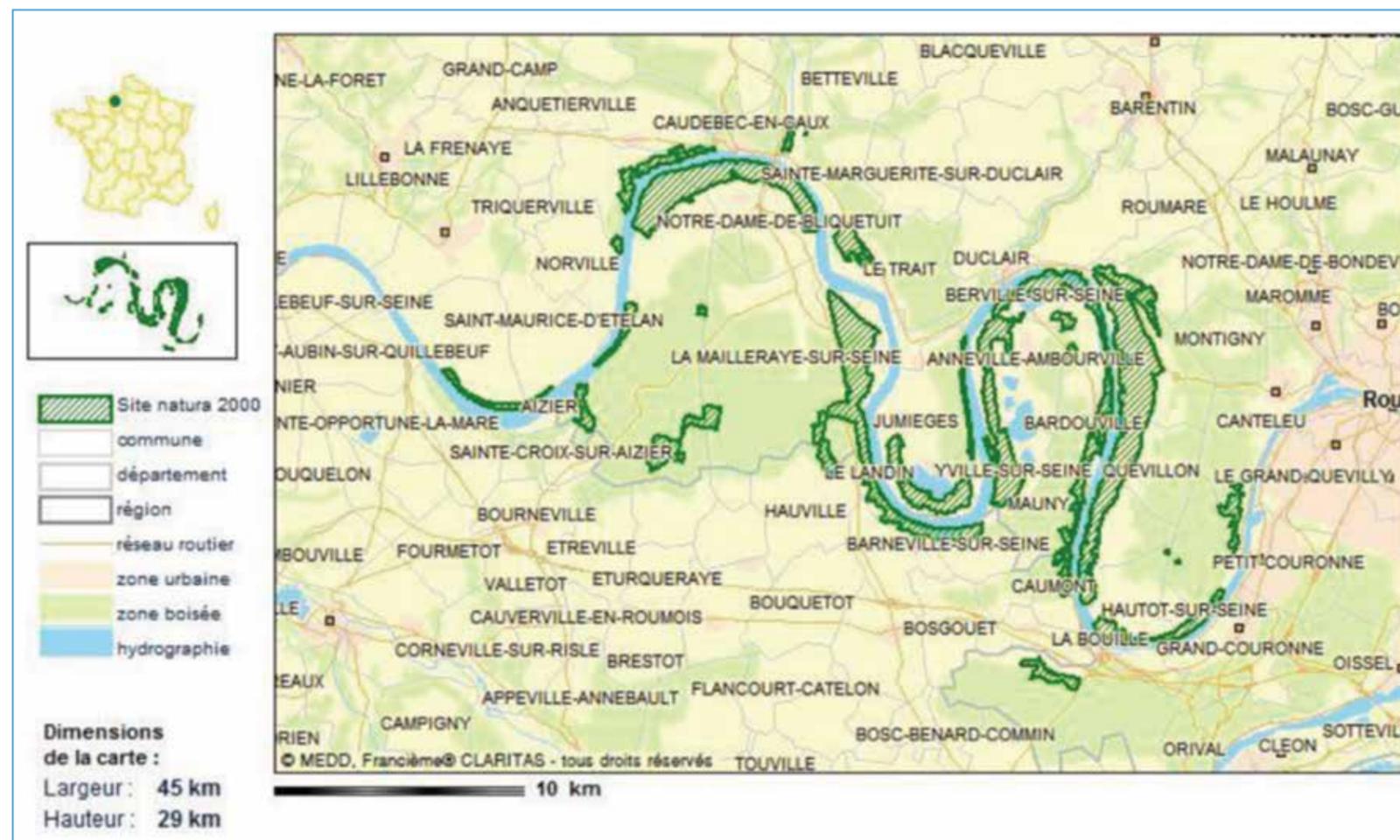
La description qui suit provient du site <http://inpn.mnhn.fr>.

Dans le contexte Nord atlantique de la Haute-Normandie, la vallée de Seine, orientée Sud-Est/Nord-Ouest, subit l'influence de remontées climatiques continentales et méridionales qui lui donnent un véritable rôle biogéographique, constituant la limite Nord ou Ouest de l'aire de répartition de plusieurs espèces. La nature des milieux renforce ce rôle, ainsi les coteaux calcaires, par le caractère chaud et sec de leurs pentes sont le siège de compensations édaphoclimatiques.

L'effet couloir de la vallée induit une originalité dans la répartition des espèces : certaines ne sont présentes, dans la région, qu'en vallée de Seine - le pigamon jaune, l'orge faux seigle, ...- tandis que d'autres - le Carum verticillé, le Cirse des maraîchers - en sont absentes, alors que leurs milieux potentiels s'y développent. Il a de même été constaté pour certaines espèces de plantes comme d'insectes, une distance génétique particulière entre les populations hors et dans la vallée. Dans sa partie aval, la vallée subit de fortes influences océaniques et constitue également une limite biogéographique entre le secteur atlantique vrai et le secteur nord atlantique avec les dernières stations à l'est d'espèces comme l'orchis à fleurs lâches.

Les méandres et leur évolution au cours des temps préhistoriques sont à l'origine de conditions édaphoclimatiques variées déterminant des milieux très contrastés avec une opposition forte entre les rives convexes et concaves du fleuve.

La rive concave subit l'érosion du fleuve qui a taillé des coteaux très abrupts dans le plateau crayeux, avec la présence de pitons et fronts rocheux. La forte pente induit des sols peu profonds,



➤ Schéma 398 : Présentation générale du site FR2300123 (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

riches en calcaire actif, filtrants et particulièrement chauds quand ils sont exposés plein sud. Sur ces coteaux se développent des milieux calcicoles - bois et pelouses - particulièrement riches en espèces rares. L'argile à silex qui couvre la craie affleure au sommet des coteaux, dans les secteurs de moindre pente, permettant l'installation de milieux acidiphiles. Enfin, cette rive est régulièrement percée de coulées d'éboulement permettant le développement de milieux neutroclines, sur le sol profond induit par les colluvions de fond de vallée.

La rive convexe correspond à une zone de dépôt de part et d'autre de l'éperon rocheux qui constitue l'axe du méandre.

Les périodes successives sont à l'origine de deux types d'alluvions :

- Les alluvions anciennes, généralement de nature siliceuses et grossières. Le fleuve y a creusé des terrasses, sur lesquelles s'installent des milieux secs et silicicoles,

particulièrement originaux pour la région, pelouses en milieux ouverts, chênaie acidiphile en milieu boisé ;

- Les alluvions modernes, plus fines et argileuses, correspondant au lit majeur actuel. Plus ou moins baignées par la nappe phréatique superficielle, elles abritent une végétation de marais alcalins à neutroclines. En bordure du fleuve, les crues répétées édifient un bourrelet alluvial, à l'abri duquel l'eau stagne dans les secteurs les plus bas, permettant la mise en place de sols paratourbeux à tourbeux au sein des alluvions. Les vraies tourbières de fond de vallée s'installent dans les méandres fossiles - Marais d'Heurteauville.

Cette organisation des milieux est répétitive d'une boucle sur l'autre, avec cependant des importances relatives variées entre les différentes composantes. Dès la Boucle de Brotonne, l'influence de l'estuaire réduit le bourrelet alluvial.

## 11.5 Habitats et espèces ayant justifié l'inscription du site au réseau NATURA 2000

### Habitats ayant justifié l'inscription du site au réseau NATURA 2000

Le tableau suivant présente les habitats d'intérêt communautaire ayant été à l'origine de la désignation du site en zone NATURA 2000.

Description	Code N2000	% de couverture	Superficie relative
Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> sp.	3140	1%	C
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition	3150	1%	C
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidens</i> p.p.	3270	1%	C
Landes humides atlantiques septentrionales à <i>Erica tetralix</i>	4010	1%	C
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires ( <i>Festuco Brometalia</i> ) (sites d'orchidées remarquables)	6210*	2%	C
Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	6230*	1%	C
Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux ( <i>Molinia caerulea</i> )	6410	3%	C
Mégaphorbiales hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnard à alpin	6430	1%	C
Prairies maigres de fauche de basse altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	6510	2%	C
<b>Tourbières hautes actives</b>	<b>7110*</b>	<b>1%</b>	<b>C</b>
Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	7120	1%	C
Dépressions sur substrats tourbeux du <i>Rhynchosporion</i>	7150	1%	C
Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Carex davalliana</i>	7210*	1%	C
Sources pétrifiantes avec formation de travertins ( <i>Cratoneurion</i> )	7220*	1%	C
Grottes non exploitées par le tourisme	8310	1%	C
Hêtrales acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> ( <i>Quercion robur-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i> )	9120	7%	C
Hêtrales de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	9130	11%	C
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	9180*	2%	C
Tourbières boisées	91D0*	1%	C
Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	91E0*	1%	C

Source : <http://inpn.mnhn.fr>

Superficie relative : superficie du site couverte par le type d'habitat naturel par rapport à la superficie totale couverte par ce type d'habitat naturel sur le territoire national (en %). A=site remarquable pour cet habitat (15 à 100%); B=site très important pour cet habitat (2 à 15%); C=site important pour cet habitat (inférieur à 2%)

Habitats prioritaires (en gras) : habitats ou espèces en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière

➡ **Tableau 131 : Habitats d'intérêt communautaire du site FR2300123 (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)**

### Espèces ayant justifié l'inscription du site au réseau NATURA 2000

Le tableau suivant présente les espèces d'intérêt communautaire ayant été à l'origine de la désignation du site en zone NATURA 2000.

Groupe	Nom vernaculaire - Nom latin	Code N2000	Population relative
Amphibiens	Triton crêté - <i>Triturus cristatus</i>	1166	C
Insectes	Barbot - <i>Osmoderma eremita</i>	1084*	C
	Damier de la Succise - <i>Euphydryas aurinia</i>	1065	C
	Ecaille chinée - <i>Callimorpha quadripunctaria</i>	1078*	C
	Lucane cerf-volant - <i>Lucanus cervus</i>	1083	C
Mollusques	<i>Vertigo moulinsiana</i>	1016	C
Chiroptères	Grand Murin - <i>Myotis myotis</i>	1324	C
	Grand Rhinolophe - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1304	C
	Petit Rhinolophe - <i>Rhinolophus hipposideros</i>	1303	C
	Vespertillon à oreilles échanquées - <i>Myotis emarginatus</i>	1321	C
	Vespertillon de Bechstein - <i>Myotis bechsteinii</i>	1323	C
Flore	Ache rampante - <i>Apium repens</i>	1614	C
	Flûteau nageant - <i>Luronium natans</i>	1831	C

Source : <http://inpn.mnhn.fr>

Population relative : taille et densité de la population de l'espèce présente sur le site par rapport aux populations présentes sur le territoire national (en %). A=site remarquable pour cette espèce (15 à 100%); B=site très important pour cette espèce (2 à 15%); C=site important pour cette espèce (inférieur à 2%); D=espèce présente mais non significative.

Espèces prioritaires (en gras) : habitats ou espèces en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière

➡ **Tableau 132 : Espèces d'intérêt communautaire du site FR2300123 (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)**

## 11.6 Identification des habitats et espèces d'intérêt communautaire pris en compte dans l'évaluation des incidences NATURA 2000

La présente étape consiste à identifier quels sont les habitats et espèces qui seront pris en compte dans la suite de l'analyse, car potentiellement en interaction avec le projet.

Remarques importantes :

Le site NATURA 2000 concerné par cette étude représente une grande superficie (≈ 5 000 hectares) et se répartit en plusieurs entités, qui s'étendent parfois sur plusieurs kilomètres de long. De ce fait, seules de faibles surfaces du site NATURA 2000 sont situées dans un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate du projet. Par conséquent, les habitats et espèces ayant été à l'origine de la désignation de ce site ne sont pas forcément situés au sein des entités des sites les plus proches de l'aire d'étude et susceptibles d'être concernés par une incidence potentielle. Afin de pouvoir identifier les localisations de ces habitats et espèces au sein du site, l'analyse détaillée par BIOTOPE s'appuie largement sur le DOCOB (et notamment l'atlas cartographiques).

Dans les points suivants, les distances de dispersion des espèces sont parfois évoquées afin de justifier qu'une espèce ne peut être concernée par des incidences potentielles. Les principales sources bibliographiques de ces données sont détaillées dans le rapport produit par BIOTOPE (cf. Annexe 11).

### 11.6.1. Habitats et espèces d'intérêt communautaire non pris en compte dans l'évaluation des incidences NATURA 2000

#### Habitats non pris en compte dans l'évaluation NATURA 2000

L'ensemble des habitats d'intérêt communautaire inscrits au FSD du site FR2300123 ne seront pas pris en compte dans la suite de l'évaluation des incidences NATURA 2000.

En effet, ils sont situés à plus de 5 km de l'aire d'étude immédiate de projet, et sont donc hors d'atteinte d'incidences potentielles.

Groupe	Nom vernaculaire - Nom latin	Code N2000	Justification
Amphibiens	Triton crêté - <i>Triturus cristatus</i>	1166	Aucun habitat favorable aux amphibiens n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate. Les potentialités d'accueil de ce groupe biologique sur l'aire d'étude sont donc nulles. Compte tenu de la distance de dispersion de l'espèce (quelques centaines de mètres autour du site de reproduction), de sa localisation sur le site Natura 2000, et de la distance entre l'aire d'étude immédiate et le site Natura 2000, l'espèce n'est pas concernée par des incidences potentielles.
Insectes	Pique-prune - <i>Osmodermes eremita</i>	1084*	Aucun habitat favorable à cette espèce n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate, qui se développe dans des cavités arboricoles. Compte tenu de la distance de dispersion de l'espèce (quelques centaines de mètres au maximum) et de la distance entre le site Natura 2000 et l'aire d'étude immédiate, cette espèce n'est pas concernée par des incidences potentielles.
	Damier de la Succise - <i>Euphydryas aurinia</i>	1065	Aucun habitat favorable à cette espèce n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate, qui fréquente les milieux herbacés où se développent sa plante hôte (prairies humides, pelouses calcicoles, clairières forestières). En raison de la distance de dispersion de l'espèce (en moyenne quelques centaines de mètres, maximum un kilomètre) et en l'absence de milieux favorables sur l'aire d'étude, l'espèce n'est pas concernée par des incidences potentielles.
	Ecaille chinée - <i>Callimorpha quadripunctaria</i>	1078*	L'aire d'étude ne présente pas de milieux favorables à cette espèce, qui fréquente les bois clairs, broussailles et lisières, ainsi que les milieux sub-humides telles que les prairies envahies de végétation haute. En raison de la distance de dispersion de l'espèce, et en l'absence de milieux favorables sur l'aire d'étude, l'espèce n'est pas concernée par des incidences potentielles.
	Lucane cerf-volant - <i>Lucanus cervus</i>	1083	L'aire d'étude ne présente pas de milieux favorables à cette espèce, dont l'habitat larvaire est le système racinaire de souche ou d'arbres dépérissants. Compte tenu de la distance de dispersion de l'espèce (maximum d'un kilomètre pour les femelles, maximum de 3 kilomètres pour les mâles) et de la distance entre le site Natura 2000 et l'aire d'étude, l'espèce n'est pas concernée par des incidences potentielles.
Mollusques	Vertigo moulinsiana	1016	Les milieux de l'aire d'étude immédiate ne sont pas favorables à l'espèce, qui est une espèce des zones humides calcaires. Les potentialités d'accueil pour cette espèce sont donc nulles sur l'aire d'étude. L'espèce n'est donc pas concernée par des incidences potentielles.
Chiroptères	Grand Murin - <i>Myotis myotis</i>	1324	L'ensemble de ces espèces de chiroptères ont des distances de dispersion de l'ordre de plusieurs kilomètres, et sont donc susceptibles de se déplacer jusqu'à l'aire d'étude depuis le site Natura 2000. Toutefois, l'aire d'étude immédiate, située dans un environnement urbain, ne présente aucun habitat favorable à ces espèces. En effet, le Grand murin, le murin à oreilles échancrées et le murin de Bechstein et le Petit rhinolophe sont des espèces à affinités forestières, qui fréquentent les milieux boisés. Le Grand rhinolophe privilégie quant à lui des milieux mixtes ou semi-ouverts, et notamment lorsqu'ils présentent des haies. L'aire d'étude présente donc des potentialités d'accueil faibles à nulles pour ces espèces, d'autant que les milieux à proximité du site Natura 2000 sont favorables à ces espèces (forêt de Roumare notamment).
	Grand Rhinolophe - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1304	
	Petit Rhinolophe - <i>Rhinolophus hipposideros</i>	1303	
	Vespertillon à oreilles échancrées - <i>Myotis emarginatus</i>	1321	
	Vespertillon de Bechstein - <i>Myotis bechsteini</i>	1323	
Flore	Ache rampante - <i>Aplium repens</i>	1614	Ces deux espèces n'ont pas été observées sur l'aire d'étude. En raison de la distance entre l'aire d'étude immédiate et le site Natura 2000, ces deux espèces ne sont pas concernées par des incidences potentielles.
	Flûteau nageant - <i>Luronium natans</i>	1831	

Tableau 133 : Espèces d'intérêt communautaire non prises en compte dans le cadre de l'évaluation des incidences NATURA 2000 (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)

#### Espèces non prises en compte dans l'évaluation NATURA 2000

Le tableau suivant présente les espèces d'intérêt communautaire ayant été à l'origine de la désignation du site FR2300123 et qui ne seront pas prises en compte dans la suite de l'évaluation des incidences NATURA 2000 du projet car n'étant pas en interaction avec le projet.

### 11.6.2. Habitats et espèces d'intérêt communautaire pris en compte dans l'évaluation des incidences NATURA 2000

#### Habitats pris en compte dans l'évaluation NATURA 2000

Comme vu précédemment, aucun habitat ne sera pris en compte dans la suite de l'évaluation des incidences NATURA 2000.

Espèces non prises en compte dans l'évaluation NATURA 2000

Comme vu précédemment, aucune espèce ne sera prise en compte dans la suite de l'évaluation des incidences NATURA 2000.

## 11.7 Incidences envisageables

Comme vu dans le chapitre précédent, l'aire d'étude ne présente pas de milieux favorables aux espèces ayant été à l'origine de la désignation du site NATURA 2000 « Boucles de la Seine aval » (FR2300123).

L'aire d'étude se situe dans un contexte urbain (proximité de quartiers résidentiels et de zones industrielles), et peu d'habitats favorables pour ces espèces sont situés à proximité de l'aire d'étude.

Compte tenu de la distance entre le site FR2300123 et l'aire d'étude immédiate (4,4 km au minimum), et du fait que seule une très faible surface du site des « Boucles de la Seine aval » est localisée au sein de l'aire d'étude éloignée, le projet n'engendrera pas d'incidences sur les habitats et espèces ayant été à l'origine de la désignation du site NATURA 2000.

## 11.8 Propositions de mesures d'évitement et de réduction

Étant donné que le projet n'engendrera aucune incidence sur le site NATURA 2000 « Boucles de la Seine aval » (FR2300123), aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est à prévoir dans le cadre de cette évaluation des incidences NATURA 2000.

## 11.9 Evaluation de l'incidence globale sur les sites NATURA 2000 et conclusion

L'aire d'étude immédiate ne recoupe aucun zonage NATURA 2000, mais est située à 4,4 km de la ZSC FR2300123 des « Boucles de la Seine aval ». Aucun milieu naturel, habitat ou espèce ne sera donc détruit par le projet au sein de ce site NATURA 2000.

La ZSC FR2300123, ainsi que les habitats et espèces ayant été à l'origine de sa désignation NATURA 2000, ne sont concernés par aucune incidence.

En effet, l'aire d'étude immédiate du projet ne présente pas de milieux favorables à l'accueil des espèces inscrites au FSD de ce site. Les potentialités d'accueil de l'aire d'étude immédiate pour ces espèces sont donc nulles.

En raison de la distance entre le site NATURA 2000 et l'aire d'étude immédiate, le projet n'engendrera pas d'incidences sur les habitats et espèces du site, d'autant qu'une très faible superficie du site NATURA 2000 est située au sein de l'aire d'étude éloignée.

Le projet ne porte donc pas atteinte à l'intégrité du site FR2300123 « Boucles de la Seine aval », ni à ses objectifs de conservation.



**12.**

Synthèse des mesures et évaluation  
des dépenses associées

Programme de surveillance et d'entretien



## 12.1 Synthèse des mesures et évaluation des dépenses associées

Au regard des données détaillées précédemment, les mesures retenues par la DREAL Normandie concernent :

- 32 mesures d'évitement ;
- 39 mesures de réduction ;
- 12 mesures d'accompagnement
- 22 mesures de suivi.

Au final on compte donc 105 dispositions visant à assurer l'intégration environnementale du projet et dont la mise en œuvre repose sur :

- **Les principes de gouvernance, de contrôle et de suivi du projet par le Maître d'Ouvrage** : il s'agit des mesures qui ont été définies par la DREAL pour :
  - ▶ Contrôler et suivre l'atteinte de certains objectifs environnementaux (en phase de conception et/ou de réalisation ou en situation aménagée) ;
  - ▶ Assurer la concertation et prendre en compte les enjeux externes au projet (coordination avec les travaux de l'éco-quartier Flaubert).
- **Les principes de conception du projet** : il s'agit de l'ensemble des mesures qui ont été définies à partir des résultats des études spécifiques menées par la DREAL en accompagnement de la conception du projet. Elles portent sur des adaptations techniques ou spatiales du projet et concernent la prise en compte des enjeux environnementaux en phase chantier et en situation aménagée tels que :
  - ▶ Les caractéristiques mécaniques des sols ;
  - ▶ La qualité des sols et des eaux souterraines ;
  - ▶ La gestion des eaux pluviales ;
  - ▶ Les espèces sensibles identifiées sur le site ;
  - ▶ L'intégration architecturale et paysagère du projet ;
  - ▶ Le phasage des travaux au regard des conditions de circulation locale ;
  - ▶ ...

• **L'organisation des travaux** : il s'agit principalement des mesures visant à :

- ▶ Éviter ou à réduire les risques d'atteinte aux milieux en phase chantier ;
- ▶ Assurer la sécurité des ouvriers et/ou des riverains ;
- ▶ Prendre en compte les incidences du chantier sur la circulation locale et sur le fonctionnement des activités environnantes ou des réseaux ;
- ▶ Assurer la pérennité des aménagements créés ;
- ▶ ...

D'une manière générale, les dépenses liées à ces différentes mesures sont intégrées à l'estimation globale actuelle des travaux (≈ 166 M€ HT ou ≈ 200 M€ TTC en € 2024) incluant l'organisation du chantier et la prise en compte des principes de conception du projet. On se référera au tableau ci-dessous.

Au final, on peut constater que les investissements qui concernent le plus directement les dispositions d'insertion environnementale du projet représentent ≈ 27 M€ HT sur ≈ 166 M€ HT, soit ≈ 16 % du montant global du projet.

## 12.2 Programme de surveillance et d'entretien

Comme nous l'avons vu précédemment, la DREAL a retenu 22 mesures spécifiques en vue de suivre l'efficacité à moyen et à long terme des dispositions mises en œuvre pour éviter ou réduire les incidences négatives du projet, ainsi que l'évolution des impacts résiduels de ce dernier.

Le tableau inséré en page suivante rappelle l'ensemble des mesures de suivi prévues par la DREAL et détermine pour chacune d'elles les conditions de surveillance et d'entretien qui sont consolidées à ce stade du projet.

Poste	Montant en M€ (valeur 2024)
<b>Études et suivi des travaux</b>	<b>11,1</b>
<b>Travaux</b>	<b>127,8</b>
Installation de chantier	5,9
Ouvrages d'art non courants (y compris suivi géotechnique)	58,3
Assainissement	19,8
Terrassements	9,2
Chaussées	2,7
Équipements	6,4
Travaux connexes (réalisation anticipée des voiries de l'éco-quartier Flaubert)	15,3
Requalification de la Sud III entre l'échangeur de Stalingrad et le giratoire de la Motte	5,1
Divers (mesures d'exploitation sous chantier et déclassements)	7,1
<b>Mesures environnementales</b>	<b>27,0</b>
Milieu naturel (mesures d'évitement, de réduction et de suivi)	0,5
Hydrogéologie	1,5
Protections phoniques	8,7
Insertion urbaine (traitement architectural des ouvrages d'art et des protections phoniques)	12,6
Aménagements paysagers	1,0
Programme de surveillance (circulation, air, eaux souterraines, sols pollués, ouvrages d'assainissement, acoustique et bilans)	2,7
<b>Total HT</b>	<b>165,9</b>
<b>TVA</b>	<b>33,2</b>
<b>Total TTC</b>	<b>199,1</b>
<b>Acquisitions foncières</b>	<b>5,0</b>

Tableau 134 : Appréciation sommaire du coût global de l'opération et des dépenses en lien avec les mesures environnementales (DREAL)

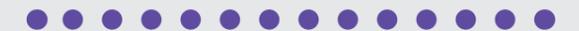
Référence et intitulé de la mesure	Conditions de surveillance et d'entretien		Indicateur
	Fréquence	Durée	
<p>MS 1 Mise en place d'une cellule de communication et de coordination des flux de circulation à l'échelle de l'agglomération afin de contrôler l'efficacité des mesures de gestion du trafic mises en œuvre durant la phase de chantier et de poursuivre l'observation des conditions de circulation locale en situation aménagée.</p> <p>Cette cellule permettra, entre autres, de constater les éventuelles problématiques récurrentes et de rechercher les solutions les mieux adapter pour y remédier.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 1 assurés par la DREAL et les autres acteurs territoriaux concernés : Métropole, communes et TCAR)</p>	<p>1 réunion de coordination et d'observation bimestrielle</p> <p>1 campagne de comptage annuelle sur 1 mois en période pleine</p> <p>1 réunion de coordination et d'observation semestrielle</p> <p>1 réunion de coordination et d'observation annuelle</p>	<p>7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)</p> <p>7 ans entre 2024 et 2030 (finalisation du programme de travaux)</p> <p>-</p>	<p><u>Qualitatif</u> : Évolution des conditions de circulation locale basée sur l'observation (lors des phases de contrôle des travaux), le suivi des plaintes des usagers et les rapports annuels de l'observatoire des transports de l'agglomération rouennaise (OSCAR)</p> <p><u>Quantitatif</u> : Évolution annuelle du trafic routier (nombre et typologie des véhicules par section)</p> <p><u>Qualitatif</u> : Évolution des conditions de circulation locale basée sur l'observation (lors des phases de contrôle des travaux), le suivi des plaintes des usagers et les rapports annuels de l'observatoire des transports de l'agglomération rouennaise (OSCAR)</p> <p><u>Qualitatif</u> : Évolution des conditions de circulation locale basée sur l'observation (lors des phases de contrôle des travaux), le suivi des plaintes des usagers et les rapports annuels de l'observatoire des transports de l'agglomération rouennaise (OSCAR)</p>
<p>MS 2 Mise en place d'un suivi de la qualité de l'air portant sur l'aire d'étude et les paramètres retenus dans le cadre de l'étude produite initialement par le CEREMA.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 2 assurés par la DREAL)</p>	À définir	<p>12 ans entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)</li> <li>* 2024 et 2028 (5 ans suivants la mise en service)</li> </ul>	<p><u>Quantitatif</u> : Évolution des concentrations atmosphériques portant sur l'aire d'étude et les paramètres retenus dans le cadre de l'étude produite initialement par le CEREMA (cf. Annexe 1)</p>
<p>MS 3 Réalisation d'un plan de récolement à l'issue des travaux de terrassement pour vérifier que les travaux réalisés concordent avec la topographie fixée pour le projet.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 3 assurés par la DREAL)</p>	En fonction des phases de terrassement	7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)	<p><u>Gestion</u> : Intégration d'un jalon de contrôle dans le process de chantier</p> <p><u>Qualitatif</u> : Suivi des non-conformités</p> <p><u>Quantitatif</u> : Établissement d'un plan de récolement</p>
<p>MS 4 Mise en place d'un programme de contrôle géotechnique des travaux liés aux terrassements et aux fondations afin de vérifier l'atteinte des dispositions constructives fixées par les études géotechniques.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 4 assurés par la DREAL)</p>	En fonction des phases de terrassement et de construction des ouvrages d'art	7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)	<p><u>Gestion</u> : Intégration d'un jalon de contrôle dans le process de chantier</p> <p><u>Qualitatif</u> : Suivi des non-conformités</p> <p><u>Quantitatif</u> : Établissement d'un plan de récolement</p>
<p>MS 5 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure en situation aménagée pour vérifier le bon comportement géotechnique de l'ouvrage et l'absence de risque.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 5 assurés par la DREAL)</p>	<p>Surveillance annuelle</p> <p>Entretien en fonction des résultats de la surveillance</p>	Indéfinie (durée d'exploitation du projet)	<p><u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de surveillance et d'entretien</p>
<p>MS 6 Mise en place d'un suivi annuel qualitatif et quantitatif (relevé piézométrique) de la nappe alluviale.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 6 assurés par la DREAL)</p>	<p>1 campagne de relevés qualitatifs et quantitatifs annuelle sur 48 h</p> <p>1 campagne de relevés qualitatifs et quantitatifs annuelle et inopinée sur 48 h</p>	<p>12 ans entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)</li> <li>* 2024 et 2028 (5 ans suivants la mise en service)</li> </ul>	<p><u>Quantitatif</u> : Évolution des caractéristiques piézométriques (niveau des eaux) et des principaux polluants identifiés dans la nappe (pH, HCT, métaux, inorganiques, MES)</p>
<p>MS 7 Mise en place d'un protocole de suivi des travaux de terrassement pour assurer la traçabilité des terres excavées sur le site. Ce protocole permettra d'identifier précisément la provenance, le volume, la nature et la filière de gestion de chaque lot de terres en sortie du site.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 7 assurés par la DREAL)</p>	En fonction des phases de terrassement	7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)	<p><u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de suivi et de traçabilité des matériaux excavés incluant les quantités, les caractéristiques physico-chimiques et les filières de gestion (y compris bordereaux de suivi des déchets)</p> <p><u>Quantitatif</u> : État des quantités terrassées, évacuées et / ou réutilisées sur site</p> <p><u>Quantitatif</u> : Établissement d'un plan de récolement intégrant l'emplacement des terres réemployées sur le site et leur provenance initiale</p>
<p>MS 8 Réalisation d'un plan d'exécution préalablement à l'engagement des travaux et à l'aménagement de la plateforme chantier incluant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'identification de l'ensemble des interventions susceptibles d'engendrer des dysfonctionnements hydrauliques et les solutions adoptées pour y remédier (rétablissement de continuités hydrauliques, intervention sur le réseau d'assainissement, ...)</li> <li>• Le schéma d'assainissement de la plateforme chantier et les notes de dimensionnement associées.</li> </ul> <p>(Mise en œuvre de MS 8 confiée aux entreprises attributaires et suivi assuré par la DREAL)</p> <p>Les éléments produits dans le cadre de MS 8 feront l'objet d'un porté à connaissance auprès des services gestionnaires et de la police de l'eau.</p>	Plan d'exécution réalisé avant l'engagement des travaux	2017 (Période de préparation)	<p><u>Gestion</u> : Intégration d'un jalon de contrôle dans le process de chantier</p>
<p>MS 9 Mise en place d'un protocole d'entretien et de vérification du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales provisoires ou définitifs réalisés en phase chantier.</p> <p>(Mise en œuvre de MS 9 confiée aux entreprises attributaires jusqu'à la rétrocession des ouvrages au gestionnaire et suivi assuré par la DREAL)</p>	<p>Surveillance occasionnelle à la suite de précipitations importantes</p> <p>Surveillance annuelle normale des organes et ouvrages</p> <p>Entretien normal des organes et ouvrages en fonction de la surveillance</p> <p>Nettoyage des ouvrages hebdomadaire</p>	7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)	<p><u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de surveillance et d'entretien du système d'assainissement</p>
<p>MS 10 Réception des travaux relatifs à l'assainissement de la plateforme routière et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que les travaux réalisés concordent avec les objectifs fixés au stade de la conception.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 10 assurés par la DREAL)</p> <p>Les éléments produits dans le cadre de MS 10 feront l'objet d'un porté à connaissance auprès des services gestionnaires et de la police de l'eau</p>	En fonction de l'avancement des travaux d'assainissement	7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)	<p><u>Gestion</u> : Intégration d'un jalon de contrôle dans le process de chantier</p> <p><u>Qualitatif</u> : Suivi des non-conformités</p> <p><u>Quantitatif</u> : Établissement d'un plan de récolement</p>
<p>MS 11 Mise en place d'un protocole d'entretien et de vérification du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'infrastructure routière.</p> <p>(Mise en œuvre et suivi de MS 11 confiés au gestionnaire de l'infrastructure)</p>	Cf. MS9	Indéfinie (durée d'exploitation du projet)	

Tableau 135 : Programme de surveillance et d'entretien

Référence et intitulé de la mesure	Conditions de surveillance et d'entretien		Indicateur
	Fréquence	Durée	
MS 12 Mise en place d'un suivi annuel de la qualité des rejets en sortie des ouvrages de confinement/stockage pendant les travaux et 5 ans après les travaux (programme analytique à définir et à faire valider par la police de l'eau). (Mise en œuvre et suivi de MS 12 assurés par la DREAL)	1 campagne analytique semestrielle	12 ans entre : * 2017 et 2023 (durée des travaux du projet) * 2024 et 2028 (5 ans suivants la mise en service)	<u>Quantitatif</u> : Évolution de la qualité des rejets du système d'assainissement incluant un contrôle des paramètres suivants : pH, MES, HCT et métaux
MS 13 Mise en place d'un protocole visant à définir les modalités d'intervention et de confinement en cas de pollution, accidentelle. Ce protocole identifiera notamment la chaîne de décision et de responsabilité permettant une action efficace en cas de pollution accidentelle. (Mise en œuvre et suivi de MS 13 assurés par la DREAL)	Protocole réalisé avant l'engagement des travaux	2017 (Période de préparation)	<u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de gestion de sinistre précisant le protocole d'activation et les détails de chaque activation (date, météo, contexte, quantité de substance confinée et pompée, filière de gestion, ...)
	Protocole réalisé dès mise sous circulation	Indéfinie (durée d'exploitation du projet)	
MS 14 Mise en place d'un suivi écologique du chantier en vue de s'assurer de la bonne réalisation et de l'efficacité des mesures retenues en termes de protection de la biodiversité et des milieux durant la réalisation des travaux. (Mise en œuvre de MS 14 confiée au prestataire retenu et suivi assuré par la DREAL)	Phase préparatoire	7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)	<u>Gestion</u> : Établissement d'un compte rendu à la suite de chaque intervention et d'un rapport annuel détaillant l'ensemble des actions mises en place pour la biodiversité locale
	Opérations sensibles (intervention sur site et participation aux réunions de chantier)		
MS 15 Mise en place d'un suivi écologique du projet en situation aménagée en vue de s'assurer de la bonne réalisation et de l'efficacité des mesures retenues en termes de protection de la biodiversité et des milieux. (Mise en œuvre de MS 15 confiée au prestataire retenu et suivi assuré par la DREAL)	1 campagne de terrain semestriel en fonction des enjeux du site et notamment en tenant compte des périodes propices à la vérification de l'efficacité des mesures pour le Lézard des murailles et l'avifaune	5 ans entre 2024 et 2028 (5 ans suivants la mise en service)	<u>Gestion</u> : Établissement d'une note de synthèse après chaque campagne <u>Quantitatif</u> : Suivi de l'évolution de la biodiversité locale en comparaison avec la situation initiale, vérification de l'efficacité des mesures et mise en place éventuelle d'actions correctives
	1 bilan annuel du suivi de la mortalité des espèces		
MS 16 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien préventif ou curatif de l'infrastructure et de ses dépendances en situation aménagée pour éviter toute dégradation anormale des aménagements. (Mise en œuvre et suivi de MS 16 à la charge du gestionnaire de l'infrastructure routière)	Surveillance annuelle Entretien en fonction des résultats de la surveillance	Indéfinie (durée d'exploitation du projet)	<u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de surveillance et d'entretien
MS 17 Réception des travaux relatifs à l'ouvrage d'art Pasteur et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que le gabarit ferroviaire a bien été respecté. (Mise en œuvre et suivi de MS 17 assurés par la DREAL)	En fonction des phases de construction du viaduc Pasteur	7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)	<u>Gestion</u> : Intégration d'un jalon de contrôle dans le process de chantier <u>Qualitatif</u> : Suivi des non-conformités <u>Quantitatif</u> : Établissement d'un plan de récolement
MS 18 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure et des équipements de sécurité en situation aménagée. (Mise en œuvre et suivi de MS 18 assurés par la DREAL)	Surveillance annuelle Entretien en fonction des résultats de la surveillance	Indéfinie (durée d'exploitation du projet)	<u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de surveillance et d'entretien
MS 19 Mise en place d'un registre de suivi quotidien des déchets de chantier incluant à minima le type de déchets, le volume ou le tonnage, la voie d'évacuation et la filière de stockage ou de traitement retenue. (Mise en œuvre de MS 19 confiée aux entreprises attributaires et suivi assuré périodiquement par la DREAL)	Suivi quotidien	7 ans entre 2017 et 2023 (durée des travaux du projet)	<u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de suivi et de traçabilité des déchets incluant les quantités, les caractéristiques physico-chimiques et les filières de gestion (y compris bordereaux de suivi des déchets) <u>Quantitatif</u> : État des quantités évacuées et bilan par filière
MS 20 Mise en place d'un protocole relatif à la gestion des déchets engendrés par l'entretien de l'ouvrage incluant la production d'un registre de suivi des déchets précisant à minima le type de déchets, le volume ou le tonnage, la voie d'évacuation et la filière de stockage ou de traitement retenue. (Mise en œuvre et suivi de MS 20 à la charge du gestionnaire de l'infrastructure routière)	En fonction de la périodicité des actions d'entretien	Indéfinie (durée d'exploitation du projet)	<u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de suivi et de traçabilité des déchets incluant les quantités, les caractéristiques physico-chimiques et les filières de gestion (y compris bordereaux de suivi des déchets) <u>Quantitatif</u> : État des quantités évacuées et bilan par filière
MS 21 Mise en place d'un suivi acoustique (fréquence et durée à définir) avant, pendant et 5 ans après les travaux. (Mise en œuvre et suivi de MS 21 assurés par la DREAL)	À définir	12 ans entre : * 2017 et 2023 (durée des travaux du projet) * 2024 et 2028 (5 ans suivants la mise en service)	<u>Quantitatif</u> : Évolution des niveaux acoustiques comparativement à la situation initiale, vérification de l'efficacité des mesures et mise en place éventuelle d'actions correctives
MS 22 Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien préventif ou curatif des protections acoustiques en situation aménagée. (Mise en œuvre et suivi de MS 22 à la charge du gestionnaire de l'infrastructure routière)	Surveillance annuelle Entretien en fonction des résultats de la surveillance	Indéfinie (durée d'exploitation du projet)	<u>Gestion</u> : Mise en place d'un registre de surveillance et d'entretien



# 13. Compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine et environnementale



## 13.1 Préambule

Conformément à la législation en vigueur, l'étude d'impact se doit de comporter « les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 et la prise en compte du Schéma Régional Écologique dans les cas mentionnés à l'article L.371-33 ».

Les différents documents pris en compte dans le cadre de la présente analyse sont synthétisés dans le tableau ci-contre.

On notera que les documents existants actuellement en vigueur à l'échelle régionale qui ont été pris en compte dans le cadre de la présente étude (conformément au code de l'Environnement), s'arrêtent aux limites de l'ancienne région de Haute-Normandie.

En effet, même si ces documents ont été adoptés ou approuvés antérieurement à la création de la nouvelle région de Normandie (1er janvier 2016), ils restent toutefois encore applicables à l'échelle du territoire haut-normand.

D'un point de vue méthodologique, la compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine et environnementale est évaluée par l'analyse de l'adéquation entre les caractéristiques générales du projet et les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ses effets sur l'environnement, et les objectifs et enjeux définis dans ces documents de planification.

Portée / thématique	Intitulé	État	Compatibilité du projet routier
Interrégionale / Développement territorial	Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de Seine	Adoptée le 10 juillet 2006	Projet compatible
Régionale / Développement territorial	Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire de la Région Haute-Normandie (SRADT) à horizon 2015	Adopté en décembre 2012	Projet compatible
Interrégionale / Milieux aquatiques et ressources en eau	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2016 - 2021	Approuvé le 01 décembre 2015	Projet compatible
Locale / Milieux aquatiques et ressources en eau	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux des vallées de l'Aubette, du Robec et du Cailly	Approuvé le 28 février 2014	Projet non concerné
Locale / Milieux aquatiques et risques naturels	Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de Seine – Boucle de Rouen	Approuvé le 20 avril 2009	Projet non concerné
Régionale / Énergie	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) aux horizons 2020 et 2050	Adopté le 21 mars 2013	Projet compatible
Régionale / Milieu Atmosphérique	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région Haute-Normandie à l'horizon 2020	Adopté le 30 janvier 2014	Projet compatible
Régionale / Infrastructures de transports	Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT)	Adopté le 07 décembre 2009	Projet compatible
Régionale / Milieux naturels	Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)	Adopté le 18 novembre 2014	Projet compatible
Régionale à Départementale / Déchets	Schéma régional et plans départementaux de gestion des déchets du BTP	Adoptés en 2002	Projet compatible
Territoire de la Métropole Rouen Normandie / Bruit	Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la Métropole Rouen Normandie	Approuvé en décembre 2012 Reconduit en décembre 2014	Projet compatible
Territoire de la Métropole Rouen Normandie / Aménagement du territoire	Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la Métropole Rouen Normandie	Adopté le 12 octobre 2015	Projet compatible
Territoire de la Métropole Rouen Normandie / Déplacements	Plan de Déplacements Urbains	Approuvé le 15 décembre 2014	Projet compatible
Territoire des communes de Rouen et de Petit-Quevilly / Aménagement du territoire	PLU de Rouen, version révisée le 27/01/2012 incluant la dernière mise en compatibilité résultant de l'arrêté préfectoral de DUP de la ZAC éco-quartier Flaubert du 03/05/2016	Approuvé le 24 septembre 2004	Projet non compatible
	PLU de Petit-Quevilly, version la dernière mise en compatibilité résultant de l'arrêté préfectoral de DUP de la ZAC éco-quartier Flaubert du 03/05/2016	Approuvé le 15 décembre 2006	

Tableau 136 : Liste des documents réglementaires, de gestion et/ou d'orientation en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement pris en compte dans la présente étude

## 13.2 Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de Seine

La DTA est un document de planification issu de la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire du 4 février 1995. Le périmètre de la DTA Estuaire de Seine couvre les départements du Calvados, de la Seine-Maritime et de l'Eure, incluant la Métropole Rouen Normandie.

L'enquête publique sur le projet de DTA s'est déroulée en septembre 2003. La DTA a été approuvée par décret du conseil d'État le 10 juillet 2006 et publié au Journal Officiel le 12 juillet 2006.

La DTA Estuaire de Seine fixe 3 grands objectifs pour l'ensemble du territoire concerné :

- Renforcer l'ensemble portuaire normand dans le respect du patrimoine écologique des estuaires ;
- Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel et les paysages, prendre en compte les risques ;
- Renforcer les dynamiques de développement des différentes parties du territoire.

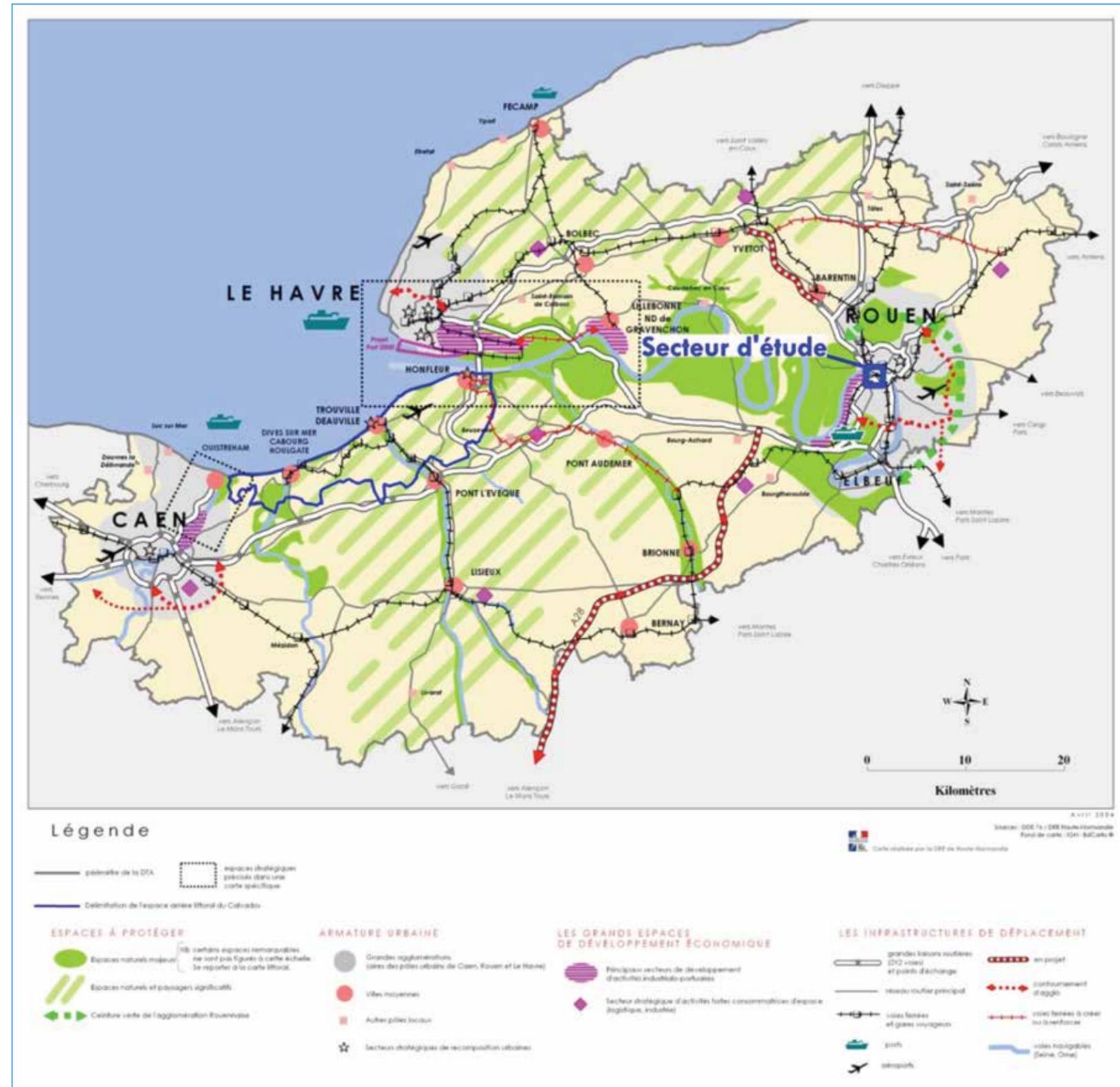
Le secteur d'étude est concerné par l'axe suivant de l'objectif 3 : « Améliorer les échanges et les déplacements de personnes ».

La DTA vise pour cela plusieurs objectifs :

- « Améliorer les dessertes terrestres des ports du complexe portuaire normand ;
- Concourir au rééquilibrage entre modes de transport en conférant une nette priorité aux ouvrages ferroviaires ;
- Répondre à la croissance des trafics dans la vallée de la Seine ;
- Contribuer à la fluidité des échanges »

Au regard de la nature du projet, l'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine répond aux objectifs de la DTA de l'Estuaire de la Seine dans la mesure où il permet de simplifier le réseau viaire et d'améliorer la fonctionnalité de la liaison entre la Sud III et le pont Flaubert.

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est donc compatible avec la DTA de l'Estuaire de la Seine.



➤ Schéma 399 : Orientations générales d'aménagement de la DTA

### 13.3 Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire (SRADT) de Haute-Normandie

En application de la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire du 25 juin 1999 (LOADDT), le SRADT de la région Haute-Normandie, adopté en décembre 2006, fixe les orientations fondamentales à horizon 2015 en termes d'environnement, d'infrastructures de transport, de grands équipements et de services.

Ce document stratégique pour le développement de la Région constitue tout à la fois :

- Un document de mise en cohérence de nombreux schémas sectoriels comme : le Schéma régional de développement économique (SRDE), le Plan régional de développement de la Formation (PRDF) ou le Plan de Déplacement Régional (PDR) ;
- Le cadre des politiques et interventions propres de la Région et de dialogue avec l'État ;
- Une référence pour les autres collectivités et les acteurs haut-normands impliqués dans l'aménagement et le développement de la Région ;
- La mise en place d'une logique de développement durable.
- Afin d'avoir une vision partagée de l'avenir et un cadre de référence pour le développement de la région à l'horizon 2015, la région Haute-Normandie s'est engagée dans l'élaboration d'un SRADT.

Les orientations détaillées dans le SRADT de la Haute-Normandie sont réparties selon 8 grands axes stratégiques :

- AXE 1 : La formation et la connaissance, ou l'Homme au cœur du développement
- AXE 2 : L'affirmation de la fonction d'interface maritime et internationale
- AXE 3 : Une économie consolidée, diversifiée, aspirée par le haut, créatrice d'emploi
- AXE 4 : Une gestion performante et durable des déplacements et de l'énergie
- AXE 5 : Une société plus humaine dans un souci de cohésion territoriale

- AXE 6 : Un nouvel équilibre démographique dans une région ouverte à l'accueil
- AXE 7 : Culture, sports et loisirs, enjeux du développement des territoires et de l'épanouissement des hauts-normands
- AXE 8 : Un environnement et un espace qualifiés et reconnus

Au regard de ses caractéristiques, le projet répond à deux objectifs prioritaires du SRADT.

S'agissant de l'Axe 2, le projet est compatible avec les objectifs du SRADT dans la mesure où il ne remet pas en question les activités industrielles et portuaires locales et où, au contraire, il permet une utilisation optimale de la capacité du réseau pour les flux en transit et en échange avec le port de Rouen.

S'agissant de l'Axe 4, le projet est compatible avec les objectifs du SRADT dans la mesure où la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert (rive droite et rive gauche), est inscrite parmi les projets à développer pour finaliser les grands itinéraires routiers considérés comme importants à l'échelle régionale, dans un souci de performance des transports.

Au regard de cette analyse, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, est donc compatible avec le SRADT de la Haute-Normandie.

## 13.4 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie

La mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau prévoit, pour chaque district hydrographique, la réalisation d'un plan de gestion qui précise les objectifs environnementaux visés pour l'ensemble des masses d'eaux (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition) et les conditions de leur atteinte.

En France, l'application de la DCE se fait à l'échelle des bassins. Le plan de gestion du bassin Seine Normandie est constitué :

- Du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ;
- Du programme de mesures, qui énonce les actions pertinentes, en nature et en ampleur, pour permettre l'atteinte des objectifs fixés.

Ce schéma directeur, révisé tous les six ans, se doit toutefois de développer des orientations visant au-delà de cette limite de temps en intégrant dans sa conception les changements majeurs et de fond qui touchent la planète et son climat, mais également la structure même des sociétés humaines : démographie, risques sanitaires émergents, modèles économiques.

Le SDAGE 2016-2021 a été adopté le 5 novembre 2015 par le comité de bassin et approuvé le 1 décembre 2015.

Outre l'actualisation des données par rapport à la version précédente (2010-2015), le SDAGE 2016-2021 intègre notamment les problématiques liées au changement climatique et celles liées aux exigences de santé et de salubrité publique.

Dans la continuité du document établi sur la période 2010 - 2015, le SDAGE 2016 - 2021 s'articule donc autour des 8 défis qui étaient fixés sur la période précédente :

- Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques ;
- Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;
- Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants ;
- Protéger et restaurer la mer et le littoral ;
- Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;

- Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ;
- Gérer la rareté de la ressource en eau ;
- Limiter et prévenir le risque d'inondation.

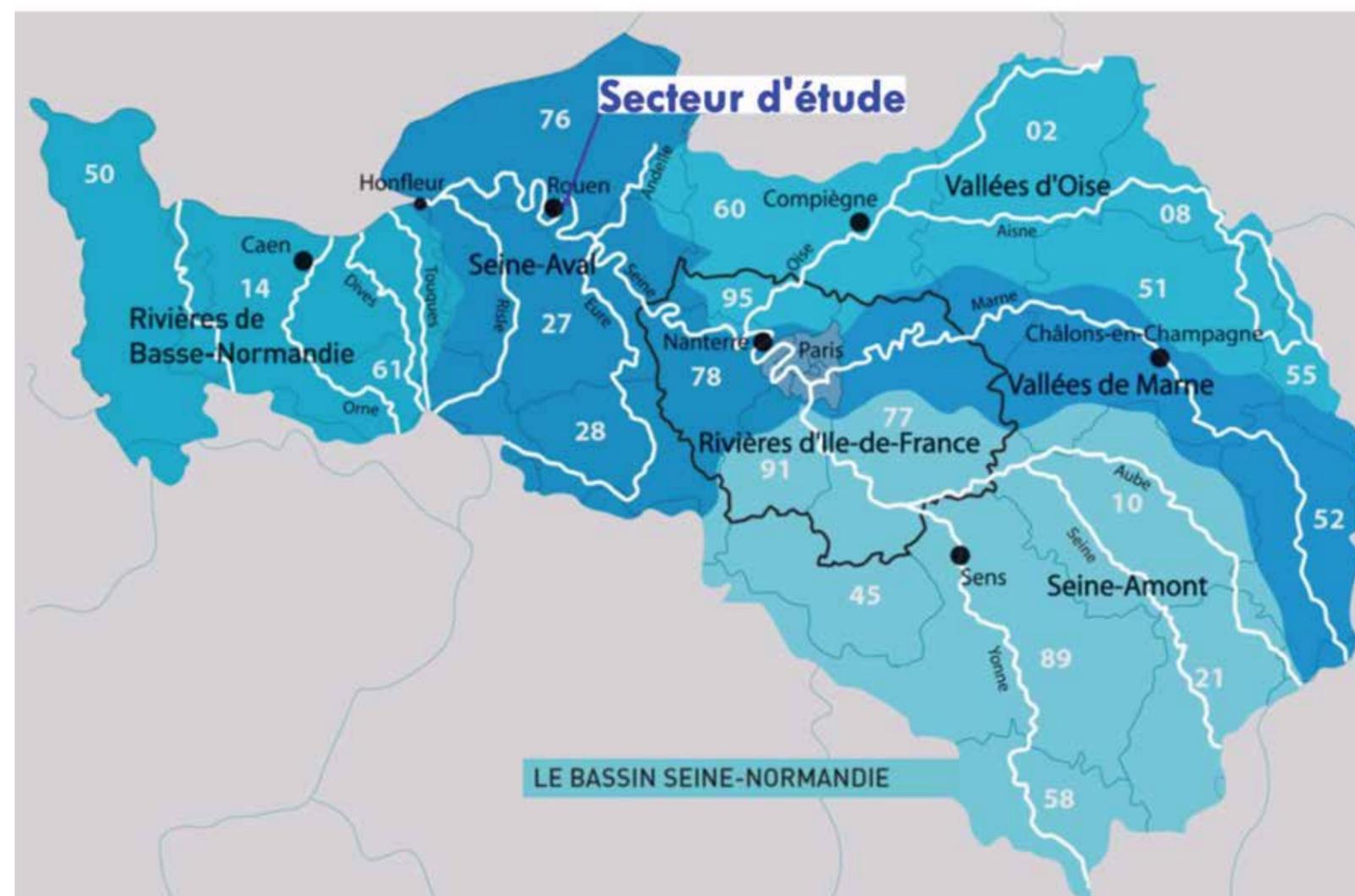
Les moyens pour atteindre les objectifs contenus dans ces défis ont été définis de la façon suivante :

- Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis ;
- Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis.

Les principales évolutions du SDAGE entre la période 2010 - 2015 et la période 2016 - 2021 sont :

- L'actualisation des données d'entrée ;
- L'intégration des enjeux associés au changement climatique et les nouvelles exigences en matière de santé et de salubrité publique.

Les paragraphes suivants reprennent les prescriptions retenues pour chaque Défi et analysent la compatibilité du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les orientations et les dispositions (DX.X) fixées dans le SDAGE.



➤ Schéma 400 : Localisation du secteur d'étude au sein du bassin hydrographique Seine Normandie

### Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques

- **Orientation 1** - Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux :
  - ▶ D1.1 : Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur ;
  - ▶ D1.2 : Maintenir le bon fonctionnement du patrimoine existant des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au regard des objectifs de bon état, des objectifs assignés aux zones protégées et des exigences réglementaires ;
  - ▶ D1.3 : Traiter et valoriser les boues de systèmes d'assainissement ;
  - ▶ D1.4 : Limiter l'impact des infiltrations en nappes ;
  - ▶ D1.5 : Valoriser le potentiel énergétique de l'assainissement ;
  - ▶ D1.6 : Améliorer la collecte des eaux usées de temps sec par les réseaux collectifs d'assainissement ;
  - ▶ D1.7 : Limiter la création de petites agglomérations d'assainissement et maîtriser les pollutions ponctuelles dispersées de l'assainissement non collectif.
- **Orientation 2** - Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain :
  - ▶ D1.8 : Renforcer la prise en compte des eaux pluviales dans les documents d'urbanisme ;
  - ▶ D1.9 : Réduire les volumes collectés par temps de pluie ;
  - ▶ D1.10 : Optimiser le système d'assainissement et le système de gestion des eaux pluviales pour réduire les déversements par temps de pluie ;
  - ▶ D1.11 : Prévoir, en absence de solution alternative, le traitement des rejets urbains de temps de pluie dégradant la qualité du milieu récepteur.

Dans la mesure où il comporte l'aménagement d'ouvrages permettant la gestion quantitative et qualitative des eaux de ruissellement avant leur rejet dans la Seine via le réseau d'assainissement de la Métropole (cf. partie 3.2.7.3), le projet répond aux objectifs du Défi 1 du SDAGE.

Les ouvrages d'assainissement pluvial développés le long de l'infrastructure routière sont dimensionnés pour permettre

la gestion des pluies jusqu'à l'occurrence centennale et permettent de traiter les eaux issues de la plateforme routière avant rejet (décantation à l'intérieur des ouvrages de tamponnement). Les débits rejetés en sortie de projet sont régulés sur la base d'un ratio à 10 L/s/ha conformément aux exigences de la Métropole, gestionnaire du réseau pluvial au droit de la rue Bourbaki.

Enfin, il convient de rappeler que pour préserver les milieux (sols, eaux souterraines et Seine) d'une pollution accidentelle, les ouvrages de tamponnement des eaux (bassin Madagascar et ouvrage Pasteur) sont imperméabilisés et équipés d'un dispositif de confinement.

### Défi 2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques

- **Orientation 3** - Diminuer la pression polluante par les fertilisants (nitrates et phosphore) en élevant le niveau d'application des bonnes pratiques agricoles :
  - ▶ D2.12 : Prendre en compte l'eutrophisation marine dans la délimitation des zones vulnérables ;
  - ▶ D2.13 : Réduire la pression de fertilisation dans les zones vulnérables pour atteindre les objectifs du SDAGE ;
  - ▶ D2.14 : Optimiser la couverture des sols en automne pour atteindre les objectifs environnementaux du SDAGE ;
  - ▶ D2.15 : Maîtriser les apports de phosphore en amont des masses d'eau de surface menacées d'eutrophisation.
- **Orientation 4** - Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants vers les milieux aquatiques :
  - ▶ D2.16 : Protéger les milieux aquatiques des pollutions par le maintien de la ripisylve naturelle ou la mise en place de zones tampons ;
  - ▶ D2.17 : Maîtriser le ruissellement et l'érosion en amont des masses d'eau altérées par ces phénomènes ;
  - ▶ D2.18 : Conserver les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements ;
  - ▶ D2.19 : Maintenir les surfaces en herbe existantes (prairies temporaires ou permanentes) ;
  - ▶ D2.20 : Limiter l'impact du drainage par des aménagements spécifiques.

- **Orientation 5** - Limiter les risques microbiologiques, chimiques et biologiques d'origine agricole en amont proche des « zones protégées » à contraintes sanitaires :

- ▶ D2.21 : Maîtriser l'accès du bétail aux abords des cours d'eau et points d'eau dans ces zones sensibles aux risques microbiologiques, chimiques et biologiques ;
- ▶ D2.22 : Limiter les risques d'entraînement des contaminants microbiologiques par ruissellement hors des parcelles.

Les dispositions prévues par la DREAL permettent d'éviter les risques de dégradation des milieux en agissant à la source (plan d'entretien « zéro phyto », collecte et traitement des principaux flux polluants susceptibles de polluer les sols ou les eaux souterraines). Par ailleurs, ces dispositions permettent également de ne pas mobiliser d'avantage la pollution résiduelle des sols et des eaux souterraines au droit de l'ouvrage. Enfin, le protocole d'entretien hivernal permettant de lutter contre le verglas (utilisation exclusive du chlorure de sodium, produits à base d'urée proscrits) est optimisé en vue de limiter les incidences qui peuvent en résulter.

Le projet répond donc aux objectifs du Défi 2 du SDAGE.

### Défi 3 : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants

- **Orientation 6** - Identifier les sources et parts respectives des émetteurs, et améliorer la connaissance des micropolluants :
  - ▶ D3.23 : Améliorer la connaissance des pollutions par les micropolluants pour orienter les actions à mettre en place.
- **Orientation 7** - Adapter les mesures administratives pour mettre en œuvre des moyens permettant d'atteindre les objectifs de suppression ou de réduction des rejets micropolluants pour atteindre le bon état des masses d'eau :
  - ▶ D3.24 : Adapter les actes administratifs en matière de rejets de micropolluants ;
  - ▶ D3.25 : Intégrer dans les autres documents administratifs du domaine de l'eau les objectifs de réduction des micropolluants ainsi que les objectifs spécifiques des aires d'alimentation de captage (AAC) et du littoral ;
  - ▶ D3.26 : Intégrer dans les documents professionnels les objectifs de réduction des micropolluants ainsi que les objectifs spécifiques des aires d'alimentation de captage (AAC) et du littoral.

Le projet routier n'est pas concerné par ces orientations du SDAGE qui relèvent plus particulièrement de l'action des pouvoirs publics et plus particulièrement des autorités compétentes au titre de la protection et de la préservation des ressources en eaux.

- **Orientation 8** - Promouvoir les actions à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants :
  - ▶ D3.27 : Responsabiliser les utilisateurs de micropolluants (activités économiques, unions professionnelles, agriculteurs, collectivités, associations, groupements et particuliers...);
  - ▶ D3.28 : Mettre en œuvre prioritairement la réduction à la source des rejets de micropolluants par les acteurs économiques ;
  - ▶ D3.29 : Poursuivre les actions vis-à-vis des effluents concentrés toxiques produits en petites quantités par des sources dispersées et favoriser leur recyclage ;
  - ▶ D3.30 : Réduire le recours aux pesticides en agissant sur les pratiques ;
  - ▶ D3.31 : Maîtriser les usages des micropolluants dans les aires d'alimentation des captages (AAC).
- **Orientation 9** - Soutenir les actions palliatives contribuant à la réduction des flux de micropolluants vers les milieux aquatiques :
  - ▶ D3.32 : Soutenir les actions palliatives contribuant à la réduction des flux de micropolluants vers les milieux aquatiques.

Le schéma d'assainissement pluvial qui va être développé dans le cadre de la réalisation des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine a fait l'objet d'une conception adaptée aux enjeux du site (cf. partie 3.2.7.3) et reposant sur :

- L'intégration des prescriptions locales en matière de dimensionnement (pluie de référence et régulation) ;
- L'analyse des cheminements de l'eau et le découpage de la plateforme routière en deux sous-bassins versants distincts pour lesquels les enjeux spécifiques ont été étudiés (superficie et caractéristiques des surfaces collectées) ;
- L'analyse des contraintes naturelles du site au droit duquel vient s'implanter le projet routier (pollution des sols et des eaux souterraines, tracé du réseau pluvial existant, profondeur de la nappe) ;

La prise en compte des enjeux associés à la pollution des eaux pluviales et au risque de transfert de cette pollution vers les milieux naturels a ainsi été intégrée au projet au travers de la mise en œuvre des ouvrages d'assainissement pluvial décrits précédemment (ouvrages de tamponnement étanches).

Le projet est donc compatible avec les objectifs du SDAGE en matière de réduction des pollutions.

#### Défi 4 : Protéger et restaurer la mer et le littoral

- **Orientation 10** - Réduire les apports en excès de nutriments (azote et phosphore) pour limiter les phénomènes d'eutrophisation littorale et marine :
  - ▶ D4.33 : Identifier les bassins prioritaires contribuant de manière significative aux phénomènes d'eutrophisation ;
  - ▶ D4.34 : Agir sur les bassins en « vigilance nutriments » pour prévenir tout risque d'extension des phénomènes d'eutrophisation aux zones encore préservées ;
  - ▶ D4.35 : Renforcer la réduction des apports de nutriments dans les bassins prioritaires ;
  - ▶ D4.36 : Agir sur les bassins contributeurs « Algues vertes » pour réduire les flux d'azote à la mer ;
  - ▶ D4.37 : Agir sur les bassins contributeurs « phytoplancton et algues vertes » ;
  - ▶ D4.38 : Agir sur les bassins contributeurs à « enjeux locaux d'eutrophisation ».
- **Orientation 11** - Limiter ou supprimer les rejets directs de micropolluants au sein des installations portuaires :
  - ▶ D4.39 : Préconiser pour chaque port un plan de gestion environnementale ;
  - ▶ D4.40 : Réduire ou éliminer à la source les pollutions chroniques ou accidentelles provenant des installations portuaires ou transitant par elles.
- **Orientation 12** - Limiter ou réduire les rejets directs en mer de micropolluants en provenance des opérations de dragage et de clapage :
  - ▶ D4.41 : Planifier la gestion des sédiments de dragage portuaire et des voies de navigation en privilégiant leur valorisation ;
  - ▶ D4.42 : Limiter l'impact des opérations de dragage/clapage sur les milieux marins ;
  - ▶ D4.43 : Limiter ou supprimer certains rejets en mer.

- **Orientation 13** - Réduire les risques sanitaires liés aux pollutions dans les zones protégées (baignades, conchylicoles et de pêche à pied) :

- ▶ D4.44 : Réaliser des profils de vulnérabilité des zones de baignade en eau de mer (et en eau douce), zones conchylicoles et de pêche à pied des bivalves ;
- ▶ D4.45 : Faire évoluer les profils et évaluer les actions au fil d'une mise à jour des connaissances ;
- ▶ D4.47 : Sensibiliser les usagers à la qualité des branchements ou de leur assainissement individuel et à la toxicité de leurs rejets domestiques.

- **Orientation 14** - Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins ainsi que la biodiversité :

- ▶ D4.48 : Limiter l'impact des travaux, aménagements et activités sur le littoral et le milieu marin ;
- ▶ D4.49 : Limiter le colmatage des fonds marins sensibles ;
- ▶ D4.50 : Réduire les quantités de macro et micro déchets en mer et sur le littoral afin de limiter leur impact sur les habitats et les espèces.

- **Orientation 15** - Promouvoir une stratégie intégrée du trait de côte :

- ▶ D4.51 : Développer une planification de la gestion du trait de côte prenant en compte les enjeux de biodiversité, de patrimoine et de changement climatique.

Au regard de sa localisation et de ses caractéristiques, le projet d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas concerné par ce Défi du SDAGE.

### Défi 5 : Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future

- **Orientation 16** - Protéger les aires d'alimentation de captage d'eau souterraine destinée à la consommation humaine contre les pollutions diffuses :
  - ▶ D5.52 : Définir et protéger les aires d'alimentation des captages ;
  - ▶ D5.53 : Diagnostiquer et classer les captages d'alimentation en eau potable en fonction de la qualité de l'eau brute ;
  - ▶ D5.54 : Mettre en œuvre un programme d'action adapté pour protéger ou reconquérir la qualité de l'eau captée pour l'alimentation en eau potable ;
  - ▶ D5.55 : Protéger la ressource par des programmes de maîtrise d'usage des sols en priorité dans les périmètres de protection réglementaire et les zones les plus sensibles des aires d'alimentation de captages ;
  - ▶ D5.56 : Protéger les zones protégées destinées à l'alimentation en eau potable pour le futur.
- **Orientation 17** - Protéger les aires d'alimentation de captage d'eau de surface destinées à la consommation humaine contre les pollutions :
  - ▶ D5.57 : Mettre en œuvre des périmètres de protection des prises d'eau pour l'alimentation en eau potable ;
  - ▶ D5.58 : Réglementer les rejets ponctuels dans les périmètres rapprochés de captages ;
  - ▶ D5.59 : Prendre en compte les eaux de ruissellement pour protéger l'eau captée pour l'alimentation en eau potable de manière différenciée en zone urbanisée et en zone rurale.

Le projet étant localisé en dehors de tout périmètre de protection des ressources destinées à la potabilisation, il n'est pas concerné par cette orientation du SDAGE.

### Défi 6 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides

- **Orientation 18** - Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité :
  - ▶ D6.60 : Éviter, réduire, compenser les impacts des projets sur les milieux aquatiques continentaux et les zones humides ;

- ▶ D6.61 : Entretenir les milieux aquatiques et humides de façon à favoriser leurs fonctionnalités, préserver leurs habitats et leur biodiversité ;
- ▶ D6.62 : Restaurer, renaturer et aménager les milieux dégradés, les masses d'eau fortement modifiées ou artificielles ;
- ▶ D6.63 : Délimiter et cartographier les espaces de mobilité des cours d'eau et du littoral ;
- ▶ D6.64 : Préserver et restaurer les espaces de mobilité des cours d'eau et du littoral ;
- ▶ D6.65 : Maintenir, restaurer et entretenir la fonctionnalité des milieux aquatiques particulièrement dans les zones de frayères ;
- ▶ D6.66 : Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale ;
- ▶ D6.67 : Identifier et protéger les forêts alluviales.
- **Orientation 19** - Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau :
  - ▶ D6.68 : Décloisonner les cours d'eau pour améliorer la continuité écologique et atteindre le bon état écologique ;
  - ▶ D6.69 : Supprimer ou aménager les ouvrages à marée des cours d'eau côtiers pour améliorer la continuité écologique ;
  - ▶ D6.70 : Aménager les prises d'eau des turbines hydroélectriques pour assurer la dévalaison et limiter les dommages sur les espèces migratrices ;
  - ▶ D6.71 : Diagnostiquer et établir un programme de restauration de la continuité dans les SAGE ;
  - ▶ D6.72 : Favoriser la diversité des habitats par des connexions transversales ;
  - ▶ D6.73 : Informer, former et sensibiliser sur le rétablissement de la continuité écologique.
- **Orientation 20** - Concilier la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et l'atteinte du bon état :
  - ▶ D6.74 : Concilier le transport par voie d'eau, la production hydroélectrique et le bon état.
- **Orientation 21** - Gérer les ressources vivantes en assurant la sauvegarde des espèces au sein de leur milieu :
  - ▶ D6.75 : Établir et mettre en œuvre des plans de gestion piscicole à une échelle pertinente ;
  - ▶ D6.76 : Promouvoir une gestion patrimoniale naturelle basée sur les milieux et non pas sur les peuplements ;
  - ▶ D6.77 : Gérer les ressources marines ;

- ▶ D6.78 : Réviser les catégories piscicoles des cours d'eau selon leur état fonctionnel ;
- ▶ D6.80 : Améliorer la connaissance des migrateurs amphihalins en milieux aquatiques continentaux et marins ;
- ▶ D6.81 : Veiller à la préservation des stocks de poissons migrateurs amphihalins entre les milieux aquatiques continentaux et marins ;
- ▶ D6.82 : Intégrer les prescriptions du plan de gestion des poissons migrateurs dans les SAGE.
- **Orientation 22** - Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité :
  - ▶ D6.83 : Éviter, réduire et compenser l'impact des projets sur les zones humides ;
  - ▶ D6.84 : Veiller à la cohérence des aides publiques en zones humides ;
  - ▶ D6.85 : Cartographier et caractériser les zones humides dans un objectif de connaissance et de gestion ;
  - ▶ D6.86 : Protéger les zones humides par les documents d'urbanisme ;
  - ▶ D6.87 : Préserver la fonctionnalité des zones humides ;
  - ▶ D6.88 : Limiter et justifier les prélèvements dans les nappes et cours d'eau alimentant une zone humide ;
  - ▶ D6.89 : Établir un plan de reconquête des zones humides ;
  - ▶ D6.90 : Informer, former et sensibiliser sur les zones humides.
- **Orientation 23** - Lutter contre la faune et la flore invasives et exotiques :
  - ▶ D6.91 : Mettre en place un dispositif de surveillance des espèces invasives et exotiques ;
  - ▶ D6.92 : Définir et mettre en œuvre une stratégie d'intervention pour limiter les espèces invasives et exotiques ;
  - ▶ D6.93 : Éviter la propagation des espèces exotiques par les activités humaines ;
  - ▶ D6.94 : Intégrer la problématique des espèces invasives et exotiques dans les SAGE, contrats et autres documents de programmation et de gestion.

• **Orientation 24** - Éviter, réduire, compenser l'incidence de l'extraction de matériaux sur l'eau et les milieux aquatiques :

- ▶ D6.95 : Zoner les contraintes liées à l'exploitation des carrières ayant des incidences sur l'eau, les milieux aquatiques et les zones humides ;
- ▶ D6.96 : Évaluer l'incidence des projets d'exploitation de matériaux sur le bon fonctionnement des milieux aquatiques continentaux et des zones humides ;
- ▶ D6.97 : Définir les zonages, les conditions d'implantation de carrières compatibles avec tous les usages dans les SAGE et les schémas des carrières ;
- ▶ D6.98 : Évaluer l'impact de l'ouverture des carrières vis-à-vis des inondations et de l'alimentation en eau potable ;
- ▶ D6.99 : Prévoir le réaménagement cohérent des carrières par vallée ;
- ▶ D6.101 : Gérer dans le temps les carrières réaménagées ;
- ▶ D6.102 : Développer les voies alternatives à l'extraction de granulats alluvionnaires ;
- ▶ D6.103 : Planifier globalement l'exploitation des granulats marins ;
- ▶ D6.104 : Améliorer la concertation.

• **Orientation 25** - Limiter la création de nouveaux plans d'eau et encadrer la gestion des plans d'eau existants :

- ▶ D6.105 : Éviter, réduire, compenser les impacts des plans d'eau ;
- ▶ D6.106 : Sensibiliser les propriétaires sur l'entretien de plans d'eau ;
- ▶ D6.107 : Établir un plan de gestion des plans d'eau ;
- ▶ D6.108 : Le devenir des plans d'eau hors d'usage.

Au regard des caractéristiques du projet et de l'analyse des incidences sur les enjeux associés aux milieux naturels et à la biodiversité (cf. chapitre 6.7), on constate que le projet ne remet pas en cause les objectifs recherchés par les orientations 18 à 23 du SDAGE.

À ce titre, il convient de noter que :

- Le projet prend en compte la gestion des plantes invasives terrestres en phase de travaux ;
- Les enjeux et les incidences du projet sur les milieux aquatiques et les espèces piscicoles sont faibles ;

- Le projet n'est pas concerné par des zones de frayères ni par des zones humides ;

- D'après l'expertise réalisée par BIOTOPE, les incidences résiduelles du projet sur les milieux naturels et la biodiversité sont jugées comme étant faibles à nulles au regard des enjeux actuels du site.

Compte tenu de la nature et des caractéristiques du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, le projet n'est pas concerné par les orientations 24 et 25 qui concernent respectivement les carrières et les plans d'eau.

#### Défi 7 : Gérer la rareté de la ressource en eau

• **Orientation 26** - Anticiper et prévenir les déséquilibres globaux ou locaux des ressources en eau souterraine :

- ▶ D7.109 : Mettre en œuvre une gestion concertée ;
- ▶ D7.110 : Poursuivre la définition et la révision des volumes maximaux prélevables ;
- ▶ D7.111 : Adapter les prélèvements en eau souterraine dans le respect de l'alimentation des petits cours d'eau et des milieux aquatiques associés.

Compte tenu de sa nature et de ses caractéristiques, le présent projet routier n'est pas concerné par les dispositions de l'orientation 26 du SDAGE.

• **Orientation 27** - Assurer une gestion spécifique par masse d'eau ou partie de masses d'eau souterraine :

- ▶ D7.112 : Modalités de gestion pour la masse d'eau souterraine FRHG103 « Tertiaire du Brie-Champigny et du Soissonnais » ;
- ▶ D7.113 : Modalités de gestion des masses d'eau souterraine FRGG092 « Calcaires tertiaires libres et craie sénonienne de Beauce » et FRGG135 « Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans » ;
- ▶ D7.114 : Modalités de gestion de la masse d'eau souterraine FRHG218 « Albien-néocomien captif » ;
- ▶ D7.115 : Modalités de gestion locales pour les masses d'eau souterraine FRHG001, FRHG202 et FRHG211 en Haute-Normandie ;
- ▶ D7.116 : Modalités de gestion pour la masse d'eau souterraine FRHG208 « Craie de Champagne sud et centre » ;
- ▶ D7.117 : Modalités de gestion pour la partie nord de la masse d'eau souterraine FRHG209 « Craie du sénonais et du pays d'Othe » ;

▶ D7.118 : Modalités de gestion pour la masse d'eau souterraine FRHG210 « Craie du Gatinais » ;

▶ D7.119 : Modalités de gestion pour les masses d'eau souterraines FRHG308 FRHG213 et « Bathonien-bajocien plaine de Caen et du Bessin » ;

▶ D7.120 : Modalités de gestion pour la masse d'eau souterraine FRHG102 « Tertiaire du Mantois à l'Hu-repoix » ;

▶ Disposition D7.121 : Modalités de gestion pour la masse d'eau souterraine FRHG107 « Éocène et craie du Vexin français » ;

▶ D7.122 : Modalités de gestion pour la masse d'eau souterraine FRHG205 « Craie picarde ».

Compte tenu de sa localisation, le projet routier n'est concerné que par la disposition D7.115 et plus particulièrement en ce qui concerne la masse d'eau FRHG202 : « Craie altérée de l'estuaire de la Seine : Cette masse d'eau subit un déséquilibre quantitatif à l'échelle des bassins versants du Cailly, du Commerce et de la Lézarde. L'objectif est de mettre en œuvre une meilleure gestion équilibrée de la ressource entre industriels et collectivités, notamment l'agglomération de Rouen, du Havre et de Bolbec-Lillebonne ».

Au regard du système d'assainissement pluvial mis en place dans le cadre de la réalisation des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec notamment la création d'ouvrages étanches permettant d'éviter le transfert de polluant vers la nappe, les incidences sur la masse d'eau FRHG202 sont limitées. Le projet est donc compatible avec cette orientation.

• **Orientation 28** - Protéger les nappes stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future :

- ▶ D7.123 : Modalités de gestion de l'Yprésien de la masse d'eau souterraine FRHG104 « Éocène du Valois » ;
- ▶ D7.124 : Modalités de gestion de l'Éocène de la masse d'eau souterraine FRGG092 « Beauce en Ile-de-France » ;
- ▶ D7.125 : Masse d'eau souterraine FRHG006 « Alluvions de la Bassée » ;
- ▶ D7.126 : Masse d'eau souterraine FRHG101 « Isthme du Cotentin »
- ▶ D7.127. Modalité de gestion de la masse d'eau souterraine FRGG135 « Calcaires tertiaires captifs de Beauce sous forêt d'Orléans ».

Compte tenu de sa localisation, le projet n'est pas concerné par les dispositions de l'orientation 28 du SDAGE.

- **Orientation 29** - Anticiper et prévenir les situations de pénuries chroniques des masses d'eau de surface :
  - ▶ D7.128 : Mettre en œuvre une gestion concertée des masses d'eau de surface dans les situations de pénurie ;
  - ▶ D7.129 : Gérer, contrôler et encourager la diminution des prélèvements dans les masses d'eau de surface et nappes d'accompagnement.

Compte tenu de sa nature et de ses caractéristiques, la phase de réalisation des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine sera compatible avec les dispositions de l'orientation 29 du SDAGE. En effet, les prélèvements envisagés dans la nappe alluviale en phase travaux sont faibles (cf. chapitre 6.4.2).

- **Orientation 30** - Améliorer la gestion de crise lors des étiages sévères :
  - ▶ D7.130 : Développer la cohérence des seuils et les restrictions d'usages lors des étiages sévères ;
  - ▶ D7.131 : Développer la prise en compte des nappes souterraines dans les arrêtés cadres départementaux sécheresse ;
  - ▶ D7.132 : Garantir la maîtrise de l'usage du sol pour l'AEP future.
- **Orientation 31.** - Prévoir une gestion durable de la ressource en eau :
  - ▶ D7.133 : Lutter contre les fuites dans les réseaux AEP ;
  - ▶ D7.134 : Favoriser les économies d'eau et sensibiliser les acteurs concernés ;
  - ▶ D7.135 : Développer les connaissances sur les prélèvements ;
  - ▶ D7.136 : Maîtriser les impacts des sondages et des forages sur les milieux ;
  - ▶ D7.137 : Anticiper les effets attendus du changement climatique.

Compte tenu de sa nature et de ses caractéristiques, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas concerné par les dispositions des orientations 30 et 31 du SDAGE.

#### Défi 8 : Limiter et prévenir le risque d'inondation

- **Orientation 32** [SDAGE/PGRI] - Préserver et reconquérir les zones naturelles d'expansion des crues :
  - ▶ D8.138 : Identifier les zones d'expansion des crues d'importance majeure sur le bassin Seine-Normandie ;
  - ▶ D8.139 : Prendre en compte et préserver les zones d'expansion des crues fonctionnelles dans les documents d'urbanisme ;
  - ▶ D8.140 : Éviter, réduire, compenser les installations en lit majeur des cours d'eau.
- **Orientation 33** - Limiter les impacts des ouvrages de protection contre les inondations qui ne doivent pas accroître le risque à l'aval :
  - ▶ D8.141 : Privilégier l'hydraulique douce et le ralentissement dynamique des crues ;
- **Orientation 34** [SDAGE/PGRI] - Ralentir le ruissellement des eaux pluviales sur les zones aménagées :
  - ▶ D8.142 : Ralentir l'écoulement des eaux pluviales dans la conception des projets ;
  - ▶ D8.143 : Prévenir la genèse des inondations par une gestion des eaux pluviales adaptée.
- **Orientation 35** [SDAGE/PGRI] - Prévenir l'aléa d'inondation par ruissellement :
  - ▶ D8.144 : Privilégier la gestion et la rétention des eaux à la parcelle.

Le projet se situe en dehors des emprises inondables du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) par débordement de la Seine et les modélisations hydrauliques dynamiques effectuées montrent par ailleurs qu'il n'a pas d'effet sur le champ d'expansion de crue où la ligne d'eau du fleuve.

Enfin, au regard des débits rejetés vers la Seine (via l'ovoïde Bourbaki) et du débit moyen actuel de ce cours d'eau (574 m<sup>3</sup>/s), les impacts résiduels quantitatifs du projet seront non significatifs.

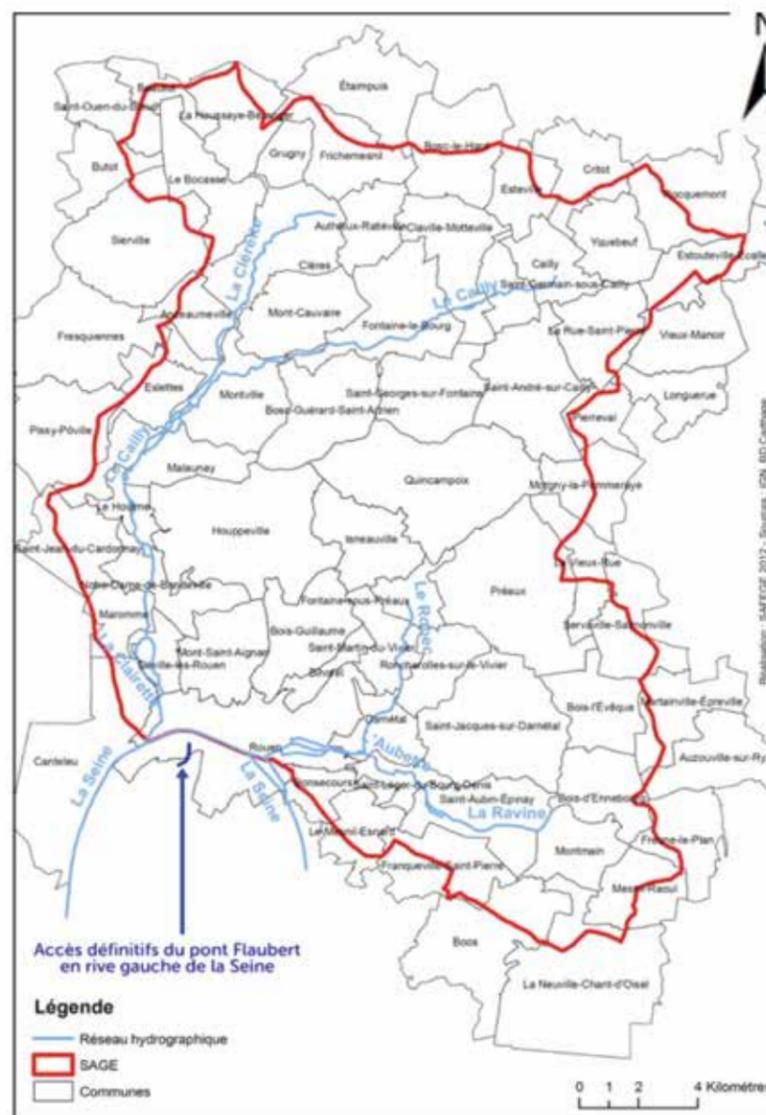
Le projet est donc compatible avec le Défi 8 du SDAGE.

### 13.5 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) des bassins du Cailly de l'Aubette et du Robec

Afin de mettre en application les objectifs du SDAGE à une échelle hydrographique plus restreinte et de manière à tenir compte des caractéristiques spécifiques à chaque territoire, la loi sur l'eau a instauré la création des Schémas d'Aménagement de Gestion des Eaux (SAGE).

À l'initiative des responsables de terrains, élus, associations, acteurs économiques, aménageurs, usagers de l'eau qui ont un projet commun pour la gestion de l'eau, le SAGE est un document de planification qui décline et précise les grandes orientations du SDAGE à l'échelle d'un bassin versant plus restreint.

Dans ce contexte, on peut préciser que le projet se situe en dehors du périmètre du SAGE Cailly - Aubette - Robec et qu'il n'est pas concerné par les orientations associées.



➤ Schéma 401 : Tracé du projet par rapport au périmètre du SAGE

## 13.6 Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de Seine – Boucle de Rouen

Les objectifs d'un PPRI visent à :

- Améliorer la sécurité des personnes exposées à un risque d'inondation ;
- Limiter les dommages aux biens et aux activités soumis à un risque d'inondation ;
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant les milieux naturels.

L'élaboration du PPRI a conduit à traduire les phénomènes d'inondation (à la conjonction de plusieurs facteurs : débit, marée, conditions atmosphériques...) en termes d'aléas, puis à définir des règles d'urbanismes en cohérence avec la protection des biens et des populations locales.

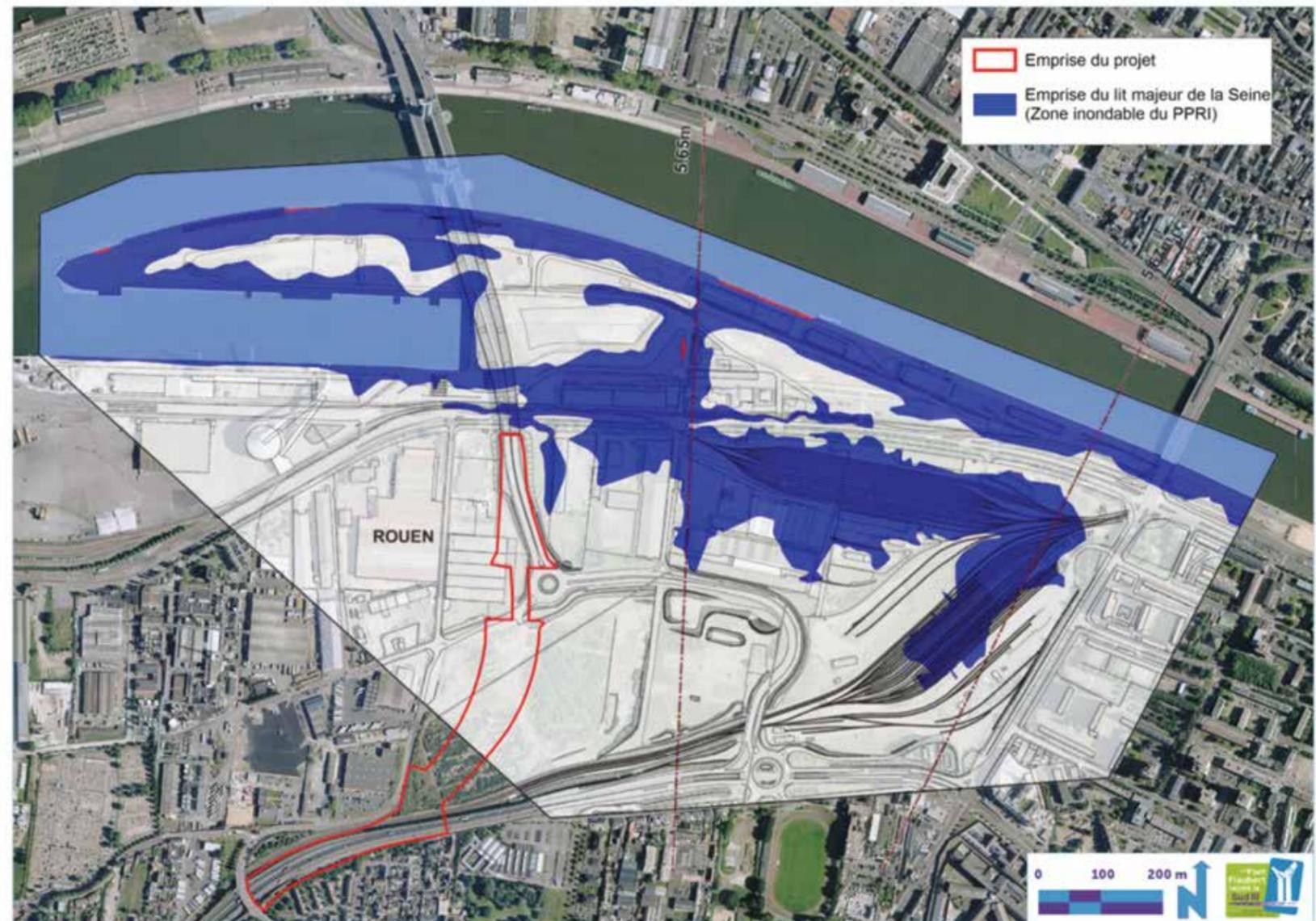
Le PPRI constitue un document opposable aux tiers qui définit deux niveaux d'aléas sur la sécurité des biens et des personnes qui sont ensuite traduits, via le règlement, en prescriptions d'urbanisme.

Dans sa version initiale approuvée le 20 avril 2009, le zonage du PPRI surestimait de manière significative l'extension des zones inondables au niveau de l'éco-quartier Flaubert.

C'est pourquoi, après concertation, la DREAL a entériné la méthode d'optimisation de la délimitation des zones inondables basée sur l'utilisation du levé topographique du terrain et la Préfecture a engagé une modification du PPRI en ce sens par arrêté préfectoral en date du 10 décembre 2012.

Cette modification approuvée par arrêté préfectoral du 3 avril 2013, est représentée sur fond de vue aérienne sur le schéma suivant.

Le périmètre d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine étant situé en dehors du zonage du PPRI, il n'est par conséquent pas concerné par son règlement.



➤ Schéma 402 : Zonage du PPRI au niveau du projet d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert

## 13.7 Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) de l'établissement LUBRIZOL

L'établissement LUBRIZOL fait l'objet d'un classement SEVESO seuil haut depuis le 10 août 2009, à la suite du reclassement de diverses matières dangereuses stockées, mises en œuvre ou fabriquées sur son site. Ce classement SEVESO seuil haut est lié aux activités de fabrication et de stockage de produits toxiques ou très toxiques pour l'environnement aquatique, sans augmentation des activités et des risques depuis la situation précédente.

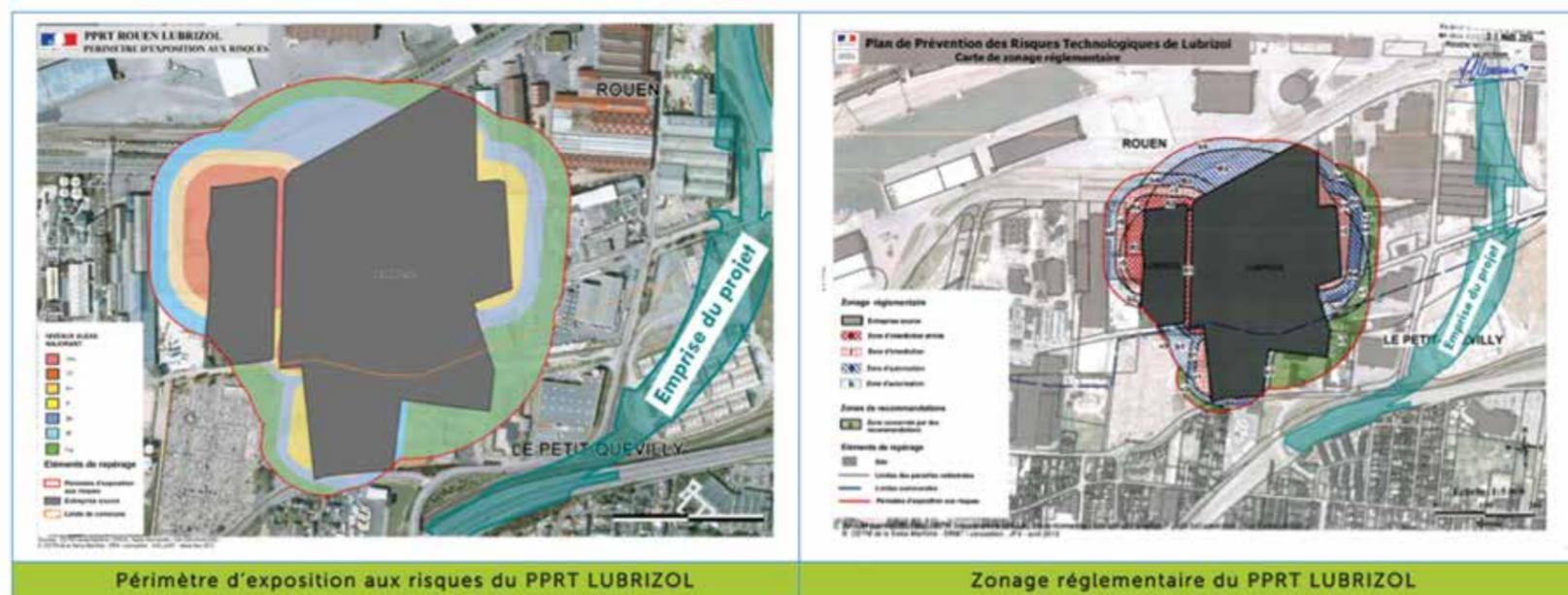
La démarche en vue d'élaborer le PPRT a donc été engagée par la DREAL sur la base de l'examen d'un certain nombre d'études de dangers couvrant toutes les installations du site et révisées courant 2009 selon les dernières méthodes et normes en vigueur. Cela a permis d'identifier une première série de mesures de réduction des risques à mettre en œuvre par LUBRIZOL selon un échéancier fixé dans un arrêté préfectoral, de définir le périmètre d'étude du Plan de Prévention des Risques Technologiques sur les communes de Rouen et de Petit Quevilly (PPRT prescrit par arrêté préfectoral du 6 mai 2010).

L'analyse des enjeux menés par les services de la DREAL et de la DDTM en collaboration avec les collectivités concernées et la poursuite de l'identification des actions de réduction du risque à la source par la société LUBRIZOL a permis d'identifier au cours du second semestre 2010 une deuxième série de mesures de réduction des risques potentiels (suppression de stockages de produits combustibles et de gaz notamment). Ainsi, sur la base d'un certain nombre de phénomènes dangereux réduits, la DREAL a arrêté les cartographies des aléas qui ont fait l'objet d'une présentation officielle devant les personnes et organismes associés (POA) le 11 février 2011.

Le projet de PPRT présenté lors de la dernière réunion d'association en date du 7 juin 2013 a été mis à la consultation officielle des personnes et organismes associés le 24 juillet 2013. Cette consultation s'est achevée le 15 octobre 2013.

Les résultats de cette consultation ont permis d'arrêter le contenu du projet de PPRT qui a été mis à l'enquête publique du 17 décembre 2013 au 18 janvier 2014 inclus.

L'exploitation du rapport du commissaire enquêteur et du bilan de la concertation ont permis aux services instructeurs de proposer au préfet l'approbation du PPRT. Ainsi, le PPRT autour de l'établissement LUBRIZOL a pu être approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014.



➤ Schéma 403 : Cartes réglementaires du PPRT LUBRIZOL approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014 ([http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note\\_de\\_presentation\\_PPRT\\_Lubrizol\\_approuve.pdf](http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizol_approuve.pdf))

Le PPRT approuvé de la société LUBRIZOL<sup>41</sup>, joint en Annexe 23 de la présente étude d'impact, prend en compte les aléas à cinétique rapide (phénomènes de surpression, thermiques et toxiques) selon 7 niveaux de sensibilité définis selon les règles en vigueur au niveau national. Ces aléas ont fait l'objet d'une analyse singulière, puis ont été compilés de manière à définir le périmètre d'exposition aux risques de la société LUBRIZOL qui a permis de définir les règles d'urbanisme reportées dans le zonage réglementaire associé au PPRT (cf. schémas ci-dessus).

La carte du zonage réglementaire qui découle des différentes études réalisées par LUBRIZOL et qui est intégrée au PPRT montre que le secteur d'étude (à l'Est de la rue Bourbaki) n'est pas exposé aux risques liés aux activités de ce site industriel. Dans ces conditions, le périmètre d'implantation du projet ne fait l'objet d'aucune restriction d'urbanisme au titre du PPRT de LUBRIZOL (cf. tableau ci-contre qui présente les grands principes de maîtrise de l'urbanisme en fonction du niveau d'aléa du PPRT).

<sup>41</sup>[http://www.spinfos.fr/?page=rubrique-3&id\\_rubrique=211](http://www.spinfos.fr/?page=rubrique-3&id_rubrique=211)

## 13.8 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE)

Le SRCAE de la région Haute-Normandie a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 21 mars 2013.

Ce document vise à définir une stratégie régionale permettant de contribuer aux engagements nationaux et internationaux de la France sur les questions du climat, de l'air et de l'énergie, à savoir :

- Objectifs européens du paquet « énergie-climat » ou « 3x20 » (d'ici 2020) ;
- Engagement national à diviser les émissions de gaz à effet de serre (GES) par quatre d'ici 2050 (loi « Grenelle 1 » du 3 août 2009) ;
- Mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation au changement climatique à travers un Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) ;
- Respect des valeurs réglementaires fixées par la Commission européenne concernant la qualité de l'air ambiant pour certains polluants atmosphériques et réduction des pics de pollution.

Pour concourir à l'atteinte de ces objectifs, le SRCAE de la Haute-Normandie fixe 41 orientations spécifiques au territoire régional et qui peuvent sectorisées en 6 thématiques :

- Le secteur du bâtiment ;
- Le secteur des transports ;
- Le secteur agricole ;
- Le secteur industriel ;
- Le secteur énergétique (ENR) ;
- Les orientations favorisant l'adaptation au changement climatique.

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche est uniquement concerné par le secteur des transports.

Les 9 orientations spécifiques associées à ce secteur sont reprises dans les paragraphes suivants.

- TRA 1 - Limiter l'étalement urbain, densifier des centres urbains et centre-bourgs et permettre une plus grande mixité sociale et fonctionnelle

Si le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas directement concerné par cette orientation TRA 1, le programme de travaux qu'il forme avec l'éco-quartier Flaubert, s'inscrit en revanche pleinement dans la logique du SRCAE dans la mesure où il vise à valoriser des espaces en friches insérés au cœur du tissu urbain existant de Rouen et de Petit-Quevilly en quartier plurifonctionnel. Le programme de travaux (éco-quartier Flaubert + accès définitifs au pont Flaubert) représente donc une opération de reconversion permettant de lutter contre l'étalement urbain.

- TRA 2 - Aménager la ville et les territoires pour développer les modes actifs
- TRA 3 - Favoriser le report modal vers les transports en commun
- TRA 4 - Limiter les besoins de déplacements et réduire l'usage individuel de la voiture
- TRA 5 - Favoriser le recours prioritaire à des véhicules moins émetteurs et moins consommateurs
- TRA 6 - Favoriser le report modal du transport de marchandises vers les modes ferroviaire, fluvial et maritime
- TRA 7 - Réduire les impacts énergétiques et environnementaux du transport routier
- TRA 8 - Organiser et optimiser la logistique urbaine

Aucune de ces 7 orientations ne concerne directement le projet des accès définitifs du pont Flaubert. Néanmoins, à l'échelle du programme de travaux, on constate que les mesures mises en œuvre dans une logique d'éco-mobilité permettent de répondre aux orientations fixées par le SRCAE.

En effet, le réseau hiérarchisé de voiries développé au sein du programme de travaux permet d'organiser les flux routiers en fonction de leur typologie (flux en transit, en échange ou de desserte). Il affecte ainsi les principaux flux sur des infrastructures primaires en lien avec le réseau routier hyperstructurant ou structurant local (liaison Sud III / pont Flaubert, avenue Rondeaux, boulevard de l'Europe, boulevard de Béthencourt) et diffuse ensuite les circulations d'échange ou de desserte sur des voiries secondaires ou tertiaires.

- TRA 9 - Réduire les risques de surexposition à la pollution routière

Cette dernière orientation est celle qui traite directement de la problématique des émissions polluantes liées au transport routier et de la pollution en proximité du trafic et qui, de ce fait, présente un lien direct avec le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

Elle vise principalement les zones de proximité trafic et notamment celles recensées comme « zones sensibles » que l'on retrouve dans le cas présent aux abords du projet.

Au regard des mesures mises en œuvre dans le cadre de la réalisation des travaux et en situation aménagée, on constate finalement que le projet répond aux recommandations du SRCAE.

En effet, on rappellera que pendant toute la phase chantier, la DREAL prévoit en ce qui concerne la circulation locale :

- La mise en place d'itinéraires de déviation rapprochés et de délestage pour limiter les risques de perturbation du trafic ;
- La mise en place d'une information et d'une sensibilisation des usagers grâce aux panneaux à message variable présents sur l'itinéraire du projet. Il est notamment prévu d'inciter les usagers à un comportement visant à réduire leurs émissions (incitation à une conduite « apaisée », covoiturage, utilisation de parkings relais et des transports collectifs, ...).
- La mise en place de mesures de gestion du trafic (abaissement de la vitesse autorisée et utilisation de panneaux à message variable) visant à réduire les phénomènes de congestion pendant les travaux.

Concernant les incidences en situation aménagée, comme le montrent les résultats des modélisations réalisées par le CEREMA, le projet présente un bilan positif avec une diminution des émissions atmosphériques à la fois liée au raccourcissement des trajets, à la meilleure fluidité du trafic et à la modification de la vitesse de circulation. Le développement de murs antibruit tout du long du projet routier aura par ailleurs un impact favorable sur la dispersion des polluants atmosphériques.

Le projet est donc compatible avec cette orientation du SRCAE.

## 13.9 Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région Haute-Normandie

Le Plan de Protection de l'Atmosphère de la région Haute-Normandie a été approuvé par un arrêté conjoint des deux Préfets de département le 30 janvier 2014.

Il a pour objectifs de maintenir ou ramener les concentrations de polluants dans l'air ambiant à des niveaux inférieurs aux normes fixées par le Code de l'Environnement et les directives européennes. Il est compatible avec le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE).

Le PPA poursuit 3 objectifs fondamentaux :

- Assurer une qualité de l'air conforme aux objectifs réglementaires ;
- Protéger la santé publique ;
- Préserver la qualité de la vie.

À cet effet, des objectifs de performance ont été fixés :

- En matière de qualité de l'air : Respecter les valeurs limites réglementaires et les objectifs de qualités fixés par la réglementation à l'horizon 2015.
- En matière de santé publique :
  - ▶ Éliminer l'exposition aux dépassements d'ici 2015 (conséquence du respect des objectifs en matière de qualité de l'air) ;
  - ▶ Réduire l'exposition au PM10 de 5% d'ici 2015 ;
  - ▶ Réduire l'exposition au PM2.5 de 10 % d'ici 2020.
- En matière de qualité de vie :
  - ▶ Réduire les nuisances ;
  - ▶ Contribuer aux atteintes des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre en cohérence avec les objectifs du SRCAE : réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005 à l'horizon 2020.

Parmi les 20 actions proposées par le PPA de Haute-Normandie, deux actions concernent le secteur du transport routier :

- TRA-01 : Intégration du volet Air dans le programme « Objectif CO2 : les transporteurs s'engagent ».

Cette mesure consiste, en concertation avec les organisations de professionnels du transport routier, à compléter avec un volet Air la charte CO2 élaborée par le MEDDE et l'ADEME ;

- TRA-02 : Développement d'actions coordonnées de réduction des émissions liées au trafic routier.

Cette mesure vise avant tout à compléter, évaluer, analyser la faisabilité de tout un panel de mesures visant à réduire les émissions du trafic routier.

Dans le cadre du projet d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, seule l'action TRA-02 est en réalité concernée.

Au regard du chapitre relatif aux incidences du projet sur la qualité de l'air (cf. chapitre 6.2.2), il apparaît que le projet poursuit les objectifs du PPA de la région Haute-Normandie.

En effet, les études relatives à la qualité de l'air ont permis de conclure sur le fait que le projet agit indirectement et favorablement puisqu'il engendre une diminution des émissions routières comparativement à la configuration actuelle en situation au fil de l'eau en 2027.

Dans ces conditions, la configuration retenue pour le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine permet d'éviter une partie des rejets atmosphériques liés au trafic routier dans ce secteur, et répond aux objectifs du PPA.

## 13.10 Schéma Régional des Infrastructures et des transports

Le SRIT est un document obligatoire dont l'objectif est de déterminer la politique de la Région dans le domaine des transports, tant de voyageurs que de marchandises. C'est un document d'intention, prospectif, qui, fondé sur la concertation et l'échange, détermine les grandes priorités stratégiques régionales.

Ce document a vocation de proposer des axes directeurs et doit pouvoir être, de façon souple, amendé et actualisé, au fil du temps, en fonction de l'évolution de la conjoncture régionale, nationale et internationale, sur le thème des transports et déplacements.

Le SRIT doit constituer, combinatoirement :

- L'affirmation explicite d'un Projet Régional,
- Une feuille de route opérationnelle pour l'avenir,
- Un changement d'échelle dans le temps et l'espace.

Ce schéma régional s'articule autour de 4 enjeux :

- Enjeu 1 : Faire rayonner la Haute-Normandie à l'échelle européenne
- Enjeu 2 : Améliorer les liaisons entre la Haute-Normandie et les autres régions
- Enjeu 3 : Améliorer le maillage des infrastructures intra-régionales haut-normandes
- Enjeu 4 : Contribuer à l'animation des politiques de mobilité

Au regard de sa nature et de ses caractéristiques, le projet objet de la présente étude d'impact s'inscrit pleinement dans le cadre de l'enjeu 3 « Améliorer le maillage des infrastructures intra-régionales haut-normandes ».

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine fait en effet partie des projets d'infrastructures routières listés dans l'action n°25 du SRIT qui consiste à assurer la fluidité et la performance du mode routier tout en limitant les nuisances.

Le projet est donc compatible avec le SRIT de Haute-Normandie.

## 13.11 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Approuvé à l'unanimité par le conseil régional de Haute-Normandie le 13 octobre 2014 et adopté par arrêté du préfet de la région le 18 novembre 2014, le SRCE de Haute Normandie est le cinquième SRCE adopté en France. Il est consultable sur le site internet de la DREAL de Haute-Normandie .

Il s'agit d'un document cadre réglementaire qui intègre la trame verte et bleue (TVB) régionale en vue de répondre à 7 objectifs principaux :

- Réduire la fragmentation des habitats ;
- Permettre le déplacement des espèces et préparer l'adaptation au changement climatique ;
- Assurer des corridors écologiques entre les espaces naturels ;
- Atteindre le bon état des eaux ;
- Faciliter la diversité génétique ;

- Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

Pour cela, le SRCE identifie et cartographie les continuités écologiques à préserver et à restaurer. Il crée un nouveau cadre de référence en matière de planification et d'aménagement du territoire d'une carte synthétisant les objectifs assignés aux éléments de la TVB et les actions prioritaires.

Les continuités écologiques constituant la trame verte et bleue qui sont reprises dans le SRCE comprennent les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques. Elles sont définies par l'article R371-19 du Code de l'environnement, comme suit :

- Les réservoirs de biodiversité : Ces réservoirs sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.
- Les corridors : Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leurs déplacements et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers.

Au regard des données constitutives du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) et de l'échelle d'analyse de ce document (échelle régionale), on constate qu'à l'exception de la Seine (réservoir aquatique), il n'existe pas d'éléments de la trame verte et bleue (TVB) au niveau du secteur d'étude (cf. partie 4.7.11).

Ce constat est à rapprocher au contexte d'implantation du projet au cœur de la zone urbaine centrale de la Métropole Rouen Normandie. À ce titre, le SRCE identifie, localement, un certain nombre d'obstacles à la continuité qui correspondent aux voies de circulation routières et ferroviaires, et à l'artificialisation des berges de la Seine.

Concernant l'aire d'étude du projet, il convient enfin de noter que le SRCE n'assigne pas d'objectifs particuliers en termes de préservation, restauration et/ou de développement de la TVB. Par ailleurs, on peut indiquer que d'après l'expertise réalisée par BIOTOPE, les incidences résiduelles du projet sont jugées comme étant faibles à nulles au regard des enjeux actuels du

site et des mesures environnementales mises en œuvre par la DREAL en phase chantier et situation aménagée (cf. partie 6.7). Dans ces conditions, on peut conclure sur la compatibilité du projet avec les objectifs du SRCE.

### 13.12 Schéma régional et plans départementaux de gestion des déchets du BTP

Le schéma régional de gestion des déchets du BTP, intégrant les deux plans départementaux, a été, approuvé par les préfets de l'Eure et de Seine-Maritime en 2002.

Ce document fixe des objectifs afin de développer un maillage territorial cohérent permettant aux entreprises de disposer de points d'apport, de centres de regroupement et de stockage de « classe 3 » dans un rayon de 15 km pour déposer leurs déchets au plus près de leurs chantiers, et également de permettre aux maîtres d'ouvrages et aux entreprises d'intégrer le prix de la gestion des déchets du BTP dans les programmes, les règlements des marchés et les offres des entreprises, dans un souci de transparence, d'égalité de mise en concurrence et de traçabilité.

Les orientations des plans départementaux des déchets du BTP en Haute-Normandie fixent les orientations suivantes :

- Assurer le respect de la réglementation en luttant contre les décharges sauvages ;
- Mettre en place un réseau de traitement équilibré assorti d'un dispositif de financement ;
- Réduire la production de déchets à la source ;
- Limiter la mise en décharge au profit du recyclage et de la valorisation des déchets ;
- Favoriser l'utilisation des matériaux recyclés sur les chantiers ;
- Mieux impliquer les maîtres d'ouvrages publics et privés dans l'élimination des déchets.

En phase chantier, les mesures envisagées par la DREAL visent principalement à assurer une gestion optimale des déchets en vue d'éviter les risques de pollution des milieux et de réduire l'incidence des travaux.

Les caractéristiques techniques du projet (solution aérienne – remblais de sols renforcés) limitent au strict minimum les

déblais issus des terrassements, déblais, qui compte tenu des pollutions résiduelles présentes dans les sols, sont assimilables à des déchets dangereux. En outre, comme l'y autorise la servitude n°8 pour les matériaux excavés dans l'enceinte du site Grande Paroisse Rouen B (arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 – cf. Annexe 24), les déblais réalisés pour les besoins du projet (arasement du terrain, bassin Madagascar) seront réutilisés sur site en préfiguration partielle des nivellements de terrain projeté dans le cadre de l'éco-quartier Flaubert.

Au regard de ces éléments, les dispositions retenues dans le cadre des travaux d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine sont compatibles avec les objectifs du Schéma régional et des plans départementaux de gestion des déchets du BTP.

### 13.13 Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la Métropole Rouen Normandie

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de la Métropole Rouen Normandie a été approuvé par le Conseil communautaire en décembre 2012.

Le territoire concerné par le PPBE est constitué de 29 communes. Celles concernées par le projet sont Rouen et Petit-Quevilly.

Le PPBE présente dans un premier temps, les sources de bruit concernées, le territoire étudié, les enjeux et les objectifs liés à ce plan ainsi que les conditions de son élaboration.

Le PPBE énonce trois objectifs principaux :

- La réduction des nuisances sonores dans les zones à enjeux et sur l'ensemble du territoire ;
- La préservation de zones calmes ;
- L'anticipation des enjeux acoustiques dans les projets d'aménagements du territoire.

Le PPBE de la CREA a été reconduit en l'état par la Métropole Rouen Normandie en décembre 2014. La Métropole précise qu'elle mènera une réflexion plus approfondie sur la définition à donner aux zones calmes du territoire rouennais. L'objectif affiché est de poser une définition claire et partagée avec ses partenaires pour la révision à venir. Le maître d'ouvrage pourra donc être pleinement associé à cette révision afin de participer aux réflexions au vu du projet porté.

Même si le projet n'est pas mentionné dans le PPBE, les infrastructures projetées au titre des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine prennent en compte ses objectifs en tant qu'infrastructure nouvelle, vis-à-vis de la réglementation sur le bruit.

## 13.14 Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la Métropole Rouen Normandie

### 13.14.1. Etat des étapes de la procédure d'élaboration et d'approbation du SCOT de la Métropole à la date de rédaction de la présente étude

Le projet de SCOT a été arrêté par délibération du Conseil de la CREA (devenue Métropole) le 13 octobre 2014 et a fait l'objet d'une enquête publique du 18 mars 2015 au 16 avril 2015.

À l'issue de l'enquête publique, le bilan de la concertation a été produit et le projet de SCOT a été approuvé par délibération du Conseil Métropolitain le 12 octobre 2015.

Ce document, avant d'être définitivement exécutoire, doit encore faire l'objet d'un contrôle de légalité par l'autorité préfectorale.

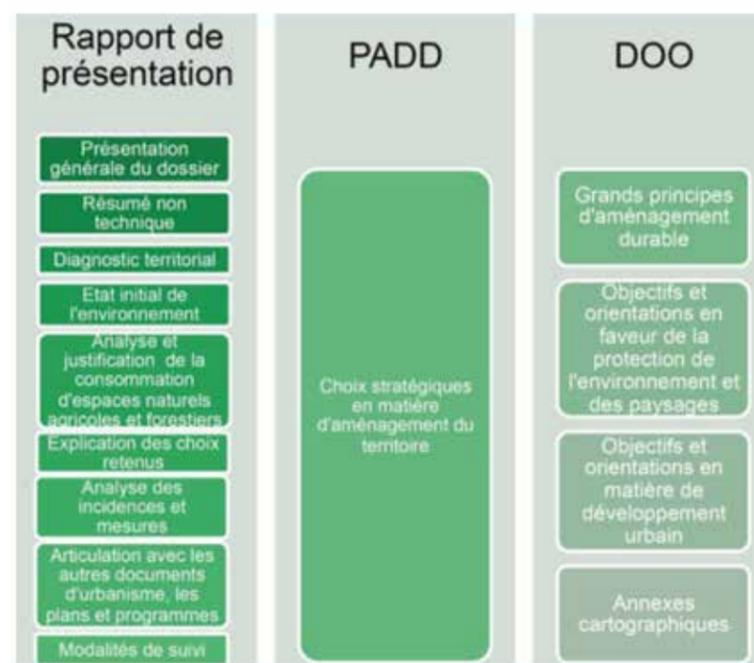
La présente analyse s'appuie sur les documents disponibles sur le site internet de la Métropole Rouen Normandie à l'adresse : <http://www.metropole-rouen-normandie.fr/scot-dans-la-metropole>.

### 13.14.2. Présentation générale du SCOT de la Métropole

Le dossier de SCOT de la Métropole Rouen Normandie s'articule autour de trois grandes pièces, elles-mêmes composées de différents documents (cf. schéma précédent).

#### 13.14.2.1. Le rapport de présentation

L'objet du rapport de présentation visé à l'article L.122-1-2 du Code de l'urbanisme a vu sa dimension environnementale se renforcer avec la loi Grenelle II. Outre l'explication des choix retenus pour établir le projet d'aménagement et de développement durables et le document d'orientation et d'objectifs et la description de l'articulation du schéma avec les autres documents d'urbanisme et d'environnement, le rapport de présenta-



➤ Schéma 404 : Composition du dossier de SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Extrait du Tome 1 du Rapport de présentation - Version « projet » d'octobre 2014)

tion doit désormais présenter une analyse de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers au cours des dix années précédant l'approbation du schéma et justifier les objectifs chiffrés de limitation de cette consommation retenus dans le document d'orientation et d'objectifs.

Le rapport de présentation se compose de plusieurs pièces précisées dans l'article R. 122-2 du Code de l'urbanisme : principalement un diagnostic stratégique établissant un état des lieux et identifiant les principaux enjeux du territoire, l'explication des choix retenus pour établir le projet d'aménagement et de développement durables et le document d'orientation et d'objectifs, la description de l'articulation du schéma avec les documents d'urbanisme et d'environnement avec lesquels il doit être compatible ou qu'il doit prendre en compte, l'analyse de l'état initial de l'environnement, l'analyse des incidences notables prévisibles de la mise en œuvre du schéma sur l'environnement, les mesures envisagées pour éviter, réduire et, si possible, compenser s'il y a lieu, les conséquences dommageables de la mise en œuvre du schéma sur l'environnement, la définition des critères, indicateurs et modalités retenus pour l'analyse des résultats de l'application du schéma et enfin un résumé non technique.

Il présente, de façon synthétique, les raisons qui ont conduit au choix du projet d'aménagement. Document non opposable, le rapport de présentation est à la fois un outil de connaissance du territoire et de ses enjeux et un outil de prospective et d'évaluation environnementale.

Le rapport de présentation du SCOT de la Métropole Rouen Normandie se décline en 9 tomes :

- Le tome 1 a pour objet de présenter de façon générale le SCOT, d'exposer en particulier les modalités d'élaboration du projet, de donner une lisibilité d'ensemble au dossier et de faciliter la compréhension du projet et de ses enjeux. Il s'attache à expliciter la composition du rapport et les modalités d'évaluation environnementale, en décrivant en particulier la manière dont l'évaluation a été effectuée.
- Le tome 2 présente de manière synthétique et non technique le dossier du SCOT.
- Le tome 3 expose le diagnostic territorial du territoire et définit les enjeux principaux associés. Il est complété par des données complémentaires sur le commerce et l'agriculture. Construit tout au long de l'élaboration du SCOT, intégrant l'ensemble des documents, études, réflexions ou données disponibles localement, il a permis d'alimenter en continu le débat sur le territoire.
- Le tome 4 expose l'analyse de l'état initial de l'environnement et les perspectives de son évolution.
- Le tome 5 intègre un bilan de la consommation des sols depuis 13 ans (1999-2012) et met en perspective les enjeux inhérents à sa réduction. Il présente la justification des choix opérés en matière de limitation de la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers.
- Le tome 6 explique les choix retenus pour établir le PADD et le DOO en repartant des éléments du diagnostic et des enjeux préalablement mis en évidence.
- Le tome 7 présente l'analyse des incidences notables prévisibles de la mise en œuvre du schéma sur l'environnement et les mesures envisagées pour éviter, réduire et, si possible, compenser, s'il y a lieu, les conséquences dommageables de la mise en œuvre du schéma sur l'environnement. Il évalue de façon spécifique les incidences du projet de SCOT sur les sites NATURA 2000.
- Le tome 8 décrit l'articulation du schéma avec les documents mentionnés aux articles L.111-1-1 et L. 122-1-13 et les plans ou programmes mentionnés à l'article L. 122-4 du Code de l'environnement, avec lesquels il doit être compatible ou qu'il doit prendre en compte.
- Le tome 9 expose les critères, indicateurs et modalités retenus pour l'analyse des résultats de l'application du schéma, permettant notamment de suivre les effets du schéma sur l'environnement afin d'identifier, le cas échéant, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et envisager, si nécessaire, les mesures appropriées.

### 13.14.2.2. Le projet d'aménagement et de développement durables (PADD)

Le projet d'aménagement et de développement durables exprime, dans le respect des principes de développement durable, le projet politique pour le territoire à l'horizon 2033. Il est le socle des futures orientations et conditions d'aménagement et d'urbanisation. Le PADD n'a pas de valeur prescriptive et n'est donc pas opposable.

Il appartient au PADD de fixer les objectifs des politiques publiques d'urbanisme, du logement, des transports et des déplacements, d'implantation commerciale, d'équipements structurants, de développement économique, touristique et culturel, de développement des communications électroniques, de qualité paysagère, de protection et de mise en valeur des espaces naturels, agricoles et forestiers, de préservation et de mise en valeur des ressources naturelles, de lutte contre l'étalement urbain, de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques (article L.122-1-3 du Code de l'urbanisme).

Le PADD de la Métropole Rouen Normandie se présente de la manière suivante :

- La démarche, le contexte géographique, les ambitions ;
- Le rayonnement et l'attractivité du territoire au service de la dynamique métropolitaine :
  - ▶ S'inscrire dans un projet d'envergure nationale et internationale ;
  - ▶ Renforcer l'attractivité économique du territoire ;
  - ▶ L'attractivité résidentielle au service de la dynamique démographique.
- Une métropole garante des équilibres et des solidarités :
  - ▶ Les grands principes pour un aménagement durable ;
  - ▶ Une organisation spatiale assurant un fonctionnement durable du territoire :
    - ♣ L'armature naturelle, support essentiel des équilibres environnementaux ;
    - ♣ L'armature urbaine, support du développement urbain.
  - ▶ Un projet équilibré et solidaire pour l'habitat ;
  - ▶ Rechercher un équilibre de l'emploi par bassin de vie ;
  - ▶ Favoriser une mobilité durable.
- Un environnement de qualité et de proximité pour tous les habitants :

- ▶ Un développement économe pour le territoire ;
- ▶ Équipements, commerces et services de proximité pour répondre aux besoins de la vie quotidienne ;
- ▶ La qualité urbaine et paysagère, composante essentielle du cadre de vie.

### 13.14.2.3. Le document d'orientation et d'objectifs (DOO)

Dans le respect des orientations définies par le PADD, le document d'orientation et d'objectifs (DOO) constitue la partie opérationnelle et réglementaire du schéma. En effet, il détermine les orientations générales de l'organisation de l'espace et définit les grands équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser et les espaces ruraux, naturels, agricoles et forestiers.

Il établit les conditions d'un développement urbain maîtrisé et les principes de restructuration des espaces urbanisés :

- Revitalisation des centres urbains et ruraux ;
- Mise en valeur des entrées de ville ;
- Valorisation des paysages et prévention des risques.

Opposable, le document d'orientation et d'objectifs traduit les objectifs du projet par des mesures et prescriptions à mettre en œuvre. Le DOO détermine notamment les orientations générales de l'organisation de l'espace, les objectifs et les principes de la politique de l'urbanisme, de l'aménagement, de l'habitat, les grands projets d'équipement et de services, les grandes orientations de la politique des transports et de déplacements, les objectifs relatifs à l'équipement commercial et artisanal.

Le DOO de la Métropole Rouen Normandie se présente de la manière suivante :

- Les grands principes d'aménagement durable :
  - ▶ L'armature urbaine garante d'un fonctionnement durable du territoire ;
  - ▶ Les espaces urbanisés à restructurer : un foncier à mobiliser ;
  - ▶ Une consommation économe d'espaces naturels, agricoles et forestiers : un impératif ;
  - ▶ Un urbanisme durable pour un cadre de vie de qualité.
- Les objectifs de protection de l'environnement et des paysages :
  - ▶ Les grands milieux naturels protégés et mis en valeur à travers l'armature naturelle ;

- ▶ La nature en ville protégée et renforcée ;
- ▶ Les paysages naturels et urbains protégés et valorisés ;
- ▶ Les ressources naturelles préservées et les risques pris en compte.

- Les objectifs en faveur du développement urbain :
  - ▶ Un développement de l'habitat équilibré et favorable à la mixité sociale ;
  - ▶ Les équipements commerciaux, un levier pour structurer le territoire ;
  - ▶ Un développement économique organisé et équilibré, facteur d'attractivité ;
  - ▶ Les activités agricoles et forestières protégées et valorisées ;
  - ▶ Une cohérence assurée entre urbanisation et transports en commun ;
  - ▶ Une mobilité durable au service des habitants et de l'attractivité économique.
- Des annexes comprenant :
  - ▶ Des cartographies thématiques venant illustrer spatialement les orientations du DOO ;
  - ▶ Des cartographies délimitant des espaces naturels protégés de la trame aquatique et humide ;
  - ▶ Des cartographies délimitant les zones de franchissement de la grande faune à protéger ;
  - ▶ Des listes d'espèces végétales recommandées pour la plantation dans les continuités écologiques identifiées dans le SCOT.

C'est à partir du Document d'Orientation et d'Objectifs qu'est évaluée la compatibilité du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les orientations du SCOT de la Métropole Rouen Normandie.

### 13.14.3. Analyse de la compatibilité du projet avec le DOO du SCOT de la Métropole

#### 13.14.3.1. Préambule

En préambule, on peut indiquer que le projet des accès définitifs du pont Flaubert constitue un projet d'ampleur à l'échelle du territoire de la Métropole Rouen Normandie. Ceci explique que le projet ait été pris en compte dans le cadre des objectifs fixés par la SCOT en vue de répondre à un certain nombre d'ambitions territoriales.

#### 13.14.3.2. Compatibilité du projet avec les grands principes d'aménagement durable

Comme nous l'avons vu précédemment, cette orientation du SCOT de la Métropole repose sur 4 principales ambitions qui sont le pivot de plusieurs objectifs :

1. L'armature urbaine garante d'un fonctionnement durable du territoire ;
2. Les espaces urbanisés à restructurer : un foncier à mobiliser ;
3. Une consommation économe d'espaces naturels, agricoles et forestiers : un impératif ;
4. Un urbanisme durable pour un cadre de vie de qualité.

L'analyse de la compatibilité du projet avec ces ambitions est développée dans les points qui suivent.

#### 1. L'armature urbaine garante d'un fonctionnement durable du territoire

Le SCOT définit une armature urbaine (cf. Schéma 405 inséré en page suivante) composée de niveaux pour lesquels sont fixés des orientations différenciées. Dans la perspective d'un fonctionnement durable du territoire, les orientations retenues sont donc :

- A. Intensifier le développement urbain dans les cœurs d'agglomération
- B. Amplifier le développement dans les espaces urbains
- C. Conforter les pôles de vie au service des territoires ruraux
- D. Développer modérément les bourgs et villages
- E. Préserver les hameaux dans leurs contours actuels

L'application du SCOT est prévue pour une durée de 18 ans, à partir de son entrée en vigueur. En matière d'extension urbaine pour l'économie et de développement des pôles de vie, le SCOT s'appuie, sur deux phases de réalisation souhaitées :

- La première phase couvrant la période d'entrée en vigueur du SCOT jusqu'en 2023 ;
- La seconde phase couvrant la période 2024-2033.

Compte tenu de sa localisation, le projet est uniquement concerné par l'orientation « A. Intensifier le développement urbain dans les cœurs d'agglomération ». Les ambitions du SCOT en matière de développement urbain sont :

- De privilégier la mise en œuvre des principes de mixité des fonctions, d'intensification et de renouvellement urbain ;
- De préserver et de conforter l'activité des commerces ;
- De privilégier, dans ce secteur, l'implantation de grands équipements et de grands projets urbains qui correspondent à des équipements exceptionnels et structurants ayant un fort rayonnement en termes d'attractivité et intéressant tout le territoire du SCOT, voire les territoires voisins, hauts-normands et au-delà.

En matière de déplacements, le SCOT :

- Précise que les cœurs d'agglomération sont à la fois très bien desservis pour répondre à leurs besoins internes, comme à leur mise en relation avec les espaces voisins (du territoire, des territoires hauts-normands et du territoire français).
- Affirme la volonté de :
  - Renforcer l'offre de transports en commun (urbains, interurbains et ferroviaires) selon un réseau structurant maillé qui fait l'objet d'une réorganisation, notamment en lien avec le projet de nouvelle gare d'agglomération et la Ligne Nouvelle Paris-Normandie.
  - Développer l'usage de la marche et du vélo en encourageant et en facilitant ces modes de déplacement par des aménagements de l'espace public de qualité.
  - Réorganiser la distribution des marchandises en ville afin de limiter les nuisances.

Enfin, le SCOT de la Métropole Rouen Normandie indique que le cœur rouennais accueille et intègre des projets d'envergure, les grands projets urbains qui sont autant de vecteur de rayonnement et d'attractivité pour l'agglomération.

Bien situés en milieu urbain, ces projets mixtes qui accueillent une diversité des fonctions urbaines (logement, activité, commerce, service, loisir...), viennent conforter le cœur d'agglomération.

Parmi ces grands projets, on retrouve l'éco-quartier Flaubert (intégré au présent programme de travaux) à l'intérieur duquel, le SCOT prévoit le raccordement définitif du pont Flaubert avec la Sud III.

Dans la mesure où les accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine sont inscrits dans les ambitions du Document d'Orientation et d'Objectifs, le projet est donc compatible avec les principes d'armature urbaine fixés par le SCOT.

#### 2. Les espaces urbanisés à restructurer : un foncier à mobiliser

Afin de limiter la consommation d'espaces agricoles et naturels, le SCOT oriente la croissance urbaine vers les tissus urbains déjà constitués (cf. schéma ci-contre) : la plus grande partie des constructions neuves devant se situer dans l'enveloppe urbaine existante, c'est-à-dire dans les secteurs déjà occupés par une activité humaine (habitat, économie). L'édification de logements, de locaux d'activités... se fait par comblement de dents creuses, démolition-reconstruction, division parcellaire, changement d'usage.

Le foncier identifié pour le renouvellement urbain est estimé à partir des terrains bâtis ou non, supports d'activités (industrielle, commerciale, artisanale, portuaire, ferroviaire ...), d'équipements (salle de sport...), résidentiels..., qui sont dégradés, inutilisés, sous-utilisés, de sorte qu'un nouvel usage n'est souvent possible qu'après une forte intervention.

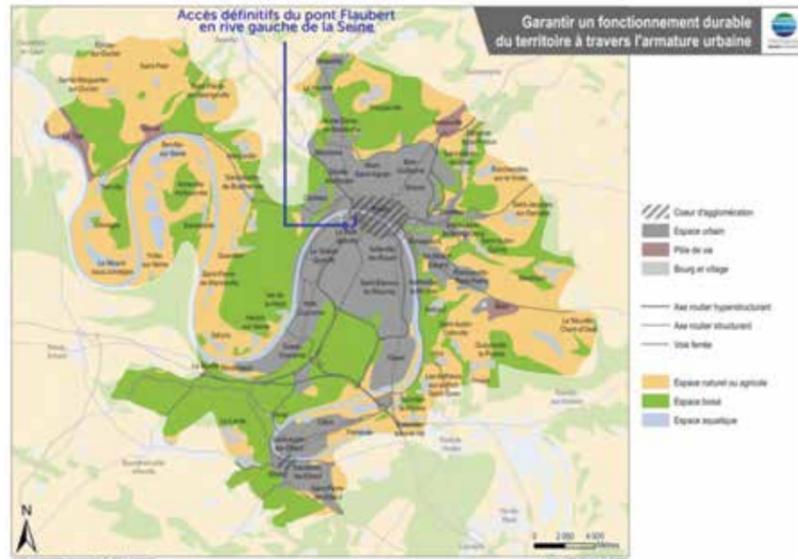
La phase de « recyclage » peut nécessiter portage foncier, démolition, dépollution, réhabilitation, et la phase de revalorisation comprend les aménagements à proprement parler. Sur le territoire, de nombreux sites ont fait l'objet de restructurations (hangars portuaires, caserne, abattoirs, filatures...), et de nombreuses potentialités de refaire « la ville sur la ville » sont aujourd'hui recensées.

Ces potentialités, générées par l'histoire ancienne urbaine et industrielle mais aussi plus récente, sont estimées à 1 200 hectares ce qui représente un foncier pour plusieurs décennies, au-delà de la temporalité du SCOT, compte tenu notamment des contraintes fortes (techniques, financières) pour réaménager les sites.

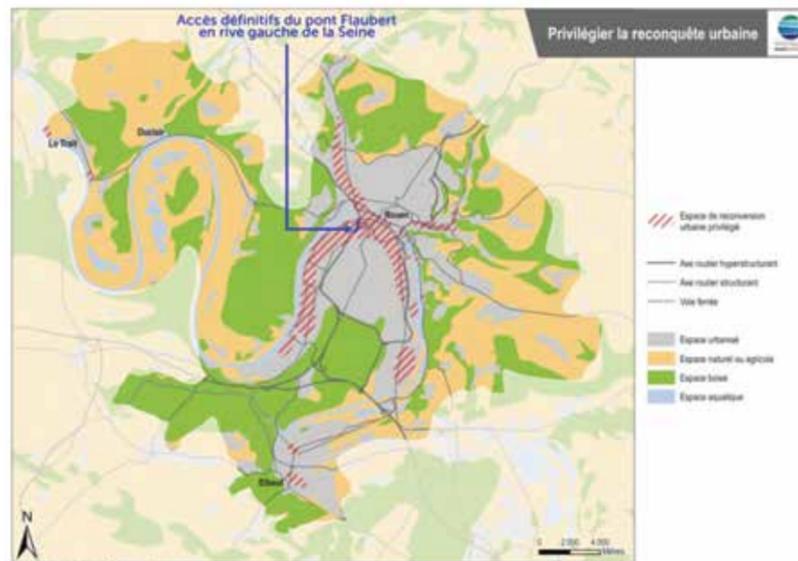
Dans les quartiers Ouest du cœur d'agglomération rouennais, une dynamique de reconversion d'un vaste secteur situé sur les deux rives du fleuve autour du pont Flaubert (dont la surface équivaut à celle du centre ancien de Rouen), est en cours. Cette reconversion fait l'objet de projets mixtes rassemblant l'ensemble des fonctions urbaines et intégrant notamment le projet d'éco-quartier Flaubert.

Compte tenu de sa localisation au sein du tissu urbain constitué du cœur de l'agglomération rouennaise, et dans la mesure où le projet permet de libérer les emprises actuelles des accès au pont Flaubert pour l'aménagement de l'éco-quartier Flaubert, il est compatible avec les objectifs fixés par le SCOT de la Métropole Rouen Normandie.

Compte tenu de sa localisation au sein du tissu urbain constitué du cœur de l'agglomération rouennaise, et dans la mesure où le projet permet de libérer les emprises actuelles des accès au pont Flaubert pour l'aménagement de l'éco-quartier Flaubert, il est compatible avec les objectifs fixés par le SCOT de la Métropole Rouen Normandie.



➤ Schéma 405 : Carte « Armature urbaine » annexe au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)



➤ Schéma 406 : Carte « Espaces urbanisés à restructurer » annexe au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)

Par ailleurs, on notera que la réalisation concomitante du projet avec et l'éco-quartier dans une logique d'unité et de continuité paysagère et architecturale va entraîner, à terme, une amélioration de la perception de ce site en cœur d'agglomération.

### 3. Une consommation économe d'espaces naturels, agricoles et forestiers : un impératif

Cette partie fixe les orientations en matière de limitation de la consommation d'espaces. Il faut entendre par consommation d'espace, l'urbanisation de terrains ayant physiquement un caractère naturel, agricole ou forestier, que ces terrains soient situés à l'intérieur ou en continuité du bâti.

Dans la mesure où le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine se développe au sein d'une zone urbanisée actuellement en friche qui ne constitue pas un espace naturel, agricole ou forestier (cf. point précédent), il est compatible avec les orientations du SCOT en matière de consommation économe de ce type d'espace.

### 4. Un urbanisme durable pour un cadre de vie de qualité

Les ambitions affichées par le SCOT de la Métropole Rouen Normandie en matière d'urbanisme durable, sont orientées vers le renforcement de l'intensité urbaine et l'intégration des projets dans leur environnement.

Si, de par sa nature, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas directement concerné par l'objectif du SCOT visant à renforcer l'intensité urbaine, il y contribue néanmoins de manière indirecte au travers du programme de travaux avec l'éco-quartier Flaubert.

Enfin, au travers de la présente étude d'impact, on constate

que pour ce qui concerne l'insertion du projet dans son environnement, les ambitions affichées par le SCOT sont également atteintes. On rappellera à ce titre, que dans le cadre du processus de conception du projet, la DREAL Normandie a procédé à un certain nombre d'expertises visant à minimiser les impacts de la nouvelle infrastructure sur le milieu naturel et humain, pour ainsi aboutir à un projet exemplaire sur le plan du respect et de la protection de l'environnement.

#### 13.14.3.3. Compatibilité du projet avec les objectifs de protection de l'environnement et des paysages

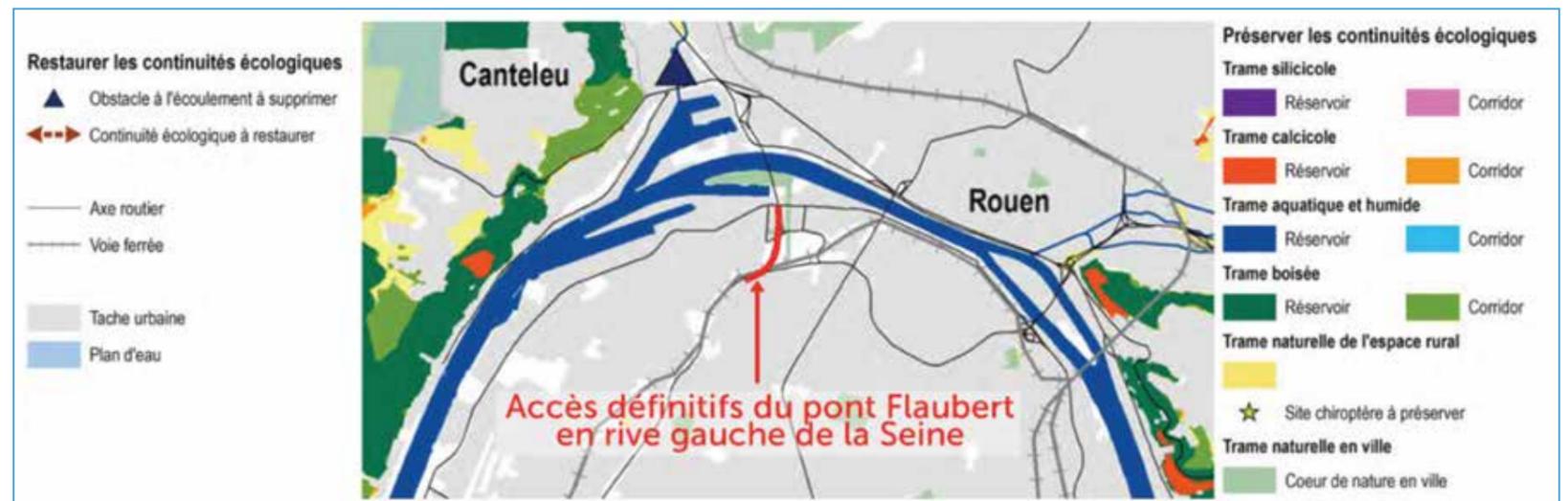
Comme nous l'avons vu précédemment, cette orientation du SCOT de la Métropole repose sur 4 principales ambitions qui sont le pivot de plusieurs objectifs :

1. Les grands milieux naturels protégés et mis en valeur à travers l'armature naturelle ;
2. La nature en ville protégée et renforcée ;
3. Les paysages naturels et urbains protégés et valorisés ;
4. Les ressources naturelles préservées et les risques pris en compte.

L'analyse de la compatibilité du projet avec ces ambitions est développée dans les points qui suivent.

#### 1. Les grands milieux naturels protégés et mis en valeur à travers l'armature naturelle

Pour maintenir la biodiversité, une armature naturelle structurante pour le territoire est définie (cf. schéma ci-dessous). Cette armature est mise en œuvre à travers la préservation de trames naturelles, supports des continuités écologiques, comprenant des réservoirs de biodiversité et des corridors.



➤ Schéma 407 : Extrait zoomé de la carte « Armature naturelle » annexe au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)

Cinq grandes trames de milieux naturels sont identifiées et leurs fonctionnalités écologiques protégées en garantissant la préservation de leurs milieux support.

Cette armature naturelle est définie comme multifonctionnelle c'est-à-dire qu'elle joue à la fois :

- Un rôle environnemental : préservation de la biodiversité, préservation de la ressource en eau, lutte contre les inondations, l'érosion des sols, les îlots de chaleur, ... ;
- Un rôle patrimonial et identitaire : les espaces naturels contribuent à la diversité des paysages du territoire et à une identité commune ;
- Un rôle social : les espaces naturels identifiés accueillent, pour certains, du public et sont le support de déplacements en modes doux, de pratiques d'activités sportives et de loisir, d'aménités, d'éducation à l'environnement. Ils participent ainsi à l'amélioration du cadre de vie des habitants ;
- Un rôle économique : l'armature naturelle est valorisée par l'activité agricole. Elle peut être le support d'activités touristiques et participe à l'attractivité du territoire et à la création d'emplois liés à la gestion des espaces naturels et à la production de bois d'œuvre ou de bois énergie ou à l'émergence de filières comme les matériaux « biosourcés ».

Dans la mesure où le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine se développe au sein d'une zone urbanisée à restructurer (cf. point précédent) et où il n'est pas concerné par les enjeux de fonctionnalité écologique identifiés à l'échelle du SCOT de la Métropole Rouen Normandie, il est compatible avec les orientations du SCOT en matière de protection des grands milieux naturels et de mise en valeur de l'armature naturelle.

## 2. La nature en ville protégée et renforcée

La mise en œuvre de la trame verte et bleue passe aussi par la préservation et le développement de la nature en ville. Les ambitions du SCOT à ce sujet sont de :

- Protéger les cœurs de nature en ville ;
- Préserver et renforcer la trame naturelle urbaine.

Au regard des aménagements mis en place aux abords de la voie ferrée pour recréer des habitats de substitution favorables au lézard des murailles, et dans la mesure où le projet consiste à déplacer un axe routier déjà existant, il est compatible avec les orientations du SCOT pour la protection et le renforcement de la nature en ville.

Par ailleurs, le projet permet de libérer les emprises actuelles des accès au pont Flaubert pour l'aménagement du projet de la ZAC éco-quartier Flaubert et agit donc indirectement de manière favorable sur le développement de la trame naturelle urbaine.

## 3. Les paysages naturels et urbains protégés et valorisés

En complément des orientations visant à limiter la consommation d'espaces et à protéger la biodiversité (cf. points précédents), les paysages et le patrimoine, tant naturel qu'urbain, sont préservés et mis en valeur.

Les orientations fixées par le SCOT (cf. schéma ci-contre) et listées ci-après sont à articuler avec les objectifs de valorisation touristique, de développement des activités agricoles et sylvicoles et de protection de la biodiversité fixés par le Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie.

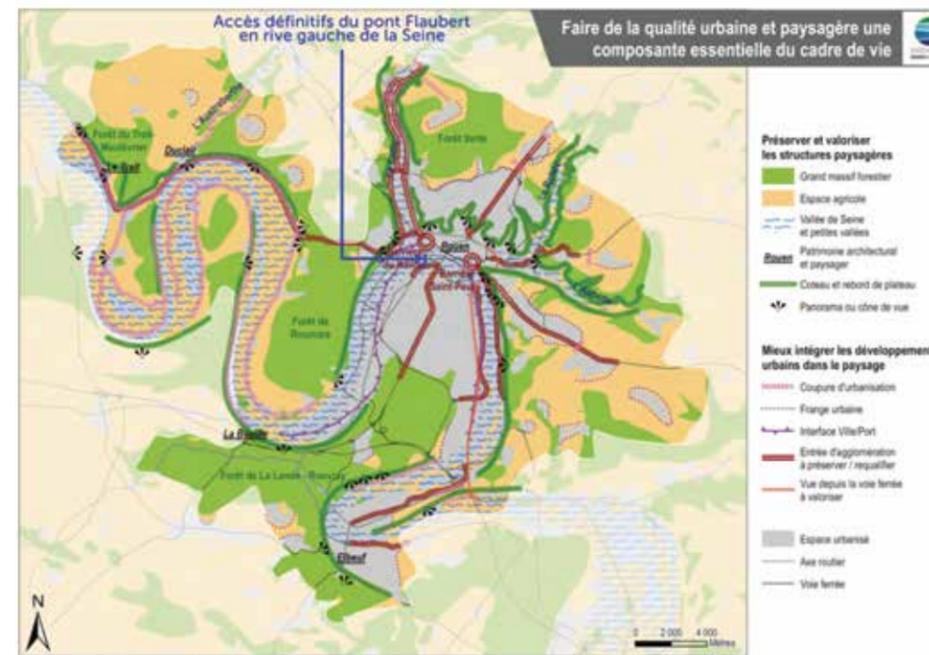
Concernant la protection et la valorisation des paysages et du patrimoine, les ambitions affichées par le SCOT sont :

- Préserver et affirmer les valeurs paysagères ;
- Protéger et valoriser les paysages naturels et ruraux ;
- Valoriser le patrimoine urbain, construire un cadre de vie attractif ;
- Affirmer l'ambition architecturale et paysagère.

Compte tenu de sa nature et de sa localisation, le projet est uniquement concerné par le 4<sup>ème</sup> point « Affirmer l'ambition architecturale et paysagère » et tout particulièrement par les enjeux liés à la valorisation ou réhabilitation des principales entrées d'agglomération.

Le traitement des entrées d'agglomération représente en effet un enjeu majeur, tant en termes d'image et d'identité pour ses habitants et ses visiteurs, que de bon fonctionnement du territoire, et pose la question de la gestion des transitions entre espaces naturels, forestiers ou agricoles et 48 espaces urbains. Parmi les grands projets d'aménagement cités par le SCOT qui participent à la réhabilitation des entrées d'agglomérations, on retrouve la réalisation des accès Sud du pont Flaubert et la construction de l'éco-quartier Flaubert (programme de travaux).

Ainsi, dans la mesure où le programme de travaux s'inscrit dans une logique de continuité et de cohérence architecturale et paysagère en vue de favoriser l'insertion de l'infrastructure routière dans le paysage local, le projet est compatible avec les orientations du SCOT en matière d'ambition architecturale et paysagère.



➤ Schéma 408 : Carte « Armature naturelle » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)



➤ Schéma 409 : Illustration du principe d'insertion urbaine et paysagère de l'éco-quartier Flaubert dans le site, au stade de la concertation préalable à la création de la ZAC - Équipe : OSTY - ATTICA - EGIS - BURGEAP (Esquisse de principe)

#### 4. Les ressources naturelles préservées et les risques pris en compte

Concernant la préservation des ressources naturelles et la prise en compte des risques, les ambitions affichées par le SCOT de la Métropole Rouen Normandie sont :

- Garantir une gestion durable de la ressource en eau ;
- Réduire la vulnérabilité du territoire aux risques majeurs ;
- Lutter contre le changement climatique, s'y adapter et améliorer la qualité de l'air ;
- Réduire les nuisances sur le cadre de vie et l'environnement.

Compte tenu de sa nature et de sa localisation en dehors du champ inondable de la Seine, le projet n'est pas concerné par les deux premiers points.

On peut par ailleurs préciser qu'en ce qui concerne l'impact résiduel sur les eaux superficielles et souterraines, celui-ci est jugé faible (cf. chapitres 6.4 et 6.5) au regard des mesures mises en œuvre par la DREAL notamment avec la création d'un système d'assainissement pluvial adapté aux caractéristiques initiales du site et à la configuration future du projet routier, qui respecte les prescriptions locales en matière de gestion des eaux pluviales.

Concernant le compartiment atmosphérique, les études sur la qualité de l'air réalisées dans le cadre de la présente étude d'impact démontrent que le projet agit indirectement et est favorable sur le bilan des émissions à l'horizon 2017 puisqu'il engendre une diminution des émissions routières comparativement à la configuration actuelle en situation au fil de l'eau en 2027 (cf. chapitre 6.2.2).

Enfin, concernant les nuisances sonores, les études acoustiques mettent en évidence que l'aménagement du projet n'engendre pas de perturbation significative vis-à-vis des constructions existantes, et que par ailleurs les niveaux de bruit aux abords du projet routier sont compatibles avec la construction des futurs bâtiments de la ZAC éco-quartier Flaubert. La mise en place d'écrans anti-bruit permet en outre d'améliorer davantage l'ambiance sonore à proximité de l'infrastructure routière.

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est donc compatible avec les orientations du SCOT.

#### 13.14.3.4. Compatibilité du projet avec les objectifs en faveur du développement urbain

Comme nous l'avons vu précédemment, cette orientation du SCOT de la Métropole repose sur 6 principales ambitions qui sont le pivot de plusieurs objectifs :

1. Un développement de l'habitat équilibré et favorable à la mixité sociale ;
2. Les équipements commerciaux, un levier pour structurer le territoire ;
3. Un développement économique organisé et équilibré, facteur d'attractivité ;
4. Les activités agricoles et forestières protégées et valorisées ;
5. Une cohérence assurée entre urbanisation et transports en commun ;
6. Une mobilité durable au service des habitants et de l'attractivité économique.

L'analyse de la compatibilité du projet avec ces ambitions est développée dans les points qui suivent.

#### 1. Un développement de l'habitat équilibré et favorable à la mixité sociale

Concernant les objectifs de développement de l'habitat, les ambitions affichées par le SCOT de la Métropole Rouen Normandie sont :

- Conforter la construction des nouveaux logements dans les cœurs d'agglomération et les espaces urbains ;
- Diversifier l'offre de logements ;
- Optimiser le foncier pour l'habitat.
- Améliorer et réhabiliter le parc de logements existants.

Compte tenu de sa nature et de ses caractéristiques, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas concerné par cet objectif du SCOT de la Métropole Rouen Normandie. Indirectement, on notera toutefois qu'à l'échelle du programme de travaux, le projet participe à l'optimisation du foncier pour l'habitat puisqu'il permet de réduire les emprises routières associées au raccordement entre le pont Flaubert et la Sud III, en offrant un tracé plus direct.

#### 2. Les équipements commerciaux, un levier pour structurer le territoire

Au sens du présent document, par équipement commercial, il faut entendre le commerce de détail en tant qu'établissement commercial vendant essentiellement des produits à l'unité à des consommateurs pour un usage domestique.

L'artisanat est considéré comme la production de biens ou de services liés à un savoir-faire particulier et hors contexte industriel. L'artisan assure en général tous les stades de la production, ainsi que la commercialisation.

Les activités artisanales qui s'assimilent à des commerces de détail (artisanat de bouche notamment, mais aussi services à la personne), et dont les caractéristiques permettent une bonne insertion dans le tissu urbain, ont des objectifs et des orientations similaires aux équipements commerciaux traités ici.

Les autres activités commerciales et artisanales, à l'instar du commerce de gros, relèvent des orientations et objectifs assignés aux autres activités en matière de développement économique.

Afin d'intégrer pleinement le commerce dans la dynamique du territoire, trois axes structurent les dispositions relatives aux localisations préférentielles et aux objectifs assignés aux équipements commerciaux et artisanaux :

- Prioriser le développement des équipements commerciaux et artisanaux dans les polarités commerciales ;
- Préserver l'équilibre actuel des polarités commerciales en cohérence avec l'armature urbaine ;
- Mettre en place les conditions nécessaires à la requalification des pôles et des équipements commerciaux afin qu'ils concourent à un développement plus durable du territoire.

Compte tenu de sa nature et de ses caractéristiques, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas concerné par cet objectif du SCOT de la Métropole Rouen Normandie.

### 3. Un développement économique organisé et équilibré, facteur d'attractivité :

Concernant les objectifs relatifs au développement économique, les ambitions affichées par le SCOT de la Métropole Rouen Normandie sont :

- Localiser préférentiellement les activités économiques ;
- Rechercher un meilleur équilibre entre l'offre d'emplois et l'offre de logements ;
- Rechercher une gestion économe du foncier à usage d'activité ;
- Disposer d'une offre économique de qualité ;
- Ancrer le territoire dans une économie des savoirs ;
- Soutenir les activités touristiques et culturelles ;
- Assurer la couverture numérique du territoire.

Compte tenu de sa nature et de ses caractéristiques, le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas concerné par ces objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie.

### 4. Les activités agricoles et forestières protégées et valorisées

Le développement du territoire à l'horizon du SCOT est envisagé en lien étroit avec le devenir de l'agriculture et de la forêt afin d'assurer la pérennité de ces espaces aujourd'hui valorisés sous différentes formes (élevage, grandes cultures, maraîchage, vergers pour ce qui concerne les espaces agricoles) et dont les vocations sont multiples (économique, patrimoniale et identitaire, de structuration de l'espace et des paysages, environnementale, sociale).

Au regard des grands équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser, et les espaces naturels, agricoles et forestiers, le SCOT préserve ces espaces comme une ressource pour le territoire. Il s'agit à la fois d'un objectif quantitatif visant à maintenir les surfaces par une réduction de la consommation foncière, et d'un objectif qualitatif permettant d'assurer le bon fonctionnement de l'activité agricole et sylvicole.

Compte tenu de sa localisation et de sa vocation, le projet de des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas concerné par ces objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie.

### 5. Une cohérence assurée entre urbanisation et transports en commun

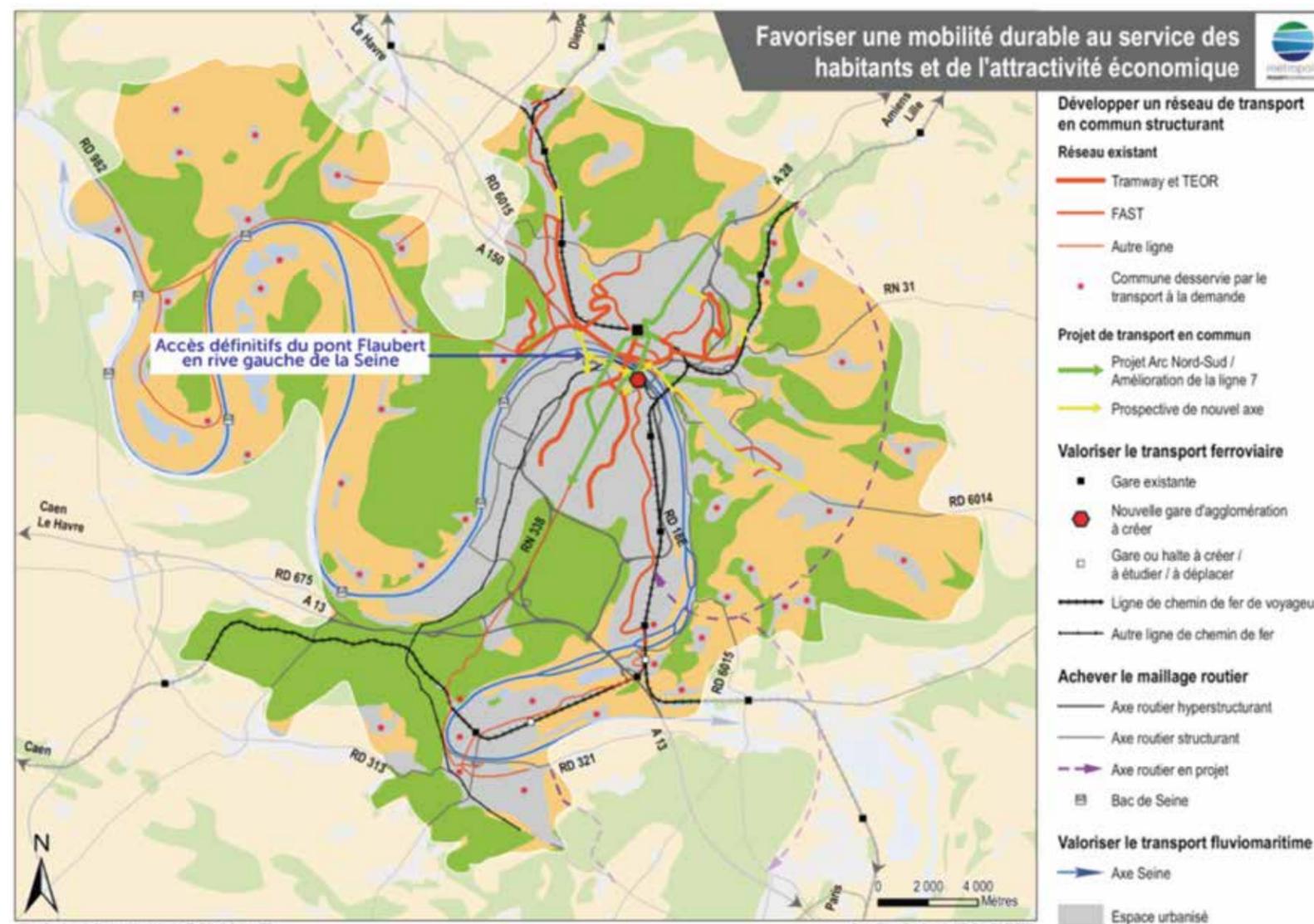
Le SCOT fixe un objectif de cohérence des politiques d'aménagement autour du réseau de transports en commun et des infrastructures afin de coordonner les développements urbains avec ceux des infrastructures de mobilité.

Les problèmes de mobilité ne relèvent pas toujours d'une solution de transports ; le mode d'urbanisation peut aussi y répondre. Le SCOT oriente l'aménagement de son territoire vers un urbanisme plus dense et plus intense autour des transports collectifs.

Pour cela, il s'agit de :

- Prioriser le développement urbain le long des principaux arrêts de transports en commun urbains et ferroviaires ;
- Conditionner les développements urbains selon leur desserte en transports en commun et les phaser en fonction de la construction de nouvelles infrastructures de transport en commun ou routières.

Dans la mesure où le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine n'est pas de nature à modifier de façon substantielle les pratiques liées aux déplacements en cœur d'agglomération, et n'a pas d'incidence ou d'incompatibilité sur l'offre actuelle ou projetée en transport collectif (cf. chapitre 6.10.4), il n'est par conséquent pas concerné par ces objectifs.



➤ Schéma 410 : Carte « Favoriser une mobilité durable au service des habitants et de l'attractivité économique » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)

## 6. Une mobilité durable au service des habitants et de l'attractivité économique

L'ambition du SCOT est de favoriser une mobilité durable au service des habitants et de l'attractivité économique. Pour cela, les objectifs précisés dans le Document d'Orientation et d'Objectifs sont :

- Favoriser le partage de la voirie

La hiérarchisation du réseau de voirie vise à mettre en cohérence l'aménagement de la voirie avec les types de trafics qu'elle supporte. Elle permet en outre d'orienter les grands flux sur les axes structurants permettant ainsi de préserver la vie locale le long des voies secondaires.

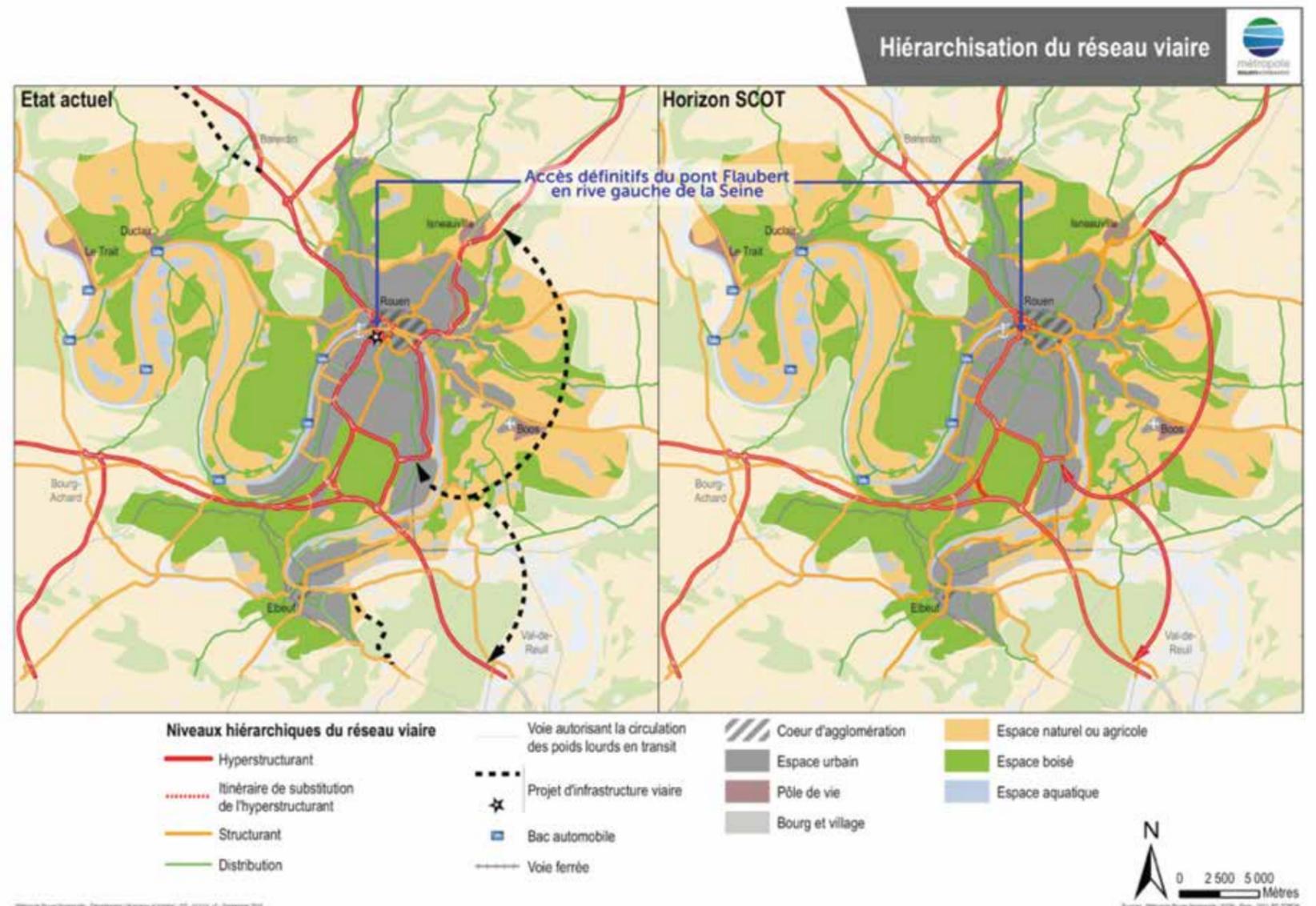
Le PDU définit trois niveaux de voiries (hyperstructurant, structurant, distribution) avec des aménagements spécifiques selon leur fonctionnalité en vue de favoriser le partage de la voirie.

Les accès définitifs du pont Flaubert s'inscrivent au sein du réseau hyperstructurant de la Métropole (trafics de transit et d'échanges). Pour ce niveau, le SCOT préconise que la voirie puisse éventuellement accueillir des lignes express interurbaines ou encore, éventuellement, des voies dédiées au transport en commun et/ou au covoiturage.

Le projet ne présente n'a pas d'incompatibilité avec cet objectif du SCOT puisqu'il permet notamment le développement de la liaison Est-Ouest qui doit emprunter à terme, le pont Flaubert via la nouvelle infrastructure.

- Achever le maillage routier de l'agglomération

Au niveau du secteur d'étude, les principes avancés par le Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT reposent principalement sur la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert. Pour ce projet, il est précisé que : « Le raccordement direct du pont Flaubert à la voie rapide Sud III (accès Nord et Sud) et le diffuseur associé au droit de l'éco-quartier Flaubert est à réaliser, permettant ainsi de reconfigurer la porte d'entrée routière Sud du cœur rouennais. La réalisation de la continuité autoroutière entre le pont Flaubert et la voie rapide Sud III, indispensable pour l'urbanisation future de l'éco-quartier, permettra de libérer le site et de requalifier la portion finale de la voie rapide aboutissant au boulevard de l'Europe. Cette nouvelle continuité est le préalable à la définition des circulations dans l'éco-quartier Flaubert ».



➤ Schéma 411 : Carte « Hiérarchisation du réseau viaire » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)

- Renforcer le réseau de transports en commun urbain et interurbain

Le réseau de transports en commun à horizon du SCOT s'appuie sur l'amélioration de l'attractivité du réseau existant et sur les grands projets d'équipements et de dessertes (Arc Nord-Sud et amélioration de la ligne F1 / axe Est-Ouest rive gauche / axe sur le plateau Est) et intègre de nouveaux projets tels que l'éco-quartier Flaubert, la nouvelle gare d'agglomération, Seine-Sud... et la poursuite de la valorisation du réseau ferré d'agglomération (cadencement, optimisation des gares, ...).

En complément de ces nouvelles infrastructures, l'attractivité du réseau de transport en commun est améliorée en cohérence avec les territoires voisins.

- Renforcer l'intermodalité

Cette ambition du SCOT repose sur la mise en œuvre des orientations suivantes :

- ▶ Mettre en œuvre un système intégré pour faciliter les déplacements ;
- ▶ Conforter les points de correspondance du réseau de transport en commun urbain ;
- ▶ Développer la fonction d'échanges aux abords des gares ;
- ▶ Déployer un réseau de parcs relais attenant au réseau de transport en commun ;
- ▶ Coordonner les stratégies de stationnement automobile sur la voirie et l'espace public ;
- ▶ Améliorer les déplacements liés aux activités professionnelles.

- Développer l'usage de la marche et du vélo

Cette ambition du SCOT repose sur la mise en œuvre des orientations suivantes :

- ▶ Définir des principes d'aménagement des espaces publics en faveur du piéton et du cycliste ;
- ▶ Poursuivre le réseau d'itinéraire cyclable ;
- ▶ Prévoir des stationnements vélos facilement accessibles et sécurisés.

La réalisation des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche n'est pas concernée par les 3 points précédents dans la mesure où le projet n'engendre pas à proprement parler de flux supplémentaires. Indirectement, on notera toutefois qu'en permettant la réalisation de l'éco-quartier Flaubert, le projet contribue au développement des modes actifs (pistes cyclables, continuités piétonnes).

- Organiser le transport de marchandises

Cette ambition du SCOT repose sur la mise en œuvre des orientations suivantes :

- ▶ Améliorer les infrastructures existantes ;
- ▶ Valoriser le transport fluviomaritime ;
- ▶ Renforcer les infrastructures ferroviaires existantes ;
- ▶ Rationaliser le transport de marchandises en ville.

La configuration retenue pour les accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine permet d'assurer les fonctions d'échanges en lien avec l'éco-quartier Flaubert, la zone industrielle et le cœur de l'agglomération.

Par ailleurs, à travers la réalisation du programme de travaux incluant le projet routier et le réseau viaire de l'éco-quartier Flaubert, le nouveau schéma de voiries permettra une utilisation optimale de la capacité du réseau pour les flux en transit et en échange.

Le projet est donc compatible avec les objectifs du SCOT en lien avec l'organisation du transport de marchandises.

## 13.15 Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la Métropole Rouen Normandie

Le PDU (2013 - 2023) adopté par la Métropole Rouen Normandie le 15 décembre 2014 est établi à partir du bilan de mise en œuvre du PDU précédent (2000-2010) qui a démontré, compte tenu de plusieurs facteurs, le faible niveau d'atteinte des objectifs qui étaient fixés :

- L'agglomération rouennaise souffrant d'un déficit important en matière d'infrastructures de communication, le PDU prévoyait de nombreuses réalisations dans ce domaine : quasi achèvement du contournement routier, mise en place de plusieurs lignes de transports en commun en site propre, création de nombreux pôles d'échanges ou parcs relais, requalifications des pénétrantes... Il a permis de dégager une vision d'avenir qui reste encore d'actualité aujourd'hui.

- À l'inverse, à côté des infrastructures routières et de transports collectifs urbains, plusieurs thématiques du PDU souffraient d'un manque d'objectifs précis et d'actions concrètes. C'est le cas notamment des transports de marchandises, du stationnement, de la cohérence Urbanisme et Habitat, voire des modes actifs. Pour l'ensemble de ces thématiques, aucun programme d'action avec le financement et le calendrier correspondants n'avait été défini.

Dans ce contexte, le projet de PDU poursuit et complète les objectifs qui étaient développés dans l'ancien document, à savoir :

- **Objectif 1** : Compléter et organiser les réseaux de déplacements :
  - ▶ Poursuivre le développement des infrastructures de déplacements
  - ▶ Favoriser l'intermodalité
  - ▶ Améliorer les performances du réseau de transports collectifs existant
  - ▶ Adapter l'offre collective de transport à l'échelle péri-urbaine
- **Objectif 2** : Aménager un territoire moins consommateur en énergie et moins dépendant de la voiture particulière :
  - ▶ Favoriser l'intensification urbaine le long des axes de transports collectifs structurants existants et futurs

- ▶ Promouvoir un aménagement du territoire favorisant la sobriété énergétique dans les déplacements
- **Objectif 3** : Faire évoluer les comportements :
  - ▶ Favoriser la pratique de nouvelles formes de mobilité
  - ▶ Fédérer les acteurs autour d'une prise de conscience de l'environnement
- **Objectif 4** : Structurer un meilleur partage de l'espace public :
  - ▶ Optimiser la place de la voiture sur la voirie et l'espace public
  - ▶ Développer l'usage du vélo
  - ▶ Affirmer la place des modes actifs sur l'espace public

- **Objectif 5** : Développer une organisation de la chaîne de transport de marchandises plus respectueuse de l'environnement :
  - ▶ Organiser et rationaliser le transport de marchandises en ville
  - ▶ Renforcer l'attractivité logistique du territoire



➤ Schéma 412 : Carte « Développement des infrastructures routières » du PDU de la Métropole Rouen Normandie (Version décembre 2014)

La réalisation des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine s'inscrit pleinement dans l'objectif 1 du PDU « Compléter et organiser les réseaux de déplacements » au travers de l'action « Poursuivre le développement des infrastructures de déplacements ».

À ce propos, parmi les projets d'envergure prévus par le PDU de la Métropole Rouen Normandie, on retrouve celui associé aux raccordements routiers du pont Flaubert :

« Nécessité reconnue par les acteurs institutionnels, le 6e franchissement de la Seine à Rouen a été mis en service en 2008, poursuivant l'objectif de créer une liaison Nord-Sud à l'ouest de l'agglomération afin :

- D'améliorer l'environnement urbain en déchargeant les quartiers ouest de l'agglomération d'un trafic important de transit et d'échange ;
- De fluidifier le trafic dans la traversée de l'agglomération ;
- De développer les activités économiques et favoriser les échanges interrégionaux.

Aujourd'hui, l'absence d'accès définitifs à cet ouvrage d'art ne lui permet pas de remplir sa pleine fonctionnalité.

La réalisation du raccordement direct du pont Flaubert à la voie rapide Sud III et de l'échangeur associé au droit de l'éco-quartier Flaubert est nécessaire afin de reconfigurer la porte d'entrée routière sud de l'agglomération, marquée par le point de congestion du carrefour Europe/Rondeaux, en vue d'une meilleure répartition et organisation des flux de circulation grâce à la définition d'un plan de circulation sur le site de l'éco-quartier.

La réalisation de la continuité autoroutière entre le pont Flaubert et la voie rapide Sud III est une condition nécessaire pour l'urbanisation future de l'éco-quartier, dans la mesure où elle permettra de libérer le site et de requalifier la portion finale de la voie rapide aboutissant au Boulevard de l'Europe. Elle est le préalable à la définition du plan de circulation de l'éco-quartier Flaubert (Véhicules Légers / Poids Lourds / Transports exceptionnels / Transports en commun / Modes actifs / Pôle d'échanges) qui permette un fonctionnement optimal de la mobilité à la hauteur des exigences d'un éco-quartier. »

Dans la mesure où le présent projet est inscrit au PDU, il est par conséquent compatible avec ce document.

## 13.16 Documents d'urbanisme de Rouen et de Petit-Quevilly

### 13.16.1. Plan Local d'Urbanisme de Rouen

Dans le PLU de Rouen approuvé le 24 septembre 2004 puis révisé le 27 janvier 2012 et modifié à plusieurs reprises (la dernière mise en compatibilité résultant de l'arrêté préfectoral de DUP de la ZAC éco-quartier Flaubert du 03/05/2016), les ambitions de la commune visent à la constitution d'une Ville :

- Solidaire ;
- Agréable à vivre ;
- Moderne et réactive ;
- Rayonnante.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) s'organise autour des sept orientations stratégiques suivantes, traduction des quatre grandes ambitions de la Ville :

- Affirmer les équilibres d'un urbanisme durable pour la ville-centre ;
- Favoriser la mutation des modes de déplacement ;
- Diversifier l'habitat et renforcer la cohésion sociale ;
- Développer l'activité économique, commerciale et touristique ;
- Prendre en compte le patrimoine naturel, la biodiversité et les paysages dans l'aménagement de la ville ;
- Valoriser le patrimoine bâti ;
- Réduire les risques et nuisances.

#### 13.16.1.1. PADD

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est concerné par la 2e orientation du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de la ville de Rouen.

En effet, cette orientation qui vise à favoriser la mutation des modes de déplacement précise que pour œuvrer en faveur de l'amélioration de la desserte et du contournement de Rouen, « [...] il est essentiel que soient réalisés dans les meilleurs délais le contournement Est de l'agglomération et la réalisation du tracé définitif des accès au pont Gustave-Flaubert [...] ».

Dans la mesure où le projet contribue à la réalisation de cette 2<sup>e</sup> orientation, il est par conséquent compatible avec le PADD.

#### 13.16.1.2. Zonage et prescriptions

L'emprise du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est concernée par 3 classements au plan de zonage du PLU de Rouen :

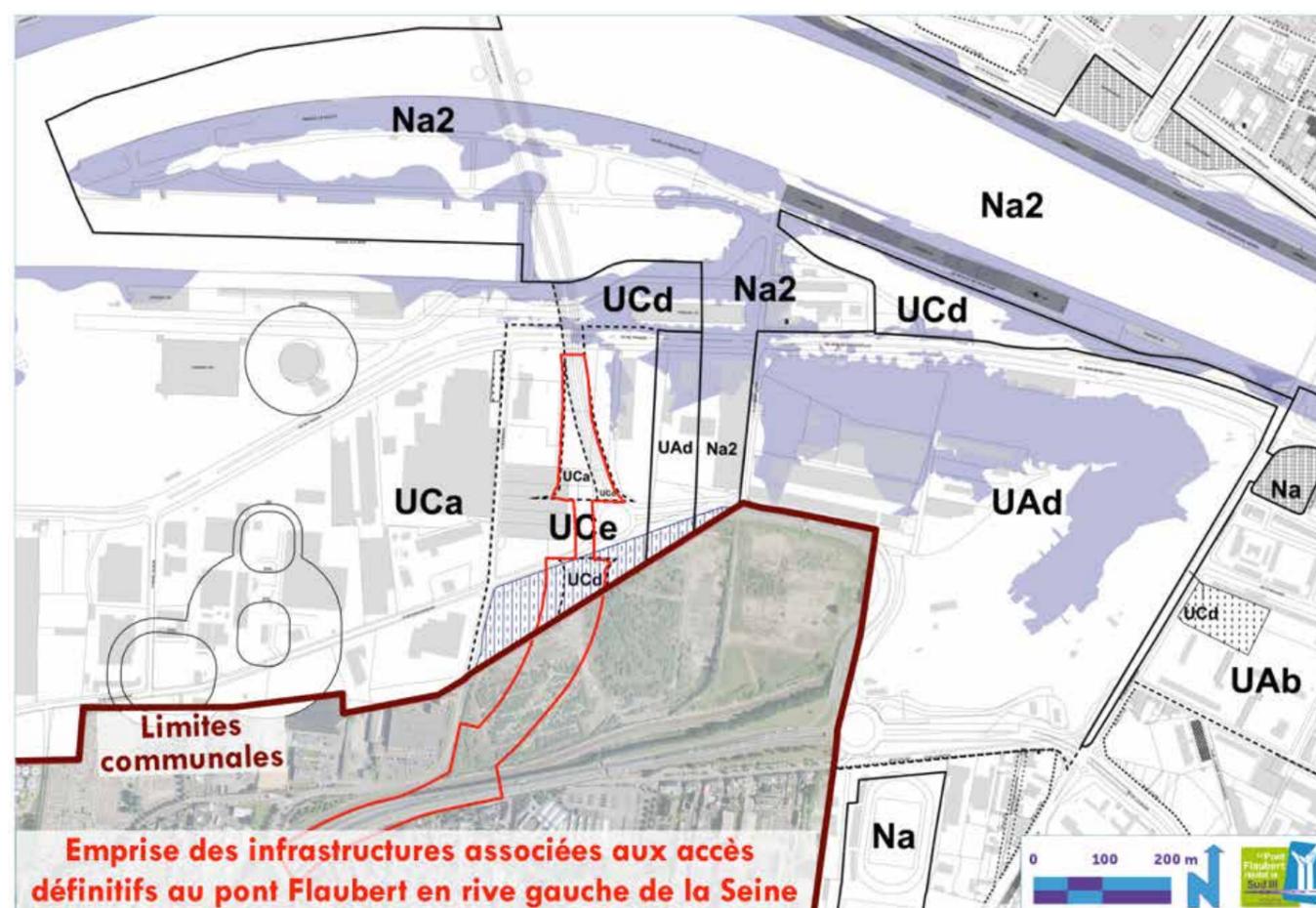
- UCa : activité industrielle et portuaire
- UCd : secteur de développement urbain à moyen/long terme
- UCe : secteur activités diverses de l'éco-quartier Flaubert

D'après dispositions particulières applicables aux secteurs UCa et UCd, la réalisation des accès définitifs du pont Flaubert n'est pas interdite, compte tenu du fait que le règlement n'interdit que certaines catégories de « bâtiments » et que le projet ne constitue pas un « bâtiment » selon la définition employée dans le glossaire.

Pour la zone UCe, le règlement stipule très clairement que tous les travaux nécessaires à l'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine sont autorisés.

Le règlement du PLU pour les zones UCa, UCd et UCe ne présente donc, en l'état, pas d'incompatibilité avec le projet.

Néanmoins, par souci de clarté et afin de redonner une certaine cohérence au règlement graphique du secteur, la DREAL Normandie a engagé une procédure de mise en compatibilité du PLU de Rouen afin de faire passer l'ensemble des emprises du projet en zone UCe (cf. pièce G.1 du présent dossier d'enquête publique). Cette adaptation du règlement graphique permettra ainsi de supprimer les zones réglementaires résiduelles au droit de l'ouvrage routier (UCa et UCd), tout en autorisant de manière explicite, la réalisation des ouvrages du pont Flaubert dans le règlement écrit.



➤ Schéma 413 : Plan de zonage actuel du PLU de Rouen suite à la mise en compatibilité avec le projet de ZAC éco-quartier Flaubert

### 13.16.2. Plan Local d'Urbanisme de Petit-Quevilly

Dans le PLU de la commune de Petit-Quevilly, approuvé le 15 décembre 2006 puis modifié à plusieurs reprises (la dernière mise en compatibilité résultant de l'arrêté préfectoral de DUP de la ZAC éco-quartier Flaubert du 03/05/2016), le projet communal s'inscrit sur 2 axes :

- La reconquête et la valorisation des espaces urbains fragilisés constitués par les quartiers d'habitat anciens, collectifs ou les friches industrielles et militaires ;
- La recherche de la synergie avec les projets communautaires (Agglomération de Rouen).

#### 13.16.2.1. PADD

Le PADD de la commune s'articule autour de quatre objectifs : Conforter la vocation résidentielle, Consolider l'activité économique, Améliorer le cadre de vie et Valoriser le patrimoine.

Le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine s'inscrit au sein du secteur d'actions n°1 du PADD qui correspond à un secteur de transformation urbaine résultant de la réalisation du 6ème franchissement (actuel pont Flaubert) et des mutations du secteur Seine Ouest.

Dans la mesure où le projet contribue à la transformation urbaine de ce secteur d'actions n°1, il est par conséquent compatible avec le PADD de Petit-Quevilly.

#### 13.16.2.2. Zonage et prescriptions

L'emprise du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine est concernée par 4 classements au plan de zonage du PLU de Petit-Quevilly :

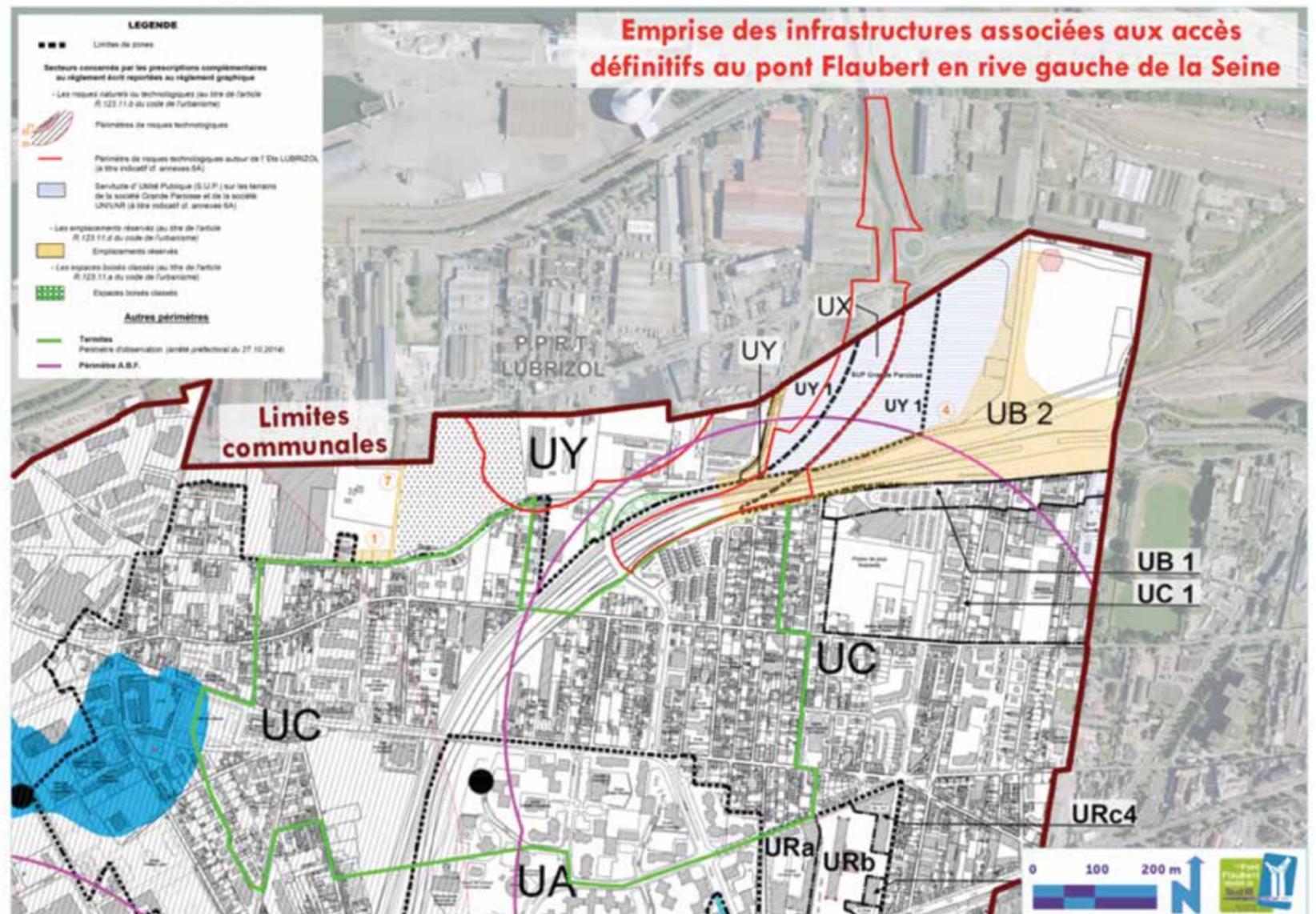
- UB2 : zone à vocation résidentielle principalement d'habitat collectif dense, destinée à accueillir la composante plurifonctionnelle du projet d'éco-quartier Flaubert ;
- UC : zone à vocation résidentielle principalement de petits collectifs et d'habitat individuel dense, implantés en ordre continu ou discontinu ;
- UX : zone limitée dans son développement, dans l'attente de l'approbation d'un projet d'aménagement global sur le site de « Seine Ouest » ;
- UY1 : zone à vocation d'accueil principalement d'activités industrielles, artisanales, d'entrepôts, de bureaux et de commerces qui concerne deux ensembles de terrains séparés, localisés de part et d'autre de l'ouvrage des accès définitifs au pont Flaubert.

D'après les dispositions applicables à la zone UC, sont interdits : « Les affouillements et exhaussements du sol d'une superficie supérieure à 100 mètres carrés et d'une hauteur, s'il s'agit d'un exhaussement, ou d'une profondeur dans le cas d'un affouillement, excédant deux mètres. »

Compte tenu des ouvrages prévus au droit de la zone UC dans le cadre du présent projet routier (remblai Sud + viaduc Pasteur), une mise en compatibilité du PLU de Petit-Quevilly a donc été engagée par la DREAL Normandie afin de permettre la réalisation du projet (cf. pièce G.2 du présent dossier d'enquête publique).

En revanche, pour ce qui concerne les 3 autres zones concernées par le projet (UB2, UX, UY1), le règlement écrit, en vigueur depuis la mise en compatibilité par DUP avec le projet de ZAC éco-quartier Flaubert, autorise explicitement la réalisation du projet.

Si pour ces 3 zones, le projet ne nécessite pas de mise en compatibilité du règlement écrit, par souci de clarté et de cohérence graphique, la DREAL a toutefois souhaité profiter de la procédure de mise en compatibilité rendue obligatoire par la zone UC, pour procéder à une modification du plan de zonage afin d'intégrer les accès définitifs du pont Flaubert rive gauche au secteur réglementaire voisin (UY1) et ainsi supprimer le secteur UX.



➤ Schéma 414 : Plan de zonage actuel du PLU de Petit-Quevilly suite à la mise en compatibilité avec le projet de ZAC éco-quartier Flaubert

Enfin, l'emprise du projet est également concernée par des prescriptions complémentaires :

- Périmètres de la servitude d'utilité publique établie sur le site Grande Paroisse (cf. page suivante) ;
- L'emplacement réservé au bénéfice de l'État (ER n°4) dédié au raccordement de la SUDIII au pont Flaubert.

Dans cet esprit de simplification graphique, la DREAL a également proposé de supprimer l'emplacement réservé ER4 qui aujourd'hui ne correspond plus aux emprises du projet et ne s'avère plus nécessaire compte tenu des acquisitions foncières.

## 13.17 Servitudes

Les servitudes recensées sur le site sont reportées sur le Schéma 415 inséré en page suivante.

### 13.17.1. Servitude AC1 : Monuments historiques

Un périmètre de protection de 500 m (soumis à avis des Architectes des Bâtiments de France) est indiqué autour des bâtiments classés. L'emprise du projet recoupe avec le périmètre de protection de l'église Saint-Antoine de Petit-Quevilly.

Compte tenu de sa localisation, le projet n'engendre pas d'incidence directe par destruction ou dégradation des édifices classés ou inscrits au titre des monuments historiques recensés.

Concernant l'église Saint-Antoine de Petit-Quevilly, l'incidence du projet en termes de covisibilité est relativement limitée et ne pourrait finalement concerner que les points de vue éloignés depuis les coteaux de la vallée de la Seine (cette covisibilité serait alors étendue aux autres monuments de la ville).

Cette incidence a été limitée au regard des choix architecturaux et paysagers retenus par la DREAL et notamment en ce qui concerne les matières et les couleurs puisqu'il a été choisi de valoriser la pierre calcaire, matériau local résonnant à la fois avec les coteaux de la vallée de la Seine et avec l'histoire de la ville et de ses édifices, du commun au sacré.

### 13.17.2. Servitude PT2 : Protection des transmissions radioélectriques contre les obstacles

Ces servitudes concernent les obstacles des centres d'émission et de réception exploités par l'État. Le site est concerné par le faisceau de Rouen – Canteleu (de 150 à 30 m NGF) et le faisceau de Lillebonne – Mesnil-Esnard (185 m NGF).

La géométrie et les cotes altimétriques du projet (point haut au niveau du viaduc Pasteur inférieur à 17 m NGF) ne sont pas de nature à perturber les liaisons radioélectriques recensées sur le territoire.

### 13.17.3. Servitude T1 : Voies ferrées

Cette servitude conduit à l'interdiction pour les riverains des voies ferrées de procéder à l'édification de constructions autres qu'un mur de clôture, dans une distance de 2 m du chemin de fer et de planter des arbres à moins de 6 m, des haies vives à moins de 2 m de la limite de la voie ferrée constatée par un arrêté d'alignement.

La géométrie et les cotes altimétriques de l'ouvrage Pasteur (seul secteur du projet concerné par la servitude T1) ont été adaptées en tenant compte, à la fois des prescriptions imposées par la servitude T1 et du gabarit des convois ferroviaires qui circulent sur les voies ferrées.

### 13.17.4. Servitude d'utilité publique liée à la pollution des sols et de la nappe souterraine

Suite à la cessation d'activités de l'usine Rouen B, la présence d'une pollution des sols et de la nappe souterraine résiduelle sur les terrains anciennement occupés par Grande Paroisse Normandie (GPN) a motivé l'énoncé de servitudes d'utilité publique par arrêté préfectoral du 30 janvier 2014 (cf. Annexe 24).

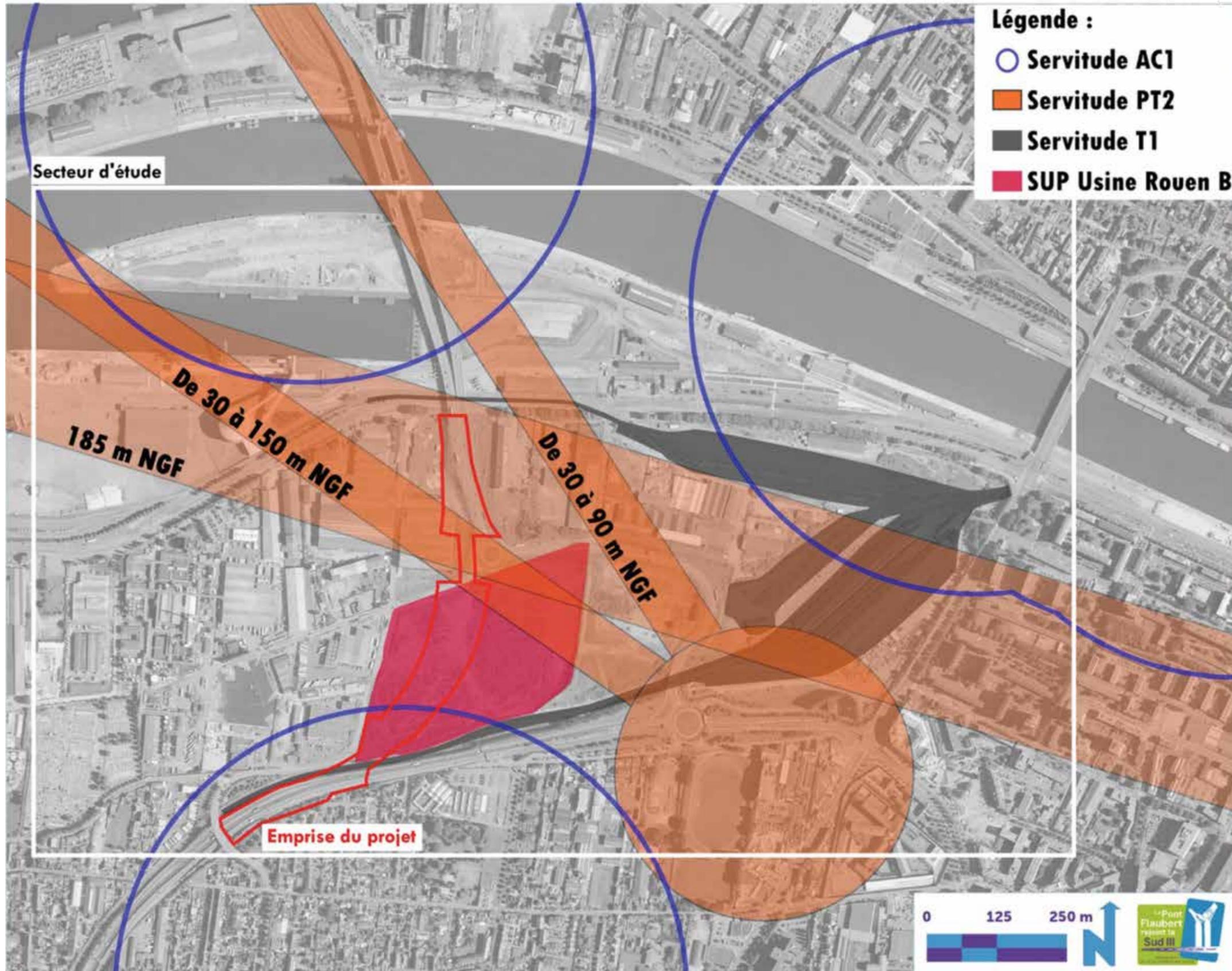
Par cette servitude opposable à toute nouvelle autorisation d'aménagement sur les terrains repérés au plan de l'arrêté, l'intention est d'assurer la protection des populations contre les risques sanitaires liés à la présence de cette pollution.

La compatibilité du projet avec les onze prescriptions imposées par cette servitude est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Au regard de cette analyse, le projet et la méthodologie retenue dans le cadre de la réalisation des travaux sont compatibles avec les prescriptions de la SUP instaurée par arrêté préfectoral du 30 janvier 2014.

	Prescriptions	Compatibilité du projet
Servitude n°1 - Usages autorisés	Sont autorisés les usages de type industriel, tertiaire ou voirie	Le projet routier est compatible avec les usages autorisés
Servitude n°2 - Usages interdits	Sont interdits les usages sensibles (établissements sensibles et habitats)	Le projet routier n'est pas concerné par cette restriction d'usage
	Tout pompage, toute utilisation de la nappe sont interdits	Des pompages des eaux d'exhaure issues de l'infiltration des eaux de la nappe souterraine dans les fouilles réalisées pour la construction des ouvrages (ouvrages d'art Pasteur et Madagascar et bassin Madagascar) pourront être nécessaires. Ces pompages ne constituent ni un pompage direct de la nappe, ni une utilisation de la nappe. Le projet routier est donc compatible avec cette prescription. Toutefois, à titre complémentaires, les études techniques prévues à la servitude n°4 seront réalisées pour le pompage des eaux d'exhaure.
Servitude n°3 - Prescriptions vis-à-vis des sols en place	L'absence de contacts directs avec les sols en place doit être maintenue	Les travaux étant encadrés par la prescription 6 et le projet en situation aménagée n'autorisant aucun contact direct avec les sols en place, cette prescription est respectée
Servitude n°4 - Encadrement des modifications d'usages	Les dérogations aux règles imposées par la SUP nécessitent des démarches spécifiques pour garantir l'absence de risques sanitaires ou environnementaux	Cette procédure sera respectée pour la réalisation des pompages des eaux d'exhaure nécessaires à la réalisation des fondations des ouvrages d'art Pasteur et Madagascar et du bassin Madagascar.
Servitude n°5 - Prescriptions vis-à-vis de la radioactivité résiduelle	Prise en compte de la radioactivité résiduelle pour la construction des bâtiments	Le projet routier n'est pas concerné par cette prescription
	Contrôle radiologique imposé dans le cadre des travaux d'affouillement et du réemploi des matériaux sur site	Les dispositions retenues par la DREAL au titre de la mesure MEI 9 permettent de répondre aux prescriptions imposées en matière de radiologie résiduelle
Servitude n°6 - Intervention des tiers	Les travaux devront être encadrés par un plan hygiène/sécurité pour la protection de la santé	Les dispositions retenues par la DREAL au titre de la mesure MEI 9 permettent de répondre à cette prescription
Servitude n°7 - Dispositions constructives	Adaptation des dispositions constructives aux contraintes d'acidité des milieux	Les dispositions retenues par la DREAL au titre de la mesure MEI 10 permettent de répondre à cette prescription
Servitude n°8 - Interventions mineures	S'agissant d'opérations ne remettant pas en cause l'usage des parcelles, les matériaux excavés pourront être réutilisés sur site sous réserve d'un contrôle radiologique et de la restitution d'un revêtement superficiel	Les dispositions retenues par la DREAL au titre de la mesure MEI 9 permettent de répondre à cette prescription
Servitude n°9 - Canalisation d'eau potable	Cette prescription encadre le développement des réseaux d'eau potable sur le site	Le projet routier est concerné par cette prescription pour le réseau de défense incendie. Les dispositions prévues par la DREAL permettent de répondre aux prescriptions imposées par la servitude.
Servitude n°10 - Servitudes d'accès	Assurer l'accès au réseau piézométrique de surveillance	Des dispositions spécifiques seront détaillées dans le dossier loi sur l'eau du présent projet en vue de garantir la restitution et l'accès au réseau piézométrique de surveillance en situation aménagée.
Servitude n°11 - Information	Assurer l'information des tiers	Le projet n'est pas directement visé par cette prescription. Toutefois, au titre des mesures MA 1 et MA 2, une information des tiers sera effectuée en phase chantier

Tableau 137 : évaluation de la compatibilité du projet avec les servitudes de l'ancienne usine Rouen B



➤ Schéma 415 : Servitudes recensées au niveau du secteur d'étude



**14.**

Auteurs de l'étude et analyse des méthodes utilisées pour l'évaluation environnementale



## 14.1 Auteurs des études

La présente étude d'impact a été rédigée par Mathieu DECAIGNY, Chargé d'études, et Gaëtan LEVISTRE, Chef de projet, du Bureau d'études INGETEC.



Elle intègre les documents produits par la DREAL Normandie et les différents acteurs associés à la conception ou aux études techniques qui ont été réalisées à ce stade de la procédure de déclaration de projet.

Les acteurs qui ont été associés pour la réalisation de la présente étude sont listés dans le tableau ci-contre.

Structure	Référent(s)	Mission	Coordonnées	
<b>Maître d'ouvrage</b>	DREAL Normandie Service Mobilités et Infrastructures (SMI)	Jean-Luc ROLLAND	Pilotage des études de conception et des travaux relatifs au projet routier des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine	Cité administrative 2 Rue Saint-Sever 76100 Rouen
<b>Maître d'œuvre</b>	DIR Nord-Ouest Service Ingénierie Routière (SIR)	Camille RAUDE Cyrielle GROSJEAN	Réalisation des études de conception relatives au projet routier des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine	Cité administrative 2 Rue Saint-Sever 76100 Rouen
<b>Assistant à maîtrise d'ouvrage</b>	ALGOE	Thierry MICHAL	Ordonnancement des études, procédures et travaux du projet routier	9 bis route de Champagne CS 60208 – 69134 Ecully
<b>Coordonnateur SPS</b>	Bureau VERITAS	Philippe BARUZIER	Mission de coordination SPS de catégorie 1	Avenue Lucien Corbeaux - BP216 76053 Le Havre cedex
<b>Communication - Concertation</b>	ETAT D'ESPRIT	Hélène HERZOG-STASI Luc ROUSSEL	Organisation et exécution de la communication-concertation autour du projet	16 bis rue de l'ancienne Prison 76000 Rouen
	KEYVEO	Éric SOYEN-CONSEIL Jean-Baptiste BLEADOWSKI	Représentation tridimensionnelle du projet routier et de ses abords pour faciliter la compréhension	72 rue de la République Seine Innopolis 76140 Le Petit-Quevilly
<b>Études complémentaires</b>	CEREMA	Michel BENTLEY	Risque technologique	10 chemin de la Poudrière 76121 Le Grand-Quevilly
		Vincent DEMEULES	Étude Air	10 chemin de la Poudrière 76121 Le Grand-Quevilly
		Karine MULLER-PERRIAND	Volet Santé	46 rue Saint Théobald - BP128 38081 L'Isle-d'Albeau cedex
		Sophie BLOUGORN	Étude acoustique	LRPC Blois - 11 rue Laplace CS2912 - 41029 Blois
		Pierre CHAMBON David MARCHESSE	APOA Viaduc Pasteur et sols renforcés	10 chemin de la Poudrière 76121 Le Grand-Quevilly
	CEREMA (ex. CETE Normandie)	Julien ARPAIA	Assistance géotechnique	10 chemin de la Poudrière 76121 Le Grand-Quevilly
		David SAVALLE	Assistance technique sur la simulation dynamique de trafic	10 chemin de la Poudrière 76121 Le Grand-Quevilly
	NUMTECH	Guilène GEREMY	Étude pollution de l'air	6 allée Alan Turing - CS 60242 63178 Aubière cedex
	BIOTOPE	Mathilde LESUR	Expertise écologique	Parc de la Vatine 13 rue Pierre Gilles de Gennes 76130 Mont-Saint-Aignan
	OSTY	Jacqueline OSTY	Assistance technique architecturale et paysagère	77 rue de Charonne 75011 Paris
INGETEC	Nazila JAVANSHIR	Assistance technique hydrologie et assainissement pluvial	53 quai du Havre - BP 1052 76172 Rouen cedex	
IDUNA	Jérôme MUESSER	Assistance technique hydrogéologique	33 avenue de la République 92500 Rueil Malmaison	
<b>Acteurs associés au projet de ZAC éco-quartier Flaubert</b>	Métropole Rouen Normandie	Paule VALLA	Porteur du projet de ZAC	Norwich House 14 bis avenue Pasteur 76006 Rouen cedex 1
	SPL Rouen Normandie Aménagement	Christophe GAUTHIER Émilie RAMBOUT-SAYASITHSENA	Pilotage des études de conception et concession d'aménagement de la ZAC	Immeuble Montmorency II 65 avenue de Bretagne BP 1137 76175 Rouen cedex 1
<b>Contrôle extérieur</b>	CEREMA	Stéphane SANCHEZ	Contrôle extérieur du dossier d'études préalables et des études techniques associées	10 chemin de la Poudrière 76121 Le Grand-Quevilly

Tableau 138 : Auteurs des études

## 14.2 Analyse des méthodes

Les sources des informations utilisées pour la réalisation de l'étude d'impact sont reportées dans le tableau inséré en page suivante (liste non exhaustive des sources citées dans la présente étude d'impact).

Elles relèvent de l'utilisation :

- De données propres à INGETEC ;
- De données publiques ;
- Des études réalisées par les experts missionnés dans le cadre de l'assistance technique spécifiquement développée autour du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine ;
- Ou des études réalisées pour le compte de la SPL Rouen Normandie Aménagement dans le cadre du projet de ZAC éco-quartier Flaubert (projet inscrit au programme de travaux retenu pour la présente étude).

La méthodologie générale développée dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact est détaillée dans la partie 14.2.1 ci-après.

Concernant les études spécifiques, menées en vue de fournir une assistance technique à la DREAL dans le cadre du projet des accès définitifs du pont Flaubert, les méthodologies mises en œuvre sont détaillées dans la partie 14.2.2 sur la base des documents fournis en annexes.

### 14.2.1.Méthodologie générale employée dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact

#### 14.2.1.1.Présentation du projet

La présentation du projet a été rédigée sur la base des données fournies par la DREAL, maître d'ouvrage, et la DIRNO, maître d'œuvre en charge de la conception du projet routier.

#### 14.2.1.2.Etat initial

La méthodologie appliquée pour réaliser l'état initial du site comprend une recherche bibliographique, un recueil de données effectué auprès des organismes compétents et des différents acteurs concernés par le projet.

Les données recueillies ont fait l'objet d'une interprétation cartographique, thématique par thématique et d'une analyse spécifique dans le but de recenser les enjeux du site associés à la mise en œuvre du projet.

Elles ont été précisées ou complétées par des visites sur le site.

#### 14.2.1.3.Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé, et présentation des mesures retenues par la DREAL Normandie pour supprimer, réduire ou compenser les incidences dommageables

L'analyse des effets du projet sur l'environnement a été réalisée conformément à la méthodologie traditionnellement utilisée dans le cadre d'une étude d'impact.

Elle s'est basée sur le croisement des données relatives au projet et des contraintes et sensibilités définies dans le cadre de l'état initial du site.

Pour certaines thématiques (cf. partie 14.2.2), cette analyse s'est appuyée sur les études spécifiques réalisées pour le compte de la DREAL. C'est notamment le cas de l'évaluation des risques sanitaires (chapitre 7), ou de l'analyse des coûts collectifs induits par le projet (chapitre 9).

#### 14.2.1.4.Appréciation des incidences du programme de travaux

Comme indiqué au chapitre 3, il ressort que la réalisation du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine s'inscrit dans un programme de travaux comprenant la réalisation conjuguée :

- Des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine, sous maîtrise d'ouvrage de l'État représenté localement par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Normandie.
- De l'éco-quartier Flaubert, sous maîtrise d'ouvrage de la SPL Rouen Normandie Aménagement, qui se compose :
  - ▶ De la ZAC éco-quartier Flaubert qui présente de nombreuses interfaces avec le projet routier ;
  - ▶ De l'aménagement des bords de Seine qui est finalisé à plus de 85 % et présente peu d'interfaces avec le projet routier.

Conformément aux prescriptions du code de l'environnement, la prise en compte de cette notion sur le contenu de la présente étude d'impact est principalement intégrée au chapitre 8 relatif à l'appréciation des incidences du programme de travaux. En fonction des données disponibles au stade de définition de chacun des projets inscrits au programme de travaux, ce chapitre vise à caractériser les effets liés à l'évolution globale du territoire sur le long terme de manière à assurer une vision générale des enjeux environnementaux les plus sensibles.

Il faut noter que :

- Cette notion est à rapporter au contexte actuel du secteur d'étude qui est décrit dans le chapitre 4 « État initial du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet ».
- L'appréciation des incidences du programme de travaux ne vise pas à caractériser les incidences réciproques de chaque projet mais à apprécier, au contraire, les interactions ou synergies que ces projets peuvent avoir sur l'environnement. Il s'agit en effet de caractériser les évolutions environnementales locales qui peuvent découler de la mise en œuvre du programme de travaux ;
- L'appréciation des incidences du programme de travaux a également été intégrée à l'étude d'impact spécifique au projet de ZAC éco-quartier Flaubert.

Concernant la rédaction du chapitre 8 à proprement parler, il s'agit d'apprécier les interactions ou synergies que les différents projets du programme de travaux peuvent avoir sur l'environnement. L'objectif est donc de caractériser les évolutions environnementales locales qui peuvent découler de la mise en œuvre du programme de travaux.

À ce stade du projet, la rédaction de ce chapitre a été complétée par rapport à l'étude d'impact produite dans le cadre du projet de ZAC éco-quartier Flaubert en intégrant un certain nombre d'études réalisées par la DREAL Normandie qui n'étaient pas disponibles au préalable et qui abordent la question des incidences du programme de travaux.

Comme précédemment, l'analyse des effets du programme de travaux a été réalisée conformément à la méthodologie traditionnellement utilisée dans le cadre d'une étude d'impact. Elle s'est basée sur le croisement des données relatives à chacun des projets et des contraintes et sensibilités définies dans le cadre de la réalisation de l'état initial du site.

#### 14.2.1.5. Analyse des effets cumulés du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine avec les autres projets connus au sens du code de l'environnement

Les formalités de définition des projets connus à prendre en compte se sont basées sur :

- Les prescriptions de l'article R122-4 du code de l'environnement ;
- La prise en compte de la zone d'influence des différents effets du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

Cette méthodologie (précisée au chapitre 10) a permis de recenser 6 projets répondant aux critères de l'article R122-4 du code de l'environnement et pouvant présenter des effets cumulés avec le projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

L'analyse des effets cumulés du projet routier, visé par la présente étude, avec les projets connus identifiés a été réalisée conformément à la méthodologie présentée précédemment, à savoir par un croisement entre les données relatives à chacun des projets et les contraintes et sensibilités définies dans le cadre de l'état initial du site afin de définir : les effets de synergie (positifs) et les effets additionnels négatifs.

#### 14.2.1.6. Notice d'incidence Natura 2000

Le contenu de cette évaluation est fixé à l'article R414-23 précisant que l'évaluation des incidences NATURA 2000 doit être proportionnée à l'importance de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

L'évaluation des incidences NATURA 2000 a été réalisée par le bureau d'étude BIOTOPE. Elle s'est appuyée sur une identification des enjeux écologiques en lien avec le réseau NATURA 2000 et la caractérisation des effets du projet sur les objectifs de conservation des milieux et des espèces.

On se référera à la partie suivante qui décrit la méthodologie employée par BIOTOPE pour réaliser cette expertise écologique.

#### 14.2.1.7. Analyse de la compatibilité du projet au regard des documents de planification urbaine et environnementale

Conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement, le chapitre 13 vise à présenter les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas

et programmes mentionnés à l'article R122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L371-3.

Ce chapitre repose sur l'analyse des documents existants et en vigueur, pour lesquels l'expertise porte sur l'adéquation entre le projet routier des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine et les orientations ou les prescriptions qui concernent le territoire concerné par ce projet.

14.2.1.8.Méthodes et sources de données utilisées dans le cadre de la réalisation de la présente étude d'impact

<b>Définition du périmètre d'étude</b>	Exploitation cartographique des données fournies par le Maître d'ouvrage et par le Maître d'œuvre en utilisant les fond de plan : GEOSIGNAL et IGN scan 25 et scan 100	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Contexte météorologique</b>	Utilisation et extrapolation des données disponibles auprès de METEO-FRANCE ( <a href="http://france.meteofrance.com/france/accueil?xtor=AL-1">http://france.meteofrance.com/france/accueil?xtor=AL-1</a> ) Utilisation des données d'observations de la station météorologique de Rouen-Boos (statistiques sur 2 périodes de 30 ans : 1971 - 2000 et 1981 - 2010) issues des fiches climatologiques acquises auprès de METEO-FRANCE	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Qualité de l'air</b>	Utilisation des données produites par AIR NORMAND dans le cadre de son activité de surveillance de la qualité de l'air : Indice ATMO, Bilans annuels de la surveillance 2011 à 2014, Bilan du premier Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA 2005-2009) et des données disponibles dans le programme d'action du PSQA 2010-2015 ( <a href="http://www.airnormand.fr/">http://www.airnormand.fr/</a> ) Exploitation des résultats de l'étude du CEREMA (annexe 1) dont l'objectif était de répondre aux prescriptions réglementaires imposées au projet en application de la loi sur l'air (code de l'environnement)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée par les expertises techniques du CEREMA et de NUMTECH insérées en annexes 1 et 2
<b>Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques</b>	Exploitation des statistiques météorologiques et des données relatives aux vigilances météorologiques ( <a href="http://france.meteofrance.com/vigilance/Accueil?0.0961389516157285">http://france.meteofrance.com/vigilance/Accueil?0.0961389516157285</a> ) Exploitation des données publiques de l'Agence Régionale de la Santé de Normandie ( <a href="http://www.ars.haute-normandie.sante.fr/fileadmin/HAUTE-NORMANDIE/rubriques/Votre_Sante/Veille_sanitaire/Cire/Publications/PEP-bilan_sacs-2012_HN.pdf">http://www.ars.haute-normandie.sante.fr/fileadmin/HAUTE-NORMANDIE/rubriques/Votre_Sante/Veille_sanitaire/Cire/Publications/PEP-bilan_sacs-2012_HN.pdf</a> )	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Risques naturels liés aux changements climatiques</b>	Exploitation des données issues du rapport d'étude sur le « Changement climatique en Haute-Normandie » réalisé par METEO FRANCE (juin 2011) et du rapport de Phase A de l'« Étude sur la sensibilité et sur l'adaptation de la Haute Normandie aux effets du changement climatique » réalisé par les sociétés EXPLICIT et SAFEGE (mars 2012) Ces deux documents ont été réalisés pour le compte de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Haute-Normandie ( <a href="http://www.climats-energies.hautenormandie.fr/ACCUEIL/PUBLICATIONS/Etudes-dossiers-informations">http://www.climats-energies.hautenormandie.fr/ACCUEIL/PUBLICATIONS/Etudes-dossiers-informations</a> )	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Topographie</b>	Exploitation des lignes de niveau fournies sur la cartographie IGN SCAN 25 et du relevé topographique initial du site	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Contexte géologique local</b>	Exploitation des documents produits par le BRGM : cartes et notices géologiques de Rouen-Ouest et Rouen-Est (1/50 000)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Reconnaissance des sols au droit du site</b>	Utilisation des résultats des études géotechniques produites par le CETE Normandie-Centre (annexe 8) pour le compte de la DREAL Normandie qui a concerné la mise en œuvre d'investigations préliminaires de reconnaissance des sols au droit du projet ainsi que des études géotechniques d'avant-projet	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée de l'expertise du CETE compte tenu des résultats des études géotechniques préalables (annexe 8)
<b>Exploitation des ressources du sol et du sous-sol</b>	Exploitation des données disponibles au sein de la Base de données du Sous-Sol (BSS) produite par le BRGM et disponibles sur le portail INFOTERRE ( <a href="http://infoterre.brgm.fr/">http://infoterre.brgm.fr/</a> ) Analyse de l'occupation des sols et visite de terrain	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Aquifères en présence et fonctionnement hydrogéologique local</b>	Utilisation des données hydrogéologiques produites par le BRGM : notices géologiques de Rouen-Ouest et Rouen-Est et Atlas Hydrogéologique de Seine Maritime Exploitation des résultats des études hydrogéologiques et géotechniques d'IDUNA (annexe 4) et du CETE (annexe 8)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Caractéristiques de la nappe alluviale : écoulements et piézométrie</b>	Exploitation des résultats des études hydrogéologiques et géotechniques d'IDUNA (annexe 4) et du CETE (annexe 8)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert avec les données de l'état initial du site
<b>Exploitation des eaux souterraines</b>	Les données relatives aux usages des eaux souterraines sont issues de la Base de données du Sous-Sol (BSS) établie par le BRGM et des données acquises auprès de l'Agence Régionale de la Santé (ARS) pour ce qui concerne l'Alimentation en Eau potable (AEP)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
<b>Qualité des milieux</b>	Exploitation des études spécifiques du CETE (annexes 6 et 7), du CEREMA (annexe 9) et du groupement BRGM-CERIB-IFSTTAR (annexe 10) mises en œuvre par la DREAL pour accompagner la conception du projet	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée des différentes expertises techniques afin d'assurer que la prise en compte des contraintes de pollution des sols au droit du site soit développée conformément à la méthodologie nationale en matière de sites et sols pollués
<b>Risques naturels liés aux phénomènes géologiques</b>	Exploitation des informations des bases de données du BRGM : • SisFrance : La banque de données de sismicité historique ( <a href="http://www.sisfrance.net/">http://www.sisfrance.net/</a> ) • NEOPAL : La base de données nationale sur la néotectonique et la paléosismicité ( <a href="http://www.neopal.net/">http://www.neopal.net/</a> ) • Argiles : Aléa retrait-gonflement des sols argileux - Risque sécheresse ( <a href="http://www.argiles.fr/">http://www.argiles.fr/</a> ) • BDMvt : La base de données nationale sur les mouvements de terrain ( <a href="http://www.bdmvt.net/">http://www.bdmvt.net/</a> ) • BD Cavités : La base de données nationale sur les cavités souterraines ( <a href="http://www.bdcavite.net/">http://www.bdcavite.net/</a> )	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site

Thématique	Sources des données et des méthodes utilisées pour l'état initial	Sources des données et des méthodes utilisées pour l'analyse des effets du projet
Risques d'inondation par remontée de nappe	Exploitation de la cartographie de la sensibilité aux risques de remontée de nappe réalisée par le BRGM ( <a href="http://www.inondationsnappes.fr/">http://www.inondationsnappes.fr/</a> ) couplée aux résultats hydrogéologiques et géotechniques mise en œuvre par la DREAL pour accompagner la conception du projet (annexes 4 et 8)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Réseau hydrographique local	Exploitation des données provenant de sources diverses : Agence de l'Eau Seine Normandie – AESN ( <a href="http://www.eau-seine-normandie.fr/">http://www.eau-seine-normandie.fr/</a> ), Délégation InterServices de l'Eau de la Seine-Maritime (DISE), Banque HYDRO ( <a href="http://www.hydro.eaufrance.fr/">http://www.hydro.eaufrance.fr/</a> ), site internet de la DREAL ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/</a> ), Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Caractéristiques quantitatives de la Seine	Évaluation des caractéristiques physiques locales de la Seine grâce aux données : <ul style="list-style-type: none"> <li>De la station hydrographique H9900010 nommée Rouen Seine amont (base de données HYDRO)</li> <li>Fournies par le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR)</li> </ul>	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Caractéristiques qualitatives locales de la Seine	Interprétation des résultats des travaux réalisés par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN), et, notamment du SDAGE pour la période 2010 – 2015 et du Plan Territorial d'Actions Prioritaires de l'Agence de l'Eau (PTAP) pour le secteur Seine-Aval qui constitue un document opérationnel accompagnant le 9ème Programme. Le PTAP explicite les priorités locales sur lesquelles mobiliser l'action de l'Agence de l'Eau afin de concourir aux objectifs du SDAGE et de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Risques d'inondation par débordement de la Seine	Prise en compte des données du PPRi Vallée de Seine – Boucle de Rouen Intervention d'un prestataire spécialisé dans le cadre de la réalisation d'une modélisation hydraulique pour le compte de la DREAL Normandie. Cette modélisation a été produite par INGETEC et la méthodologie employée est développée dans la partie qui suit et en annexe 3	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée de la modélisation hydraulique réalisée par INGETEC pour évaluer les effets de l'infrastructure routière définitive des accès rive gauche du pont Flaubert sur le champ d'expansion de crue de la Seine
Gestion des eaux pluviales dans le secteur d'étude	Exploitation des études relatives à l'assainissement pluvial réalisées par INGETEC et la DIRNO (annexes 3 et 5) pour accompagner la conception du projet	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée par les données relatives au dispositif d'assainissement pluvial du projet produites par la DIRNO (annexe 5)
Occupation des sols	Exploitation des données cartographiques du Corine Land Cover et visites de terrain	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet avec les données de l'état initial du site
Milieux naturels protégés et inventoriés	Utilisation des données relatives aux milieux naturels protégés provenant de la base de données CARMEN de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel – INPN ( <a href="http://inpn.mnhn.fr/accueil/index">http://inpn.mnhn.fr/accueil/index</a> ) et de la DREAL Normandie ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/</a> )	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée de
Habitats et biodiversité locale	Intervention d'un prestataire spécialisé dans le cadre de la réalisation d'un diagnostic écologique sur le site d'implantation du projet. Cette expertise a été menée par la société BIOTOPE à partir d'une étude bibliographique et de plusieurs campagnes d'investigations sur le terrain par des spécialistes faune – flore (14 campagnes). La méthodologie employée est développée dans la partie qui suit et en annexe 11	l'expertise réalisée par la société BIOTOPE qui a travaillé à la fois pour le compte de la DREAL et de la Métropole (projet éco-quartier Flaubert)
Trames verte et bleue	Prise en compte des données régionale (Schéma de cohérence écologique de la Haute-Normandie) et locale (SCOT de la Métropole Rouen Normandie) Exploitation des données cartographiques et des conclusions formulées par le rapport d'expertise produit par BIOTOPE (cf. annexe 11)	La méthodologie employée par BIOTOPE est développée en annexe 11
Paysage	Intégration des données relatives au périmètre d'étude disponibles dans l'Atlas des Paysages de Haute Normandie ( <a href="http://www.atlas-paysages.hautenormandie.fr/">http://www.atlas-paysages.hautenormandie.fr/</a> ) Réalisation de visites de terrain et de reportages photographiques	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Monuments historiques	Exploitation de la liste départementale des Monuments Historiques produite par la Direction Régionale des Affaires Culturelles - DRAC ( <a href="http://www.culturecommunication.gouv.fr/content/download/12622/105482/version/1/file/MH76.pdf">http://www.culturecommunication.gouv.fr/content/download/12622/105482/version/1/file/MH76.pdf</a> )	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Vestiges archéologiques	Exploitation des données fournies par la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) et le Service Régional de l'Archéologie (SRA)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Tissu social et économique	Exploitation des données présentées dans l'évaluation socio-économique, réalisée par EGIS (PIECE F du dossier d'enquête publique).	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée par les résultats de l'évaluation socio-économique (PIECE F du dossier d'enquête publique)
Infrastructures maritimes et fluviales	Exploitation des données cartographiques de l'IGN Prise en compte des informations publiques concernant le Grand Port Maritime de Rouen Visite de terrain	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Infrastructures ferroviaires	Exploitation des données cartographiques de l'IGN Prise en compte des informations publiques produites par RFF concernant le projet de Ligne Nouvelle Paris Normandie – LNPN ( <a href="http://www.lnpr.fr/">http://www.lnpr.fr/</a> ) Visite de terrain	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Infrastructures routières	Exploitation des données cartographiques de l'IGN Utilisation des informations développées dans le Plan de Déplacements Urbains de la Métropole Rouen Normandie Visite de terrain	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Configuration du réseau routier et conditions de circulation au niveau du secteur d'étude	Utilisation des données relatives au trafic initial produites par le CEREMA (ex CETE Normandie-Centre) dans le cadre du projet de réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine. La méthodologie mise en œuvre par le CEREMA est détaillée dans la partie qui suit et en annexe 16	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée de l'expertise réalisée par le CEREMA pour évaluer les effets de l'infrastructure routière définitive d'accès au Pont Flaubert sur la circulation routière et l'accès à Rouen La méthodologie employée par le CEREMA est développée dans la partie qui suit et en annexe 16

Thématique	Sources des données et des méthodes utilisées pour l'état initial	Sources des données et des méthodes utilisées pour l'analyse des effets du projet
Mobilités	Exploitation des éléments présentés dans le cadre de l'enquête Ménages Déplacement réalisée par l'agglomération rouennaise en 2007. Intégration des données territoriales disponibles dans le SCOT et le PDU de la Métropole Rouen Normandie	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Transports en commun (TC)	Exploitation des données locales ; • Plan de Déplacements Urbains de la Métropole • SCOT de la Métropole Concertation avec les services de la Métropole, de la TCAR et du département de Seine Maritime afin de prendre en compte le réseau actuel et les évolutions projetées	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Modes actifs	Exploitation des données cartographiques produites par les collectivités (Métropole, Ville de Rouen et Ville de Petit-Quevilly) Prise en compte du Plan Agglo Vélo	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Réseaux divers	Utilisation des résultats de l'état des lieux réalisé par EGIS dans le but d'identifier les différents réseaux existants sur et en périphérie des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine. Cette expertise réalisée initialement dans le cadre du projet d'éco-quartier Flaubert (projet de la Métropole Rouen Normandie) repose sur : • Des demandes de renseignements effectuées auprès de chaque concessionnaire en juin 2012. • Des contacts téléphoniques et de rendez-vous avec les concessionnaires	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Utilisation des ressources AEP et gestion des eaux usées	Exploitation des données produites par la Métropole (RPQS et SCOT)	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Gestion des déchets	Prise en compte des informations fournies par l'équipe de maîtrise d'œuvre sur la base d'une consultation des services compétents de la Métropole	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Nuisances liées aux risques pyrotechniques	Prise en compte des résultats de l'étude spécifique menée par la société GEOMINES dans le cadre du programme des études préalables diligentées par la Métropole (projet de la Métropole Rouen Normandie inclus dans le programme de travaux visé par la présente étude). La méthodologie employée par GEOMINES est détaillée dans le rapport présenté en annexe 20	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Nuisances liées aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et risques industriels	Exploitation des données produites par la DREAL de Haute Normandie ( <a href="http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/risques-technologiques-accidentels-r450.html">http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/risques-technologiques-accidentels-r450.html</a> ) Intégration des informations publiques relatives aux risques technologiques de l'entreprise LUBRIZOL ( <a href="http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizon_approuve.pdf">http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizon_approuve.pdf</a> )	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Nuisances liées aux Transports de Matières Dangereuses (TMD)	Exploitation de l'expertise réalisée par le CEREMA pour le compte de la DREAL de Normandie en vue de caractériser les conséquences potentielles d'un accident TMD sur les itinéraires Sud III et zone industrielle Ouest de Rouen (cf. annexe 19).	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site
Nuisances sonores	Intervention d'un prestataire spécialisé dans le cadre de la réalisation d'une campagne de mesure acoustique au droit du périmètre d'aménagement. Cette expertise (cf. annexe 20) a été menée par le CEREMA (ex CETE Normandie-Centre) pour le compte de la DREAL de Normandie dans le cadre du projet de réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine.	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée de l'expertise réalisée par le CEREMA pour évaluer les effets de l'infrastructure routière définitive d'accès au Pont Flaubert sur l'environnement sonore. La méthodologie employée par le CEREMA est développée dans la partie qui suit et en annexe 20
Nuisances liées à la pollution atmosphérique	Exploitation des expertises réalisées par le CEREMA (ex CETE Normandie-Centre) pour le compte de la DREAL de Normandie dans le cadre du projet de réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine (cf. annexes 1 et 18). La méthodologie employée par le CEREMA est détaillée dans la partie qui suit.	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site, complétée de l'expertise réalisée par le CEREMA pour évaluer les effets du programme de travaux sur la qualité de l'air et la santé
Nuisances liées à la pollution des sols et des eaux souterraines	Exploitation des données spécifiques au site GPN issues de la concertation mise en œuvre pour le projet de liaison définitive entre la SUDIII et le pont Flaubert et l'arrêté de servitudes du 30 janvier 2014	Analyse classique en croisant les conséquences de la mise en œuvre du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine, avec les données de l'état initial du site

### 14.2.2. Méthodologies spécifiques employées pour certaines thématiques environnementales

Comme précisé précédemment, la présente étude d'impact a également été construite sur la base d'études techniques réalisées par des experts missionnés dans le cadre d'une assistance spécifiquement développée autour du projet des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

La méthodologie de travail développée dans le cadre de chacune de ces expertises étant spécifique à la thématique traitée, il convient donc de les présenter de manière plus détaillée.

Les études concernées sont les suivantes et elles sont présentées ci-après.

Expertises techniques		Thématiques concernées
Étude Air (CEREMA)	Annexe 1	Qualité de l'air
Étude hydrogéologique (IDUNA)	Annexe 4	Risque d'inondation par remontée de nappe
Étude hydrologique (INGETEC)	Annexe 3	Risque d'inondation par débordement de cours d'eau
Étude habitats faune flore (BIOTOPE)	Annexes 11	Milieus naturels et biodiversité
Simulation dynamique de trafic (CEREMA)	Annexe 16	Conditions de circulation
Étude acoustique (CEREMA)	Annexe 20	Nuisances sonores
Volet Santé – Évaluation des risques sanitaires (CEREMA)	Annexe 18	Pollution atmosphérique

#### 14.2.2.1. Qualité de l'air

Les informations relatives à cette thématique sont issues de l'expertise réalisée par le CEREMA (Annexe 1).

Le contenu des études Air dans le cadre de projets routiers, comme celui de l'aménagement des raccordements définitifs du Pont Flaubert, est encadré par la réglementation et des documents méthodologiques. L'article 19 de la « loi sur l'air », complété par la circulaire d'application 98-36 du 17 février 1998 qui lui est consacrée, précise ce qui est attendu du volet air de l'étude d'impact :

- L'analyse des effets du projet sur la qualité de l'air et la santé ;
- L'estimation des coûts collectifs des pollutions et des avantages induits ;
- Le bilan des émissions et de la consommation énergétique.

Le cadre méthodologique permettant de répondre à ces exigences réglementaires est quant à lui défini dans la circulaire Équipement, Santé, Écologie du 25 février 2005.

La note méthodologique étant en cours de révision au moment de la réalisation de cette étude Air, c'est en effet la version de Février 2005 qui a été appliquée et qui servira donc de référence dans le cadre de la présente étude.

#### La zone géographique d'étude

La note méthodologique de Février 2005 distingue deux niveaux géographiques pour l'étude : l'aire d'étude et la bande d'étude.

Les impacts sur la qualité de l'air ne sont pas à étudier uniquement en bordure du projet ou de la seule infrastructure étudiée : on doit aussi s'intéresser aux axes périphériques dont le trafic se voit modifié avec la mise en service de la nouvelle infrastructure.

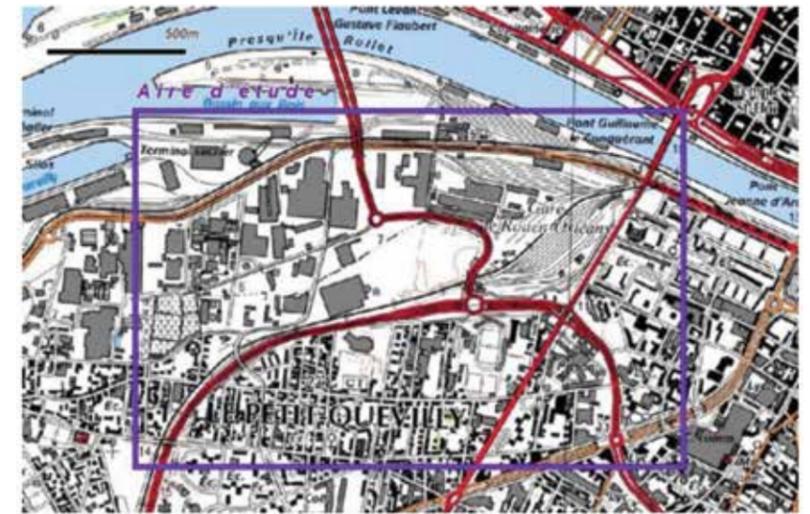
L'aire d'étude à considérer doit intégrer l'ensemble des axes dont le trafic est modifié de plus ou moins 10% avec la réalisation de la nouvelle infrastructure. La modification de trafic doit être évaluée en comparant les volumes de trafic pour la situation projet à l'horizon considéré dans les études et une situation de référence. Le scénario de référence correspond à la situation la plus probable au même horizon sans la réalisation du projet.

L'aire d'étude retenue est représentée sur le schéma ci-contre dans la partie relative à l'état initial de la qualité de l'air. Elle correspond, par défaut, à la zone modélisée dans l'étude trafic, c'est-à-dire un rectangle de 2 km de large (ouest-est) sur 1,2 km de haut (sud-nord). À noter tout de même que la zone considérée dans l'étude trafic a été légèrement restreinte lors de la définition de l'aire d'étude air dans un souci d'homogénéité et d'exhaustivité du réseau routier pris en compte.

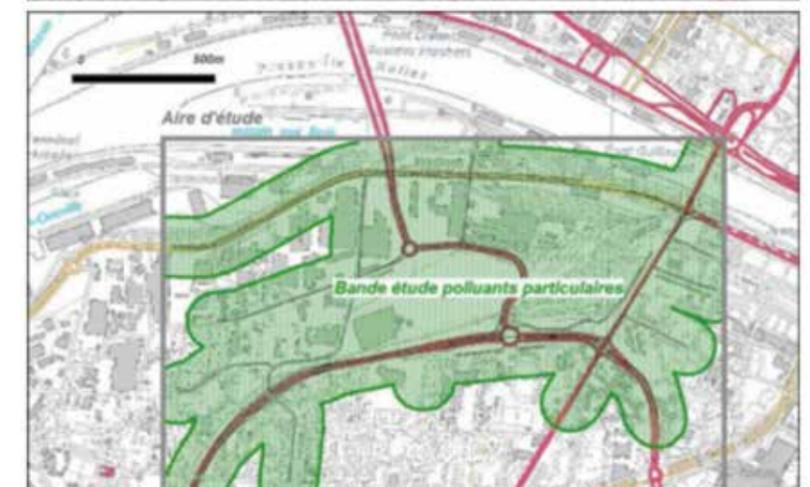
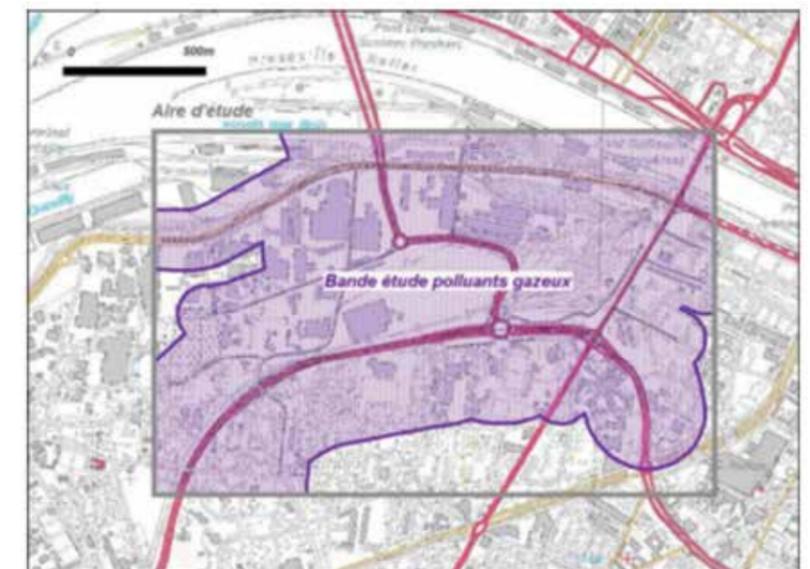
La bande d'étude, toujours selon la note méthodologique, correspond au niveau sur lequel les impacts localisés d'une infrastructure sur la qualité de l'air sont à étudier.

Pour la pollution particulaire (métaux lourds...), la largeur globale de la bande d'étude est théoriquement fixée à 100 m quel que soit le trafic.

En revanche, pour la pollution d'origine particulaire (particules, métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP), la bande d'étude considérée correspond à une bande de 200 m de largeur (100 m de part et d'autre) centrée sur les axes routiers de l'aire d'étude, sans distinction suivant le trafic attendu. La bande d'étude ainsi retenue est représentée sur le schéma ci-contre de l'état initial



➤ Schéma 416 : Aire d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)



➤ Schéma 417 : Bandes d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet pour les polluants gazeux et particulaires (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)

### Le niveau et le contenu de l'étude Air

La note méthodologique de Février 2005 précise le contenu de l'étude air-santé à mener en fonction d'un niveau d'étude. Ce niveau d'étude est principalement déterminé par la charge de trafic attendue à terme sur le projet ainsi que par la sensibilité du milieu dans lequel il s'inscrit (proximité de zones habitées notamment).

Dans le cas du projet de raccordements définitifs du Pont Flaubert à Rouen, le projet se situe en milieu urbain et le trafic sur l'axe principal Sud III-Pont Flaubert dépasse 50 000 véh/jour : le niveau d'étude retenu est donc le type 1.

Le niveau 1 correspond au plus haut niveau d'étude prévu par la note méthodologique et nécessite notamment la réalisation d'une étude d'évaluation des risques sanitaires (EQRS) afin d'analyser l'impact éventuel du projet sur la santé des habitants de la zone d'étude. Cette EQRS a été confiée par la DREAL Normandie à la Direction Territoriale Centre-Est du CEREMA dans le cadre d'une étude complémentaire.

Le contenu de l'étude Air est le suivant :

- Qualification de l'état initial par des mesures in situ ;
- Estimation des émissions de polluants et de la consommation énergétique au niveau de l'aire d'étude ;
- Estimation des concentrations dans la bande d'étude ;
- Analyse des coûts collectifs des impacts sanitaires des pollutions et des nuisances, et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité
- Présentation des effets de la pollution sur la végétation et le sol.

### Les polluants pris en compte

Pour les études de niveau 1 incluant une démarche EQRS, un groupe de travail piloté par l'INVS a établi une liste de polluants qu'il est recommandé de prendre en compte afin d'évaluer l'impact sur l'air et la santé des projets d'infrastructures routières. Les travaux et les conclusions du groupe de travail sont compilés dans le rapport (INVS, 2004).

Le groupe de travail a abouti à une sélection de substance en procédant à une analyse croisée entre les émissions des polluants imputables au trafic routier et leur dangerosité appréciée via les valeurs toxicologiques de référence pour les différentes voies d'exposition (inhalation et ingestion).

La liste retenue par le groupe de travail est fournie dans le tableau suivant.

Substances	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation, effets cancérogènes	Exposition chronique par voie orale, effets cancérogènes	Exposition chronique par inhalation, effets non cancérogènes	Exposition chronique par voie orale, effets non cancérogènes
Acroléine	X			X	
Dioxyde d'azote	X			X	
Dioxyde de soufre	X				
Benzène	X	X		X	
Particules diesel		X		X	
Chrome		X			X
formaldéhyde		X		X	
1,3-butadiène		X		X	
acétaldéhyde		X		X	
Nickel		X		X	X
Cadmium		X		X	X
Benzo[a]pyrène		X	X		
Arsenic		X	X		X
Plomb				X	X
Mercur					X
Baryum					X

Tableau 139 : Liste des polluants étudiés (Annexe 1)

Le rapport du groupe de travail précise pour les différents polluants les valeurs toxicologiques prises en compte ainsi que les données sur les émissions. Ces valeurs sont bien entendu amenées à évoluer en fonction des connaissances.

Il est aussi précisé que pour les polluants particuliers, il convient d'intégrer les émissions polluantes émises hors échappement en plus de celles produites à l'échappement. Les émissions hors échappement sont principalement liées à l'usure des pièces des véhicules (pneumatiques, freins principalement) et de la route (chaussée, équipements routiers).

### Campagnes de mesures spécifiques

Afin de compléter les données déjà disponibles auprès du réseau Air Normand, le CEREMA Dter NC a réalisé une campagne de mesures tout au long de l'année 2013 sur l'aire d'étude du projet de raccordement définitif du Pont Flaubert par la méthodologie des tubes passifs.

Cette campagne, a ciblé d'une part un polluant traceur de la pollution automobile, le NO<sub>2</sub>, et d'autre part, un certain nombre de polluants figurant dans la note méthodologique de 2005, mesurables par la métrologie des tubes à diffusion passive et pour lesquels peu de données sont disponibles à l'échelle de la

zone d'étude : le benzène et plusieurs composés de la famille des aldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde, acroléine).

#### • Mesures du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) :

Le NO<sub>2</sub> a été retenu comme indicateur car il est particulièrement représentatif d'une pollution de l'air d'origine automobile et constitue l'un des polluants automobiles les plus aisément mesurables in situ. De plus, il s'agit d'un polluant ayant un impact reconnu sur la santé et dont les concentrations dans l'air sont réglementées. Il s'agit donc d'un polluant à enjeu, notamment en proximité du trafic routier.

Les mesures ont été réalisées avec des tubes à diffusion passive de marque PASSAM ag. Ces tubes permettent la détermination d'une concentration moyenne du NO<sub>2</sub> sur la durée de l'exposition (ici deux à quatre semaines), sans donner d'indication sur la variation des concentrations en NO<sub>2</sub> durant cette période, à la différence des analyseurs. C'est une des limites de ce type de mesures.

Le principe de fonctionnement des tubes mesurant le NO<sub>2</sub> est le suivant. Le tube, en polypropylène, est fermé à l'une de ses extrémités par un bouchon avec une grille imbibée d'un réactif – triéthanolamine, absorbant efficace du NO<sub>2</sub> - et à l'autre extrémité par un second bouchon que l'on enlève au début de l'échantillonnage. Le gaz est alors transporté dans le tube par diffusion moléculaire jusqu'à l'absorbant, où il est retenu pour être mesuré après la fin de la période d'exposition. Pour un échantillonneur de diamètre et de longueur connus, la quantité de gaz transférée par unité de temps peut être obtenue à partir d'une forme intégrée de la loi de Fick. L'analyse du NO<sub>2</sub> retenu s'effectue en laboratoire par spectrophotométrie selon une variante de la méthode de Griess-Saltzman (norme ISO 6768,1985). L'analyse est faite directement dans le laboratoire PASSAM situé en Suisse.

Le laboratoire PASSAM fait l'objet d'une certification ISO (ISO/IEC 17025).

L'implantation des capteurs obéit aux critères suivants :

- Répartition des sites sur l'ensemble de la zone d'étude ;
- Hauteur des tubes de 2.5 à 3m ;
- Placement des tubes dans leur boîtier de protection (qui permet d'atténuer nettement l'effet du vent) sur des poteaux ou candélabres.

Plusieurs types d'implantations ont été retenus :

- À proximité du trafic automobile. Pour ce type de mesure, deux types de localisation ont été adoptés :
  - ▶ Une stratégie de transects (6 à 8 points répartis de part et d'autre de l'axe à des distances de 5m, 50m, 100m et 150m environ suivant les possibilités d'accrochage) afin de mettre en évidence la décroissance des concentrations avec l'éloignement de la voie ;
  - ▶ Des points isolés placés en bordure de voies
- À proximité des habitations présentes dans la bande d'étude projet ou à proximité d'axes existants ;
- En site de « fond ».

Deux points de mesure ont été installés sur le site des stations de mesure Air Normand situées en périphérie de la zone d'étude (Petit-Quevilly Piscine et Rouen Guillaume le Conquérant) afin de pouvoir comparer les résultats de NO<sub>2</sub> obtenus avec ceux mesurés par Air Normand. Trente-cinq tubes ont été répartis sur l'aire d'étude : 3 transects (de 5 à 7 tubes) et 17 points isolés. À noter qu'en plus, certains tubes (1/3 environ) ont été doublés afin d'évaluer les incertitudes de mesure.

#### • Mesures du benzène :

Le benzène a également été retenu comme indicateur de la pollution atmosphérique, car il est en partie émis trafic routier (part en nette diminution) et reconnu dangereux pour la santé du fait de ses caractéristiques cancérigènes. De plus, des teneurs plus élevées que la moyenne ont été mesurées par Air Normand à proximité de l'aire d'étude, sur la zone industrielle de Petit-Couronne. Les concentrations en benzène dans l'air sont aussi réglementées. Le matériel utilisé pour la campagne de mesure est similaire à celui mis en œuvre pour la mesure du NO<sub>2</sub>.

Les échantillonneurs passifs pour les substances organiques permettent de quantifier le benzène, mais également le toluène et le xylène. Ces trois polluants sont couramment nommés des BTX.

Le principe de la mesure des BTX est le même que pour le NO<sub>2</sub>. Seul l'absorbant, qui est spécifique à chaque polluant, change. La quantité de BTX fixé par l'absorbant est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement. Après exposition, l'absorbant (tétrachloroéthylène) est extrait grâce à du sulfure de carbone et la concentration en BTX est déterminée par chromatographie gazeuse.

Le tube BTX est accroché dans les mêmes boîtes que les tubes NO<sub>2</sub>.

La mesure des BTX est plus onéreuse et les niveaux mesurés sont de moins en moins représentatifs d'une pollution d'origine routière, les normes sur les carburants ainsi que la réduction de la part de véhicules essence ayant entraîné une baisse des concentrations en benzène en milieu extérieur, ce qui le rend difficilement détectable par les tubes passifs. Le nombre de points de mesure est donc plus restreint que pour les mesures NO<sub>2</sub> : 10 points de mesure ont été positionnés sur l'aire d'étude.

L'objectif n'est donc pas le même que pour le dioxyde d'azote : il ne s'agit pas d'obtenir une caractérisation fine des concentrations dans la zone d'étude, mais plutôt un point de repère permettant de qualifier globalement la teneur en BTX de l'air dans la zone d'étude.

À noter également que les points benzène n'ont pas été doublés, les concentrations rencontrées dans ce type de milieu étant généralement très faibles.

À noter enfin que la méthode par tubes passifs qui était jusqu'alors utilisée aussi par Air Normand ne répond désormais plus aux exigences de la réglementation européenne. Elle devra à terme être remplacée par des préleveurs actifs (système de pompe).

#### • Mesures des aldéhydes :

Certains aldéhydes sont émis par le trafic routier et de ce fait ont été inclus dans la liste des polluants à considérer pour les études de l'impact air-santé de type 1. Il s'agit du formaldéhyde, de l'acétaldéhyde et de l'acroléine. Peu de données sont disponibles quant aux concentrations de ces polluants dans l'air extérieur du fait qu'ils ne sont pas réglementés.

Ces polluants sont aussi mesurables par la méthodologie des tubes passifs. Les échantillonneurs utilisés ainsi que l'absorbant et la méthode d'analyse sont différents de ceux utilisés pour le NO<sub>2</sub> et le benzène mais le principe de la mesure est identique.

Les tubes utilisés sont de marque Radiello (tubes RAD165) montés sur une plaquette et placés dans un abri spécifique. Le principe de la mesure repose sur la formation d'hydrazones par réaction entre les composés carbonyles (dont les aldéhydes utilisés ici) et la 2,4-DNPH contenue dans le tube.

La fourniture des tubes et leur analyse ont été confiées à la société TERA Environnement basée à CROLLES en Isère.

Les prélèvements ont été réalisés par le CEREMA DTer NC (pose et dépose des capteurs en respectant les prescriptions d'usage). À la fin de la période d'exposition les tubes ont été rapidement expédiés à la société Tera pour analyse.

L'analyse des prélèvements est réalisée au laboratoire Tera par la méthode de la chromatographie liquide à haute performance

(HPLC). Cette méthode est adaptée pour analyse des composés organiques volatils dans l'air : Aldéhydes, Cétones, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, pesticides.

Comme pour le benzène, les aldéhydes sont émis par le trafic routier mais ne sont pas de bons traceurs de cette pollution routière comme le dioxyde d'azote. L'objectif de la campagne de mesure menée pour cette famille de polluants est de fournir une information sur les concentrations rencontrées sur la zone d'étude dans plusieurs contextes : proximité directe d'axes routiers, proximité des zones habitées, bande d'étude du projet, niveau de fond sur la zone. Au total, 15 sites de mesures ont été répartis sur la zone d'étude et à ses limites.

La plupart des sites de mesures pour les aldéhydes ont été implantés au même endroit que les dispositifs NO<sub>2</sub>/BTX.

### Calcul des émissions

Conformément aux recommandations de la note méthodologique de 2005 (CERTU-SETRA, 2005), les émissions polluantes ont été calculées à l'échelle de l'aire d'étude complète et pour l'ensemble des polluants préconisés.

En plus de ces polluants ayant un impact sanitaire reconnu, il a été inclus dans le bilan, la consommation énergétique (quantité de carburant consommée) ainsi que les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) qui constitue le principal gaz à effet de serre émis par le transport routier.

Les émissions polluantes ont été calculées avec le logiciel COPCETEv4. Ce logiciel est un outil interne au RST (Réseau Scientifique et Technique) du MEDDE basé sur la méthodologie COPERT IV (computer programme to calculate emissions from road transport) élaborée par un groupe d'experts européens pour le compte de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE).

La méthodologie COPERT 4 est largement déployée en Europe et constitue une méthodologie privilégiée pour la réalisation des inventaires d'émission. En France, c'est la méthodologie choisie notamment par le CITEPA – organisme chargé des inventaires nationaux et du reporting à l'échelle européenne et internationale – les associations de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) et le CEREMA.

La méthodologie COPERT fait l'objet de fréquentes mises à jour et bénéficie des avancées scientifiques et mises à jour des facteurs d'émissions des véhicules. Son développement et sa diffusion sont assurés par EMISIA SA, société « spin off » de l'université de Thessalonique.

La version v4 de l'outil COPCETE qui a été utilisée pour l'étude inclut toutes les fonctionnalités de calcul de COPERT 4. Elle a été mise à jour en 2012 et tient compte des dernières modifications de la méthodologie (compatible avec la version 9.0 de novembre 2011 du logiciel COPERT4).

COPCETE v4 est un outil dérivé de la méthodologie COPERT 4 adapté aux besoins particuliers du MEDDE notamment pour les études d'impacts d'infrastructures routières. Il intègre des jeux de données spécifiques pour une utilisation en France (parc roulant, spécifications des carburants, données statistiques de circulation...).

Les principales fonctionnalités de COPCETE sont :

- Calcul des émissions à chaud pour les véhicules légers et lourds (poids-lourds et Bus) ;
- Calcul des surémissions à froid pour les véhicules légers ;
- Calcul des surémissions liées à la pente pour les poids lourds et les bus ;
- Prise en compte de corrections liées aux spécifications des carburants ;
- Prise en compte de la dégradation des émissions liées au vieillissement des catalyseurs pour les véhicules essence ;
- Calcul des émissions par évaporation pour les véhicules légers à motorisation essence (ces émissions particulières sont traitées à part des autres émissions) ;
- Calcul d'une partie des émissions hors échappement (émissions des pneus, des plaquettes de freins, de l'usure de la chaussée avec prise en compte de la remise en suspension). Cette partie concerne les émissions particulières dont celles de métaux lourds.

Le logiciel propose aussi un jeu de données sur la structure annuelle du parc de véhicules roulants en France (nombre de véhicules et kilométrage moyen) de 1998 à 2030. La structure de parc utilisée a été élaborée par l'IFSTTAR (ex- INRETS). La version disponible dans COPCETE v4 correspond à une mise à jour de novembre 2011. Elle inclut tous les types de véhicules (VL, VUL, PL et bus) jusqu'à la norme technologique Euro 6. Quatre structures types sont disponibles pour le parc français : un parc global, un parc urbain, un parc rural et un parc autoroutier.

À noter que pour les bus, le parc utilisé est un parc local correspondant à la flotte de bus moyenne circulant sur le réseau de la Métropole Rouen Normandie. Cette structure de parc a été construite par le CEREMA DTer NC en 2012 à partir de données fournies par la TCAR et mise en œuvre dans le cadre du programme OSCAR.

La méthodologie COPERT qui sert de référence au logiciel COPCETE est un modèle d'émission dit « à vitesse moyenne » c'est à dire que la circulation des véhicules y est principalement caractérisée par la vitesse de circulation.

Le niveau de congestion du trafic n'est pas pris en compte de manière explicite par ce type de modèle. Cependant, les facteurs d'émissions en fonction de la vitesse ont été déterminés à partir de cycles de conduite normalisés proches des situations réelles de circulation. Pour les basses vitesses, ces cycles de conduite sont plutôt représentatifs d'une circulation en milieu urbain caractérisée par une suite d'accélération et de décélérations voire d'arrêts.

Les données nécessaires au calcul sont :

- L'année retenue pour la modélisation ;
- Le flux de véhicules par catégorie (véhicules légers VL, poids lourds PL, bus) ;
- La vitesse des véhicules (km/h) ;
- La distance parcourue.

À noter que pour cette étude, les émissions liées à la circulation des 2 roues motorisés n'ont pas été prises en compte. En effet, le CEREMA ne dispose pas de données précises sur la circulation de ces véhicules sur l'aire d'étude pour les scénarios étudiés.

Les véhicules pris en compte sont donc :

- Les véhicules légers (VL) parmi lesquels est estimée une part de véhicules utilitaires légers (VUL) de 23% (en veh.km parcourus d'après une statistique nationale communément utilisée en l'absence de données locales plus précises) ;
- Les poids lourds (PL) ;
- Les bus, pour les scénarios à horizon 2027 (fil de l'eau et projet uniquement).
- Précision concernant les surémissions liées aux portions de trajets réalisées avec un moteur froid :

La méthodologie COPERT propose de les aborder via un coefficient de démarrage à froid  $\beta$  dépendant principalement de la température et de la longueur moyenne de trajet. L'effet du démarrage à froid n'influe que sur les émissions des trajets les plus courts.

Les modélisations réalisées dans le cadre de l'étude trafic ne fournissent pas la distinction entre les trafics internes, d'échange et de transit. Or, c'est principalement la part du trafic interne qui est utilisée pour l'estimation des surémissions à froid. Afin de pallier ce manque de données et de fournir tout de même une estimation des surémissions occasionnées par les démarrages à froid, les paramètres de départ à froid déterminés dans le cadre de l'étude air de la liaison A28-A13 ont été utilisés. Pour cette étude, le modèle statique mis en place pour la modélisation des trafics par le CEREMA DTer NC, donnait une estimation de la part du trafic interne par axe.

Ainsi, pour chaque tronçon routier, le coefficient  $\beta$  a été calculé à partir de la longueur moyenne de trajet ( $L=5,5$  km pour le trafic interne d'après les résultats de l'étude trafic) et de la température ambiante (moyenne sur l'année mais variable en fonction de la période horaire considérée) a ainsi été pondéré en fonction de la part de trafic interne fournie par l'étude de trafic.

Cette méthode permet une prise en compte des spécificités liées au réseau modélisé sur l'aire d'étude et à la nature du trafic sur chaque axe. Les axes à fort taux de trafic de transit sont moins impactés par ce type d'émissions que les voies de desserte locales, notamment ceux de l'éco-quartier pour le scénario projet avec éco-quartier.

#### • Précisions concernant les émissions hors échappement :

Ce type d'émission couvre l'ensemble des émissions polluantes dues à l'usure de pièces du véhicule (pneumatiques et freins) et du revêtement routier provoqué par le contact pneu-route. Les émissions hors échappement concernent les émissions de particules PM10 et de métaux. Elles constituent une part importante des émissions de PM10 surtout pour le trafic PL. Cette part est amenée à augmenter du fait de la diminution des particules émises à l'échappement attendue avec la généralisation des filtres à particules obligatoires depuis l'entrée en vigueur de la norme Euro 5

- **Précisions concernant les émissions par évaporation :**

Ce type d'émission ne concerne que les composés organiques volatiles (hydrocarbures). Les émissions par évaporation n'ont été que partiellement prises en compte dans le calcul. En effet, une partie importante de ce type d'émission est due aux évaporations pour les véhicules en stationnement et pour les arrêts effectués avec un moteur chaud. La méthode de calcul à développer pour ces processus nécessite des données qui ne sont pas fournies dans l'étude de trafic.

À noter que ces d'émissions, telles qu'elles sont abordées par la méthodologie COPERT, ne concernent que les véhicules essence. Or, étant données les spécificités du parc roulant français (fort taux de diesel) et les améliorations technologiques (généralisation des dispositifs filtrants nommés « canister »), les pertes par évaporations peuvent être considérées comme marginales pour les scénarios actuels et futurs.

#### Modélisation de la dispersion des polluant

La modélisation de la dispersion des polluants émis par les véhicules circulant sur l'aire d'étude a été réalisée afin d'évaluer l'impact du projet sur les concentrations dans l'air conformément à ce que prescrit la note méthodologique de 2005 pour les études de type 1.

Cette modélisation doit permettre avant tout de comparer les différents scénarios entre eux et aussi de situer la contribution du projet vis-à-vis des différents seuils réglementaires en moyenne annuelle et en percentiles.

D'après les recommandations de la note méthodologique de 2005, l'estimation des concentrations polluantes doit être réalisée à l'échelle de la bande d'étude. On rappelle que la largeur de la bande d'étude varie en fonction de la charge de trafic attendue à terme et du type de polluant considéré (gazeux ou particulaire).

La note méthodologique ne fixe pas d'exigences particulières concernant le type de modélisation à mettre en œuvre. Les choix opérés afin de la mener à bien relèvent principalement de l'état de l'art (ici pratiques partagées au sein du RST Air du MEDDE), de l'expérience du modélisateur ainsi que des données disponibles pour la mener à bien.

La note méthodologique rappelle aussi que l'utilisation d'un modèle de dispersion est une opération complexe dont la précision sur les résultats obtenus dépend notamment de la qualité des données d'entrée et de leur utilisation. L'existence d'incertitudes importantes sur les résultats des calculs obtenus est explicitement mentionnée et il est demandé d'en

tenir compte lors de leur interprétation, notamment pour la comparaison avec les seuils réglementaires.

Les concentrations en polluants ont été modélisées à l'aide du logiciel ADMS-Urban v3.2 (Atmospheric Dispersion Modelling System), développé par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants - UK) et largement utilisé en France.

Les fichiers de calculs ont été constitués et paramétrés par le CEREMA DTer Normandie-Centre. La réalisation des calculs qui demande des ressources machines importantes en termes de performances et disponibilité a été externalisée et confiée à la société Numtech qui assure la distribution du logiciel ADMS pour la France. La prestation engagée par la DREAL auprès de Numtech avec l'appui du CEREMA qui en a assuré l'assistance à maîtrise d'ouvrage comprenait aussi, en plus de la réalisation des calculs, un contrôle des fichiers et des données d'entrées ainsi que du paramétrage du modèle.

#### Présentation du logiciel ADMS

Le modèle de dispersion ADMS sur lequel se base ADMS Urban est reconnu et validé sur le plan international. Il a en effet été validé grâce au « model validation kit », outil européen d'évaluation des modèles de dispersion et intègre régulièrement de nouvelles mises à jour en fonction de l'évolution des connaissances dans le domaine. Il est assez largement répandu en France, notamment dans des organismes nationaux (AASQA, CEREMA, INERIS, Météo France, ...), des grandes entreprises et bureaux d'études.

Le logiciel ADMS-Urban est destiné à traiter des problèmes de dispersion allant du cas le plus simple (par exemple un émetteur industriel unique) au plus compliqué (comme des émissions industrielles, domestiques et routières multiples sur une aire urbaine importante). Il est tout à fait adapté à la modélisation des polluants aux abords d'un axe routier.

Le logiciel calcule, selon un modèle de type gaussien, les concentrations dans l'air ambiant des polluants courants, à partir des quantités d'émissions. La modélisation de la dispersion est réalisée via une paramétrisation de la couche limite utilisant la longueur de Monin-Obukhov et la hauteur de couche limite.

Différents modules complètent ce modèle de dispersion, ils offrent la possibilité d'affiner le calcul selon les paramètres locaux et l'échelle de la zone à modéliser.

Parmi ces modules on compte :

- La prise en compte du relief ;

- Différents modules chimiques dont un modèle photochimique ;

- La prise en compte des phénomènes de déposition des polluants (dépôts secs et humides) ;

- Un modèle de rue canyon ;

- La prise en compte d'obstacles (bâtiments, écrans et merlons) ;

- L'utilisation d'un cadastre des émissions.

Ces modules n'ont pas été systématiquement utilisés pour dans le cadre de l'étude des raccordements définitifs du Pont Flaubert car certaines fonctionnalités nécessitent des données d'entrée spécifiques ou demandent des temps de calculs très longs.

L'utilisation de telle ou telle fonctionnalité a été considérée en fonction de l'impact attendu sur les résultats, de l'objectif visé, des données mobilisables et de l'incidence en termes de temps de calcul et de moyens à mobiliser.

À souligner enfin que le CEREMA ne dispose pas de cadastre localisé des émissions polluantes multisources c'est à dire qui intégrerait à la fois les sources routières, industrielles, tertiaires, agricoles... Seules les sources d'origine routière ont été modélisées en tant que sources dans ADMS. L'influence des autres sources d'émission ne peut être appréhendée que par l'intermédiaire de la pollution de fond.

Il en résulte une incertitude importante sur les résultats produits en particulier pour les polluants pour lesquels le trafic routier ne constitue pas une part importante des émissions.

#### 14.2.2.2. Risques d'inondation par remontée de nappe

Les informations relatives à cette thématique sont issues de l'expertise hydrogéologique réalisée par IDUNA (Annexe 4).

L'objectif de cette étude est d'appréhender les impacts réels du projet sur la dynamique de la nappe alluviale. Afin d'atteindre cet objectif, Iduna Environnement a mis en œuvre une modélisation hydrogéologique de la nappe alluviale de la Seine intégrant l'ensemble de la zone d'étude par une modélisation tridimensionnelle (logiciel Rockworks pour le modèle géologique, puis logiciel ModflowFlex et Modflow de Schlumberger pour la modélisation des écoulements souterrains).

##### Définition du modèle conceptuel

La modélisation d'un aquifère permet d'intégrer les formules qui décrivent l'écoulement de l'eau dans le sous-sol - et l'entraînement conjoint des gaz, minéraux dissous, particules et polluants qu'elle peut véhiculer, sur une zone géographique naturellement hétérogène, que l'on va devoir découper en secteurs homogènes en termes de lithologie, perméabilité, pluies efficaces, occupation du sol, ...

Le modèle hydrogéologique est donc construit sur les bases géologiques et hydrogéologiques régionales et locales synthétisées à partir des données bibliographiques disponibles.

Les résultats des calculs réalisés sur une maille du modèle influencent les résultats des calculs de ses voisines.

Cette modélisation permet ainsi de visualiser les écoulements dans une zone géographiquement étendue et hétérogène, par exemple entre une zone d'exploitation d'alluvions, une rivière et des zones de pompage pour l'alimentation en eau potable.

Application : nappes superficielles ; optimisation de pompes rapprochées (champs captants), étude des impacts éloignés d'un rabattement (aire d'alimentation, zone d'influence), effet de barrage d'un ouvrage en sous-sol, propagation d'un polluant vers un forage, influence d'un cours d'eau sur la réalimentation de la ressource ...

Compte tenu des objectifs de la mission (impacts d'une éventuelle pollution sur la nappe alluviale superficielle et la nappe de la Craie) et de la configuration du secteur à étudier (de part et d'autre de la Seine), l'étude hydrogéologique a été réalisée par modélisation 3D.

##### Hypothèses de base et logiciels utilisés

La modélisation a été réalisée grâce au logiciel MODFlow Flex © utilisant la méthode des différences finies.

Il s'agit d'un modèle complet spécifiquement conçu pour simuler l'écoulement 3D des eaux souterraines (pompages, injections) et le transport de contaminants sous différentes influences à travers un matériau poreux.

S'agissant d'une modélisation des écoulements dans la nappe alluviale superficielle sans pompages sur le site même, l'option retenue pour cette étude est un modèle bicouche avec simulations en régime permanent puis en régime transitoire pour prendre en compte les marées de la Seine.

La modélisation a consisté à diviser la zone d'étude en mailles, auxquelles ont été appliquées les équations de base de l'écoulement en milieu poreux.

Les options retenues pour cette étude sont les suivantes :

- Modèle bicouche, l'aquifère des alluvions reposant sur la Craie, substratum du site ;
- Nappe des alluvions libre ; nappe de la Craie semi-captive ;
- Calage en régime transitoire pour prendre en compte les marées.

##### Extension, domaine représenté

La représentation par modèle mathématique d'un système aquifère n'est autre que l'intégration numérique des équations de base de l'écoulement sur un ensemble de petits volumes décomposant le domaine modélisé.

En conséquence, la première étape de cette modélisation a consisté à définir la forme, la taille et la position de ces petits éléments de volume sous forme de mailles 3D.

La zone à modéliser couvre une surface de l'ordre de 2,5 km d'est (amont) en ouest (aval) et de 3 km du sud (rive gauche) au nord (rive droite) soit environ 7,5 km<sup>2</sup>. Ce secteur est suffisamment étendu pour permettre de caractériser les interactions entre la Seine, les alluvions et la Craie.

Cette zone a été divisée en deux modèles, de plus petite superficie, permettant d'affiner les calculs en augmentant le nombre des mailles.

##### Conditions aux limites

Deux types de conditions aux limites ont été utilisés pour ce modèle :

- Flux imposé :

Le flux traversant la maille est imposé pour le modèle. Le programme calcule le niveau piézométrique lié à ce flux dans chaque maille.

Un flux moyen a été ainsi imposé sur toutes les mailles représentant la pluie efficace moyenne c'est à dire la fraction de la pluie qui s'infiltré dans le sol après ruissellement évaporation et évapotranspiration.

Un flux moyen a également été imposé aux mailles qui bordent le modèle au nord-ouest du modèle de rive droite, et au sud du modèle de rive gauche, afin de simuler l'alimentation latérale de l'aquifère des alluvions de la Seine par l'aquifère de la craie.

- Potentiel imposé :

Les mailles du modèle qui représentent la Seine et ses annexes (port, darses) sont de type « potentiel imposé ».

Cette condition était dans le cas présent indispensable afin de simuler l'influence de la marée.

L'altitude de la Seine a été constamment imposée, ce qui permet une alimentation du modèle par la rivière et/ou inversement, au rythme horaire des marées simplifiées décrites ci-dessus.

Ces marées de l'ordre de 3 mètres d'amplitude représentent un marnage moyen, qui ne prend pas en compte les phénomènes exceptionnels (grandes marées, mortes eaux).

Ces variations horaires de niveau de la Seine ont été appliquées identiquement à l'Est (amont) et à l'Ouest (aval) des modèles. Les calculs ont été réalisés sur plusieurs périodes de trois ondes de marées, représentant 37 phases de calculs.

### 14.2.2.3. Risques d'inondation par débordement de la Seine

Les informations relatives à cette thématique sont issues de l'expertise hydrologique réalisée par INGETEC (Annexe 3).

L'objectif de cette étude hydrologique est d'appréhender les impacts réels du projet sur la dynamique de la Seine en cas d'inondation. Afin d'atteindre cet objectif, INGETEC a mis en œuvre une modélisation hydraulique de la Seine intégrant l'ensemble de la zone d'étude par une modélisation bidimensionnelle.

#### Principes de la modélisation hydraulique

Le calcul de la ligne d'eau d'une rivière fait appel à des équations de mécanique des fluides, qu'il est impossible de simplifier lorsque les phénomènes deviennent trop complexes (forme du lit mineur, obstacles, changement de régimes...).

La modélisation informatique d'un cours d'eau permet d'effectuer rapidement ces calculs et de simuler le fonctionnement de la rivière afin de connaître en chaque point les caractéristiques de l'écoulement (hauteur d'eau, débit, vitesses...).

Avec cet outil, il est ainsi possible de mesurer l'impact d'un aménagement futur, et de dimensionner les mesures compensatoires pour annuler ou réduire les incidences ou à l'inverse d'optimiser le dimensionnement des ouvrages de gestion des crues.

#### Présentation du logiciel

La modélisation hydraulique a été réalisée sous le logiciel MIKE 21 FM, avec un maillage flexible développé par DHI.

La modélisation des écoulements par MIKE 21, est assurée à partir de la résolution complète des équations de Barré Saint Venant.

Le modèle permet de calculer les débits, les variations de niveaux d'eau et la vitesse dans le lit mineur et dans les champs d'inondation associés à tous les instants en tous points, en régime torrentiel ou fluvial. Il permet en particulier la prise en compte du contexte topographique exacte de l'ensemble des réseaux hydrographiques et ses annexes notamment la présence d'îles, le fonctionnement des singularités (ponts, déversoirs, seuils, vannages, clapets régulés ou non, les influences aval dues à la marée, ...

#### Architecture des modèles

Le principe de la modélisation appliquée sur le secteur d'étude a donc reposé sur le découpage géographique de la vallée inondable d'une surface d'environ 5 km<sup>2</sup> et sur un linéaire de 4,4 km (partant du pont Jeanne d'Arc) dont 1,8 km en amont du pont Flaubert.

Le secteur modélisé englobe largement l'aléa l'inondation définie par le PPRi de la Seine aval.

Les levés topographiques utilisés pour construire les modèles sont de type semis de points, présentés ci-dessous :

- Les données bathymétriques de la Seine (source – GPMR). Ces données bathymétriques sont fournies sous forme de grilles régulières avec une résolution de 1m. Il s'agit d'une jointure entre les données bathymétriques récentes couvrant le secteur d'étude et les données topographiques couvrant les berges et les digues de la Seine-aval (levé LIDAR, 2010-2011). ;
- Les données lidar en lit majeur (source – GIPSA, 2010-2011) constituées d'un levé LIDAR couvrant le lit majeur de l'estuaire de la Seine. Il s'agit d'un semis de points à haute résolution obtenu par laser aéroporté, allégé au niveau des pentes nulles à faibles, au maximum jusqu'à 30 m de distance, et très dense au niveau des ruptures de pente, au minimum jusqu'à 0,1 m de distance ;
- Les données issues de levés terrestres sur le secteur de l'éco-quartier réalisés dans le cadre du projet d'éco-quartier (source – Métropole Rouen Normandie) ;
- Les plans de projet des voiries d'accès reliant le pont Flaubert à la Sud III en rive gauche de la Seine pour 2 variantes : « aérienne » et « souterraine » (Source – Maître d'Ouvrage) ;
- Les plans du pont Flaubert, les voies d'accès RD (projet fonctionnel) et RG (Source – Maître d'Ouvrage).

Dans le cadre du projet de l'éco-quartier Flaubert, la société DHI a également réalisé une modélisation hydraulique sous le logiciel MIKE 21 FM pour le compte de la Métropole Rouen Normandie. Les trois premières séries de données ont été retirées de la structure topographique de ces modèles.

La présente étude intègre les dispositions de l'ensemble des infrastructures du projet de l'éco-quartier Flaubert selon le dernier plan masse disponible lors des modélisations (mars-2013).

#### Choix de la crue de projet

Dans le contexte d'occurrence des crues défini précédemment, la zone inondable de référence pour la Seine est celle observée durant la crue exceptionnelle de :

- 1910 pour le secteur situé à Rouen et son amont ;
- 1999 à l'aval de Rouen.

La loi du 2 février 1995 (article L.562-1 du Code de l'Environnement) a créé les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) qui constituent aujourd'hui l'un des instruments essentiels de l'action de l'État en matière de prévention des risques naturels.

Le projet s'inscrit dans le Plan de Prévention des Risques Inondation Vallée de Seine – Boucle de Rouen et se situe donc dans le champ d'expansion des crues de la Seine pour un événement correspondant à la crue de 1910. Ceci justifie le choix de la crue de projet « la crue similaire à l'événement de 1910 ».

#### Choix de la crue de sécurité

La crue de sécurité retenue pour évaluer l'impact du projet du raccordement définitif au sixième pont, dans des conditions exceptionnelles, correspond à la crue de janvier 1910 accompagnée d'une surcote de 1 m (hypothèse extrême) des niveaux marins moyens au Havre. Il est à noter que cette hypothèse a également été retenue dans le cadre de l'étude de la liaison A28-A13 pour le compte de la DREAL Normandie.

La surcote du niveau de la Manche liée au changement climatique de 1 m (hypothèse extrême) a été propagée dans l'estuaire jusqu'à Rouen au moyen d'une simulation réalisée avec un modèle bidimensionnel (modèle de la Manche et de l'estuaire de la Seine jusqu'à Rouen) par le BET ARTELIA. Ce modèle a été construit dans le cadre des études antérieures réalisées pour le compte du Grand Port Maritime du Havre.

Le résultat de cette simulation a fourni que la surcote de 1 m en Manche se propage vers l'intérieur de l'estuaire et se répercute à Rouen par une surcote des niveaux de la Seine de 70 cm.

### Conditions aux limites

Les conditions aux limites permettent de fermer mathématiquement le système et rendent donc possible sa résolution. Les conditions aux limites ont été entrées dans le modèle bi-dimensionnel (MIKE21) et concernent une condition amont et une condition aval.

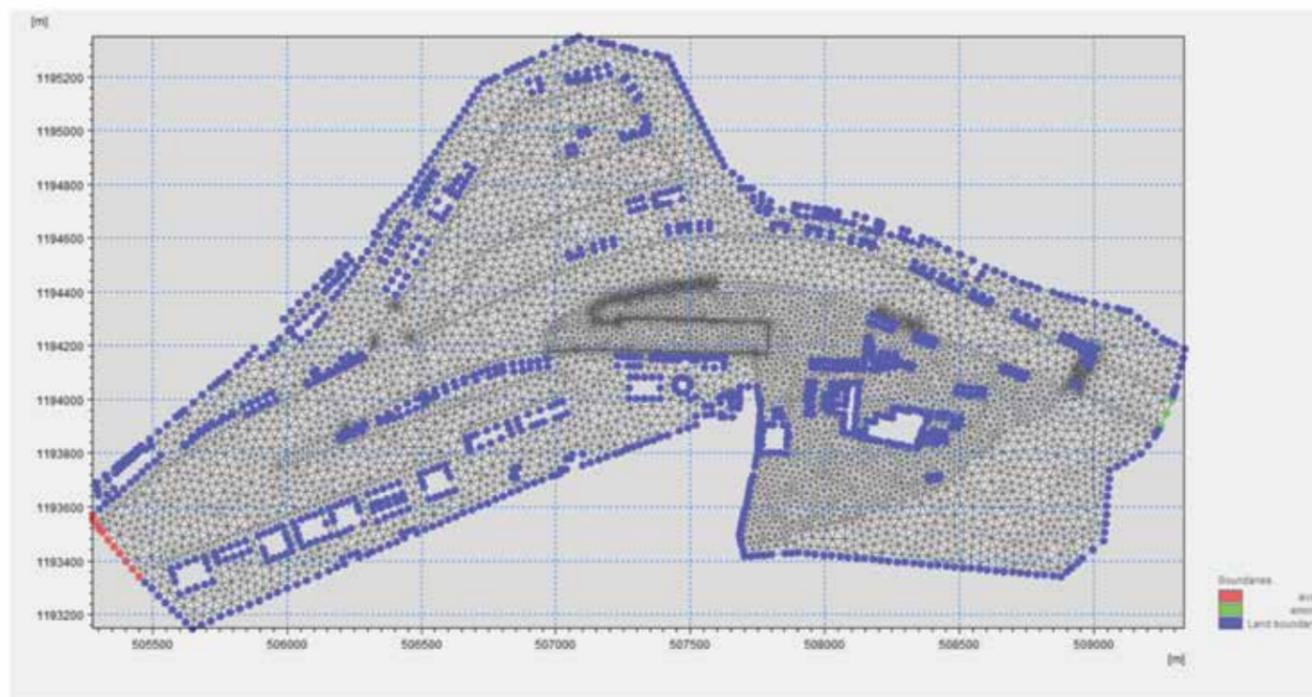
Le débit de la Seine pour l'événement 1910 est estimé de 2 600 à 2 900 m<sup>3</sup>/s sans connaître précisément son hydrogramme associé. En revanche, les cotes des plus hautes eaux sont connues tout au long de la crue 1910 et permettent la mise en œuvre du limnigramme de cet événement.

Le limnigramme de la crue de 1910 est établi à partir des cotes maximales atteintes par la Seine à Rouen tout au long de cet événement. Ce limnigramme représente la condition amont du modèle, son pic de 5.67 m NGF est conforme au seuil de référence du PPRI à cet emplacement. La condition aval du modèle est ensuite réalisée par translation pour arriver à un pic de 5.58 m NGF respectant également le seuil de référence du PPRI.

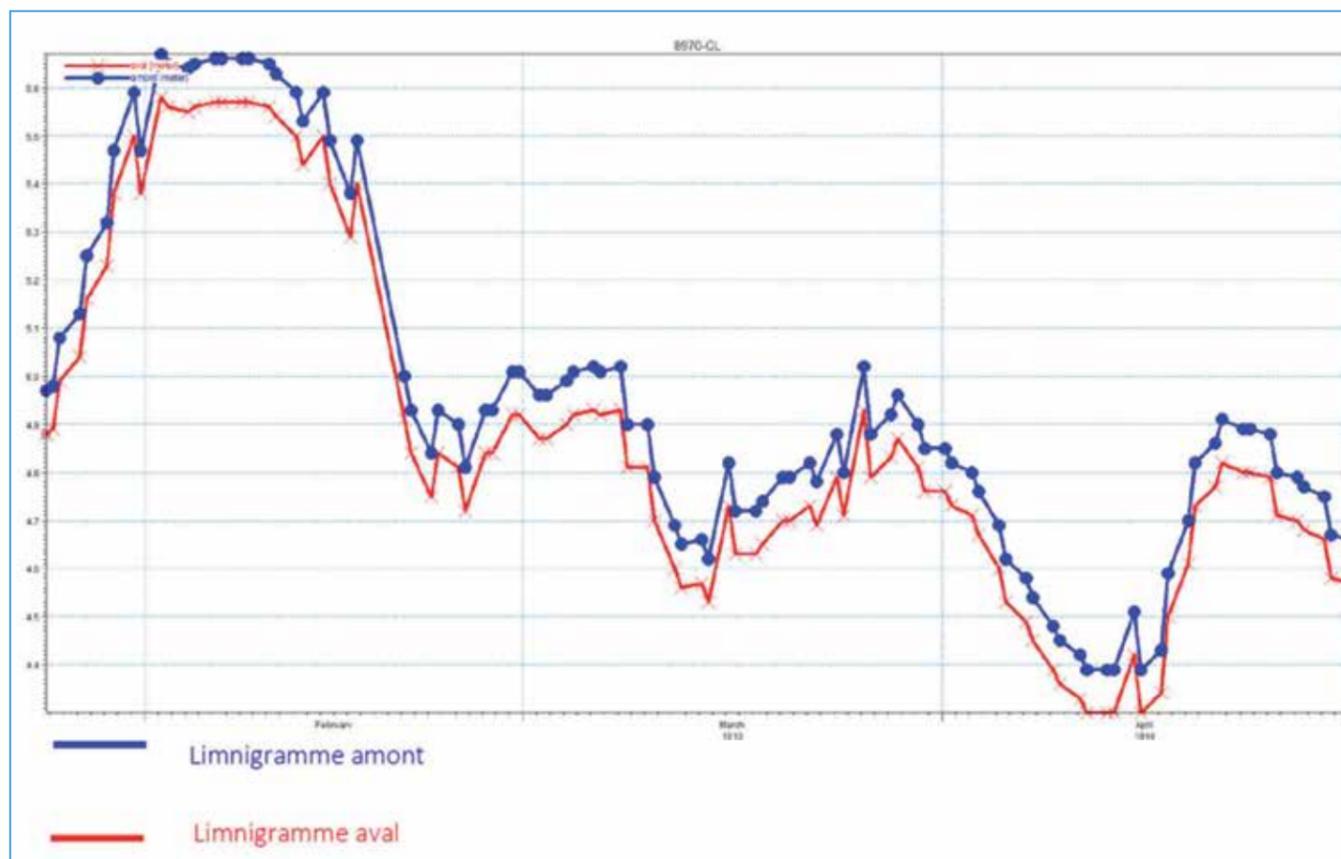
En termes d'inondabilité, le principe d'établir des limnigrammes amont & aval du modèle est basé sur le fait que la durée d'une crue est aussi importante que son pic. Une crue avec un pic sur une courte durée peut créer un champ inondable plus réduit qu'une crue avec un pic moins important mais sur une durée plus étalée.

Le schéma ci-contre présente le maillage utilisé dans la modélisation de la situation initiale ainsi que la localisation des conditions aux limites.

Les limnigrammes de la crue de sécurité sont construits à partir des limnigrammes amont & aval de la crue de projet (cf. schéma ci-contre), auxquels 70 cm de hauteur d'eau ont été ajoutés.



➤ Schéma 418 : Maillage et conditions aux limites (Annexe 3)



➤ Schéma 419 : Limnigrammes amont & aval du modèle (Annexe 3)

#### 14.2.2.4. Milieux naturels et biodiversité

Les informations relatives à cette thématique sont issues des expertises écologiques réalisées par BIOTOPE (Annexe 11)

##### Aires d'étude / fuseau d'étude

La zone de projet se situe dans la région Haute Normandie, sur le département de la Seine Maritime (76).

La zone d'étude est située au sein de l'agglomération de Rouen (commune de Rouen et Le Petit Quevilly). L'aire d'étude se trouve donc dans un contexte très urbanisé.

Différentes zones d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise.

Aire d'étude immédiate	<p>Zone potentiellement affectée par d'autres effets que ceux d'emprise, notamment diverses perturbations pendant toute la durée des travaux (poussières, bruit, pollutions diverses, dépôts et emprunts de matériaux, création de pistes, lavage de véhicules, défrichements, modifications hydrauliques, base-vie...).</p> <p>Etat initial complet des milieux naturels, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventaire des espèces animales et végétales ;</li> <li>• Cartographie des habitats ;</li> <li>• Identification des enjeux de conservation et des contraintes réglementaires.</li> </ul> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.</p> <p>Cette aire est caractérisée par une zone de 200 mètres de large de part et d'autre du tracé de la liaison routière (Cf. Carte).</p>
Aire d'étude éloignée	<p>Zone des effets éloignés et induits, prenant en compte l'ensemble des unités écologiques potentiellement perturbées par le projet.</p> <p>L'expertise s'appuie à la fois sur les informations issues de la bibliographie, de la consultation des acteurs ressources.</p> <p>Cette aire est caractérisée par un rayon de 5 km autour de l'aire d'influence immédiate.</p>

Tableau 140 : Aires d'étude du projet linéaire (Annexe 11)

##### Acteurs ressources consultés et bibliographie

Le Conservatoire Botanique de Bailleul (M. Buchet) a été consulté en date du 24/06/2013 pour affiner l'expertise sur trois espèces floristiques patrimoniales observées sur l'aire d'étude.

À noter également qu'une étude faune flore a été réalisée en 2011 par le bureau d'études Biotope pour le compte de la Métropole Rouen Normandie dans le cadre du projet d'éco-quartier Flaubert. Les aires d'études de ces deux projets se recoupant, cette étude a servi de base bibliographique dans le cadre de la constitution de l'état initial écologique de l'étude d'impact du projet.

##### Prospections de terrain

Le tableau suivant indique les aires d'étude et les dates de réalisation des inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet.

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

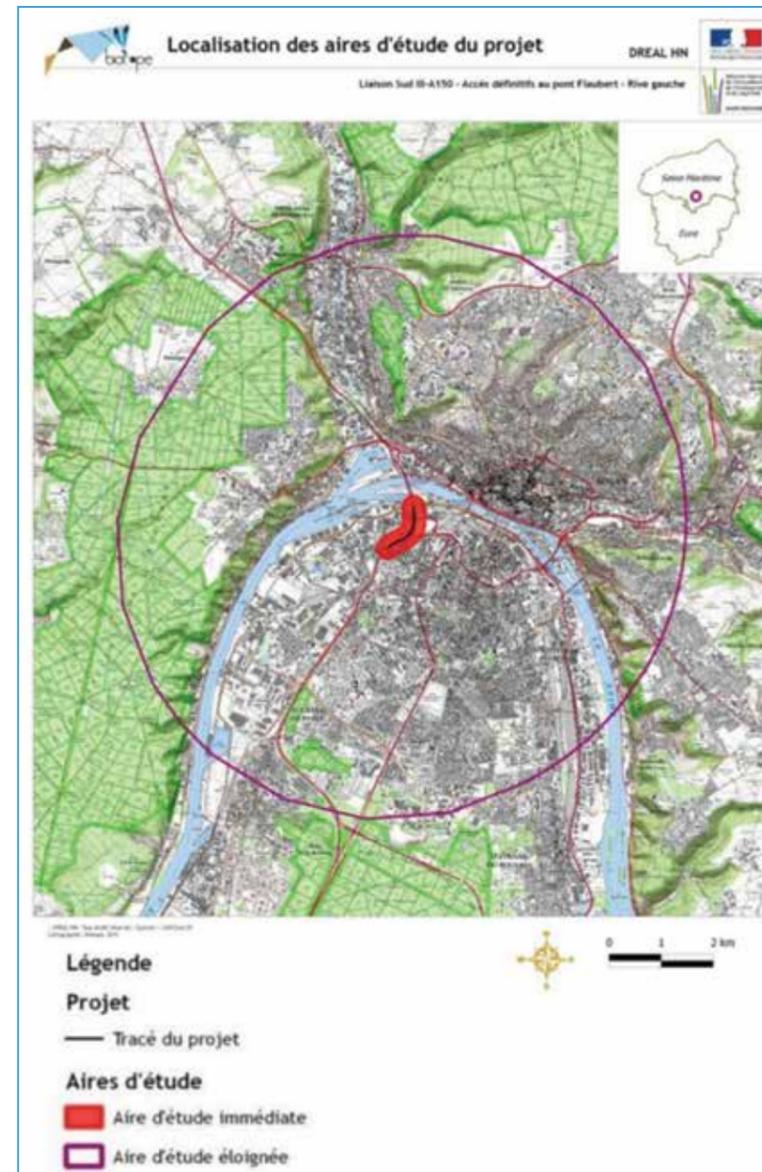


Schéma 420 : Localisation des aires d'étude du projet (Annexe 11)

Dates des inventaires	Aires d'étude, conditions météorologiques et commentaires
<b>Inventaires de la flore et des végétations</b>	
02/07/2013	Aire d'étude immédiate Inventaires de la végétation et de la flore
11/07/2013	Aire d'étude immédiate (zones clôturées) Inventaires de la végétation et de la flore
<b>Inventaires des insectes</b>	
19/06/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 100%, Pluie faible, température 15°C, vent nord ouest 10 km/h Prospections ciblées sur les insectes
29/08/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse faible, sec, température 15°C, vent variable faible Prospections ciblées sur les insectes
<b>Inventaires des amphibiens</b>	
28/05/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 100%, pluie modérée permanente, température 10°C, vent sud 15 km/h Prospections ciblées sur la recherche d'espèces d'amphibiens et d'habitats favorables
26/06/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 0%, pas de précipitation, température 15 à 21°C, vent nord ouest 10 km/h Prospections ciblées sur la recherche d'espèces d'amphibiens et d'habitats favorables
<b>Inventaires des reptiles</b>	
19/06/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 100%, Pluie faible, température 15°C, vent nord ouest 10 km/h Prospections ciblées sur les reptiles
29/08/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse faible, sec, température 15°C, vent variable faible Prospections ciblées sur les reptiles
<b>Inventaires des poissons</b>	
27/06/2013	Aire d'étude immédiate et ses abords Temps sec avec alternance de soleil et de nuages (27°C), ensoleillé Inventaire faune piscicole
<b>Inventaires des oiseaux</b>	
28/05/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 100%, pluie modérée permanente, température 10°C, vent sud 15 km/h 1 <sup>er</sup> passage avifaune nicheuse
26/06/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 0%, pas de précipitation, température 15 à 21°C, vent nord ouest 10 km/h 2 <sup>ème</sup> passage avifaune nicheuse
22/10/2013	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse faible, pas de précipitation, température 15°C, vent sud sud est 10 km/h Inventaires de l'avifaune migratrice
26/02/2014	Aire d'étude immédiate Couverture nuageuse 0 à 60%, pas de précipitation, température 4 à 12°C, vent sud ouest 10-15 km/h Avifaune hivernante
<b>Inventaires des chiroptères</b>	
26/06/2013	Aire d'étude immédiate Températures douces, vent modéré Pose de SM2BAT et réalisation de transects d'écoute

Remarque : même si chaque passage est orienté sur la prospection d'un groupe en particulier, les observations concernant les autres groupes sont notées et intégrées dans la synthèse des données.

Tableau 141 : Nature des inventaires, dates et conditions météorologiques des prospections de terrain (Annexe 11)

### Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

#### • Les milieux naturels et la flore :

##### ► Nomenclature

La nomenclature des plantes à fleurs utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site [www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org)). Pour les habitats naturels, la nomenclature utilisée est celle de CORINE BIOTOPES, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE (dite directive « Habitats/Faune/Flore ») possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code NATURA 2000 est alors complété d'un astérisque\*).

##### ► Méthodologie de terrain et de cartographie

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieu et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier. Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate afin de les rattacher à la typologie Corine Biotopes à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement végétal.

L'expertise de terrain a eu pour but de cartographier les habitats patrimoniaux présents sur le site selon la typologie Corine Biotopes et de mettre en évidence l'état de conservation des habitats d'intérêt européen.

Un relevé phytocoenotique (= liste d'espèces végétales) a été réalisé par milieu cartographié.

Les espèces végétales protégées et patrimoniales ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels.

Une espèce végétale est considérée comme patrimoniale si :

- Elle est inscrite à l'annexe 2 de la Directive 'Habitats, Faune, Flore, et/ou
- Elle est protégée au niveau régional ou national, et/ou
- Elle est considérée comme assez rare, rare, très rare ou exceptionnelle selon le référentiel régional du Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, et/ou
- Elle est menacée, en l'occurrence considérée comme vulnérable, menacée d'extinction ou gravement menacée d'extinction.

La cartographie des habitats a utilisé les fonds IGN scan25, l'orthophotographie aérienne couplés au Système d'Information Géographique MapInfoTM.

##### ► Limite des inventaires réalisés

La date des inventaires floristiques, située en période de floraison de nombreuses espèces végétales, est propice à une recherche efficace des plantes patrimoniales. Elle ne garantit toutefois pas que les espèces à développement plus précoce (fin de l'hiver – printemps) ou très tardif seront détectées.

#### • Les oiseaux migrateurs :

La méthode a ici consisté à parcourir l'aire d'étude durant les passages migratoires et à noter chaque observation en précisant sur une carte le sens de déplacement des individus et leur nombre. Les rassemblements d'oiseaux en halte migratoire sont également localisés.

#### • Les oiseaux nicheurs :

##### ► Méthodologie de terrain

L'objectif principal était de contacter les espèces remarquables présentes sur l'aire d'étude ainsi que d'identifier les cortèges d'espèces.

Deux techniques de prospection complémentaires ont été utilisées au cours de ces inventaires.

L'écoute des chants nuptiaux et cris des oiseaux à partir de parcours réalisés (dans les différents milieux naturels présents) sur l'ensemble de l'aire d'étude et ses alentours. Cette méthode d'inventaire qualitatif est valable principalement pour les passereaux. L'observateur note également les différents contacts visuels qu'il peut effectuer.

Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant (rapaces et grands échassiers essentiellement), une prospection visuelle classique a été réalisée.

##### ► Limite des inventaires oiseaux nicheurs<sup>2</sup>

Le premier passage nicheurs a été réalisé dans des conditions peu favorables à l'activité de l'avifaune en période de reproduction. Cette limite provient de la nécessité de programmer les expertises à l'avance pour des raisons d'accès et de sécurité sur le site. De plus, les conditions météorologiques du printemps 2013 ont été mauvaises, et les périodes favorables pour des observations de terrain en conditions optimales restreintes.

#### • Les chiroptères :

Les expertises ont été réalisées lors d'une des périodes favorables à l'observation des chiroptères. Ce calendrier d'étude

permet ainsi d'avoir une bonne appréhension des enjeux chiroptérologiques sur l'aire d'étude en période de mise bas et d'élevage des jeunes :

- Au mois de Juillet, les chauves-souris sont en pleine période d'activité. Chaque soir, elles partent pour une recherche active de nourriture (Insectes) et rentrent aux gîtes au lever du jour,
- De Juin à Aout, les mâles sont solitaires et les femelles rejoignent les colonies de mise-bas,
- De la fin du mois d'aout à début octobre, les chauves-souris transitent entre les sites d'estivage et d'hivernage.

##### ► Matériel

Pour effectuer l'inventaire des chiroptères fréquentant le site, deux types de détecteurs ont été utilisés : l'EM3 (Wildlife acoustics) et le SM2BAT (Wildlife acoustics).

Le détecteur EM3 permet d'apprécier le son en hétérodyne et en expansion de temps. La majorité des contacts ont été identifiés au niveau spécifique sur le terrain ; les sons sont enregistrés sur carte SD et géo-référencés. **Avec ce type d'appareil et utilisant la méthode « française » issue du travail de Michel Barataud dans l'état actuel des connaissances, il est possible d'identifier sur le terrain dans de bonnes conditions d'écoute 26 à 29 espèces sur les 34 françaises.** Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces. Tout contact délicat est néanmoins enregistré et peut ensuite être analysé par ordinateur à l'aide de logiciels appropriés (BatSound pro, Analoook, Syrinx) qui donnent des représentations graphiques du son (sonagrammes) et permettent de les mesurer.

Le détecteur d'ultrasons SM2BAT permet d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par nuit). Ces systèmes sont relativement autonomes et peuvent ainsi être posés où on le souhaite sans aucune contrainte. Ils enregistrent automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur. Ils permettent ainsi d'enregistrer l'activité des chauves-souris au cours d'une ou plusieurs nuits complètes.

Il enregistre les sons en fréquence réelle ce qui permet l'identification dans de bonnes conditions d'enregistrement de 26 à 29 espèces sur les 34 françaises.

► Méthode - Transects piétons effectués avec l'EM3

Les séances d'écoute ont débuté dès le crépuscule et se sont déroulées jusqu'en milieu de nuit. Durant ces prospections, BIOTOPE a principalement réalisé des transects d'écoute piétons, choisis de manière à couvrir l'ensemble des milieux présents sur l'aire d'étude immédiate.

Un effort plus particulier de prospections a été porté sur les milieux les plus favorables à l'activité de chasse des chiroptères, afin d'évaluer, le plus précisément possible, les espèces présentes sur le site et à proximité.

Les prospections au détecteur se sont déroulées au cours d'une nuit en période estivale. La méthode utilisée consiste à évoluer avec une vitesse constante le long d'un itinéraire traversant l'ensemble des milieux représentés de façon relativement homogène. Cette méthode, basée sur le mouvement, permet d'augmenter le nombre de contacts car on traverse les périmètres localisés de chasse des chiroptères (par exemple : un point d'écoute (SM2BAT) effectué à 20 mètres d'une zone de chasse utilisée par un Murin de Natterer ne permettra pas de le détecter).

► Méthode - Points d'écoute effectués avec le SM2BAT

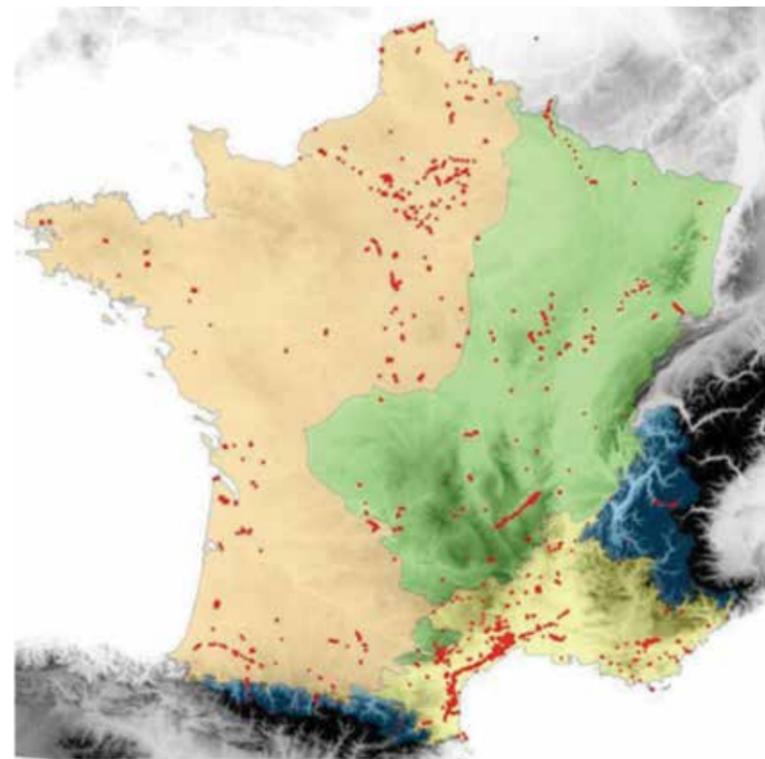
Les points d'écoute à l'aide de l'enregistreur automatique SM2BAT se sont déroulés au cours d'une nuit. La méthode utilisée consiste à placer le détecteur en un point donné et le laisser travailler seul. Après récupération du boîtier, il suffit d'extraire les données et de les analyser à l'aide d'un logiciel spécifique. Trois points d'écoute SM2BAT ont été effectués au total sur le site en période estivale.

Au cours du suivi, les trois boîtiers ont été placés stratégiquement pour évaluer, sur une nuit complète, les différentes espèces de chiroptère et le nombre d'individu fréquentant les abords du site.



► Photo 25 : SM2BAT camouflé au point 3713 (Annexe 11)

À partir des enregistrements finaux et analysés, les contacts seront représentés en minutes positives. Autrement dit, on compte un seul contact par minute au cours de laquelle une espèce est au moins une fois contactée. Qu'il y ait un 1 contact ou 10 au cours d'une minute, l'incrémentation correspondra donc à 1. Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure ou par rapport au nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage, pour obtenir un indice d'activité.



Régions biogéographiques - Points d'écoute  
 alpin atlantique continental méditerranéen

► Schéma 421 : Référentiel région biogéographique (Annexe 11)

Avec les nouvelles méthodologies de points d'écoute prolongés sur une nuit complète à l'aide d'appareils enregistreurs de SM2BAT, les référentiels d'estimation des niveaux d'activité sont différents, mais plus objectifs, car basés sur un pool de données réelles et beaucoup plus grand, données qui ont fait l'objet d'analyses statistiques par Alexandre Haquart de Biotope.

Ainsi, l'analyse de plus de 2165 points d'écoute répartis sur la région biogéographique « Atlantique » (voir carte ci-avant) fait état des chiffres suivant, exprimés en minutes positives par nuit :

Ces seuils d'activité ont été calculés à partir de points d'écoute réalisés en France par Biotope. Les niveaux chiffrés de référence correspondent en fait à différents seuils d'activité à partir desquels on dépasse une part, en pourcentage de l'ensemble des résultats d'activité obtenus par espèce, et issus de la base de données des 2165 points de la région biogéographique « Atlantique ». La colonne nombre de données indique le nombre de points sur lesquels les seuils ont été calculés (= nombre de points où l'espèce a été détectée).

Référentiel région biogéographique - Atlantique - du niveau d'activité des chiroptères						
Espèce	Nombre de données	Seuil faible (Q2%)	Seuil Modéré (Q25%)	Seuil Moyen (Q50%)	Seuil Fort (Q75%)	Seuil Très Fort (Q98%)
Grand Rhinolophe	151	1	1	2	3	26
Petit Rhinolophe	136	1	1	2	4	20,3
Rhinolophe euryale	3	1	1	1	1,5	1,96
<b>RHINOLOPHES</b>	<b>248</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>29,48</b>
<b>GRANDS MYOTIS</b>	<b>178</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>9,92</b>
Murin de Daubenton	269	1	1	4	18	335,2
Murin des marais	0	NA	NA	NA	NA	NA
Murin de Capaccini	0	NA	NA	NA	NA	NA
Murin de Bechstein	62	1	1	1	2	13,34
Murin de Natterer	334	1	1	2	3	22,36
Murin de Brandt	8	1	1	2	3,75	17,18
Murin d'Alcathoe	51	1	1	1	3	11
Murin à moustache	60	1	1	2	3	61,34
Murin à oreille échancrée	129	1	1	2	4	21,96
<b>PETITS MYOTIS</b>	<b>1318</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>223,64</b>
Sérotine commune	719	1	1,5	3	10,5	131,56
Sérotine bicolore	2	2,04	2,5	3	3,5	3,96
Sérotine de Nilson	0	NA	NA	NA	NA	NA
Grande Noctule	43	1	2	4	9	28,76
Noctule commune	508	1	1	3	8	65,58
Noctule de Leisler	315	1	1	2	4	29,6
<b>SEROTULES</b>	<b>1285</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>132,96</b>
Pipistrelle commune	2054	1	5	43	136	448,82
Pipistrelle soprane	130	1	1	3	10,75	188
Pipistrelle de Kuhl	769	1	2	5	16	187,2
Pipistrelle de Nathusius	381	1	1	4	11	246,2
Pipistrelle de Kuhl / de Nathusius	513	1	3	8	21	184,04
<b>PIPISTRELLES</b>	<b>2078</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>49</b>	<b>152,75</b>	<b>477,6</b>
Vespère de Savi	37	1	1	2	4	57,48
Barbastelle d'Europe	532	1	2	4	14	67,14
<b>OREILLARDS</b>	<b>738</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>27,78</b>
Minioptère de Schreibers	104	1	2	4	11,25	67,52
Molosse de Cestoni	10	1	1	1,5	5,25	12,92
<b>TOUTES ESPÈCES</b>	<b>2165</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>64</b>	<b>182</b>	<b>492,72</b>

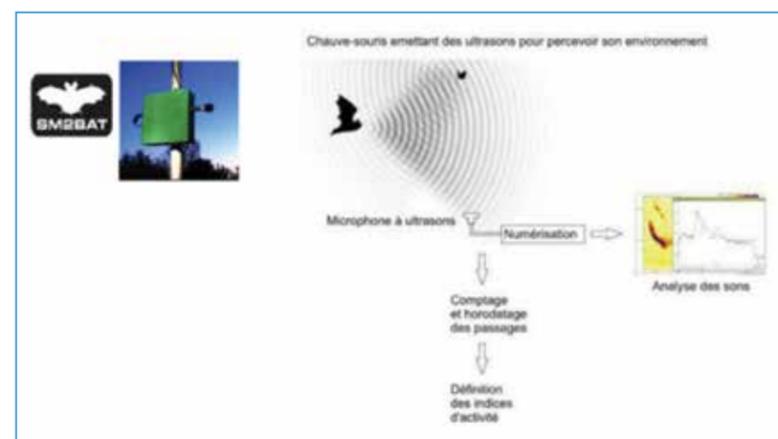
► Schéma 422 : Référentiel région biogéographique « Atlantique » du niveau d'activité des chiroptères (Annexe 11)

Pour le niveau faible, on a considéré que le seuil correspondait à au moins 2% des valeurs de minutes positives obtenues sur l'ensemble des points de référence. C'est-à-dire que si un résultat pour une espèce, sur un point d'écoute donné, dépasse la valeur seuil de niveau de référence faible, il se situe au-dessus de 2% de l'ensemble de valeurs obtenues pour cette espèce sur 2165 points.

Pour le niveau modéré, le seuil est établi pour au moins 25% des valeurs, pour le niveau moyen le seuil est établi pour au moins 50% des valeurs, pour le niveau fort, le seuil est établi pour au moins 75% des valeurs, et pour le niveau très fort, 98%. À noter qu'en dessous de 2% le niveau est considéré comme très faible.

► Limites méthodologiques de l'expertise chiroptères

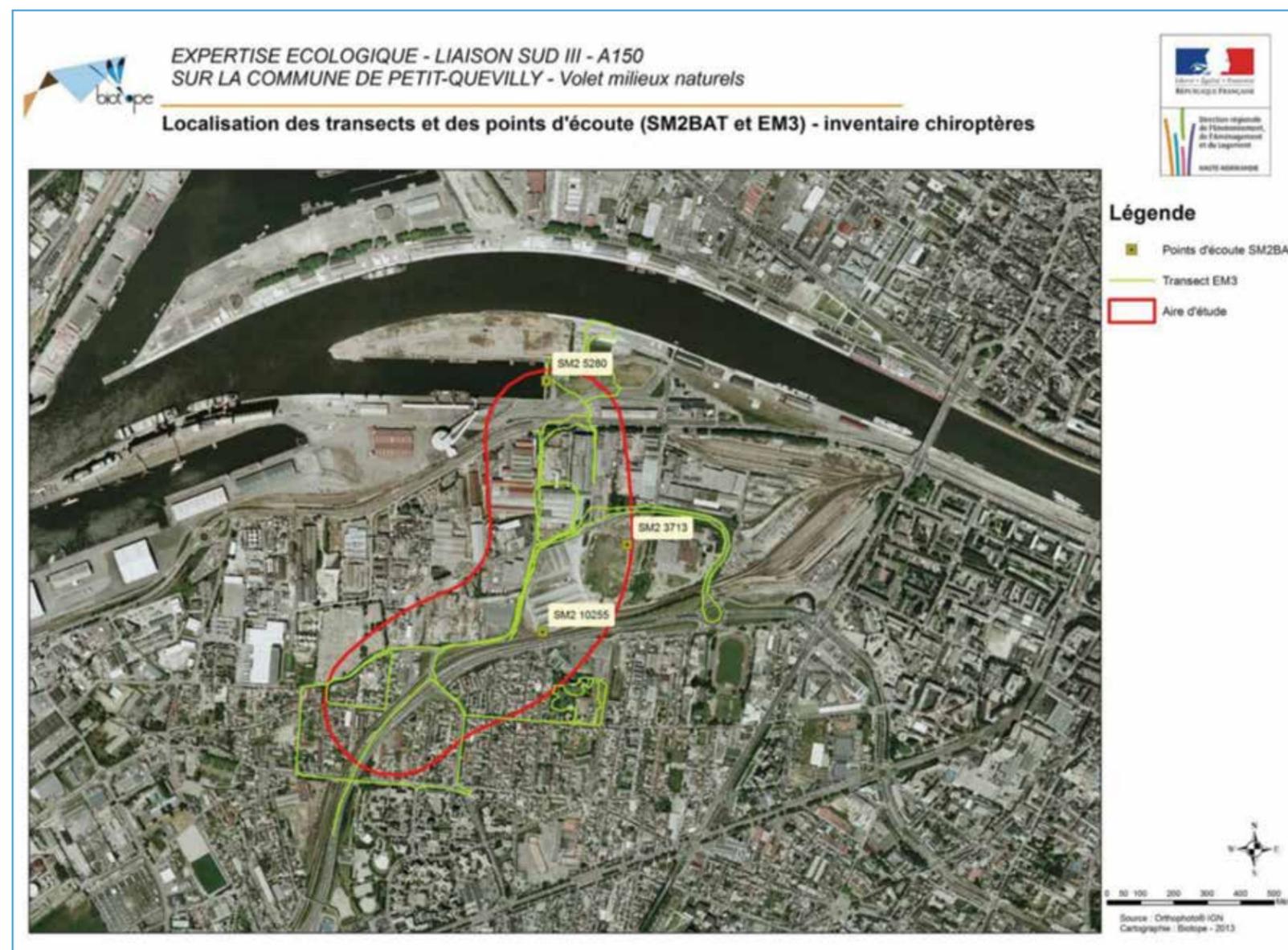
Le matériel choisi et la méthode adoptée connaissent certaines limites :



➤ Schéma 424 : Principe méthodologique de l'expertise chiroptères (Annexe 11)

• La présence d'animaux ne peut être détectée que dans un rayon étroit autour du détecteur. Cependant, pour pallier cette limite, BIOTOPE a choisi de faire des transects qui permettent d'aller à la rencontre des chiroptères, en empruntant leurs couloirs de transit et en traversant leurs zones de chasse. Le site est ainsi traversé de manière homogène dans son ensemble.

• Les détecteurs ne permettent pas toujours de différencier certaines espèces proches. Dans l'état actuel des connaissances, la plupart des espèces européennes sont différenciables. Seules quelques espèces jumelles posent encore des problèmes de détermination. Ainsi, les deux espèces d'Oreillard restent difficiles à différencier. De même, les Murins sont différenciables que dans certaines conditions d'écoutes (type de signaux émis, distance par rapport aux obstacles, ...). Dans le cadre de l'analyse des résultats et des impacts, on parle alors de « groupe d'espèces » (ex : groupe des oreillard).



➤ Schéma 423 : Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT (Annexe 11)

- **Les reptiles, amphibiens, insectes et mammifères terrestres hors chiroptères :**

- ▶ Méthodologie des inventaires

Les prospections de ces différents groupes ont consisté en des recherches à vue en conditions favorables.

La méthodologie employée pour les amphibiens a été une prospection visuelle classique des individus et des zones de reproduction potentielles ainsi que la visite des refuges potentiels (recherche sous les tôles, souches, pierres, etc.).

La méthodologie employée pour les reptiles consiste en une prospection visuelle classique des individus au niveau des zones favorables (lisières, ronciers, zones ouvertes semi-ouvertes, etc.) accompagnée d'une visite des refuges potentiels (recherche sous les tôles, souches, pierres, etc.). La présence des reptiles sur un site est toutefois difficile à mettre en évidence. Aussi, concernant ce groupe, une attention particulière est portée sur les zones ensoleillées ainsi que sur les zones refuges (pierres, déchets, vieilles tôles...) sous lesquelles les individus peuvent s'abriter. Ces recherches se déroulent tout au long de la saison de terrain afin de contacter un maximum d'espèces, et sont accentuées lors des passages ciblés sur les inventaires des reptiles en période favorable à leur observation. Les reptiles ont ainsi été recherchés dans leurs habitats de prédilection : murets, tas de pierres, souches... Cette recherche s'est faite le matin, lorsque les individus sont le plus susceptibles d'être observés en héliothermie, avant que la température ambiante ne soit trop élevée.

Concernant les insectes, la méthodologie employée a consisté à une recherche à vue des espèces.

Concernant les mammifères terrestres (hors chiroptères), la méthodologie employée a consisté à une recherche à vue des espèces ainsi que la recherche d'indices de présence (traces, fèces, etc.).

- ▶ Limites méthodologiques des inventaires des amphibiens, insectes et mammifères (hors chiroptères)

Le premier passage des insectes a été réalisé dans des conditions moyennement favorables à la détection de ces espèces. Cette limite provient de la nécessité de programmer les expertises à l'avance pour des raisons d'accès et de sécurité sur le site. De plus, les conditions météorologiques du printemps 2013 ont été mauvaises, et les périodes favorables pour des observations de terrain en conditions optimales restreintes.

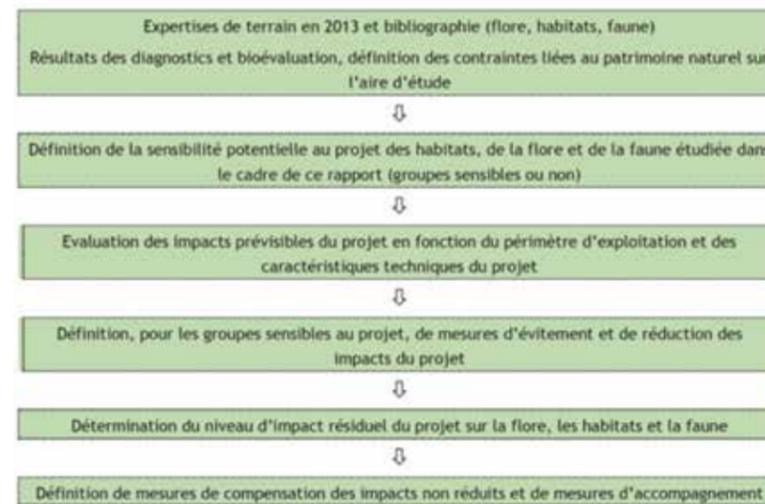
Les inventaires des amphibiens n'ont pas été réalisés aux périodes d'inventaires les plus optimales pour ce groupe (à savoir mars-avril), l'étude ayant été lancée en mai, bien qu'une recherche d'espèces

et d'habitats favorables a été réalisé en mai et en juin. Un passage sera donc effectué en 2014, aux périodes les plus favorables.

Les abords de la voie ferrée située au sein de l'aire d'étude immédiate n'ont pu être inventoriés en 2013, les passages de terrain dans cette zone nécessitant des précautions de sécurité importantes et l'organisation d'une formation avec les agents de la SNCF qui n'a pu être réalisée en 2013. Ce secteur sera donc prospecté au printemps 2014.

**Démarche méthodologique employée pour l'évaluation des effets prévisibles du projet et la proposition de mesures d'atténuation**

Suite aux résultats des inventaires, la démarche suivante a été adoptée pour l'analyse des impacts du projet sur les espèces et les habitats d'espèces protégés et considérés comme patrimoniales.



- **Démarche pour l'évaluation de l'intensité des impacts :**

La quantification de l'impact potentiel sur une espèce est obtenue par le croisement de plusieurs ensembles d'informations (lorsque celles-ci sont disponibles) :

- La sensibilité générale de l'espèce aux infrastructures ou au dérangement, définie au moyen des informations issues de la bibliographie et de l'expérience de terrain des experts de BIOTOPE ;
- Les éléments propres au site (abondance locale de l'espèce sur site, ...) et au projet (mesures de réduction d'impact) pouvant avoir une influence sur l'impact ;
- La valeur patrimoniale de l'espèce sur l'aire d'étude.

Si l'espèce est concernée par l'impact considéré, celui-ci peut alors être de niveau faible, modéré, moyen ou fort en fonction des critères énoncés précédemment.

- **Démarche pour l'évaluation des effets cumulés prévisibles du projet :**

Dans le cadre de l'étude d'impact, une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus doit être menée. Il s'agit des projets situés au sein de l'aire d'étude éloignée et ayant fait l'objet, à la date du dépôt de la présente étude d'impact :

- D'un document d'incidence pour demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et d'une enquête publique (article R214-6 du code de l'environnement) ;
- Et/ou d'une étude d'impact, et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Les projets existants et sortis de terre sont également intégrés à l'analyse.

- **Démarche pour la proposition de mesures d'atténuation :**

Chacune des mesures proposées listées dans le tableau de synthèse a fait l'objet de la rédaction d'une fiche précisant :

- Les objectifs de la mesure ;
- Les communautés biologiques visées ;
- La localisation de la mesure à appliquer ;
- Une description de la mesure avec les modalités pour la mettre en œuvre ;
- Les périodes adaptées pour la mettre en place ;
- Les actions associées.

### Démarche méthodologique employée pour l'évaluation des incidences NATURA 2000

NATURA 2000 est un réseau européen de sites naturels créé par la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats / faune / flore ». Ce texte vient compléter la directive 2009/147/EC, dite directive « Oiseaux ». Les sites du réseau NATURA 2000 sont proposés par les États membres de l'Union européenne sur la base de critères et de listes de milieux naturels et d'espèces de faune et de flore inscrits en annexes des directives.

L'article 6 de la directive « Habitats / faune / flore » introduit deux modalités principales et complémentaires pour la gestion courante des sites NATURA 2000 :

- La mise en place d'une gestion conservatoire du patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de leur désignation ;
- La mise en place d'un régime d'évaluation des incidences de toute intervention sur le milieu susceptible d'avoir un effet dommageable sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation de ces sites et plus globalement sur l'intégrité de ces sites.

La seconde disposition est traduite en droit français dans les articles L. 414-4 & 5 puis R. 414-19 à 29 du code de l'environnement.

Elle prévoit la réalisation d'une « évaluation des incidences NATURA 2000 » pour les plans, programmes, projets, manifestations ou interventions inscrits sur :

- Une liste nationale d'application directe, relative à des activités déjà soumises à un encadrement administratif et s'appliquant selon les cas sur l'ensemble du territoire national ou uniquement en sites NATURA 2000 (cf. articles L. 414-4 III et R. 414-19) ;
- Une première liste locale portant sur des activités déjà soumises à autorisation administrative, complémentaire de la précédente et s'appliquant dans le périmètre d'un ou plusieurs sites NATURA 2000 ou sur tout ou partie d'un territoire départemental ou d'un espace marin (cf. articles L. 414-4 III & IV, R. 414-20 et arrêtés préfectoraux ad hoc) ;
- Une seconde liste locale, complémentaire des précédentes, qui porte sur des activités non soumises à un régime d'encadrement administratif (régime d'autorisation propre à NATURA 2000 - cf. article L414-4 IV, articles R414-27 & -28 et arrêtés préfectoraux ad hoc).

**Remarque 1 :** les plans, programmes, projets, manifestations ou interventions prévus par les contrats NATURA 2000 ou pratiqués dans les conditions définies par une charte NATURA 2000 sont dispensés d'évaluation des incidences NATURA 2000.

**Remarque 2 :** une « clause-filet » prévoit la possibilité de soumettre à évaluation des incidences NATURA 2000 tout plan, programme, projet, manifestation ou intervention non inscrit sur l'une des trois listes (cf. articles L. 414-4 IVbis & R. 414-29).

L'article R. 414-23 du code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences NATURA 2000. Elle comprend ainsi :

- Une présentation du plan, programme, projet, manifestation ou intervention soumis à évaluation des incidences NATURA 2000 ;
- Les cartes de localisation associées quant au réseau NATURA 2000 proche ou concerné ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles il est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites NATURA 2000 ;

Dans la négative, l'évaluation peut s'arrêter ici. Dans l'affirmative, le dossier comprend :

- Une description complète du (ou des) site(s) concerné(s) ;
- Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du plan, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, pris individuellement ou cumulés avec d'autres plans, projets, manifestations ou interventions (portés par la même autorité, le même maître d'ouvrage ou bénéficiaire), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s) et sur l'intégrité générale du site ;

En cas d'identification de possibles effets significatifs dommageables :

- Un exposé des mesures destinées à supprimer ou réduire ces effets ;

En cas d'effets significatifs dommageables résiduels :

- Un exposé, selon les cas, des motifs liés à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement ou des raisons impératives d'intérêt public majeur justifiant la réalisation du plan, projet... (cf. L. 414-4 VII & VIII) ;
- Un exposé des solutions alternatives envisageables et du choix retenu ;

- Un exposé des mesures envisagées pour compenser les effets significatifs dommageables non supprimés ou insuffisamment réduits ;

- L'estimation des dépenses correspondant à ces mesures compensatoires et leurs modalités de prise en charge.

**Nota. :** Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une évaluation d'incidences NATURA 2000, l'étude d'impact vaut évaluation d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 (cf. article R. 122-5 VI du code de l'environnement).

#### 14.2.2.5. Conditions de circulation

Les informations relatives à cette thématique sont issues de l'expertise produite par le CEREMA (Annexe 16)

##### Diagnostic de la situation actuelle

Le diagnostic de la situation actuelle est une étape importante puisqu'il s'agit de bien comprendre le fonctionnement de l'infrastructure pour pouvoir le modéliser par la suite.

Ce diagnostic se base sur des comptages ainsi qu'une enquête par relevé de plaques minéralogiques effectués le 4 octobre 2011, et a été complété par des visites préalables et postérieures à ce recueil.

La journée du 4 octobre constitue une journée type (pas d'événements exceptionnels sur le trafic, amplitude temporelle et spatiale de la congestion similaire à ce que l'on connaît...). Elle a servi de base pour la démarche. Les trafics peuvent effectivement varier d'un jour à l'autre, mais étant donné la complexité et l'étendue du réseau étudié, il a semblé pertinent de considérer que cette journée est tout à fait représentative des trafics de la zone.

Le diagnostic effectué est concentré sur la période de pointe du matin, qui concentre la majorité des difficultés rencontrées dans le secteur à l'heure actuelle. L'heure de pointe du soir présente à peu près les mêmes dysfonctionnements, tout en étant légèrement moins importants en amplitude comme en fréquence.

##### • Constats des difficultés rencontrées actuellement :

Ces constats s'appuient sur la connaissance que le CEREMA a du terrain ainsi que des données issues du diagnostic établi dans le cadre de la mise en place du SGDT de Rouen (Schéma de Gestion Dynamique du Trafic).

##### • Constats des origines et destinations :

Comme évoqué précédemment, un recueil de données minéralogiques a été effectué le 4 octobre 2011.

Le périmètre de ce recueil s'est retrouvé légèrement agrandi par rapport au périmètre d'emprise du futur éco-quartier car la congestion y est très forte et conduit certains usagers à shunter les points noirs.

Le périmètre ainsi élargi (cf. schéma ci-contre), une méthodologie précise a été définie pour recueillir les données.

##### ► Méthodologie

Ce recueil effectué a consisté en deux missions principales :

- Relevé des plaques minéralogiques des véhicules entrant et sortant du périmètre de manière à établir les origines et destinations des usagers en recoupant les informations des véhicules entrants et sortants.
- Comptages automatiques au niveau de chacun de ces points d'enquêtes ainsi qu'en quelques points supplémentaires. Ces comptages ont pour but de s'assurer que le jour du recueil minéralogique les données de trafics sont correctes (volumes de trafic cohérent avec le reste des données) et ils servent également à redresser les données. Ils sont également utiles pour le calage du modèle.

Le recueil minéralogique a eu lieu le mardi 4 octobre 2011, le matin de 6h30 à 9h30 et le soir de 16h00 à 19h00. Les plaques ont été relevées par période d'un quart d'heure pour permettre un traitement ultérieur assez fin, avec le type de véhicule (véhicule léger ou poids lourds) de manière à différencier les deux types par la suite.



Figure 3 - Plan de situation des postes de recueil minéralogique et périmètre d'étude. La situation des postes est approximative, les flèches indiquent la section concernée plutôt que l'emplacement précis des postes. Ils ont été ajustés sur la section pour les besoins du recueil terrain.

##### ► Schéma 425 : Plan de situation des postes de recueil minéralogique et périmètre d'étude (Annexe 16)

Les comptages automatiques ont été effectués par différentes méthodes de comptages, certains utilisant des boucles permanentes (Ville de Rouen et DIR), d'autres par le biais de comptages pneumatiques ou de radars. Il n'y a pas eu de périodes de recueil communes à chaque comptage. Cependant, le CEREMA dispose sur chaque station d'au moins une semaine de comptages qui englobent la journée du 4 octobre 2011. Ils ont permis de valider le fait que la journée du 4 était bien une journée représentative du trafic moyen. De plus, il n'y a pas eu d'incident majeur (accident, panne, ...) à déplorer qui aurait pu perturber le recueil de données.

##### ► Traitement des données

Une fois l'ensemble de ces données obtenu, le CEREMA a dans un premier temps procédé au mariage des plaques, c'est-à-dire repérer les plaques identiques en entrée et en sortie du périmètre tout en ayant une contrainte en termes de temps de parcours. Cela permet alors d'affirmer que les deux plaques relevées correspondent au même véhicule. Ces liaisons origines-destinations sont également étudiées avec les postes « intermédiaires » qui permettent d'avoir une idée des itinéraires empruntés (concernant le shunt du giratoire de la Motte ou du carrefour de la prison principalement, dans les deux sens).

Ces mariages ont été effectués par pas d'une demi-heure de manière à obtenir des matrices demi-heure. L'ensemble des véhicules n'ayant pu être mariés pour différentes raisons (passage en des endroits non enquêtés, mauvaises lectures, véhicules ratés...), le taux de mariage matin comme soir est de l'ordre de 70 %, il faut ensuite procéder au redressement des données.

Sans rentrer en détail dans le redressement des données, on peut dire qu'il a consisté à fixer les marges de la matrice. Cela nécessite de définir dans un premier temps sur chacune des entrées et sorties les comptages à prendre en référence (car les relevés de plaques indiquent un nombre de véhicules parfois différent des comptages automatiques).

Ensuite, une fois déterminé le comptage référent à chaque poste, il faut alors égaliser les marges de la matrice pour obtenir une matrice dont les marges correspondent aux comptages (nombre de véhicules entrant est égal au nombre de véhicules sortants). Ce travail a été effectué pour les deux périodes étudiées et sur 3 heures (le redressement sur 30 minutes n'est pas possible car, principalement à cause de la congestion qui correspond à une variation du nombre de véhicules à l'intérieur de la zone, les nombres de véhicules en entrée et en sortie ne sont pas égaux pendant une demi-heure).

En dernier lieu, on applique un algorithme dit de Fratar qui ajuste la première matrice en fonction des contraintes indiquées aux marges. Les matrices demi-heure sont ensuite déterminées en se basant sur le trafic entrant mesuré pendant la demi-heure en question. Ces résultats ont été fournis à la CREA et au groupement de maîtrise d'œuvre sous forme de matrice et ont servis d'hypothèses pour les scénarios de prospectives étudiés.

### Modèle de simulation dynamique

La simulation dynamique est un outil de modélisation dit microscopique, c'est-à-dire qu'elle modélise tous les usagers du réseau utilisant une voiture personnelle ou un poids lourd, et les fait évoluer à partir de modèles comportementaux via des pas de calcul de l'ordre de la seconde.

Les simulations sont également dites stochastiques car, bien qu'ayant un fond d'hypothèses communes à chacune d'entre elles (modèles de comportements, un réseau et des intersections codées, un niveau de demande), chaque simulation est basée sur une pluralité de paramètres aléatoires censés représenter une réalité du trafic c'est-à-dire un scénario probable d'écoulement du trafic.

Ainsi, deux simulations d'un même scénario donneront des résultats différents, représentant par exemple le fait que certaines matinées les remontées sur la N338 atteignent le centre routier tandis que pour d'autres, elles ne dépassent pas la passerelle piétonne de Petit-Quevilly.

La méthode globale de la démarche consiste à :

- Établir un diagnostic global de la situation à modéliser qui sera le scénario de référence
- Créer le modèle de simulation dynamique et le caler à partir des observations et des données terrains (comptages, matrice OD...). Les résultats de ce modèle doivent permettre de bâtir un diagnostic de la situation terrain conforme aux observations
- Coder les scénarios futurs et faire une analyse des données de sorties du modèle
- **Choix de la période à modéliser :**

Bien qu'initialement le modèle repose sur la période de pointe du matin et du soir, en prospective le CEREMA n'a travaillé que sur une période, étant donnée la complexité du codage du réseau futur (nombreuses intersections, avec des carrefours à feux et des priorités TC).

Il a été choisi au final de travailler sur la période de pointe du matin, et ce pour plusieurs raisons :

- Les problèmes matin et soir sont relativement similaires (points noirs, têtes de congestions) car les flux sont plutôt identiques que symétriques comme indiqué précédemment
- La pointe du matin est celle qui actuellement est la source de la plus forte congestion : les remontées de files, qui

se forment au niveau du carrefour de la prison, peuvent parfois atteindre sur la N338 le centre routier (situé 4 km en amont du giratoire de la Motte) alors qu'elles restent plus limitées le soir.

- Le flux sortant de Rouen le matin est plus élevé que celui du soir, et ce flux sera un enjeu important en prospective.
- Il est d'usage à Rouen, dans les études de trafics, de considérer que la pointe du matin est moins étalée, environ 2h le matin contre 3h l'après-midi, et donc en général plus dure.

Le CEREMA a travaillé cependant sur une amplitude horaire de 3h (6h30-9h30) ce qui permet, au vu des conditions actuelles de trafics, d'étudier l'ensemble de la congestion, des premières remontées de files à partir de 7h15 environ jusqu'à 9h30 où elles sont toutes, ou presque, entièrement résorbées. La période 06h30-07h00 permet quant à elle de précharger le réseau.

#### • Construction du modèle :

La création d'un modèle de simulation nécessite en premier lieu un long et fastidieux travail de récolte de données. Le CEREMA présente alors dans un premier temps l'ensemble des données dont il a pu disposer.

Dans un deuxième temps, il présente le réseau codé et l'ensemble des simplifications utilisées inhérentes à la modélisation.

En troisième lieu, il explicite la méthode de calage puis enfin il présente les résultats du calage du modèle. Cela permet de discuter de la robustesse de celui-ci à représenter la situation actuelle, qui servira également de scénario de référence à l'horizon projet, et de la pertinence de la prospective pouvant être faite en termes de résultats.

#### ► Saisie de la demande

Une bonne partie des données trafic dont le CEREMA dispose a été présentée en première partie. Le recueil a permis de disposer de matrices de demande par pas de 30 minutes. Cela permet de coder la demande sous cette même forme et avec le même pas de temps.

Le CEREMA a différencié au final deux catégories de véhicules :

- Les voitures ; elles représentent aux heures de pointes plus de 90 % de la demande en termes de nombre de véhicules. Cette catégorie de véhicules représente tous les véhicules motorisés à quatre roues, qui ne sont pas des poids lourds. Ainsi, cette catégorie comprend les véhicules utilitaires légers et les fourgonnettes.

- Les poids lourds, moins de 10 % du trafic. Ces véhicules sont beaucoup plus longs et moins performant d'un point de vue dynamique (accélération et décélération faible, vitesse maximale désirée plus faible...). Cette catégorie contient les camions porteurs, les semi-remorques...

Lors de la génération d'un véhicule d'une catégorie donnée, celui-ci est doté de nombreuses caractéristiques aléatoires censées représenter la pluralité des véhicules existants et des comportements de leur conducteur : longueurs variables, accélération et décélération maximales et moyennes, vitesse désirée...

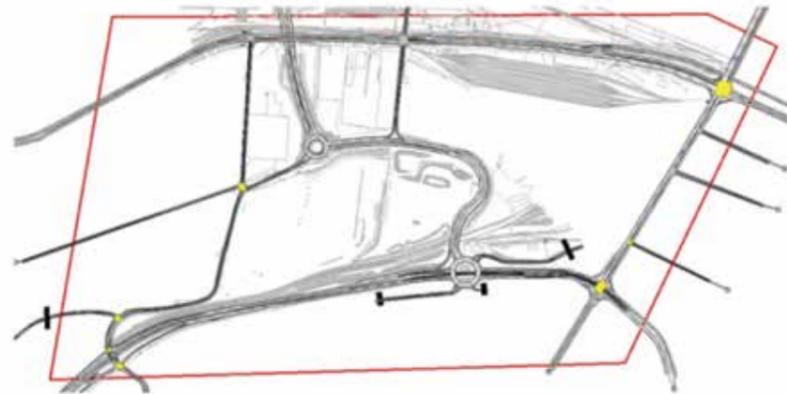
#### ► Codification de l'offre

Pour coder l'offre, il faut d'abord coder le réseau. Le CEREMA dispose de :

- Plan AutoCAD du réseau actuel (raccordement provisoire N339 – Pont Flaubert, les quais, de Rouen, la rue Bourbaki et Stalingrad)
- Les images satellites là où nous ne disposons pas de plans plus précis
- Les plans de feux, avec phasage spécifique matin si besoin pour chacun des 11 carrefours à feux du réseau (3 de la ville de Petit-Quevilly, 8 de la ville de Rouen)
- La signalisation routière aux intersections non gérées par des feux tricolores

La codification de l'offre est relativement longue puisqu'elle consiste en la saisie de nombreuses données :

- Nombre de voies par tronçon, en particulier il faut coder chaque intersection avec des voies spécifiques de stockages
- L'ensemble des mouvements possibles et le nombre de voies affectées à chaque mouvement.
- Les plans de feux. Pour simplifier, nous n'avons pas rentré les opérations de micro-régulation qui permettent l'optimisation des feux aux heures de pointes. Cela eût été trop complexe et sans grand intérêt étant donné le gain de quelques pourcents que cela procure. Nous avons codé un plan de feu moyen.
- La synchronisation des feux a également été saisie (sur l'avenue Jean Rondeaux en particulier)
- Les capacités ainsi que les vitesses à vide



➡ Schéma 426 : Réseau codé (Annexe 16)

► Méthode adoptée pour le calage du modèle

Afin de pouvoir utiliser le modèle en prospective, il est nécessaire de procéder au calage du modèle. Il s'agit de reproduire le plus fidèlement possible la situation actuelle.

Pour parvenir à ce résultat, nous disposons de nombreux paramètres dans le modèle, qu'ils soient globaux (temps de réaction, paramètres des lois de poursuite et de changements de files...) ou locaux (distance de changement de files, modification locale de paramètres globaux...).

Également, nous paramètrerons le modèle de choix d'itinéraires qui sert, dans un modèle dynamique, à reproduire la logique de l'utilisateur qui prend en compte l'état en temps réel et sa connaissance générale du trafic, pour déterminer l'itinéraire réel emprunté (à contrario d'un modèle statique où les itinéraires sont calculés une fois, et ne prennent pas en compte les remontées de files ou « gênes » locales sur l'écoulement du trafic).

Pour s'assurer que le paramétrage du modèle est correct (et représente bel et bien la réalité), nous disposons :

- De comptages automatiques (qui représentent le point d'équilibre de la confrontation de l'offre et de la demande)
- De temps de parcours (à titre plus indicatif car ceux-ci n'ont pas été réalisés en même temps que le recueil minéralogique)
- D'un diagnostic mettant en évidence les difficultés de circulation et leurs fréquences d'apparition

Nous procéderons à un calage en deux temps.

Dans un premier temps, nous calerons le modèle en fixant les itinéraires tels qu'ils ont été recueillis dans l'enquête origine-destination par relevés de plaques minéralogiques. Ceci nous permettra de caler les différents paramètres globaux, et si besoin des paramètres locaux (à éviter de préférence). Nous appellerons ce scénario situation actuelle avec affectation statique. L'affectation dans ce scénario sera la même que celle estimée par le recueil du 4 octobre.

Dans un deuxième temps, nous nous intéresserons à caler le modèle de choix d'itinéraires. Il aura principalement pour but de permettre de prendre en compte de manière réaliste les phénomènes de shunts. Ils représentent la capacité de l'utilisateur à s'adapter à la saturation et en prospective cela pourra être un élément à ne pas négliger.

Pour cela, nous créerons donc un deuxième scénario dans lequel la moitié des véhicules choisira son itinéraire en fonction du trafic (affectation dynamique), l'autre moitié choisira son itinéraire de manière statique (même itinéraire que le scénario situation actuelle avec affectation statique). Nous appellerons ce scénario situation actuelle avec affectation 50-50.

Afin de reproduire les phénomènes aléatoires, il faut raisonner sur plusieurs niveaux. Pour cela, nous fixons l'objectif de travailler sur 10 répliques (pour chacune des deux méthodes d'affectations) ; une réplique étant la simulation d'un scénario complet sur la base d'un même paramétrage de calage mais pour laquelle les variables aléatoires changent (heure de génération des véhicules, paramètre du véhicule généré à chaque instant et à chaque endroit). Cela permettra trois niveaux d'analyses :

- L'analyse de chacune des répliques devra être en mesure de reproduire les remontées récurrentes, sachant que l'intensité de la congestion sera différente pour chaque réplique.
- Certaines répliques mettront en avant des phénomènes de saturation non visibles sur toutes. Ceci devra permettre de coller avec l'analyse des congestions fréquentes mais non récurrentes.
- L'analyse agrégée (moyenne des dix répliques), qui devra permettre de reproduire les comptages et les temps de parcours moyens dont nous disposons.

14.2.2.6. Nuisances sonores

Les informations relatives à cette thématique sont issues de l'étude acoustique réalisée par le CEREMA (Annexe 20).

Campagnes de mesures de bruit

Les mesures de bruit ont été réalisées du mardi 5 au jeudi 7 mars 2013 selon les prescriptions de la norme NF S 31-085 de novembre 2002 intitulée « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ».

Quatorze points de mesure de bruit ont été réalisés afin de caractériser la situation actuelle sur les périodes de jour et de nuit.

Elles permettent d'évaluer les niveaux sonores selon les périodes réglementaires de jour (6h-22h) et de nuit (22h-6h) et ont été réalisées avec un temps d'intégration de 1s pour permettre une bonne analyse du bruit.

	Commune	Adresse	Occupant	Début de la mesure de 24h
PF01	Rouen	23 av. Jean Rondeaux	ATI Gestion (M. Saint Léger)	5 mars 2013 – 11h00
PF02	Rouen	174 bd de l'Europe	Mme Ghadrine	5 mars 2013 – 14h00
PF03	Rouen	31 bd d'Orléans	Groupe scolaire (M. Martin)	6 mars 2013 – 14h00
PF04	Rouen	112 bd d'Orléans	M. Soudais Mme Parigny	5 mars 2013 – 14h00
PF05	Rouen	66 quai Cavalier de la Salle	Mme Mahamoudou	5 mars 2013 – 11h00
PF06	Rouen	bd Jean de Béthencourt	« Mesure en champ libre »	6 mars 2013 – 11h00
PF07	Rouen	Quai de France	Volvo Truck, côté quai de France	6 mars 2013 – 10h00
PF08	Rouen	Rue Léon Maître	« Mesure en champ libre »	6 mars 2013 – 11h00
PF09	Rouen	Quai de France	Volvo Truck, côté N1338	6 mars 2013 – 10h00
PF10	Petit Quevilly	78 rue de la Motte	Mme Letic (Restaurant)	5 mars 2013 – 10h00
PF11	Petit Quevilly	2 rue Général Sarail	M. Dewitte	5 mars 2013 – 12h00
PF12	Petit Quevilly	59 rue Louise Michel	Mme Godot	5 mars 2013 – 12h00
PF13	Petit Quevilly	Rue de Stalingrad	Viola VTN	5 mars 2013 – 14h00
PF14	Petit Quevilly	5 rue de la Motte	M. Icardi	6 mars 2013 – 14h00

➡ Tableau 142 : Liste des mesures (Annexe 20)

• Mise en œuvre des mesures :

La norme applique les spécifications générales de caractérisation de l'ensemble des bruits de l'environnement, au cas particulier du bruit émis par la circulation routière. Elle expose les conditions de saisie des données acoustiques, météorologiques et de trafic permettant d'apprécier le bruit auquel sont soumis les riverains d'une infrastructure routière. Le choix des lieux d'implantation des divers matériels a pour objectif de mieux cerner la problématique acoustique du site avec le souci d'intégrer tous les éléments pertinents susceptibles d'avoir une influence significative sur les résultats de mesure.

La position des points des mesures de bruit est repérée sur le schéma ci-après.

Chaque mesure fait l'objet d'une fiche individuelle de résultat et récapitule notamment :

- L'adresse de l'habitation et sa localisation sur un plan ;
- Une photographie de la façade de mesure ;
- Une évolution du niveau sonore, (les créneaux visibles sur la courbe sont dus à la durée d'intégration temporelle du signal de 15 min, durée choisie arbitrairement pour une représentation graphique plus nette) ;
- Les niveaux de bruit mesurés et recalés par rapport au trafic.



➤ Schéma 427 : Position des points de mesure de bruit (Annexe 20)

- Matériel utilisé :

Les mesures de bruit ont été effectuées à l'aide de sonomètres intégrateurs de classe 1, de marque 01 dB ACOEM type Solo. Ils sont utilisés avec des microphones 1/2 pouce équipés de leurs boules anti-vent.

Des calibrages des sonomètres sont effectués à l'air d'un calibre de marque Brüel & Kjaer type 4231, afin de s'assurer de l'absence de dérive significative durant la mesure.

- Météorologie :

Les distances des habitations par rapport aux infrastructures sont inférieures à 50 m.

La norme NF S 31-085 précise que les effets météorologiques s'appliquent dès que la distance source-récepteur est supérieure à 50 m, et deviennent significatifs lorsque cette distance atteint 100 m.

Pour les évaluer, la grille UiTi est utilisée. Cette grille consiste à prendre en compte de manière choisie les conditions aérodynamiques (vent) et les conditions thermiques.

Les conditions météorologiques durant les mesures sont portées pour information sur les fiches individuelles des mesures, sous forme de codes expliqués par la grille UiTi. Cependant, au vu des distances habitations / infrastructures, les effets météorologiques peuvent être négligés.

Réalisation et validation du modèle acoustique

- **Méthodologie du modèle :**

La zone d'étude est modélisée à l'aide du logiciel prévisionnel Mithra-SIG. Les algorithmes de calcul de ce logiciel intègrent la norme française de prévision de bruit de trafic (arrêté du 5 mai 1995) et donnent la possibilité de prendre en compte l'incidence des conditions météorologiques sur la propagation du son.

Le modèle de départ créé est un modèle de calage, reprenant la situation actuelle en termes de topographie, d'infrastructures routières, de bâti et de trafic. Tous les éléments ont été vérifiés et ajustés au plus près de la réalité de façon à ce que les résultats de la modélisation soient les plus proches possibles des mesures. Le modèle ainsi fiabilisé a ensuite été utilisé pour les scénarii futurs :

- Évolution au fil de l'eau (sans modification des infrastructures) ;
- Modification des accès au pont sans éco-quartier Flaubert ;
- Modification des accès au pont avec éco-quartier Flaubert.

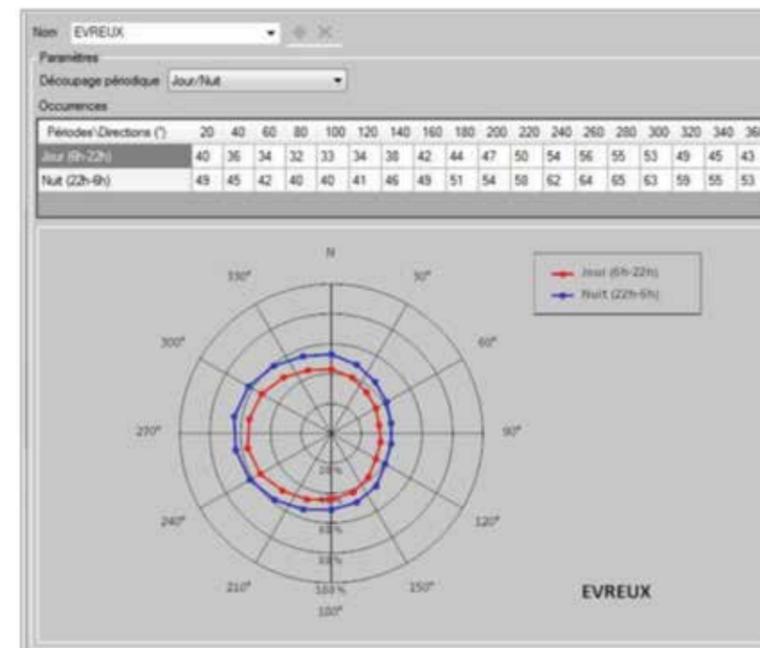
Le résultat de la modélisation sur toute la zone d'étude se présente sous forme de cartes où figurent les isophones. Par rapport au premier rapport présentant le calage du modèle, les niveaux d'isophones ont été modifiés pour faciliter la comparaison entre les différents modèles. Désormais seront utilisés les niveaux d'isophones proposés par défaut dans la norme NFS 31-130 relative à la cartographie du bruit en milieu extérieur.

- Paramètres de calculs :

Dans Mithra-SIG, les paramètres de calcul retenus sont : en mode NMPB 2008, rayon rapide, angle de 4°, 2 réflexions, jusqu'à 1000 m, sol réfléchissant de type F (graviers, parking).

Les conditions météorologiques prises en compte pour les simulations sont les conditions moyennes sur l'année à Evreux (ville la plus proche parmi celles proposées par le logiciel, voir la rose des vents en page suivante).

La saisie du site est réalisée à partir des fichiers informatiques fournis par la DREAL.



➤ Schéma 428 : Conditions météorologiques d'Evreux (Annexe 20)

- **Traffics :**

- Le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) actuel en 2011 et pour les scénarii Projet et fil de l'eau à l'horizon 2027 ;
- Une distinction des véhicules légers (VL) et des poids lourds (PL) ;
- Une distinction des heures pleines du matin, du soir et les heures creuses ;
- Les vitesses pour chaque catégorie de véhicule et chaque période de la journée, en moyenne temporelle et moyenne harmonique (moyenne sur la section).

Pour les besoins des modélisations, on utilise les flux horaires de véhicules. Pour cela, on applique la méthodologie de la note de la DTecITM (ex-Sétra) sur le Calcul prévisionnel de bruit routier, d'avril 2007. Le flux horaire de véhicules de jour et de nuit est calculé à partir des TMJA VL et PL et d'un coefficient. Ces coefficients varient en fonction du type d'infrastructure. Ici, on utilise les coefficients pour une route interurbaine à fonction régionale, comme indiqué dans tableau suivant.

Flux horaire en véh/h	6h - 22h	22h - 6h
VL	TMJA VL / 17	TMJA VL / 120
PL	TMJA PL / 18	TMJA PL / 73

➤ Tableau 143 : Calcul des flux horaires de véhicules (Annexe 20)

Concernant les vitesses, on utilise la moyenne harmonique sur la journée comme vitesse de jour et la moyenne harmonique des heures creuses comme vitesse de nuit. Les bus, distincts dans les scénarii futurs, sont considérés comme des poids lourds.

• **Validation du modèle acoustique :**

Une fois le modèle ajusté de façon à s'approcher le plus possible des mesures réalisées, il subsiste des différences, commentées dans le tableau suivant. Elles sont globalement inférieures à 2 dB(A), ce qui représente un niveau d'adéquation aux mesures satisfaisant qui valide le modèle acoustique.

De façon générale, le trafic pendant la semaine de mesures était plus important que la normale à cause de la fermeture du pont Mathilde. De plus, des travaux ont eu lieu dans la rue Léon Malétra (point n°7), avec fermeture au trafic dans un sens de circulation, et dans la rue de la motte (point n°10) par intermittence.

L <sub>Aeq</sub> (dB(A))	Mesures recalées		Niveaux modélisés		Différence		Commentaire
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	
PF01	66,9	60,2	67	61	0,1	0,8	
PF02	68,9	60,4	68,3	61,3	-0,6	0,9	
PF03	56,7	52,4	57,6	51,1	0,9	-1,3	Cour d'école, micro en contrebas
PF04	67	60,8	65,2	58,7	-1,8	-2,1	
PF05	66,3	59,4	68,2	60,9	1,9	1,5	
PF06	65,2	56,4	63,3	56,7	-1,9	0,3	Mesure en champ libre
PF07	64,8	57,5	66,7	60,3	1,9	2,8	
PF08	64,6	54,4	64,3	57,7	-0,3	3,3	Travaux et fermeture d'un sens de circulation, voie pavée. Mesure en champ libre
PF09	62,5	55,6	63,9	57,9	1,4	2,3	Accès au pont Flaubert, micro en contrebas de la voie
PF10	64,7	59,3	67,6	61,9	2,9	2,6	Travaux intermittents
PF11	66,9	62,5	68,3	63	1,2	0,5	
PF12	66,9	61,7	66	61,4	-0,9	-0,3	
PF13	60,2	56,1	62,2	57,3	2	1,2	Présence d'un parking bus Véolia et d'une climatisation, micro en contrebas
PF14	65	60,5	66,1	61,6	1,1	1,1	

Tableau 144 : Différences entre les mesures et le modèle (Annexe 20)

14.2.2.7. Pollution atmosphérique

Les informations relatives à cette thématique sont issues de l'expertise réalisée par le CEREMA (Annexe 18).

L'ERS permet de croiser, pour les polluants sélectionnés, les valeurs toxicologiques de référence (VTR) et les données sur l'exposition (voie et durée d'exposition) pour aboutir à une caractérisation des impacts sur la santé par l'intermédiaire de quotients de danger pour les effets à seuil et d'excès de risques individuels pour les effets sans seuil.

L'ERS sera effectuée suivant la méthodologie préconisée par le guide de l'Institut National de Veille Sanitaire présentée dans la circulaire DGS1 n°61-2000 du 3 février 2000, pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact. Elle se décline selon quatre étapes :

- L'identification des dangers, qui consiste à déterminer les polluants pertinents à prendre en compte au regard des enjeux de l'étude (émissions, nocivité, voie d'exposition, sensibilité des populations...).
- La définition des relations dose-réponse : cette étape consiste à choisir pour chaque polluant sélectionné et en fonction de la voie et du type d'exposition la valeur toxicologique de référence adaptée (VTR : terme générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet ou une dose et une probabilité d'effet).
- L'évaluation de l'exposition des populations, qui consiste à définir les populations impactées, le niveau potentiel de contamination des milieux (air, sol, eau), les voies d'exposition (inhalation, ingestion, contact cutané) et le scénario d'exposition des populations (utilisation du budget espace-temps, des quantités consommées...).
- La caractérisation des risques : cette étape a pour but de déterminer pour la population impactée les excès de risque dus au projet ou au phénomène étudié.

Chacune de ces étapes est détaillée dans les paragraphes qui suivent.

**Identification des dangers**

Cette étape consiste à déterminer les polluants pertinents à prendre en compte au regard des enjeux de l'étude (émissions, nocivité, voie d'exposition, sensibilité des populations...).

Pour l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières, elle a été menée par un groupe de travail dans le cadre de l'écriture de la note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières, annexée à la circulaire du 25 février 2005. La liste des polluants retenus, dans le cadre de cette étape d'identification des dangers, est donnée dans le tableau ci-dessous.

Substances	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation, effets cancérogènes	Exposition chronique par voie orale, effets cancérogènes	Exposition chronique par inhalation, effets non cancérogènes	Exposition chronique par voie orale, effets non cancérogènes
Acroléine	X			X	
Dioxyde d'azote	X			X	
Dioxyde de soufre	X				
Benzène	X	X		X	
Particules diesel		X		X	
Chrome		X			X
Formaldéhyde		X		X	
1,3-butadiène		X		X	
Acétaldéhyde		X		X	
Nickel		X		X	X
Cadmium		X		X	X
Benzo(a)pyrène		X	X		
Arsenic		X	X		X
Plomb				X	X
Mercure					X
Baryum					X

Tableau 145 : Polluants pris en compte dans l'ERS (Annexe 18)

**Terminologie**

la gravité de l'effet est proportionnelle à l'exposition ou à la dose. Ce sont principalement les effets non cancérogènes, ils se produisent suite à des expositions aiguës ou chroniques.

- **Effets sans seuil de doses** : Un effet sans seuil est un effet toxicologique qui apparaît quelle que soit la dose non nulle reçue par l'organisme. La probabilité de survenue est proportionnelle à la dose, par contre l'intensité de l'effet n'en dépend pas. Cette notion est associée aux effets cancérogènes. Ces effets se produisent suite à des expositions chroniques.
- **Valeur toxicologique de référence (VTR)** : cette appellation générique regroupe tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet pour les polluants toxiques à seuil d'effet ainsi qu'entre une dose et une probabilité d'effet pour les polluants toxiques sans seuil d'effet. Une VTR pourra par exemple être donnée sous forme d'une concentration admissible dans l'air (pour les effets à seuil).
- **Voie d'exposition** : désigne la voie par laquelle se fait l'exposition à un polluant. L'exposition peut par exemple se produire par ingestion d'aliments contaminés ou par inhalation d'un air pollué (c'est à dire par voie respiratoire).
- **LOAEL (lowest observed adverse effect level)** : terme anglo-saxon désignant la dose ou concentration la plus faible ayant provoqué un effet nocif observé au cours d'une expérimentation animale ou d'une étude épidémiologique. On utilise un LOAEL pour dériver une VTR chez l'homme uniquement s'il n'y a pas de NOAEL disponible.
- **NOAEL (no observed adverse effect level)** : terme anglo-saxon désignant la dose ou concentration la plus élevée n'ayant pas provoqué un effet au cours d'une expérimentation animale ou d'une étude épidémiologique. Le NOAEL est l'indice toxicologique privilégié pour dériver les VTR des toxiques non cancérogènes.
- **Exposition aiguë** : exposition de courte durée mais à des doses fortes.
- **Exposition chronique** : exposition de longue durée mais à de faibles doses.
- **Effets à court terme** : ils peuvent apparaître quelques heures ou quelques jours après une exposition à des concentrations élevées (exposition aiguë) : essoufflement, crises d'asthme, mortalité cardio-vasculaire... et disparaissent spontanément quand cesse l'exposition.
- **Effets à long terme** : ils peuvent apparaître après une exposition chronique de plusieurs mois voire plusieurs décennies : cancers, asthme, infarctus... et sont habituellement irréversibles en l'absence de traitement.
- **Effets à seuils de doses** : Un effet à seuil désigne un effet toxicologique qui survient au-delà d'une certaine dose administrée de produit, dose en dessous de laquelle le risque est considéré comme non significatif. Au-delà de ce seuil,

Cette liste a été revue par l'ANSES en juillet 2012 dans le cadre de l'actualisation de la note méthodologique de 2005. Elle est donnée dans le tableau ci-après. Elle fait actuellement l'objet de discussions entre les différentes directions d'administrations centrales du MEDDE et la Direction Générale de la Santé pour son intégration dans l'actualisation de la note méthodologique.

Types d'effets	Voie d'exposition	Polluants			
<b>Aiguë</b>	Respiratoire	Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> )		Dioxyde d'azote	
<b>Chronique</b>	Respiratoire	Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> )	Acroléine	Dioxyde d'azote	Propionaldéhyde
		Benzène	Ethylbenzène	Formaldéhyde	16 HAP <sup>17</sup>
	Orale	Chromes Ammoniac Naphtalène	Arsenic	1,3-butadiène Nickel	famille des dioxines et furanes <sup>18</sup>

Tableau 146 : Recommandations de l'ANSES sur les polluants pris en compte dans l'ERS (Annexe 18)

À l'heure actuelle la note actualisée n'étant pas encore publiée, la note de 2005 reste en vigueur.

L'ERS sera donc réalisée pour les polluants du tableau ci-contre, avec quelques modifications pour le NO<sub>2</sub>, les particules diesel, le plomb et le chrome conformément aux préconisations de l'ANSES.

**Rappels des effets des polluants sur la santé en fonction de l'exposition et du type d'effet (sans seuil ou à seuil de dose)**

**En exposition aiguë :**

- le NO<sub>2</sub> peut provoquer une diminution des fonctions pulmonaires,
- le SO<sub>2</sub> provoque des effets similaires,
- le benzène peut conduire à une diminution de certains processus immunologiques,
- le formaldéhyde peut provoquer une congestion de la sphère ORL, avec des irritations du nez et du thorax,
- l'acroléine peut être à l'origine d'irritations oculaires.

**En exposition chronique : effet à seuil de dose (effets non cancérogènes)**

- le NO<sub>2</sub>, le SO<sub>2</sub> et les particules ont des effets sur le système respiratoire assez similaires aux effets observés pour les expositions aiguës mais à des concentrations plus faibles lorsque l'exposition est de plus longue durée,
- le benzène présente comme effet une diminution du nombre de lymphocytes dans le sang,
- une exposition chronique au 1,3 butadiène peut conduire au développement d'une atrophie ovarienne,
- une exposition au formaldéhyde peut provoquer des lésions nasales. L'acroléine présente des effets similaires,
- le cadmium peut provoquer une altération des fonctions rénales,
- le chrome sous sa forme hexavalente a des effets sur les poumons,
- le nickel peut provoquer une inflammation chronique des voies respiratoires et conduire à une fibrose pulmonaire,
- le plomb a des effets neurologiques et hématologiques.

**En exposition chronique : effets sans seuil de dose (effets cancérogènes)**

- les particules (diesel) ont été identifiées comme cancérogènes pour le poumon.

### Choix des valeurs toxicologiques de référence

Pour chacune des substances considérées dans le cadre de cette étude, les VTR sont recherchées pour les effets à seuil et sans seuil et pour la voie d'exposition considérée.

Cette sélection se fait selon les critères de la note d'information de la Direction Générale de la Santé DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence.

### Bases de données sélectionnées par la note d'information de la DGS :

Les VTR utilisées doivent être publiées dans l'une des 8 bases de données suivantes :

- ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : <http://www.anses.fr/>. Les VTR sont disponibles sur le site internet, via le lien VTR.
- US-EPA : United States –Environmental Protection Agency – <http://www.epa.gov/iris/>
- ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (États-Unis) – <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- IPCS : International Program on Chemical Safety – <http://www.inchem.org>
- Santé Canada : <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index-fra.php>
- RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Institut national de la santé publique et de l'environnement (Pays-bas) <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>  
[http://www.rivm.nl/en/Documents\\_and\\_publications/Scientific/Reports/2009/juli/Re\\_evaluation\\_of\\_some\\_human\\_toxicological\\_Maximum\\_Permissible\\_Risk\\_levels\\_earlier\\_evaluated\\_in\\_the\\_period\\_1991\\_2001](http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2009/juli/Re_evaluation_of_some_human_toxicological_Maximum_Permissible_Risk_levels_earlier_evaluated_in_the_period_1991_2001)
- OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'US-EPA) <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp>
- EFSA : European Food Safety Authority - <http://www.efsa.europa.eu/fr/>

### Critères de choix :

La note d'information de la DGS distingue trois cas de figures :

- Aucune VTR n'est recensée dans les 8 bases de données :
  - En l'absence de VTR, la quantification des risques n'est pas possible,
  - Le pétitionnaire doit mettre en parallèle la valeur mesurée à des valeurs guides comme celles de l'OMS et à des valeurs réglementaires, en tenant compte du bruit de fond.
- Une seule VTR existe :
  - La VTR doit correspondre aux conditions d'exposition (durée, voie, ...)

Plusieurs VTR sont répertoriées, pour une même voie et une même durée d'exposition. Le logigramme ci-contre donne la démarche à suivre.

On notera également que :

- Si la valeur toxicologique de référence est retrouvée dans une base de données sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire, celle-ci n'est pas retenue,
- Les valeurs guide de qualité des milieux (valeurs réglementaires) ne doivent pas être utilisées.

Les VTR sélectionnées dans le cadre de cette étude ont fait l'objet d'une analyse présentée en Annexe C de l'étude du CEREMA (VTR pour le risque par inhalation) et en Annexe D (VTR pour le risque par ingestion).

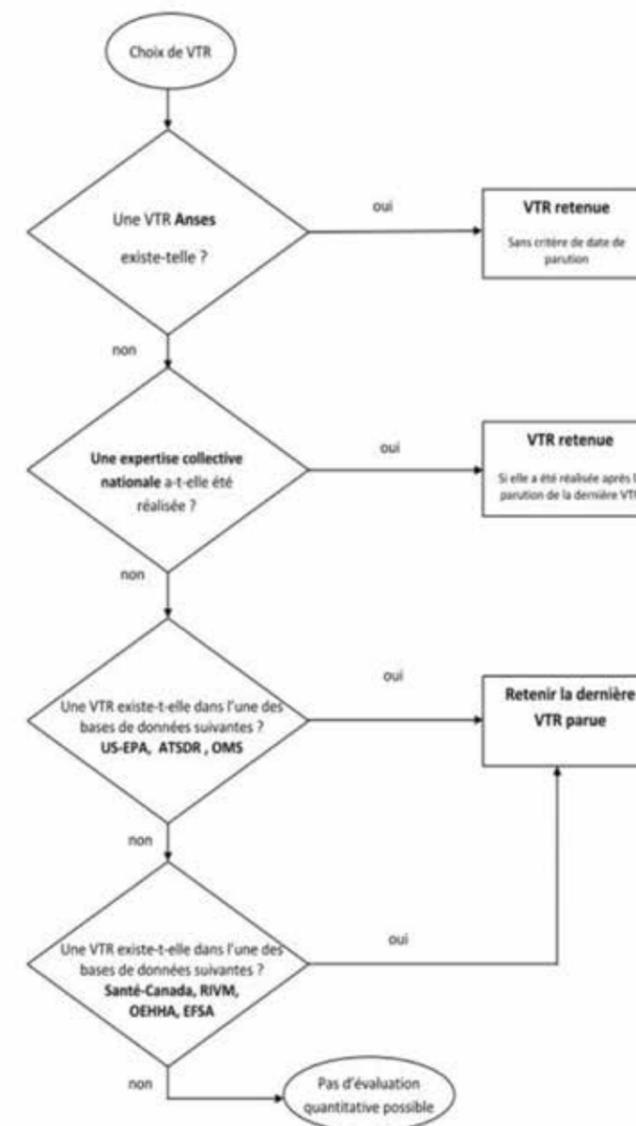


Schéma 429 : Choix des VTR lorsqu'il existe plusieurs VTR pour une voie et une durée d'exposition (Annexe 18)

• VTR retenues pour l'exposition aiguë :

Pour l'exposition aiguë, seule la voie respiratoire est étudiée. La VTR ou dose au-dessus de laquelle un effet est susceptible d'apparaître correspond à une concentration dans l'air.

Substance	N°CAS	VTR en µg/m³	Effet critique	Étude chez : Homme (H) Animal (A)	Source	Année de révision
Acroléine	107-02-8	6,9	Irritation de l'œil	H	ATSDR	2007
Benzène	71-43-2	29	Diminution de certains processus immunologiques	A	ATSDR	2007
Dioxyde d'azote	10102-44-0	470	Diminution des fonctions pulmonaires chez les asthmatiques	H	OEHHA	1999
Dioxyde de soufre	7446-09-5	26	Augmentation de la mortalité journalière, morbidité et effets sur les poumons	H	ATSDR	1998

Tableau 147 : VTR sélectionnées - exposition aiguë (Annexe 18)

• VTR retenues pour l'exposition chronique, effets à seuil de dose :

Pour la voie respiratoire (tableau ci-dessous), la VTR ou dose au-dessus de laquelle un effet est susceptible d'apparaître correspond à une concentration dans l'air.

Pour la voie par ingestion (tableau ci-après), elle correspond à une dose ingérée.

Substance	N°CAS	Voie	VTR en µg/m³	Effet critique	Étude	Source
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Inhalation	Pas de VTR disponible pour une exposition chronique par inhalation			
Particules diesel	-	Inhalation	5	Effets sur le système respiratoire	Animal	US EPA (2003)
Acroléine	107-02-8	Inhalation	0,8	Effets histologiques au niveau du nez	Animal	ANSES (2013)
Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation	9	Dégénérescence de l'épithélium olfactif	Animal	US EPA (1991)
Benzène	71-43-2	Inhalation	10	Diminution du nombre de lymphocytes	Homme	ATSDR (2007)
1,3-butadiène	106-99-0	Inhalation	2	Effet sur la reproduction	Animal	US EPA (2002)
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation	10	Augmentation de lésion de l'épithélium nasal	Homme	ATSDR (1999)
Cadmium	7440-43-9	Inhalation	0,31	Effets sur les poumons	Homme	ANSES (2012)
Nickel	7440-02-0	Inhalation	0,09	Effets inflammatoires sur le poumon	Animal	ATSDR (2005)

Tableau 148 : VTR sélectionnées - exposition chronique, effets à seuil, risque par inhalation (Annexe 18)

La note méthodologique propose de retenir les particules diesel comme traceur de risque. Ces particules primaires ultrafines (taille comprise entre 0,01 et 0,5 µm) sont émises à l'échappement des véhicules diesel et sont généralement formées de carbone suie. Or, à l'heure actuelle, on ne sait ni correctement les mesurer ni les modéliser, contrairement au PM10 et PM2,5 ; il est donc difficile d'estimer la fraction présente dans les PM10 ou les PM2,5 et ce d'autant plus, que dans la fraction PM2,5, les particules primaires ultrafines cohabitent avec des particules secondaires ultrafines (formées à partir des gaz précurseurs émis à l'échappement des véhicules diesel et essence). Si la granulométrie des particules diesel semble plus s'apparenter à celle des PM2,5 que des PM10, elles ne peuvent pas pour autant être assimilées à des PM2,5.

Dans certaines ERS, le risque lié aux particules diesel est estimé à partir des concentrations disponibles en PM (PM10 la plupart du temps). Outre le fait que cela n'est pas correct d'un point de vue méthodologique, les résultats de l'ERS mettent en avant un risque systématique pour la santé (lié à la faible valeur de la VTR particules diesel de 5 µg/m³ et aux concentrations en PM de l'ordre de quelques dizaines de µg/m³) risque au final plus lié à la pollution de fond utilisée dans les calculs (déduite à partir d'un certain nombre d'hypothèses mais non mesurée) qu'au projet lui-même. C'est pourquoi, dans l'expertise de juillet 2012 menée par l'ANSES sur les polluants à prendre en compte dans l'ERS, les particules diesel ont été abandonnées au profit des PM10 et PM2,5. Cependant, faute de VTR disponibles pour ces PM pour les effets à seuil, l'ERS ne peut être réalisée sur ces polluants.

L'ANSES recommande alors de comparer les niveaux aux valeurs guides de l'OMS.

Dans cette étude, les PM2,5 n'ont pas été modélisées car la version actuelle de COPCETE (modèle d'émission utilisé) ne calcule pas les émissions de PM2,5. C'est pourquoi seules les PM10 sont disponibles.

Dans ce rapport, nous suivons les recommandations de l'ANSES : les concentrations modélisées en PM10 seront comparées aux valeurs guides de l'OMS.

La même démarche sera appliquée au NO2, qui ne dispose pas non plus de VTR pour les effets chroniques à seuil.

Valeurs guide de l'OMS pour les particules, le dioxyde d'azote et le plomb

Les valeurs guide correspondent à des niveaux de polluants au-dessous desquels l'exposition (à vie ou pendant une période donnée) ne représente pas de risque important pour la santé publique. Bien que reposant sur des critères sanitaires, elles sont considérées comme des valeurs de gestion et ne constituent pas, stricto sensu, des valeurs toxicologiques de référence.

Pour les substances ne disposant pas de VTR, la comparaison de la concentration modélisée ou mesurée avec la valeur guide peut parfois être menée afin d'apprécier qualitativement l'impact de la présence de cette substance sur la population. Toutefois, aucune caractérisation du risque ne sera réalisée en se basant sur ces valeurs, conformément à la note d'information de la DGS du 31 octobre 2014 [3].

Valeurs guide pour les PM<sub>10</sub>

L'OMS (2005) a proposé une valeur guide (concentration annuelle moyenne) de 20 µg/m³ pour les particules PM<sub>10</sub>.

Valeurs guide pour le NO<sub>2</sub>

L'OMS a proposé une valeur guide de 40 µg/m³ pour une durée d'exposition d'un an au dioxyde d'azote. Cette valeur est basée sur des changements légers de la fonction respiratoire chez les asthmatiques.

Valeurs guide pour le Pb

L'OMS a proposé une valeur guide de 0,5 µg/m³ en moyenne annuelle pour l'exposition chronique (risque par inhalation), effet à seuil de dose.

Substance	N°CAS	Voie	VTR en mg/kgj	Effet critique	Étude	Source
Arsenic	7440-38-2	Orale	4,5.10 <sup>-4</sup>	Effets sur le système cutané	Homme	FoBiG (2009)
Baryum	7440-39-3	Orale	0,2	Effets sur le système rénal	Animal	ATSDR (2007)
Cadmium	7440-43-9	Orale	3,6.10 <sup>-4</sup>	Effet sur le système rénal	Homme	EFSA (2011)
Chrome VI	7440-47-3	Orale	3.10 <sup>-1</sup>	Effets sur le système respiratoire	Animal	US-EPA (1998)
Mercuré (inorganique)	7439-97-6	Orale	2.10 <sup>-1</sup>	Effets sur le système rénal	Animal	OMS (2008)
Mercuré (organique)	7439-97-6	Orale	10 <sup>-1</sup>	Développement neurologique chez l'enfant	Homme	US-EPA (2001)
Nickel	7440-02-0	Orale	2.10 <sup>-1</sup>	Effets sur le système rénal et diminution des organes	Homme et animal	US-EPA (1996)
Plomb	7439-92-1	Orale	3,5.10 <sup>-3</sup>	Effets sur le système nerveux central, rénal, cellules sanguines, reproduction et développement	Homme	OMS (1993)

Tableau 149 : VTR sélectionnées - exposition chronique, effets à seuil, risque par ingestion (Annexe 18)

- VTR retenues pour l'exposition chronique, sans seuil de dose :

Pour les effets sans seuil, la VTR désigne l'indice qui permet d'établir une relation entre une dose et une probabilité d'effet.

Substance	N° CAS	Voie	VTR en ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Effet critique	Étude	Source
Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation	$2,2 \cdot 10^4$	Cancer du nez	Animal	US EPA (1991)
Arsenic	7440-38-2	Inhalation	$4,3 \cdot 10^{-1}$	Cancer du poumon	Homme	US EPA (1998)
Benzène	71-43-2	Inhalation	$2,6 \cdot 10^5$	Leucémie	Homme	ANSES (2014)
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Inhalation	$8,7 \cdot 10^{-2}$	Cancer des voies respiratoires	Homme	OMS (2000)
1,3-butadiène	106-99-0	Inhalation	$1,7 \cdot 10^4$	Leucémie	Homme	OEIHA (2002)
Cadmium	7440-43-9	Inhalation	$1,8 \cdot 10^{-2}$	Cancer du poumon	Homme	US EPA (1992)
Chrome VI	7440-47-3	Inhalation	$4 \cdot 10^2$	Cancer du poumon	Homme	OMS (2000)
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation	$5,3 \cdot 10^6$	Cancer du nez	Animal	Santé Canada (2000)
Nickel	7440-02-0	Inhalation	$3,8 \cdot 10^4$	Cancer du poumon	Homme	OMS (2002)
Particules diesel	-	Inhalation	$3,4 \cdot 10^5$	Cancer du poumon	Animal	OMS (1996)

Tableau 150 : VTR sélectionnées - exposition chronique, effets sans seuil, risque par inhalation (Annexe 18)

Substance	N° CAS	Voie	VTR en ( $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$ )	Effet critique	Étude	Source
Arsenic	7440-38-2	Orale	1,5	Cancer de la peau	Homme	US EPA (1998)
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Orale	$2 \cdot 10^{-1}$	Cancer multi-sites	Animal	RIVM (2001)

Tableau 151 : VTR sélectionnées - exposition chronique, effets sans seuil, risque par ingestion (Annexe 18)

Il est à noter que le Chrome fait partie des polluants listés dans la note méthodologique, mais il ne possède pas de VTR.

La VTR disponible pour les effets chroniques cancérogènes est celle du Chrome VI. Le Chrome VI n'est pas souvent mesuré dans l'air ambiant pour les états initiaux des volets air et santé, car la méthodologie est plus délicate à mettre en œuvre et plus coûteuse que celle pour le chrome total.

Dans les calculs d'ERS, un ratio de 5 % sera utilisé pour déterminer la concentration de Chrome VI à partir de celle de Chrome total dans l'air ambiant. Ce ratio a été déduit d'une centaine de mesures réalisées par Air-Rhône Alpes de 2010 à 2012 pour ces composés, en situations urbaines, industrielles ou de trafic.

### Évaluation de l'exposition des populations :

Cette étape consiste à définir les populations impactées, le niveau potentiel de contamination, la voie d'exposition et le scénario d'exposition des populations (utilisation du budget espace-temps, des quantités ingérées...).

- La dose d'exposition des personnes (cibles) résulte de la combinaison de quatre paramètres :

- Les voies d'exposition,
- La durée d'exposition au contact du polluant : en nombre d'années,
- La fréquence d'exposition des individus ou taux d'exposition : nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours (sans dimension),
- La dose d'exposition au polluant dans les milieux avec lesquels les personnes sont en contact.

### • Identification des cibles :

Au regard de l'analyse de l'occupation du sol, les cibles potentielles dans le domaine d'étude sont :

- Les habitants, appelées aussi population générale,
- Les personnes sensibles à la pollution atmosphérique, qui sont définies comme étant des personnes, adultes ou enfants, avec des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques ainsi que les enfants en bas âges et les personnes de grand âge. Dans le domaine d'étude, seules des écoles sont présentes.

### • Les voies d'exposition :

La note méthodologique retient deux voies d'exposition : la voie par inhalation et la voie par ingestion.

À chacune de ces voies, correspond une aire d'étude particulière :

- Pour la voie par inhalation, c'est la zone délimitée pour l'étude des polluants gazeux. Elle correspond aux bandes d'étude de 300m de part et d'autre du projet et de chacun des axes du réseau routier étudié.

La voie par inhalation concerne tous les polluants gazeux et les polluants particulaires « inhalables », c'est-à-dire lorsque leur diamètre est inférieur à 10  $\mu\text{m}$ .

Pour le projet de raccordement du Pont Flaubert, le risque par inhalation sera évalué sur l'ensemble du domaine d'étude pour les populations générales et sensibles.

- Pour la voie par ingestion, la zone concernée est plus réduite car la largeur de la bande d'étude passe de 300 m à 100 m. L'ingestion de polluants particulaires peut être :

- Directe : par ingestion de sols contaminés par les retombées atmosphériques. Cette voie concerne principalement les enfants, qui ont souvent tendance à porter leurs mains à la bouche (contact main bouche). Elle est généralement caractérisée aux endroits où les enfants sont en contact direct avec le sol (zones de jeux pour enfants, parcs publics, écoles ou jardins).

- Ou indirecte : par ingestion de végétaux potentiellement contaminés par les dépôts de polluants sur les sols et leurs transferts vers la plante.

L'analyse de l'occupation du sol a mis en évidence la présence de deux jardins potagers situés dans la bande d'étude particulière. Comme le montre l'illustration ci-dessous, le projet de raccordement va contribuer améliorer la qualité de l'air au droit du jardin 1 en réduisant les concentrations et les dépôts particuliers. Le jardin 3 sera, quant à lui, très peu affecté par le projet, puisque bien dans la bande d'étude particulière, il est très éloigné du projet de raccordement.



Schéma 430 : Concentrations en PM (Annexe 18)

Les valeurs de concentrations et de dépôts particulaires au droit de ces deux jardins sont données dans le tableau ci-dessous.

	Jardin 1		Jardin 3	
	Concentrations en PM10 (en µg/m³)	Dépôts particulaires en PM10 (en µg/m²/a)	Concentrations en PM10 (en µg/m³)	Dépôts particulaires en PM10 (en µg/m²/a)
Scénario fil de l'eau	25,9	2,4.10 <sup>2</sup>	25,2	1,2.10 <sup>2</sup>
Scénario projet avec écoquartier	24,9	0,6.10 <sup>2</sup>	25,2	1,1.10 <sup>2</sup>

Tableau 152 : Concentrations et dépôts particulaires en PM modélisés au droit des jardins potagers (Annexe 18)

Pour le jardin 1, les concentrations modélisées pour le scénario projet avec éco-quartier sont légèrement plus faibles que celles du scénario fil de l'eau (- 1µg/m³). En revanche les dépôts sont quatre fois inférieurs. Ainsi le risque sanitaire par ingestion de végétaux est plus faible que celui qui existerait sans le projet (scénario fil de l'eau).

Pour le jardin 3, la mise en service du projet n'a pas d'impact : la différence entre les deux scénarios est insignifiante, que ce soit en termes de concentrations ou de dépôts. Le risque par ingestion de végétaux est identique avec ou sans le projet.

Ainsi le projet n'étant pas de nature à augmenter le risque existant (risques plus faibles ou équivalents), le risque par ingestion de végétaux ne sera pas évalué dans le cadre de cette étude.

En revanche, le risque par ingestion directe de sol sera pris en compte et évalué au droit des quatre sites ayant fait l'objet des prélèvements de sols.

• Estimation des doses d'exposition pour le risque par inhalation :

Les doses d'exposition représentent les quantités de polluants mises en contact des surfaces d'échange qui sont, dans le cas du risque par inhalation, les parois alvéolaires des poumons.

Pour la voie respiratoire, la dose se traduit par une concentration journalière d'exposition (CJE) qui prend en compte la concentration du polluant dans l'air (Ci, concentration inhalée) par l'individu, la fréquence et de la durée de l'exposition.

Elle est exprimée en µg/m³ et est calculée selon la formule générale suivante :

$$CJE_{inh} = Ci * F * \frac{T}{Tm}$$

- Où
- Ci : concentration du polluant « i » dans l'air en µg/m³ (calculé par modélisation)
  - F : fréquence d'exposition (nombre de jours d'exposition par an /365 jours) - utilisé pour l'exposition chronique
  - T : durée d'exposition sur la zone étudiée (années) – utilisé pour les effets sans seuil  
T est égale à 30 ans<sup>19</sup> pour un adulte et 6 ans pour un enfant
  - Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années) - utilisé pour les effets sans seuil  
Quelles que soit la cible considérée, Tm est égale à T pour les effets à seuil et 70 ans<sup>20</sup> pour les effets sans seuil

Pour l'exposition aiguë :

La concentration inhalée est la concentration maximale d'exposition (CME), qui correspond au percentile 100 des concentrations modélisées.

$$CJE_{inh} = Ci = CME$$

Pour l'exposition chronique – effet à seuil :

La concentration inhalée est la concentration moyenne journalière annuelle (CMA). Cette concentration est ajustée sur la fréquence moyenne d'exposition des individus au contact de l'agent dangereux.

$$CJE_{inh} = Ci * F = CMA * F$$

La durée de l'exposition n'intervient pas pour les effets chroniques réputés à seuil (non cancérigènes) à partir du moment où elle dépasse un an. Cette condition est remplie puisque sont utilisées des concentrations atmosphériques moyennes annuelles. La CJE se rapproche ainsi d'une moyenne annuelle ne tenant pas compte de la période totale d'exposition.

Pour l'exposition chronique – effet sans seuil :

La concentration inhalée est la concentration moyenne journalière annuelle ajustée sur la fréquence moyenne d'exposition des individus au contact de l'agent dangereux et pondérée par la durée d'exposition.

$$CJE_{inh} = Ci * F * \frac{T}{Tm} = CMA * F * \frac{T}{Tm}$$

Pour les effets sans seuil, il faut tenir compte du nombre d'années d'exposition, pour des raisons de cohérence avec les VTR dérivées à partir d'études où l'exposition est réalisée pour une durée « vie entière » (soit 70 ans (= Tm) pour la durée de vie standard humaine). La dose estimée est alors proportionnelle au rapport « durée d'exposition / durée de vie entière ». Cette pondération est réalisée sous l'hypothèse d'un cumul de dose : autrement dit, le risque de cancer pour une unité de dose quotidienne reçue pendant 10 ans est égal au risque pour 2 unités de dose délivrée pendant 5 ans [InVS 2000].

• Estimation des doses d'exposition pour le risque par ingestion directe de sol :

Le calcul de la dose journalière d'exposition (DJE en mg/kg/j) pour le risque par ingestion est réalisé avec l'équation générique suivante, qui prend notamment en compte le poids de la cible :

$$DJE_{ing} = \frac{Ci * Qs * F * T}{P * Tm}$$

- Où
- Ci (en mg/kg) : concentration du polluant i dans le sol (mg/kg), mesurée à l'état actuel et modélisée pour les états futurs grâce aux dépôts surfaciques calculés avec ADMS Urban
  - Qs (en kg/j) : quantité de sol ingérée prise égale à 150 mg/j  
Pour les enfants, la valeur couramment utilisée dans les études françaises est 150mg/j (fourchette de valeurs généralement comprise entre 2 et 250 mg/j). Une étude récente de l'INERIS<sup>21</sup> donne, pour les enfants de moins de 6 ans, des valeurs plus faibles : une valeur médiane de 24 mg/j et un percentile 95 de 91 mg/j.  
Dans cette étude, il a été choisi d'utiliser la valeur majorante de 150 mg/j.
  - F (en jours/an) : fréquence d'exposition
  - P (en kg) : poids corporel de la cible pris égal à 15 kg pour les enfants d'âge inférieur à 7 ans.  
Cette valeur est généralement retenue par l'INERIS pour les évaluations des risques sanitaires. Pour information la base de données CIBLEX donne 8,4 kg pour les enfants entre 0 et 2 ans, 17,2 pour les enfants entre 2 et 7 ans et 30,6 pour les enfants entre 7 et 12 ans.
  - T (en années) : durée d'exposition, prise égale à 6 ans pour les enfants
  - Tm (en années) : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (Tm=T pour les effets à seuil et Tm=70 ans pour les effets sans seuil)

La concentration future en polluant i dans les sols est déterminée grâce à la formule suivante, à partir des dépôts de polluants modélisés :

$$C_{i_{futur}} = C_{i_{mesur}} + \frac{D * T_{sol}}{(Z * d_{sol})}$$

- Où
- $C_{i_{futur}}$  (en mg/kg MS) : Concentration dans le sol aux horizons futurs
  - $C_{i_{mesur}}$  (en mg/kg MS) : concentration mesurée dans le sol lors de la caractérisation de l'état initial
  - $D$  (en mg/m<sup>2</sup>/an) : dépôt de polluant (dépôt sec et humide) modélisé sous forme particulaire avec ADMS Urban
  - $T_{sol}$  (en années) : durée d'accumulation des dépôts dans le sol superficiel prise égale à **30 ans**. Cette valeur est très majorante car elle conduit à mener le calcul des indicateurs sanitaires, à un horizon donné (FDL ou PRO), à partir de 30 ans de dépôts cumulés.
  - $Z$  (en m) : épaisseur de la couche de sols dans laquelle s'accumule un polluant prise égale à **2 cm**
  - $d_{sol}$  (en kg/m<sup>3</sup>) : Masse volumique du sol prise égale à **1300 kg/m<sup>3</sup>**

À noter qu'aucun phénomène de dégradation ou de lixiviation des polluants n'est pris en compte, ce qui constitue une hypothèse majorante. Les polluants sont donc supposés s'accumuler dans les sols toute la durée de fonctionnement de l'infrastructure.

• Les scénarios d'exposition :

**Pour le risque par inhalation**

Plusieurs scénarios sont étudiés :

- Scénario 1 « population générale » : la durée d'exposition des personnes vivant dans le domaine d'étude est de 24h/jour et 365j/an. C'est un scénario majorant (F=1). Les calculs seront réalisés sur le récepteur le plus impacté, ce qui est aussi majorant.
- Scénario 2 « enfant habitant dans le secteur » :
  - ▶ La fréquence d'exposition des enfants dans les crèches et les écoles est fixée à 8h/jour, 5j/7 et 47 semaines / an, soit F=0,215
  - ▶ Le reste du temps, ils sont à leur domicile, situé dans la zone d'étude : F=0,785. Pour être majorant, le domicile est pris au niveau du récepteur le plus impacté (scénario 1).
- Scénario 3 « enfant + adulte » : résulte de la combinaison des deux scénarios 1 et 2, en prenant en compte 6 ans pour l'enfant et 24 ans pour l'adulte (la somme faisant 30 ans). Ce scénario sera évalué uniquement pour les effets sans seuil.

Scénario	Lieu retenu	F	T	Aiguë	Chronique à seuil	Chronique sans seuil
1	Bâtiment le plus exposé	1	30	$CJE_1 = CME$	$CJE_1 = CMA$	$CJE = CJE_1 \cdot \frac{30}{70}$
2	École la plus exposée	0,215	6	$CJE = CME$	$CJE_1 = 0,215 \cdot CMA_{sol} + 0,785 \cdot CMA_{domic}$	$CJE = CJE_1 \cdot \frac{6}{70}$
	Fond	0,785	6			
3	Bâtiment le plus exposé / École la plus exposée	-	6 / 24	-	-	$CJE = CJE_1 \cdot \frac{6}{70} + CJE_2 \cdot \frac{24}{70}$

▶ **Tableau 153 : Récapitulatif des scénarios d'exposition étudiés (Annexe 18)**

**Pour le risque par ingestion**

Plusieurs scénarios sont étudiés :

- Scénario 1 : enfants fréquentant un jardin public les jours où il n'a pas école (week-ends et vacances scolaires). La fréquence d'exposition des enfants dans un jardin public est prise égale F=0,61 (223 jours sur 365 que compte l'année),
- Scénario 2 : enfant scolarisé à Cavalier de la Salle : la fréquence d'exposition des enfants est F=0,39 (142 j d'école sur les 365 que compte l'année)
- Scénario 3 : scénario mixte, évalué uniquement pour les effets sans seuil. L'enfant est scolarisé à l'école Cavalier de la Salle de 3 à 11 ans et fréquente le square situé à proximité de son école (Square de Lattre de Tassigny). Un poids de 15kg est pris pour les cibles de 7 à 11 ans (valeur majorante)
- Scénario 4 : enfant fréquentant tous les jours la zone de l'éco-quartier où les dépôts particuliers sont les plus importants. La fréquence d'exposition F est prise égale à 1 (scénario très majorant).

Scénario	Lieu	F	P (kg)	Chronique à seuil	Chronique sans seuil
1	Square	0,61	15	$DJE_{seuil} = 0,61 \cdot \frac{C_{sol} * Q_b}{P}$	$DJE = DJE_{seuil} \cdot \frac{6}{70}$
	Parc Kennedy	0,61	15		
	Square Maréchal De Lattre	0,61	15		
2	École Cavalier de la Salle	0,39	15	$DJE_{seuil} = 0,39 \cdot \frac{C_{sol} * Q_b}{P}$	$DJE = DJE_{seuil} \cdot \frac{9}{70}$
3	Square Maréchal De Lattre / École Cavalier de la Salle	-	15	$DJE_1 = DJE_{seuil} + DJE_{domic}$	$DJE = DJE_1 \cdot \frac{9}{70}$
4	Écoquartier	1	15	$DJE_{seuil} = \frac{C_{sol} * Q_b}{P}$	$DJE = DJE_{seuil} \cdot \frac{6}{70}$

▶ **Tableau 154 : Récapitulatif des scénarios d'exposition étudiés (Annexe 18)**

**Caractérisation des risques :**

Cette étape a pour but de déterminer, pour la population impactée, les indicateurs de risque associés aux différents effets engendrés (cancérogènes / non cancérogènes), par type d'exposition (chronique / aiguë) et pour chaque voie d'exposition (inhalation / ingestion).

Deux indicateurs sont calculés : le quotient de danger (substances sans seuil de dose) et l'excès de risque individuel (substances à seuil de dose).

- **Quotient de danger (QD) pour les substances sans seuil de dose :**

Pour les effets à seuil (exposition chronique ou aiguë), il existe une dose en dessous de laquelle le risque d'apparition de l'effet est considéré comme non significatif. Dans ce cas, un quotient de danger (QD) est calculé selon la formule :

$$QD_{inhalation} = \frac{CJE_{inh}}{VTR_{inh}} \quad QD_{orale} = \frac{DJE_{ing}}{VTR_{ing}}$$

- Où
- CJE<sub>inh</sub> : Concentration journalière d'exposition (en µg/m<sup>3</sup>) pour le risque par inhalation
  - DJE<sub>ing</sub> : dose journalière d'exposition (en mg/kg/j) pour le risque par ingestion
  - VTR<sub>inh</sub> : valeur toxicologique de référence pour la voie par inhalation (en µg/m<sup>3</sup>)
  - VTR<sub>ing</sub> : valeur toxicologique de référence pour la voie par ingestion (en mg/kg)

L'évaluation du QD est de nature qualitative : un QD inférieur ou égal à 1 signifie que la population exposée est théoriquement hors de toute possibilité d'apparition des effets indésirables pour la santé humaine, alors qu'un quotient supérieur à 1 signifie que l'effet toxique peut se déclarer, sans qu'il soit possible d'estimer la probabilité de survenue de cet événement.

Pour tenir compte de la co-exposition à plusieurs toxiques, sous l'hypothèse d'une addition simple des effets, les quotients de dangers peuvent être additionnés à condition que les substances aient le même mécanisme d'action toxique et le même organe cible. La somme des quotients de danger (SQD) est alors aussi comparée à 1.

Pour le risque par inhalation, le cumul des quotients concerne :

- Le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote (expositions aiguë, à l'origine d'effet respiratoires),
- L'acroléine, l'acétaldéhyde et le formaldéhyde (exposition chronique, altération de l'épithélium nasal),

- Le nickel, les particules et du NO (exposition chronique, impact sur les voies respiratoires), sachant que les QD des deux derniers polluants ne pourront être calculés faute de VTR disponibles.

Pour le risque par ingestion, le cumul des quotients concerne :

- Le baryum, le cadmium, le nickel et le mercure (effets sur les fonctions rénales),
- Le mercure et le plomb (effet sur le système nerveux).
- **Excès de risque individuel (ERI) pour les substances sans effet de seuil :**

Les substances cancérogènes présentent un effet toxicologique quelle que soit la dose non nulle reçue par l'organisme. Cela signifie qu'à toute inhalation ou ingestion non nulle d'un toxique cancérogène correspond une probabilité non nulle de développer un cancer. Cette probabilité est appelée l'excès de risque individuel (ERI) et correspond au produit de l'excès de risque unitaire (VTR pour les effets cancérogènes) avec la dose inhalée ou ingérée :

$$ERI_{inhalation} = CJE_{inh} * ERU_{inh} \quad ERI_{orale} = DJE_{ing} * ERU_{ing}$$

Où, pour une substance donnée :

- ERI : Excès de risque individuel par inhalation ou par ingestion
- CJE<sub>inh</sub> : Concentration journalière d'exposition (en µg/m<sup>3</sup>)
- DJE<sub>ing</sub> : Dose journalière d'exposition par ingestion (en mg/kg/j)
- ERU<sub>inh</sub> : Excès de risque unitaire pour la voie respiratoire (en (µg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup>)
- ERU<sub>ing</sub> : Excès de risque unitaire pour la voie respiratoire (en (mg/kg/j)<sup>-1</sup>)

Les ERI s'expriment sous la forme mathématique 10-n. Par exemple, un ERI de 10-5 représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées vie entière.

Dans le but de tenir compte de l'importance de la population exposée, l'Excès de Risque Collectif (ERC) est ensuite calculé, pour le risque par inhalation, en multipliant l'excès de risque individuel par le nombre de personnes exposées :

$$ERC = ERI * NP$$

- Où
- ERI : Excès de risque individuel
  - NP : Nombre de personnes exposées

Par ailleurs, les excès de risque en rapport avec une exposition simultanée à plusieurs cancérogènes peuvent être additionnés entre eux s'ils ont le même organe cible (et également lorsque plusieurs voies d'exposition sont possibles (respiratoire et digestive par exemple). Selon l'US-EPA, il est cependant possible d'additionner tous les ERC de cancer afin d'apprécier l'Excès de Risque Global de cancer (ERG) qui pèse sur la population exposée (tout type de cancer, toutes localisations tumorales confondues).

Pour le risque par ingestion et par inhalation, les ERI seront sommés, quel que soit le type de cancer provoqué, pour évaluer le risque individuel total.

L'acceptabilité des risques évalués s'effectue ensuite par comparaison à des niveaux de risque jugés socialement acceptables. Il n'existe pas de seuil absolu d'acceptabilité. La valeur de 10-6 (soit un cas de cancer supplémentaire sur un million de personnes exposées durant leur vie entière ou un risque supplémentaire sur un million de développer un cancer) est considérée aux USA comme le seuil de risque acceptable en population générale, alors que la valeur de 10-4 est considérée en France comme limite acceptable en milieu professionnel. La valeur de 10-5 est souvent admise comme seuil d'intervention. Elle est utilisée par l'OMS pour définir les valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air et dans la circulaire du 8 février 2007 du ministère de l'environnement sur les sites et sols pollués. Elle est par ailleurs prise comme référence dans le rapport « Évaluation des risques sanitaires dans les études de zones » du Haut Conseil de Santé Publique décembre 2010 et dans le guide INERIS « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » de août 2013 (mise à jour du guide de 2003). C'est cette valeur qui sera utilisée dans ce rapport.

### 14.3 Difficultés rencontrées

La méthodologie appliquée est classique mais elle a laissé apparaître un certain nombre de difficultés compte tenu de la complexité et de la technicité du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine.

Par ailleurs, au-delà du projet, la configuration du site et l'évolution programmée de ce secteur au travers de l'éco-quartier Flaubert et de nombreux autres projets d'infrastructures et/ou de réseaux traduisent également les complexités observées en termes de planification des travaux et de gestion des interfaces techniques des différentes opérations.

Ainsi, en ce qui concerne la rédaction de la présente étude d'impact, les principales difficultés rencontrées ont concerné :

- Le haut niveau de détail des études environnementales réalisées pour accompagner la conception du projet routier et anticiper au maximum les incidences environnementales de ce dernier à son échelle et à l'échelle plus large du programme de travaux (cf. expertises jointes en annexe). Il s'agit plus précisément de garantir la restitution des éléments techniques produits au travers des différentes expertises réalisées dans un esprit de synthèse et de clarté qui soit accessible au plus grand nombre de lecteurs ;
- L'interrelation du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine et du projet d'éco-quartier Flaubert, qui résulte d'un processus de conception itératif entre la DREAL et la Métropole Rouen Normandie, rend parfois compliqué l'analyse des incidences environnementales du projet en renvoyant à une configuration théorique de l'évolution du territoire qui aurait été toute autre si l'un des deux projets avait été différent ou inexistant. Ainsi, pour certaines thématiques telles que la qualité de l'air, les conditions de circulation locale, ou l'environnement acoustique, seule la configuration résultant du programme de travaux apparaît comme étant véritablement représentative de l'évolution du territoire.

Du point de vue de l'analyse menée par INGETEC dans le cadre de la présente étude d'impact, il ressort que la DREAL a porté attention aux principaux enjeux environnementaux du site à la fois à l'échelle du projet et de la projection de l'évolution du territoire dans le cadre du programme de travaux.

Ainsi, les dispositions environnementales proposées en vue

d'éviter ou de réduire les incidences du projet nous semblent proportionnées avec ces enjeux.

En conclusion, on peut également relever que le projet retenu permet de répondre à l'ensemble des objectifs qui lui étaient initialement assignés en :

- Garantissant l'amélioration du confort de circulation des usagers de la voie rapide Sud III, du pont Flaubert et de l'A150 :
  - ▶ Le confort de circulation des usagers est amélioré grâce au projet, avec des itinéraires plus directs et plus rapides (sans intersection contrainte). Le projet offre une continuité des cheminements motorisés.
  - ▶ Les temps de parcours s'en trouveront améliorés sur la nouvelle section (sans pour autant résoudre complètement les saturations périphériques en amont et en aval du projet).
- Permettant le développement urbain et économique du secteur traversé par le projet :
  - ▶ Le projet d'amélioration des accès et le projet d'éco-quartier sont interdépendants : l'éco-quartier a besoin de l'amélioration des accès du pont Flaubert pour être développé.
  - ▶ Indirectement, le projet favorisera l'implantation de 9000 emplois et de 6 000 habitants dans le secteur Flaubert (=éco-quartier).
- Assurant ne desserte efficace de la métropole rouennaise depuis le Sud de l'agglomération :
  - ▶ Le projet offre aux flux de transit depuis le Sud de l'agglomération des itinéraires moins contraints et plus directs entre la voie rapide Sud III et la rive droite de Seine ;
  - ▶ Le maillage viaire est simplifié avec une mise en priorité des flux Nord<->Sud.
- Contribuant à une meilleure distribution des flux de poids lourds desservant les installations industrialo-portuaires :
  - ▶ L'accessibilité aux installations industrialo-portuaires est améliorée avec une connexion directe du projet au niveau des rues Bourbaki et du Port.
  - ▶ Un nouvel itinéraire plus direct pour les poids-lourds en provenance de l'A13 est proposé via la voie rapide Sud III.





**15.**

Sommaire détaillé de l'étude d'impact  
Liste des illustrations



## Sommaire détaillé :

<b>Index des sigles et abréviations</b>	<b>4</b>
<b>1. Identité de la maîtrise d'ouvrage - Présentation générale de l'étude</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Identité de la maîtrise d'ouvrage</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Présentation générale de l'étude</b>	<b>8</b>
1.2.1. Le projet objet de l'étude	8
1.2.2. Les procédures environnementales et réglementaires applicables au projet	8
1.2.3. Stratégie réglementaire retenue par la DREAL Normandie	11
1.2.4. Contenu de l'étude d'impac valant notice d'incidence	11
<b>2. Résumé non technique du dossier d'évaluation environnementale</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Préambule</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Contexte général</b>	<b>14</b>
2.2.1. Identité de la maîtrise d'ouvrage	14
2.2.2. Présentation générale de l'étude	14
<b>2.3. Présentation du projet et classement au titre de la loi sur l'eau</b>	<b>16</b>
2.3.1. Contexte général	16
2.3.2. Description du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche visé par la présente étude	21
2.3.3. Caractéristiques générales et phasage des travaux	23
2.3.4. Principes d'intégration environnementale	24
2.3.5. Approche opérationnelle à l'échelle du programme de travaux	24
2.3.6. Coordination du chantier du projet routier avec l'ensemble des projets localisés dans le secteur d'étude	28
2.3.7. Rubriques de la nomenclature de la loi sur l'eau visées par le projet	29
<b>2.4. Etat initial de l'environnement</b>	<b>30</b>
2.4.1. Adaptation des périmètres d'étude aux enjeux environnementaux	30
2.4.2. Compartiment atmosphérique	33
2.4.3. Topographie	34
2.4.4. Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines	34
2.4.5. Compartiment aquatique : Eaux superficielles	35
2.4.6. Occupation des sols et foncier	36
2.4.7. Milieux naturels et biodiversité	36
2.4.8. Paysage et patrimoine	39
2.4.9. Contexte socio-économique	39

2.4.10. Infrastructures de transports et mobilité	40
2.4.11. Réseaux de distribution et de collecte	42
2.4.12. Risques, nuisances et santé publique	42
2.4.13. Synthèse des enjeux résultant de l'état initial du site et la zone susceptible d'être affectée par le projet	44
<b>2.5. Solutions examinées et justification du projet retenu</b>	<b>45</b>
2.5.1. Solutions examinées et justification du tracé des accès au pont Flaubert	45
2.5.2. Justification du projet retenu au regard des enjeux locaux	45
<b>2.6. Incidences du projet sur l'environnement et mesures retenues</b>	<b>47</b>
2.6.1. Préambule	47
2.6.2. Compartiment atmosphérique	47
2.6.3. Topographie	48
2.6.4. Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines	48
2.6.5. Compartiment aquatique : Eaux superficielles	49
2.6.6. Occupation des sols et foncier	50
2.6.7. Milieux naturels et biodiversité	50
2.6.8. Paysage et patrimoine	51
2.6.9. Contexte socio-économique	51
2.6.10. Infrastructures de transports et mobilité	52
2.6.11. Réseaux de distribution et de collecte	54
2.6.12. Risques et nuisances	54
2.6.13. Synthèse des effets, des mesures et des incidences résiduelles du projet	54
<b>2.7. Incidences du projet sur la santé et évaluation des risques sanitaires</b>	<b>59</b>
2.7.1. Préambule	59
2.7.2. Identification et caractérisation des sources	59
2.7.3. Identification des cibles	60
2.7.4. Voies d'exposition	60
2.7.5. Indicateurs d'exposition	60
2.7.6. Résultats	61
<b>2.8. Appréciation des incidences du programme de travaux</b>	<b>62</b>
<b>2.9. Analyse des coûts collectifs et bilan énergétique</b>	<b>65</b>
2.9.1. Préambule	65
2.9.2. Monétarisation des effets sur la santé	65
2.9.3. Monétarisation des effets sur l'environnement	65
<b>2.10. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus</b>	<b>65</b>

2.10.1. Définition de la notion d'« autres projets connus »	65	3.7. Rubriques de la nomenclature de la loi sur l'eau visées par le projet	110
2.10.2. Identification et choix des « autres projets connus retenus dans la présente étude	65	3.7.1. Cadre réglementaire	110
2.11. Notice d'incidence NATURA 2000	67	3.7.2. Analyse des caractéristiques du projet au regard de la loi sur l'eau	110
2.12. Synthèse des mesures et évaluation des dépenses associées / Programme de surveillance et d'entretien	68	<b>4. État initial de l'environnement du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet</b>	<b>113</b>
2.13. Compatibilité avec les documents de planification urbaine et environnementale	69	4.1. Adaptation des périmètres d'étude aux enjeux environnementaux	114
<b>3. Présentation du projet et des travaux Classement au titre de la loi sur l'eau</b>	<b>71</b>	4.2. Compartiment atmosphérique	117
3.1. Contexte général	72	4.2.1. Contexte météorologique	117
3.1.1. Préambule	72	4.2.2. Qualité de l'air	118
3.1.2. Historique du projet	73	4.2.3. Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique	128
3.1.3. Distinction entre projet et programme de travaux	77	4.3. Topographie	131
3.2. Description du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche visé par la présente étude	78	4.4. Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines	132
3.2.1. Composantes générales du projet	78	4.4.1. Contexte géologique	132
3.2.2. Description de l'ouvrage Madagascar	79	4.4.2. Contexte hydrogéologique	133
3.2.3. Description du viaduc Pasteur	80	4.4.3. Exploitation des ressources souterraines	136
3.2.4. Description des remblais en sol renforcé	81	4.4.4. Qualité des milieux	137
3.2.5. Intentions architecturales et paysagères	83	4.4.5. Risques géologiques et hydrogéologiques	141
3.2.6. Equipements routiers	86	4.5. Compartiment aquatique : Eaux superficielles	143
3.2.7. Ouvrages d'assainissement pluvial	88	4.5.1. Réseau hydrographique local	143
3.2.8. Dispositions d'entretien des ouvrages et des équipements en situation aménagée	92	4.5.2. Fonctionnement hydraulique	149
3.3. Caractéristiques générales et phasage des travaux	93	4.6. Occupation des sols et foncier	150
3.3.1. Caractéristiques générales des travaux	93	4.6.1. Occupation des sols	150
3.3.2. Phasage général des travaux	93	4.6.2. Foncier	150
3.4. Principes d'intégration environnementale	94	4.7. Milieux naturels et biodiversité	152
3.5. Approche opérationnelle à l'échelle du programme de travaux	96	4.7.1. Méthodologie	152
3.5.1. Préambule	96	4.7.2. Zonages du patrimoine naturel	153
3.5.2. Historique du programme de travaux	96	4.7.3. Flore	155
3.5.3. Stratégie générale de l'éco-quartier Flaubert	97	4.7.4. Végétations	156
3.5.4. Aménagements paysagers des bords de Seine et de la presqu'île Rollet	98	4.7.5. Insectes	159
3.5.5. ZAC éco-quartier Flaubert	100	4.7.6. Amphibiens et reptiles	160
3.5.6. Séquençage de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert	103	4.7.7. Ichtyofaune	161
3.6. Coordination du chantier du projet routier avec l'ensemble des projets localisés dans le secteur d'étude	104	4.7.8. Oiseaux	163
		4.7.9. Mammifères terrestres	167
		4.7.10. Chiroptères Chiroptères	168
		4.7.11. Continuités écologiques	170

<b>4.8. Paysage et patrimoine</b>	<b>173</b>	5.2.3. Enjeux liés à la restructuration du secteur	222
4.8.1 Paysage	173	5.2.4. Conclusion	222
4.8.2. Patrimoine	174	<b>6. Incidences du projet sur l'environnement et mesures retenues par le maître d'ouvrage</b>	<b>223</b>
<b>4.9. Contexte socio-économique</b>	<b>174</b>	<b>6.1. Préambule</b>	<b>224</b>
4.9.1. Préambule	174	<b>6.2. Compartiment atmosphérique</b>	<b>225</b>
4.9.2. Situation géographique et organisation de l'espace	177	6.2.1. Contexte météorologique	225
4.9.3. Démographie et population	177	6.2.2. Qualité de l'air	225
4.9.4. Logements	182	6.2.3. Risques naturels liés aux phénomènes météorologiques et au changement climatique	231
4.9.5. Activités économiques et emplois : localisations, structures sectorielles et dynamiques d'évolution	182	<b>6.3. Topographie</b>	<b>235</b>
<b>4.10. Infrastructures de transports et mobilité</b>	<b>186</b>	6.3.1. Synthèse des enjeux	235
4.10.1. Infrastructures fluviales	186	6.3.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet	235
4.10.2. Infrastructures ferroviaires	186	6.3.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet	235
4.10.3. Infrastructures routières	187	6.3.4. Mesures d'accompagnement et de suivi	235
4.10.4. Mobilité	192	<b>6.4. Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines</b>	<b>236</b>
<b>4.11. Réseaux de distribution et de collecte</b>	<b>197</b>	6.4.1. Contexte géologique	236
4.11.1. Réseaux divers	197	6.4.2. Contexte hydrogéologique	238
4.11.2. Réseau de collecte et de gestion des déchets	205	6.4.3. Exploitation des ressources souterraines	240
<b>4.12. Risques, nuisances et santé publique</b>	<b>206</b>	6.4.4. Qualité des milieux	240
4.12.1. Risques pyrotechniques	206	6.4.5. Risques géologiques et hydrogéologiques	246
4.12.2. Risques technologiques	207	<b>6.5. Compartiment aquatique : Eaux superficielles</b>	<b>247</b>
4.12.3. Nuisances sonores	210	6.5.1. Synthèse des enjeux	247
4.12.4. Pollution atmosphérique	211	6.5.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet	248
4.12.5. Pollution des sols et des eaux souterraines	216	6.5.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet	250
<b>4.13. Synthèse des enjeux résultant de l'état initial du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet</b>	<b>217</b>	6.5.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet	254
<b>5. Solutions examinées et justification du projet au regard des enjeux environnementaux</b>	<b>219</b>	6.5.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet	255
<b>5.1. Solutions examinées et justification du tracé des accès au pont Flaubert</b>	<b>220</b>	6.5.6. Mesures d'accompagnement et de suivi	255
5.1.1. Choix du fuseau	220	<b>6.6. Occupation des sols et foncier</b>	<b>257</b>
5.1.2. Choix du tracé général	220	6.6.1. Synthèse des enjeux	257
5.1.3. Choix de la variante en rive gauche	220	6.6.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet	257
<b>5.2. Justification du projet retenu au regard des enjeux locaux</b>	<b>221</b>	6.6.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet	257
5.2.1. Préambule	221	<b>6.7. Milieux naturels et biodiversité</b>	<b>258</b>
5.2.2. Enjeux liés à la circulation	221	6.7.1. Synthèse des enjeux	258
		6.7.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet	260

6.7.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet	262
6.7.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet	266
6.7.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet	267
6.7.6. Mesures d'accompagnement et de suivi	267
<b>6.8. Paysage et patrimoine</b>	<b>268</b>
6.8.1. Synthèse des enjeux	268
6.8.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet	268
6.8.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet	269
6.8.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet	272
6.8.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet	272
6.8.6. Mesures d'accompagnement et de suivi	272
<b>6.9. Contexte socio-économique</b>	<b>273</b>
6.9.1. Synthèse des enjeux	273
6.9.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet	273
6.9.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet	273
<b>6.10. Infrastructures de transports et mobilité</b>	<b>274</b>
6.10.1. Infrastructures fluviales	274
6.10.2. Infrastructures ferroviaires	274
6.10.3. Infrastructures routières	277
6.10.4. Mobilité	292
<b>6.11. Réseaux de distribution et de collecte</b>	<b>293</b>
6.11.1. Synthèse des enjeux	293
6.11.2. Effets et incidences temporaires et/ou permanentes du projet	293
6.11.3. Mesures retenues pour éviter et/ou réduire les incidences négatives du projet	293
6.11.4. Caractérisation des impacts résiduels du projet	294
6.11.5. Mesures retenues pour compenser les impacts résiduels du projet	294
6.11.6. Mesures d'accompagnement et de suivi	294
<b>6.12. Risques et nuisances</b>	<b>296</b>
6.12.1. Risques pyrotechniques	296
6.12.2. Risques technologiques - Risques industriels	296
6.12.3. Risques technologiques - Transports de Matières Dangereuses	298
6.12.4. Nuisances sonores	300
<b>6.13. Synthèse des effets, des mesures et des incidences résiduelles du projet</b>	<b>310</b>

<b>7. Incidences du projet sur la santé humaine et évaluation des risques sanitaires</b>	<b>317</b>
<b>7.1. Préambule</b>	<b>318</b>
<b>7.2. Méthodologie</b>	<b>318</b>
7.2.1. Échelle géographique de l'étude sanitaire	318
7.2.2. L'évaluation des risques sanitaires (ERS)	318
7.2.3. Liste des polluants étudiés	318
7.2.4. Scénarios de trafic pris en compte	318
<b>7.3. Analyse des contraintes d'occupation des sols</b>	<b>319</b>
7.3.1. Localisation et décompte des populations habitant à l'intérieur de la bande d'étude	319
7.3.2. Localisation des établissements sensibles	319
7.3.3. Localisation des lieux présentant une sensibilité particulière en lien avec le risque par ingestion	320
<b>7.4. Modélisation de la dispersion des polluants</b>	<b>323</b>
7.4.1. Introduction	323
7.4.2. Synthèse des résultats	323
7.4.3. Conclusions	324
<b>7.5. Évaluation des risques sanitaires</b>	<b>328</b>
7.5.1. Identification des cibles	328
7.5.2. Voies d'exposition	328
7.5.3. Définition des scénarios d'exposition	328
7.5.4. Estimation des doses d'exposition	329
7.5.5. Caractérisation des risques sanitaires	330
7.5.6. Résultats de l'évaluation des risques menée dans le cadre du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine	330
<b>7.6. Conclusions de l'évaluation des risques sanitaires</b>	<b>336</b>
7.6.1. Incidences du projet vis-à-vis des risques par inhalation	336
7.6.2. Incidences du projet vis-à-vis des risques par ingestion	336
<b>7.7. Évaluation des incidences du projet au regard des objectifs fixés dans le Plan de Protection de l'Atmosphère</b>	<b>337</b>
<b>7.8. Évaluation de l'exposition des populations avec l'Indice Pollution Population (IPP)</b>	<b>339</b>
7.8.1. Méthode de calcul et représentation	339
7.8.2. Calcul de l'IPP	339
7.8.3. Conclusion	340

<b>8. Appréciation des incidences du programme de travaux</b>	<b>341</b>	<b>11. Notice d'incidence NATURA 2000</b>	<b>403</b>
8.1. Préambule	342	11.1. Préambule - Rappels réglementaires et méthodologiques	404
8.2. Appréciation des incidences du programme de travaux sur l'environnement	343	11.2. Présentation du projet	404
8.2.1. Préambule	343	11.3. Situation du projet vis-à-vis du réseau NATURA 2000	404
8.2.2. Compartiment atmosphérique	344	11.4. Présentation du site FR2300123 intitulé « Boucles de la Seine Aval »	405
8.2.3. Topographie	350	11.4.1. Description générale du site FR2300123	405
8.2.4. Compartiment terrestre : Sols et eaux souterraines	350	11.4.2. Synthèse écologique	405
8.2.5. Compartiment aquatique : Eaux superficielles	353	11.5. Habitats et espèces ayant justifié l'inscription du site au réseau NATURA 2000	406
8.2.6. Occupation des sols et foncier	358	11.6. Identification des habitats et espèces d'intérêt communautaire pris en compte dans l'évaluation des incidences NATURA 2000	407
8.2.7. Milieux naturels et biodiversité	359	11.6.1. Habitats et espèces d'intérêt communautaire non pris en compte dans l'évaluation des incidences NATURA 2000	407
8.2.8. Paysage et patrimoine	366	11.6.2. Habitats et espèces d'intérêt communautaire pris en compte dans l'évaluation des incidences NATURA 2000	407
8.2.9. Contexte socio-économique	368	11.7. Incidences envisageables	408
8.2.10. Infrastructures de transports et mobilité	369	11.8. Propositions de mesures d'évitement et de réduction	408
8.2.11. Réseaux de distribution et de collecte	376	11.9. Evaluation de l'incidence globale sur les sites NATURA 2000 et conclusion	408
8.2.12. Risques et nuisances	377	<b>12. Synthèse des mesures et évaluation des dépenses associées Programme de surveillance et d'entretien</b>	<b>409</b>
8.2.13. Évaluation des risques sanitaires	381	12.1. Synthèse des mesures et évaluation des dépenses associées	410
<b>9. Analyse des coûts collectifs Bilan énergétique</b>	<b>383</b>	12.2. Programme de surveillance et d'entretien	410
9.1. Préambule - Rappels réglementaires et méthodologiques	384	<b>13. Compatibilité du projet avec les documents de planification urbaine et environnementale</b>	<b>413</b>
9.2. Les effets sur la santé	384	13.1. Préambule	414
9.2.1. Évaluation selon le référentiel « Boiteux »	384	13.2. Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de Seine	415
9.2.2. Évaluation selon le référentiel « Quinet »	385	13.3. Schéma Régional d'Aménagement et de développement du Territoire (SRADT) de Haute-Normandie	416
9.2.3. Conclusion relative à la monétarisation des effets du projet sur la santé	385	13.4. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie	417
9.3. Les effets sur l'environnement en termes d'impact sur l'effet de serre	386	13.5. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) des bassins du Cailly de l'Aubette et du Robec	423
9.3.1. Évaluation selon le référentiel « Boiteux »	386	13.6. Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de Seine – Boucle de Rouen	424
9.3.2. Évaluation selon le référentiel « Quinet »	386	13.7. Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) de l'établissement LUBRIZOL	425
9.3.3. Conclusion relative à la monétarisation des effets du projet sur l'environnement	386	13.8. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)	426
<b>10. Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus</b>	<b>387</b>	13.9. Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région Haute-Normandie	427
10.1. Préambule	388	13.10. Schéma Régional des Infrastructures et des transports	427
10.1.1. Définition de la notion d'« autres projets connus »	388	13.11. Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	427
10.1.2. Identification et choix des « autres projets connus » retenus dans la présente étude	388		
10.2. Analyse des effets cumulés du projet et des « autres projets connus »	390		
10.2.1. Présentation des « autres projets connus » et analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine	390		
10.2.2. Conclusion	401		

13.12. Schéma régional et plans départementaux de gestion des déchets du BTP	428	et d'assainissement INGETEC - Mai 2015	501
13.13. Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la Métropole Rouen Normandie	428	Annexe 4 Études hydrogéologiques IDUNA - Mars 2015	503
13.14. Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la Métropole Rouen Normandie	429	Annexe 5 Notice sur l'assainissement DIRNO - Septembre 2015	505
13.14.1. Etat des étapes de la procédure d'élaboration et d'approbation du SCOT de la Métropole à la date de rédaction de la présente étude	429	Annexe 6 Diagnostic de sols CETE Nord-Picardie - Novembre 2010	507
13.14.2. Présentation générale du SCOT de la Métropole	429	Annexe 7 Diagnostic de sols - Phase 2 CETE Nord-Picardie - Octobre 2013	509
13.14.3. Analyse de la compatibilité du projet avec le DOO du SCOT de la Métropole	431	Annexe 8 Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet CETE Normandie-Centre - Octobre 2013	511
13.15. Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la Métropole Rouen Normandie	438	Annexe 9 Etude de l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons CEREMA - Avril 2014	513
13.16. Documents d'urbanisme de Rouen et de Petit-Quevilly	439	Annexe 10 Avis technique sur l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons BRGM - CERIB - IFSTTAR - Avril 2015	515
13.16.1. Plan Local d'Urbanisme de Rouen	439	Annexe 11 Étude habitats faune flore BIOTOPE - Juin 2016	517
13.16.2. Plan Local d'Urbanisme de Petit-Quevilly	440	Annexe 12 Note spécifique à la prise en compte des espèces protégées BIOTOPE - Mai 2016	519
13.17. Servitudes	441	Annexe 13 Note synthétique relative à la prise en compte du Lézard des murailles dans le cadre du programme de travaux de l'éco-quartier Flaubert BIOTOPE - Mai 2016	521
13.17.1. Servitude AC1 : Monuments historiques	441	Annexe 14 Étude de conception architecturale des ouvrages d'art et d'insertion paysagère des abords Groupement AJOA – ORSI – EGIS - Avril 2016	523
13.17.2. Servitude PT2 : Protection des transmissions radioélectriques contre les obstacles	441	Annexe 15 Consultation du préfet relative au patrimoine archéologique DREAL - Courrier du 6 février 2013 Avis du Service Régional de l'Archéologie (SRA) SRA - Courrier du 21 février 2013	525
13.17.3. Servitude T1 : Voies ferrées	441	Annexe 16 Simulation dynamique de trafic CETE Normandie-Centre - Aout 2013	527
13.17.4. Servitude d'utilité publique liée à la pollution des sols et de la nappe souterraine	441	Annexe 17 Notice transports exceptionnels DIRNO - Aout 2015	529
<b>14. Auteurs de l'étude et analyse des méthodes utilisées pour l'évaluation environnementale</b>	<b>443</b>	Annexe 18 Volet Santé (Évaluation des risques sanitaires) CEREMA - Décembre 2015	531
14.1. Auteurs des études	444	Annexe 19 Prise en compte des risques technologiques dans le raccordement du pont Flaubert à la Sud III CEREMA - Novembre 2014	533
14.2. Analyse des méthodes	445	Annexe 20 Étude acoustique CEREMA - Mars 2016	535
14.2.1. Méthodologie générale employée dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact	445	Annexe 21 Études pyrotechniques GEOMINES - Décembre 2010 & Janvier 2011	537
14.2.2. Méthodologies spécifiques employées pour certaines thématiques environnementales	450	Annexe 22 Analyse des structures de voiries (amiante et HAP) CHEVALIER DIAG - Mai 2016	539
14.3. Difficultés rencontrées	475	Annexe 23 Pièces relatives au PPRT de l'établissement LUBRIZOL approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014	541
<b>15. Sommaire détaillé de l'étude d'impact Liste des illustrations</b>	<b>477</b>	Annexe 24 Pièces relatives aux servitudes d'utilité publique instaurées par arrêté préfectoral sur le site de l'ancienne usine Rouen B	543
Liste des schémas	484	Annexe 25 Avis de l'Autorité Environnementale du projet de ZAC éco-quartier Flaubert	545
Liste des tableaux	493	Annexe 26 Avis de l'Autorité Environnementale des autres projets connus retenus dans le cadre du chapitre 10	547
Liste des photos	497		
<b>16. Annexes : Études de conception du projet &amp; Documents supports</b>	<b>499</b>		
Annexe 1 Étude air CEREMA - Octobre 2015	502		
Annexe 2 Modélisations de la dispersion des polluants atmosphériques aux abords du projet NUMTECH - Mars 2015 et Mai 2016	499		
Annexe 3 Études hydrologiques, hydrogéologiques			

## Liste des schémas

. Schéma 1 : Localisation générale des accès définitifs du pont Flaubert en rive gauche de la Seine (SCAN1000 IGN - 2015) et plan de situation du projet (DREAL - 2015)	9	. Schéma 26 : Principes de délestage et de déviation durant la phase chantier (ALGOÉ - 2015)	28.
. Schéma 2 : Plan des emprises du projet en situation actuelle (ORTHO IGN - 2012) et en situation projetée (DREAL - 2015)	10	Schéma 27 : Grandeurs caractéristiques associées à l'application des rubriques 2.1.5.0. et 3.2.3.0.	29
. Schéma 3 : Circuit d'instruction et d'approbation du dossier	11	. Schéma 28 : Périmètres généralement retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet (SCAN25 IGN - 2015)	30
. Schéma 4 : Contenu de la présente étude	11	. Schéma 29 : Adaptation des périmètres retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet en fonction des thématiques abordées	31
. Schéma 5 : Plan de situation générale (SCAN1000 IGN - 2015)	14	. Schéma 30 : Présentation des périmètres spécifiques retenus pour les volets « air », « biodiversité », « socio-économique » et « continuités autoroutières »	32
. Schéma 6 : Plan de situation du projet (DREAL - 2015)	15	. Schéma 31 : Évolution et distribution de l'indice ATMO à Rouen (AIR-NORMAND - Bilan 2014)	33
. Schéma 7 : Configurations actuelle et projetée de la liaison entre le pont Flaubert et la Sud III	16	. Schéma 32 : Synthèse des résultats des mesures du NO2 comparés à la valeur limite (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	33
. Schéma 8 : Évolution du tracé de 1972 à 2000 (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)	17	. Schéma 33 : Variation de la température moyenne quotidienne en moyenne annuelle (en °C) pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence (PNACC)	34.
. Schéma 9 : Plans des travaux envisagés en rive droite et en rive gauche (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)	17	Schéma 34 : Relief de la vallée de la Seine autour du pont Flaubert (SCAN25 & BDALTI IGN)	34
. Schéma 10 : Vue aérienne du projet fonctionnel en rive droite (ORTHO IGN - 2012)	19	. Schéma 35 : Estimation de l'étendue des zones polluées (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)	35
. Schéma 11 : Vue aérienne du projet fonctionnel en rive gauche (ORTHO IGN - 2012)	19	. Schéma 36 : Découpage en sous-bassins versants (AESN)	35
. Schéma 12 : Plan masse indicatif de l'opération d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)	20	. Schéma 37 : Carte des aléas liés aux risques d'inondation (Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen - 2013)	35
. Schéma 13 : Principales composantes du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine	21	. Schéma 38 : État de l'occupation des sols et du foncier au niveau de la zone d'implantation du projet	36
. Schéma 14 : Profil en long du projet depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)	21	. Schéma 39 : Localisation des zonages réglementaires du patrimoine naturel identifiés dans l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	36
. Schéma 15 : Les séquences et les matériaux du projet architectural (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	22	. Schéma 40 : La Trame Verte et Bleue à l'échelle de la Métropole (Extrait du DOO du SCOT de la Métropole)	37
. Schéma 16 : Vue actuelle et projection paysagère du projet depuis les voies ferrées (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	22	. Schéma 41 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	38
. Schéma 17 : Schéma d'assainissement pluvial du projet routier (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)	23	. Schéma 42 : Structure du réseau ferroviaire à l'échelle du secteur d'étude	40
. Schéma 18 : Les quatre grandes phases du chantier (Dossier de présentation du projet - DREAL Normandie - Concertation publique avril à mai 2015)	24	. Schéma 43 : Organisation du réseau viaire de la Métropole à l'horizon 2025 (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	40
. Schéma 19 : Destination générale des sols (Extrait du Schéma Directeur de l'agglomération Rouen-Elbeuf - 2001)	25	. Schéma 44 : Principales infrastructures routières du secteur	40
. Schéma 20 : Principales orientations du PDAD Seine Ouest (Extrait du rapport de la phase 3 - Fév. 2005)	25	. Schéma 45 : Plan de circulation des poids-lourds et des convois exceptionnels en transit à l'échelle du secteur d'étude (Rouen et Département)	41
. Schéma 21 : Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet : Visualisation des travaux réalisés (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	26.	. Schéma 46 : Prospectives d'évolution du réseau de transports urbains (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	41
Schéma 22 : Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet : Identification des travaux nécessaires à la finalisation du projet (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	26	. Schéma 47 : Résultats de la modélisation de l'état initial acoustique (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	42
. Schéma 23 : Principes de répartition des usages au sein du projet de ZAC éco-quartier Flaubert sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	27	. Schéma 48 : Fuseaux, tracés et variantes étudiés (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)	46
. Schéma 24 : Détail du séquençage indicatif de l'urbanisation et des aménagements en 6 temps (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	27	. Schéma 49 : Distribution des trafics en échanges en lien avec l'éco-quartier Flaubert, la zone industrielle et le cœur de l'agglomération	46
. Schéma 25 : Identification et localisation indicative des projets localisés aux abords du secteur d'implantation de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert en rive gauche de la Seine (DREAL Normandie - 2015)	28	. Schéma 50 : Évolution des émissions pour les principaux polluants organiques et les particules (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	47
		. Schéma 51 : Profil en long du projet et topographie actuelle du site depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)	48
		. Schéma 52 : Réseau d'assainissement pluvial du projet (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015)	50

. Schéma 53 : Synthèse des incidences du projet en termes d'occupation des sols et de foncier	50	. Schéma 78 : Tracé en plan du viaduc Pasteur (Dossier d'études préalables - APOA viaduc Pasteur - CEREMA - Janvier 2015)	80
. Schéma 54 : Localisation des emprises retenues en vue de procéder à la création de zones d'habitats de substitution en faveur du Léopard des murailles (Note spécifique à la prise en compte des espèces protégées - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 12)	51	. Schéma 79 : Profil en travers B du viaduc Pasteur (Dossier d'études préalables - APOA viaduc Pasteur - CEREMA - Janv. 2015)	80
. Schéma 55 : Les matériaux du projet architectural (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	51	. Schéma 80 : Coupe du gabarit SNCF entre P2 et P1 (profil B) (APOA viaduc Pasteur - CEREMA - Janv. 2015)	80
. Schéma 56 : Organisation du réseau viaire de la Métropole à l'horizon 2025 (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	52	. Schéma 81 : Profils en travers A et C du viaduc Pasteur (APOA viaduc Pasteur - CEREMA - Janv. 2015)	80
. Schéma 57 : Définition des points d'origine et de destination retenus dans l'analyse des temps de parcours	53	. Schéma 82 : Tracé en plan des trois zones de remblai (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage en sol renforcé - CEREMA - Fév. 2015)	81
. Schéma 58 : Aire et bandes d'étude prises en compte dans l'évaluation des Risques Sanitaires (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	59	. Schéma 83 : Profil en travers A (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage en sol renforcé - CEREMA - Fév. 2015)	82
. Schéma 59 : Bâtiments d'habitation actuels et futurs dans la zone d'étude (CEREMA - 2015)	60	. Schéma 84 : Profil en travers B (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage en sol renforcé - CEREMA - Fév. 2015)	82
. Schéma 60 : Établissements sensibles de la zone d'étude (CEREMA - 2015)	60	. Schéma 85 : Profil en travers C (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage en sol renforcé - CEREMA - Fév. 2015)	82
. Schéma 61 : Représentation indicative des différents projets constituant le programme de travaux étudié dans ce chapitre à partir du plan masse indicatif de la ZAC éco-quartier Flaubert (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)	63	. Schéma 86 : Les principes paysagers : végétation et clôtures (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	83
. Schéma 62 : Localisation des « autres projets connus » retenus dans le cadre de l'analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine	66	. Schéma 87 : Les principes paysagers : végétation et clôtures (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	83
. Schéma 63 : Localisation du site FR2300123 et des aires d'étude du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	67	. Schéma 88 : Les séquences et les matériaux du projet architectural (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	84
. Schéma 64 : Raccordements actuels du pont Flaubert à la Sud III en rive gauche de la Seine (ORTHO IGN - 2012)	72	. Schéma 89 : Déclinaison du traitement architectural des séquences 3 et 5 (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	84
. Schéma 65 : Raccordements futurs du pont Flaubert à la Sud III en rive gauche de Seine (ORTHO IGN - 2012)	72	. Schéma 90 : Vue actuelle et projection paysagère du projet depuis les voies ferrées (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	85
. Schéma 66 : Évolution du tracé de 1972 à 2000 (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)	73	. Schéma 91 : Équipements de sécurité mis en place au droit du projet (Notice équipements - DIRNO - Avril 2015)	86
. Schéma 67 : Plans des travaux envisagés en rive droite et en rive gauche (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)	73	. Schéma 92 : Dispositifs d'intervention et de gestion du trafic (Notice équipements - DIRNO - Avril 2015)	87
. Schéma 68 : Configuration générale du projet fonctionnel au stade de la DUP (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)	74	. Schéma 93 : Contraintes de fermeture des bretelles en fonction de l'utilisation de l'ITPC (Notice équipements - DIRNO - Avril 2015)	87
. Schéma 69 : Vue aérienne du projet fonctionnel en rive droite (ORTHO IGN - 2012)	75	. Schéma 94 : Vue en plan des deux impluviums du projet (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)	89
. Schéma 70 : Vue aérienne du projet fonctionnel en rive gauche (ORTHO IGN - 2012)	75	. Schéma 95 : Localisation des deux impluviums sur le profil en long du projet et identification des points hauts (PH) et des ponts bas (PB) (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)	90
. Schéma 71 : Configuration du projet définitif au stade de la DUP (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)	76	. Schéma 96 : Schéma d'assainissement pluvial du projet routier (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)	90
. Schéma 72 : Plan masse indicatif du projet d'éco-quartier Flaubert (ZAC et aménagements paysagers des bords de Seine et de la presqu'île Rollet (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)	77	. Schéma 97 : Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet routier (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)	91
. Schéma 73 : Profil en long du projet depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)	78	. Schéma 98 : Dispositions d'entretien des ouvrages et des équipements en situation aménagée	92
. Schéma 74 : Composantes générales du projet (ORTHO IGN - 2012)	78	. Schéma 99 : Plans de détails (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	92
. Schéma 75 : Tracé en plan de l'ouvrage Madagascar (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage Madagascar - CEREMA - Fév. 2015)	79	. Schéma 100 : Les quatre grandes phases du chantier (Dossier de présentation du projet - DREAL Normandie - Concertation publique avril à mai 2015)	94
. Schéma 76 : Profil en travers de l'ouvrage Madagascar (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage Madagascar - CEREMA - Fév. 2015)	79	. Schéma 101 : Plan masse indicatif du projet d'éco-quartier Flaubert (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)	96
. Schéma 77 : Profil en long de l'ouvrage Madagascar (Dossier d'études préalables - APOA ouvrage Madagascar - CEREMA - Fév. 2015)	79		

. Schéma 102 : Destination générale des sols (Extrait du Schéma Directeur de l'agglomération Rouen-Elbeuf - 2001)	96	. Schéma 123 : Présentation des périmètres spécifiques retenus pour les volets « air », « biodiversité », « socio-économique » et « continuités autoroutières »	116
. Schéma 103 : Principales orientations du PDAD Seine Ouest (Extrait du rapport de la phase 3 - Fév. 2005)	96	. Schéma 124 : Les grandes régions climatiques françaises (METEO FRANCE)	117
. Schéma 104 : Plan masse indicatif du projet d'éco-quartier Flaubert (ZAC et aménagements paysagers des bords de Seine et de la presqu'île Rollet (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)	97	. Schéma 125 : Rose des vents de la station de Rouen-Boos (Étude air - CEREMA - Octobre 2015 - Annexe 1)	117
. Schéma 105 : Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet : Visualisation des travaux réalisés (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	99	. Schéma 126 : Aire d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	118
. Schéma 106 : Le projet d'aménagement des bords de Seine et de la presqu'île Rollet : Identification des travaux nécessaires à la finalisation du projet (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	99	. Schéma 127 : Bandes d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet pour les polluants gazeux et particulaires (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	118
. Schéma 107 : Principes de répartition des usages au sein du projet de ZAC éco-quartier Flaubert sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	100	. Schéma 128 : Répartition des émissions par secteur pour les oxydes d'azote (NOx) et les particules (PM10) en Haute-Normandie en 2008 (PPA - 2013) (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	120
. Schéma 108 : Principes d'organisation et d'affectation du réseau viaire sur plan masse indicatif (figure de gauche) / Principes de développement des transports collectifs sur plan masse indicatif (figure de droite) (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	102	. Schéma 129 : Stations permanentes AIR-NORMAND sur l'agglomération rouennaise (AIR-NORMAND - Bilan 2014)	120
. Schéma 109 : Principes de structuration urbaine sur plan masse indicatif (figure de gauche) / Composition de la trame verte et bleue (figure de droite) (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	102	. Schéma 130 : Évolution et distribution de l'indice ATMO à Rouen (AIR-NORMAND - Bilan 2014)	120
. Schéma 110 : Identification et localisation indicative des projets localisés dans le secteur de la ZAC éco-quartier Flaubert (Extrait du diaporama des réunions de concertation du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine - DREAL Normandie - 2015)	103	. Schéma 131 : Évolution des concentrations en NO2 sur un site de fond urbain, Palais de Justice, et un site de proximité trafic, Guillaume-le-Conquérant (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	121
. Schéma 111 : Urbanisation en 3 grandes périodes conditionnées par la mise en œuvre des accès définitifs au pont Flaubert (2023) et de la LNPN (> 2030) (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	103	. Schéma 132 : Localisation des 8 points extraits du suivi de la pollution de proximité trafic réalisé par AIR-NORMAND (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	125
. Schéma 112 : Détail du séquençage de l'urbanisation en 6 temps (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	103	. Schéma 133 : Synthèse des résultats des mesures du NO2 comparés à la valeur limite (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	126
. Schéma 113 : Séquençage indicatif des aménagements en fonction des 6 temps d'urbanisation (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	103	. Schéma 134 : Localisation des sites de mesures du benzène (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	127
. Schéma 114 : Identification et localisation indicative des projets localisés aux abords du secteur d'implantation de la liaison définitive entre la Sud III et le pont Flaubert en rive gauche de la Seine (DREAL Normandie - 2015)	104	. Schéma 135 : Localisation des sites de mesures des aldéhydes (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	128
. Schéma 115 : Itinéraires conseillés durant les travaux (ALGOÉ - 2015)	106	. Schéma 136 : Tempêtes d'octobre 1987, de février 1990 et de décembre 1999 (METEO FRANCE)	129
. Schéma 116 : Déviations imposées durant les travaux (ALGOÉ - 2015)	106	. Schéma 137 : Variation des précipitations quotidiennes d'été (en mm) pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence (PNACC)	130
. Schéma 117 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 1 à 4 (ALGOÉ - 2015)	107	. Schéma 138 : Variation de la température moyenne quotidienne en moyenne annuelle (en °C) pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence (PNACC)	130
. Schéma 118 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 5 à 8 (ALGOÉ - 2015)	108	. Schéma 139 : Relief de la vallée de la Seine autour du pont Flaubert (SCAN25 & BDALTI IGN)	131
. Schéma 119 : Planification du chantier du projet routier à l'échelle du programme de travaux - Phases 9 à 12 (ALGOÉ - 2015)	109	. Schéma 140 : Profil en long du projet et topographie actuelle du site depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)	131
. Schéma 120 : Grandeurs caractéristiques associées à l'application des rubriques 2.1.5.0. et 3.2.3.0.	111	. Schéma 141 : Coupe schématique de la vallée de la Seine (AREHN)	132
. Schéma 121 : Périmètres généralement retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet (SCAN25 IGN - 2015)	114	. Schéma 142 : Carte géologique de la boucle de la Seine à Rouen (Compilation des cartes géologiques au 1/50 000 n°99 Rouen Ouest et n°100 Rouen Est - BRGM)	132
. Schéma 122 : Adaptation des périmètres retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet en fonction des thématiques abordées	115	. Schéma 143 : Coupes géologiques aux abords du pont Flaubert : visualisation des bouleversements locaux (BRGM)	132
		. Schéma 144 : Structure géologique aux abords du pont Flaubert abstraction faites des formations récentes (BRGM)	132
		. Schéma 145 : Localisation des investigations géotechniques (Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet - CETE Normandie-Centre - Oct. 2013 - Annexe 8)	133
		. Schéma 146 : Coupe des investigations géotechniques (Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet - CETE Normandie-Centre - Oct. 2013 - Annexe 8)	133

. Schéma 147 : Carte hydrogéologique de la boucle de la Seine à Rouen (Atlas hydrogéologique de la Seine-Maritime - BRGM - 1990)	134	pour la crue de 1910 (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	148
. Schéma 148 : Esquisse piézométrique de la nappe de la Craie à Rouen (CGG - 1998)	135	. Schéma 177 : Maillage et MNT de l'état de référence (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	148
. Schéma 149 : Localisation des points de suivi piézométrique	135	. Schéma 178 : Résultats (en hauteur d'eau) de la modélisation de l'état de référence et limites du PPRI (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	148
. Schéma 150 : Résultats du suivi piézométrique	135	. Schéma 179 : Maillage et MNT de l'état de référence (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	148
. Schéma 151 : Caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère crayeux dans la vallée de la Seine (J.-C. Roux & J. Trémembert - 1978)	135	. Schéma 180 : Résultats (en hauteur d'eau) de la modélisation de l'état actuel (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	148
. Schéma 152 : Zones d'exploitation du sous-sol (État initial du SCOT de la Métropole Rouen Normandie)	136	. Schéma 181 : Projections d'élévation du niveau de la mer (en cm) à l'horizon 2100 (GIEC)	149
. Schéma 153 : Exploitation des eaux souterraines (ARS / BRGM)	136	. Schéma 182 : Secteurs de l'estuaire de la Seine sensibles à une élévation du niveau marin (GIP Seine-Aval, 2010)	149
. Schéma 154 : Localisation de la zone d'étude et des activités recensées sur le site (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)	137	. Schéma 183 : Résultats (en hauteur d'eau) de la modélisation de l'état actuel intégrant la rehausse de la Seine (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	149
. Schéma 155 : Localisation des investigations réalisées en 2010 (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)	137	. Schéma 184 : Localisation de l'impluvium étudié (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	150
. Schéma 156 : Estimation de l'étendue des zones polluées (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)	138	. Schéma 185 : État de l'occupation des sols au niveau de la zone d'implantation du projet	151
. Schéma 157 : Localisation des investigations réalisées en 2011 (Diagnostic de sols - Phase 2 - CETE Nord-Picardie - Oct. 2013 - Annexe 7)	138	. Schéma 186 : État foncier au niveau de la zone d'implantation du projet	151
. Schéma 158 : Probabilité de dépassement du seuil ISDI pour l'Arsenic entre 0 et 1 mètre (Diagnostic de sols - Phase 2 - CETE Nord-Picardie - Oct. 2013 - Annexe 7)	139	. Schéma 187 : Localisation des aires d'étude du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	152
. Schéma 159 : Définition de l'agressivité des milieux au droit du site (Diagnostic de sols - Phase 2 - CETE Nord-Picardie - Oct. 2013 - Annexe 7)	139	. Schéma 188 : Localisation des zonages réglementaires du patrimoine naturel identifiés dans l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	154
. Schéma 160 : Localisation des investigations réalisées en 2013 (Étude de l'agressivité des milieux vis-à-vis des bétons - CEREMA - Avril 2014 - Annexe 9)	139	. Schéma 189 : Localisation des zonages d'inventaire du patrimoine naturel identifiés dans l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	154
. Schéma 161 : Situation de l'usine Rouen B et implantation du projet sur photographie aérienne en 1999 et 2012 (ORTHO IGN - 1999/2012)	140	. Schéma 190 : Flore patrimoniale et invasives observées sur l'aire d'étude immédiate (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	156
. Schéma 162 : Carte de la sismicité en France métropolitaine (Ministère de l'environnement)	141	. Schéma 191 : Végétations observées sur l'aire d'étude immédiate (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	158
. Schéma 163 : Observations sur les caractères structuraux et morphologiques de la région de Rouen (A. Vigarié - 1954)	141	. Schéma 192 : Observations du Léopard des neiges (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	160
. Schéma 164 : Vulnérabilité aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles (BRGM)	142	. Schéma 193 : Localisation des oiseaux patrimoniaux recensés en période de nidification (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	164
. Schéma 165 : Localisation des points de suivi piézométrique	142	. Schéma 194 : Localisation des oiseaux patrimoniaux en migration postnuptiale (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	166
. Schéma 166 : Vulnérabilité vis à vis du risque de remontée de nappe (BRGM)	142	. Schéma 195 : Résultats des inventaires chiroptères (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	169
. Schéma 167 : Le bassin Seine-Normandie (AESN)	143	. Schéma 196 : La Trame Verte et Bleue à l'échelle de la Métropole (Extrait du DOO du SCOT de la Métropole)	171
. Schéma 168 : Le bassin versant de la Seine (GIP Seine-Aval - 2010)	143	. Schéma 197 : Les composantes de la Trame Verte et Bleue du SRCE de la Haute-Normandie (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	172
. Schéma 169 : Zonage hydrographique local - Découpage en sous-bassins versants (AESN)	143	. Schéma 198 : Les grands types d'habitats à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	172
. Schéma 170 : Raccordements futurs du pont Flaubert à la Sud III en rive gauche de Seine (ORTHO IGN - 2012)	144	. Schéma 199 : Évolution de la Ville de Rouen depuis le X <sup>ème</sup> siècle	173
. Schéma 171 : Évolution des débits de la Seine à la station de Poses depuis 1941	145	. Schéma 200 : Structure et enjeux du paysage de la boucle de la Seine à Rouen (Atlas des Paysages de Haute-Normandie)	171
. Schéma 172 : État écologique et chimique des masses d'eau côtières et de transition du bassin Seine-Normandie (État des lieux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands - AESN - 2013)	146		
. Schéma 173 : État global des masses d'eau côtières et de transition du bassin Seine-Normandie (État des lieux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands - AESN - 2013)	146		
. Schéma 174 : Carte des aléas liés aux risques d'inondation (Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen - 2013)	147		
. Schéma 175 : Zonage réglementaires (Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen - 2013)	147		
. Schéma 176 : Limnigrammes amont (courbe bleue) et aval (courbe rouge) du modèle			

. Schéma 201 : Localisation des édifices classés ou inscrits à la liste des monuments historiques et des bâtiments présentant un intérêt patrimonial	174	. Schéma 221 : Perspectives de développement de l'outil ferroviaire sur le territoire de la Métropole (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	186
. Schéma 202 : Présentation de la zone étendue (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	175	. Schéma 222 : Organisation actuelle du réseau viaire de la Métropole (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	187
. Schéma 203 : Présentation de la zone élargie (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	175	. Schéma 223 : Organisation du réseau viaire de la Métropole à l'horizon 2025 (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	188
. Schéma 204 : Présentation de la zone de proximité (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	176	. Schéma 224 : Fonctionnement actuel des circulations au niveau du secteur d'étude	189
. Schéma 205 : Zone étendue : population en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	177	. Schéma 225 : Plan de circulation des poids-lourds et des convois exceptionnels en transit à l'échelle du secteur d'étude (Rouen et Département)	190
. Schéma 206 : Zone élargie : population en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	178	. Schéma 226 : Trafic recensé à l'heure de pointe du matin (7h30-8h30) dans le périmètre d'étude en véh/h (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 14)	191
. Schéma 207 : Zone élargie : évolution de la population entre 2006 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	178	. Schéma 227 : Part modal en fonction du motif de déplacement en 2007 dans l'espace aggloméré rouennais (Diagnostic du SCOT de la Métropole Rouen Normandie - Version « projet » d'octobre 2014)	192
. Schéma 208 : Zone de proximité : densité de population en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	179	. Schéma 228 : Évolution du nombre de déplacements et de la part modale entre 1968 et 2007 dans l'espace aggloméré rouennais (Diagnostic du SCOT de la Métropole Rouen Normandie - Version « projet » d'octobre 2014)	192
. Schéma 209 : Zone de proximité : évolution de la population entre 2006 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	179	. Schéma 229 : Mobilité à l'échelle des grands secteurs de la Métropole (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	193
. Schéma 210 : Zone de proximité : indice de jeunesse en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	180	. Schéma 230 : Réseau ferroviaire régional (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	194
. Schéma 211 : Zone de proximité : taux de chômage en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	181	. Schéma 231 : Cartographie des réseaux des opérateurs de transport par autocar desservant Rouen au 31 décembre 2015 (ARAFER)	194
. Schéma 212 : Zone de proximité : nombre de logements en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	182	. Schéma 232 : Corridor d'accessibilité des lignes structurantes du réseau de transports collectifs urbains (Métropole Rouen Normandie)	195
. Schéma 213 : Zone étendue : nombre d'emplois en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	183	. Schéma 233 : Armature actuelle et perspectives d'évolution du réseau de transports urbains (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	195
. Schéma 214 : Zone étendue : évolution du nombre d'emplois entre 2008 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	183	. Schéma 234 : Schéma directeur des aménagements cyclables (Métropole Rouen Normandie)	196
. Schéma 215 : Zone étendue : évolution annuelle du nombre d'emplois par secteur (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	183	. Schéma 235 : Logique spatiale des déplacements piétons sur le territoire de la Métropole (SCOT de la Métropole Rouen Normandie)	196
. Schéma 216 : Zone élargie : répartition des espaces économiques sur le périmètre de la Métropole Rouen Normandie (ex CREA) en 2014 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	184	. Schéma 236 : Plan de situation de la station d'épuration actuelle et de la zone dédiée à l'extension de la STEP sur vue aérienne (Notice explicative - EGIS)	198
. Schéma 217 : Zone élargie : nombre d'emplois en 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	184	. Schéma 237 : Tracé général des réseaux d'assainissement des eaux usées (EGIS)	198
. Schéma 218 : Activités économiques et équipements recensés au sein de la zone de proximité et alentours (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	185	. Schéma 238 : Réseaux d'assainissement des eaux usées à proximité des emprises du projet (EGIS)	198
. Schéma 219 : Zone de proximité : nombre d'emplois en 2009 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	184	. Schéma 239 : Tracé général des réseaux d'assainissement des eaux pluviales (EGIS)	199
. Schéma 220 : Structure du réseau ferroviaire à l'échelle du secteur d'étude	186	. Schéma 240 : Réseaux d'assainissement des eaux pluviales à proximité des emprises du projet (EGIS)	199
		. Schéma 241 : Tracé général des réseaux d'alimentation en eau potable (EGIS)	200
		. Schéma 242 : Réseaux d'alimentation en eau potable à proximité des emprises du projet (EGIS)	200
		. Schéma 243 : Points de production d'eau potable et zones de desserte (RPQS 2013 - Métropole Rouen Normandie)	201
		. Schéma 244 : Tracé général des réseaux d'alimentation électrique (EGIS)	202
		. Schéma 245 : Projet de liaison 90 kV entre les postes Bourbaki et Lessard (Tracé de principe - RTE)	202
		. Schéma 246 : Réseaux électriques à proximité des emprises du projet (EGIS)	202
		. Schéma 247 : Tracé général des réseaux gaz (EGIS)	203

. Schéma 248 : Réseaux gaz à proximité des emprises du projet (EGIS)	203	. Schéma 274 : Aire d'étude et paramètres envisagés dans le cadre de la mesure MS 2	231
. Schéma 249 : Tracé général des réseaux téléphoniques (EGIS)	203	. Schéma 275 : Comparaison des consommations énergétiques entre la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau (FDL) et la situation aménagée (projet sans éco) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	232
. Schéma 250 : Tracé général des réseaux fibres optiques (EGIS)	204	. Schéma 276 : Comparaison des émissions CO2 entre la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau (FDL) et la situation aménagée (projet sans éco) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	232
. Schéma 251 : Réseaux téléphoniques et fibres optiques à proximité des emprises du projet (EGIS)	204	. Schéma 277 : Profil en long du projet et topographie actuelle du site depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)	235
. Schéma 252 : Localisation des armoires de commande situées sur ou à proximité du secteur d'étude (EGIS)	204	. Schéma 278 : Structure des fondations des remblais en sol renforcé - Cas du remblai Nord incluant un renforcement par colonne ballastée (Direction Interdépartementale des Routes Nord-Ouest - Service d'Ingénierie routière de Rouen)	237
. Schéma 253 : Tracé général des réseaux d'éclairage public (EGIS)	204	. Schéma 279 : Contexte lithologique numérisé du secteur d'étude (Études hydrogéologiques - IDUNA - Mars 2015 - Annexe 4)	238
. Schéma 254 : Réseaux d'éclairage public à proximité des emprises du projet (EGIS)	204	. Schéma 280 : Modèle incluant la charge de l'infrastructure (Études hydrogéologiques - IDUNA - Mars 2015 - Annexe 4)	239
. Schéma 255 : Organisation et équipements pour la gestion et le traitement des déchets (SMEDAR)	205	. Schéma 281 : Principaux résultats des modélisations hydrogéologiques (Études hydrogéologiques - IDUNA - Mars 2015 - Annexe 4)	239
. Schéma 256 : Risques historiques pyrotechniques (Étude historique pyrotechnique - GEOMINES - Sept. 2010 - Annexe 21)	206	. Schéma 282 : Superposition des zones polluées et des travaux de terrassement (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)	244
. Schéma 257 : ICPE et risques technologiques dans le secteur d'étude (DREAL)	207	. Schéma 283 : Localisation du projet par rapport au champ d'expansion de crue de la Seine défini dans le PPRI	248
. Schéma 258 : Cartes des aléas du PPRT LUBRIZOL approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014 ( <a href="http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizonl_approuve.pdf">http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizonl_approuve.pdf</a> )	208	. Schéma 284 : Présentation et analyse des résultats des modélisations hydrauliques intégrant le projet (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	249
. Schéma 259 : Cartes réglementaires du PPRT LUBRIZOL approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014 ( <a href="http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizonl_approuve.pdf">http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizonl_approuve.pdf</a> )	208	. Schéma 285 : Principaux enjeux du chantier en matière de gestion hydraulique	251
. Schéma 260 : Risques TMD à l'échelle de la Métropole Rouen Normandie (SCOT de la Métropole)	209	. Schéma 286 : Principales caractéristiques du réseau d'assainissement pluvial du projet (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015)	252
. Schéma 261 : Risques TMD à l'échelle du secteur d'étude	209	. Schéma 287 : Synthèse des incidences du projet en termes d'occupation des sols et de foncier	257
. Schéma 262 : Position des points de mesure (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	210	. Schéma 288 : La Trame Verte et Bleue à l'échelle de la Métropole (Extrait du DOO du SCOT de la Métropole)	258
. Schéma 263 : Résultats de la modélisation de l'état initial acoustique (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	210	. Schéma 289 : Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	259
. Schéma 264 : Positionnement des communes du PSAS-9 par rapport à celles de la communauté de communes de 2001 et de la Métropole de 2015 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	212	. Schéma 290 : Végétations détruites par le projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	260
. Schéma 265 : Niveaux moyens journaliers pour les PM, maxima journaliers sur 8h pour l'ozone, en µg/m <sup>3</sup> sur la période 2004 à 2006 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	214	. Schéma 291 : Nature et dispositions des protections acoustiques prévues dans le cadre de la conception architecturale du projet (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	265
. Schéma 266 : Contraintes de pollution des milieux au droit de la zone du projet routier (Diagnostic de sols - CETE Nord-Picardie - Nov. 2010 - Annexe 6)	216	. Schéma 292 : Projection paysagère du projet depuis les voies ferrées (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	271
. Schéma 267 : Schéma conceptuel (RETIA - Réunion DREAL/RETIA/URS de mai 2014)	216	. Schéma 293 : Combinaison des matériaux retenus au niveau de l'ouvrage d'art Madagascar (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	271
. Schéma 268 : Fuseaux, tracés et variantes étudiés (Dossier de DUP - DDE - Mars 2000)	220	. Schéma 294 : Les principes paysagers : végétation et clôtures (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	271
. Schéma 269 : Distribution des trafics en échanges en lien avec l'éco-quartier Flaubert, la zone industrielle et le cœur de l'agglomération	221	. Schéma 295 : Localisation de l'aire d'étude de la ligne nouvelle entre Rouen et Yvetot ( <a href="http://carticepe.lnprn.fr/#">http://carticepe.lnprn.fr/#</a> )	274
. Schéma 270 : Bilan environnemental de la séquence « éviter, réduire et compenser » (Commissariat général au développement durable - Juin 2014)	224	. Schéma 296 : Tracé en plan du viaduc Pasteur (Dossier d'études préalables - APOA viaduc Pasteur - DIRNO - Janvier 2015)	275
. Schéma 271 : Comparaison des émissions par paramètre entre la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau (FDL) et la situation aménagée (projet sans éco) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	228	. Schéma 297 : Fonctionnement actuel des circulations au niveau du secteur d'étude	277
. Schéma 272 : Comparaison des émissions par période entre la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau (FDL) et la situation aménagée (projet) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	228		
. Schéma 273 : Cadastres des émissions de NOX et de PM10 pour les trois scénarios étudiés : situation initiale en 2011, situation au fil de l'eau (FDL) et situation aménagée (PRO) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	229		

. Schéma 298 : Évolution du réseau viaire en lien avec la réalisation du projet et du programme de travaux	278	. Schéma 324 : Détails des résultats des modélisations de nuit en incluant les écrans acoustiques pour le scénario programme de travaux et pour les bâtiments les plus impactés (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	309
. Schéma 299 : Extrait du schéma d'organisation du réseau viaire de la Métropole à l'horizon 2025 - Cf. Schéma 223 (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	279	. Schéma 325 : Bâtiments d'habitation actuels et futurs dans la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	319
. Schéma 300 : Structure générale du réseau viaire projeté	279	. Schéma 326 : Établissements sensibles de la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	319
. Schéma 301 : Principes de restitution des itinéraires en transit pour l'ensemble des véhicules (véhicules légers, poids-lourds et convois exceptionnels)	279	. Schéma 327 : Lieux sensibles de l'éco-quartier Flaubert (SPL Rouen Normandie Aménagement)	320
. Schéma 302 : Principes de restitution des itinéraires en échange (liaisons métropolitaines) pour les véhicules légers	279	. Schéma 328 : Localisation des parcs et jardins publics (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	320
. Schéma 303 : Principes de restitution des itinéraires en transit pour les poids-lourds	280	. Schéma 329 : Typologie urbaine et jardins repérés (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	321
. Schéma 304 : Principes de restitution des itinéraires en échange (liaisons zone industrielle) pour les véhicules légers et les poids-lourds	281	. Schéma 330 : Positionnement des jardins par rapport à la bande d'étude particulière (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	321
. Schéma 305 : Itinéraires transports exceptionnels existants (Notice transports exceptionnels - DIRNO - Aout 2015 -Annexe 17)	282	. Schéma 331 : Cartographie des activités présentes à proximité du parc Kennedy (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	322
. Schéma 306 : Principes de restitution des itinéraires en transit pour les convois exceptionnels	282	. Schéma 332 : Modélisation de la dispersion : Résultats pour le dioxyde d'azote (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	325
. Schéma 307 : Nouveaux itinéraires créés entre le pont Flaubert (A150) et le quai de France	282	. Schéma 333 : Modélisation de la dispersion : Résultats pour les particules PM10 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	326
. Schéma 308 : Hypothèses de modélisation réseau et connecteurs (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	283	. Schéma 334 : Modélisation de la dispersion : Résultats pour le benzène (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	327
. Schéma 309 : Définition des points d'origine et de destination retenus dans l'analyse des temps de parcours	284	. Schéma 335 : Concentrations en PM pour le scénario au « fil de l'eau » et le scénario « situation aménagée du programme de travaux » pour lequel les hypothèses de trafic sont les plus pénalisantes (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	328
. Schéma 310 : Demande de trafic modélisée entre 8h00 et 9h00 (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	285	. Schéma 336 : Localisation des récepteurs les plus impactés pour le calcul des indicateurs sanitaires pour l'inhalation (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	330
. Schéma 311 : Suivi des vitesses de circulation sur la période de pointe du matin (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	285	. Schéma 337 : Localisation des parcs et jardins publics (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	333
. Schéma 312 : Intégration des mesures d'évitement en lien avec les réseaux dans le cadre du phasage des travaux	294	. Schéma 338 : Emprises de l'éco-quartier étudiées dans l'Évaluation des Risques Sanitaires et principes de répartition des usages au sein du projet de ZAC sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	335
. Schéma 313 : Statistiques des accidents liés au TMD (Ministère de l'environnement)	298	. Schéma 339 : Évolution de la SQD pour les enfants et les adultes en fonction des scénarios étudiés	336
. Schéma 314 : Visualisation des deux itinéraires étudiés et des usages actuels et projetés en périphérie (CEREMA - Novembre 2014 - Annexe 17)	299	. Schéma 340 : Évolution de la SQD pour les enfants et les adultes en fonction des scénarios étudiés	336
. Schéma 315 : Échelle de bruit	300	. Schéma 341 : Répartition de la population dans les bâtiments existants par classes de concentration (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	340
. Schéma 316 : Localisation des habitations et des établissements sensibles en situation actuelle et projetée	301	. Schéma 342 : Répartition de la population de l'éco-quartier par classes de concentration (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	340
. Schéma 317 : Résultats des modélisations de jour et de nuit pour le scénario au fil de l'eau (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	302	. Schéma 343 : Représentation indicative des différents projets constituant le programme de travaux étudié dans ce chapitre à partir du plan masse indicatif de la ZAC éco-quartier Flaubert (Équipe de maîtrise d'œuvre urbaine OSTY, ATTICA, EGIS et BURGEAP - 2016)	342
. Schéma 318 : Résultats des modélisations de jour et de nuit pour le scénario projet (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	303	. Schéma 344 : Cadastres des émissions de NOX et de PM10 pour les quatre scénarios étudiés : situation initiale en 2011, situation au fil de l'eau (FDL), situation aménagée du programme de travaux (PRO AVEC ECOQ) et situation aménagée du projet (PRO SANS ECOQ) en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	346
. Schéma 319 : Localisation des points de référence en situation aménagée du programme de travaux (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	303	. Schéma 345 : Visualisation des constructions faisant l'objet de deux hypothèses de hauteur de bâti (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	346
. Schéma 320 : Résultats des modélisations de jour et de nuit pour le scénario programme de travaux (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	304	. Schéma 346 : Aperçu de la maquette pour la configuration V0 (NUMTECH)	
. Schéma 321 : Implantation et typologie des protections acoustiques (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 -Annexe 20)	306		
. Schéma 322 : Résultats des modélisations de jour et de nuit en incluant les écrans acoustiques pour le scénario programme de travaux (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	307		
. Schéma 323 : Détails des résultats des modélisations de jour en incluant les écrans acoustiques pour le scénario programme de travaux et pour les bâtiments les plus impactés (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	309		

- Mai 2016 - Annexe 2)	347	. Schéma 369 : Visualisation des principes d'aménagements paysagers supports des continuités écologiques et de l'application du concept de « trame noire » à l'échelle du programme de travaux (OSTY-ATTICA-EGIS-BURGEAP - 2014)	359
. Schéma 347 : Aperçu de la maquette pour la configuration V1 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	347	. Schéma 370 : Vue aérienne des habitats potentiels du Léopard des murailles sur l'aire d'étude (Note Léopard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)	360
. Schéma 348 : Aperçu de la maquette pour la configuration V2 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	347	. Schéma 371 : Localisation des observations de Léopard des murailles et de ses habitats potentiels sur l'aire d'étude (Note Léopard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)	360
. Schéma 349 : Aperçu de la maquette pour la configuration V3 En bleu, les bâtiments des configurations V1 et V2 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	347	. Schéma 372 : Localisation des secteurs concernés par la disposition de l'éco-quartier Flaubert relative au maintien d'habitats et de corridors écologiques pour le Léopard des murailles (Note Léopard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)	362
. Schéma 350 : Principes indicatifs de répartition des usages au sein de l'éco-quartier Flaubert (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	347	. Schéma 373 : Localisation de la zone temporaire d'accueil du Léopard des murailles pendant les premières phases d'urbanisation de l'éco-quartier Flaubert (Note Léopard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)	363
. Schéma 351 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V0 et V1 haut pour les polluants gazeux (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	348	. Schéma 374 : Stratégie de création des habitats favorables au Léopard des murailles dans l'éco-quartier Flaubert (Note Léopard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)	364
. Schéma 352 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V1 haut et V2 haut pour les polluants gazeux (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	348	. Schéma 375 : Synthèse des dispositions spatiales et temporelles retenues pour éviter les incidences du programme de travaux sur le Léopard des murailles (Note Léopard des murailles - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 13)	365
. Schéma 353 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V2 haut et V3 haut pour les polluants gazeux (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	348	. Schéma 376 : Illustration du principe d'insertion urbaine et paysagère de l'éco-quartier Flaubert dans le site, au stade de la concertation préalable à la création de la ZAC (OSTY - ATTICA - EGIS - BURGEAP)	367
. Schéma 354 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V3 (haut et bas) pour les polluants gazeux (NUMTECH - Mars 2015 - Annexe 2)	348	. Schéma 377 : Organisation des flux en transit lors de la réalisation des voiries anticipée et des bretelles en liaison avec le pont Flaubert	370
. Schéma 355 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V0 et V1 haut pour les dépôts particulaires PM10 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	349	. Schéma 378 : Organisation des flux en transit lors de la réalisation des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine	370
. Schéma 356 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V1 bas et V2 bas pour les dépôts particulaires PM10 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	349	. Schéma 379 : Organisation des flux en transit lors de la réalisation des travaux d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert	370
. Schéma 357 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V2 bas et V3 bas pour les dépôts particulaires PM10 (NUMTECH - Mai 2016 - Annexe 2)	349	. Schéma 380 : Répartition des usages projetés au sein de la ZAC Flaubert selon la programmation de janvier 2010 (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie - Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	372
. Schéma 358 : Écart relatif exprimé en % entre les configurations V3 (haut et bas) pour les dépôts particulaires PM10 (NUMTECH - Mars 2015 - Annexe 2)	349	. Schéma 381 : Hypothèses de modélisation réseau et connecteurs (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	373
. Schéma 359 : Profil en long du projet depuis la rampe d'accès au pont Flaubert jusqu'à la Sud III (Dossier d'études préalables - Notice géométrie et visibilité - DIRNO - Juin 2015)	350	. Schéma 382 : Définition des points d'origine et de destination retenus dans l'analyse des temps de parcours	374
. Schéma 360 : Carte déblais/remblais de l'éco-quartier Flaubert (SPL Rouen Normandie Aménagement - Éléments de réponse à l'avis n°2 du CGEDD - Avril 2016)	350	. Schéma 383 : Demande de trafic modélisée entre 8h00 et 9h00 (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	375
. Schéma 361 : Séquençage de l'opération d'aménagement et localisation des ouvrages de rétention (INGETEC - Dossier loi sur l'eau du projet d'éco-quartier Flaubert - Juil. 2015)	353	. Schéma 384 : Analyse croisée des résultats et explication des phénomènes de congestion et de saturation (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	375
. Schéma 362 : Schéma de synthèse du système d'assainissement pluvial de l'éco-quartier Flaubert (INGETEC - Dossier loi sur l'eau du projet d'éco-quartier Flaubert - Juil. 2015)	355	. Schéma 385 : Environnement sonore global en situation aménagée du programme de travaux - Carte de bruit calculée à 5 mètres du sol - Période jour (ACOUPPLUS - Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	378
. Schéma 363 : Réseau d'assainissement pluvial du projet (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015)	355	. Schéma 386 : Environnement sonore global en situation aménagée du programme de travaux - Carte de bruit calculée à 4 mètres du sol - Période jour intégrant les protections acoustiques retenues par la DREAL pour optimiser l'insertion environnementale du projet (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	378
. Schéma 364 : Situation du programme de travaux par rapport au zonage du PPRI	356	. Schéma 387 : Résultats des modélisations de jour et de nuit pour les scénarios « fil de l'eau » et « programme de travaux » (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	379
. Schéma 365 : Résultats de la modélisation hydraulique réalisée par DHI en situation aménagée de l'éco-quartier Flaubert (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	356	. Schéma 388 : Identification des bâtiments nécessitant la mise en place de protections de façades au stade actuel de conception du projet sur plan masse indicatif	
. Schéma 366 : Résultats de la modélisation hydraulique réalisée par DHI en situation aménagée de l'éco-quartier Flaubert et incluant un rehaussement de la Seine de 32 cm à Rouen (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	356		
. Schéma 367 : Présentation et analyse des résultats des modélisations hydrauliques intégrant le projet (Études hydrologiques, hydrogéologiques et d'assainissement - INGETEC - Mai 2015 - Annexe 3)	357		
. Schéma 368 : Principes de répartition des usages au sein du projet de ZAC éco-quartier Flaubert sur plan masse indicatif (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	358		

(Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	380	. Schéma 411 : Carte « Hiérarchisation du réseau viaire » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)	436
. Schéma 389 : Modélisation de la dispersion : Résultats pour le dioxyde d'azote (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	381	. Schéma 412 : Carte « Développement des infrastructures routières » du PDU de la Métropole Rouen Normandie (Version décembre 2014)	438
. Schéma 390 : Localisation des « autres projets connus » retenus dans le cadre de l'analyse des effets cumulés avec le projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche de la Seine	389	. Schéma 413 : Plan de zonage actuel du PLU de Rouen suite à la mise en compatibilité avec le projet de ZAC éco-quartier Flaubert	439
. Schéma 391 : Présentation générale du projet de ligne BHNS T4 (Métropole Rouen Normandie)	390	. Schéma 414 : Plan de zonage actuel du PLU de Petit-Quevilly suite à la mise en compatibilité avec le projet de ZAC éco-quartier Flaubert	440
. Schéma 392 : Quartier Luciline (Étude d'impact du projet de BHNS T4 - Métropole Rouen Normandie)	394	. Schéma 415 : Servitudes recensées au niveau du secteur d'étude	442
. Schéma 393 : Vue projetée des espaces publics de « Petit-Quevilly Village » (Visuel indicatif : Ataub architectes - Sogeti - Espace Libre)	396	. Schéma 416 : Aire d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	450
. Schéma 394 : Principes de l'ambiance urbaine et paysagère envisagée au sein du projet urbain « Petit-Quevilly Village » (Visuels indicatifs : Ataub architectes - Sogeti - Espace Libre)	397	. Schéma 417 : Bandes d'étude de l'expertise qualité de l'air du projet pour les polluants gazeux et particuliers (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	450
. Schéma 395 : Plan de situation de la station d'épuration actuelle et de la zone dédiée à l'extension de la STEP sur vue aérienne (Notice explicative - EGIS)	398	. Schéma 418 : Maillage et conditions aux limites (Annexe 3)	457
. Schéma 396 : Extrait du plan des aménagements prévus sur le réseau d'assainissement au titre du Schéma Directeur d'Assainissement (Notice explicative - EGIS40)	399	. Schéma 419 : Limnigrammes amont & aval du modèle (Annexe 3)	457
. Schéma 397 : Localisation du site FR2300123 et des aires d'étude du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	404	. Schéma 420 : Localisation des aires d'étude du projet (Annexe 11)	458
. Schéma 398 : Présentation générale du site FR2300123 (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	405	. Schéma 421 : Référentiel région biogéographique (Annexe 11)	460
. Schéma 399 : Orientations générales d'aménagement de la DTA	415	. Schéma 422 : Référentiel région biogéographique « Atlantique » du niveau d'activité des chiroptères (Annexe 11)	460
. Schéma 400 : Localisation du secteur d'étude au sein du bassin hydrographique Seine Normandie	417	. Schéma 423 : Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT (Annexe 11)	461
. Schéma 401 : Tracé du projet par rapport au périmètre du SAGE	423	. Schéma 424 : Principe méthodologique de l'expertise chiroptères (Annexe 11)	461
. Schéma 402 : Zonage du PPRI au niveau du projet d'aménagement de la ZAC éco-quartier Flaubert	424	. Schéma 425 : Plan de situation des postes de recueil minéralogique et périmètre d'étude (Annexe 16)	464
. Schéma 403 : Cartes réglementaires du PPRT LUBRIZOL approuvé par arrêté préfectoral du 31 mars 2014 ( <a href="http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizol_approuve.pdf">http://www.spinfos.fr/IMG/pdf/Note_de_presentation_PPRT_Lubrizol_approuve.pdf</a> )	425	. Schéma 426 : Réseau codé (Annexe 16)	466
. Schéma 404 : Composition du dossier de SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Extrait du Tome 1 du Rapport de présentation - Version « projet » d'octobre 2014)	429	. Schéma 427 : Position des points de mesure de bruit (Annexe 20)	467
. Schéma 405 : Carte « Armature urbaine » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)	432	. Schéma 428 : Conditions météorologiques d'Évreux (Annexe 20)	467
. Schéma 406 : Carte « Espaces urbanisés à restructurer » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)	432	. Schéma 429 : Choix des VTR lorsqu'il existe plusieurs VTR pour une voie et une durée d'exposition (Annexe 18)	469
. Schéma 407 : Extrait zoomé de la carte « Armature naturelle » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)	432	. Schéma 430 : Concentrations en PM (Annexe 18)	471
. Schéma 408 : Carte « Armature naturelle » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)	433		
. Schéma 409 : Illustration du principe d'insertion urbaine et paysagère de l'éco-quartier Flaubert dans le site, au stade de la concertation préalable à la création de la ZAC - Équipe : OSTY - ATTICA - EGIS - BURGEAP (Esquisse de principe)	433		
. Schéma 410 : Carte « Favoriser une mobilité durable au service des habitants et de l'attractivité économique » annexée au Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT de la Métropole Rouen Normandie (Version septembre 2015)	435		

## Liste des tableaux

. Tableau 1 : Évaluation des enjeux écologiques et des contraintes réglementaires sur l'aire d'étude immédiate du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 1)	38	. Tableau 27 : Désignation des classes de bétons en fonction du niveau d'agressivité des milieux (Diagnostic de sols - Phase 2 - CETE Nord-Picardie - Octobre 2013 - Annexe 7)	139
. Tableau 2 : Évolution des temps de parcours (en secondes) entre la situation aménagée et la situation actuelle (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	53	. Tableau 28 : Données hydrologiques de synthèse sur les trois stations hydrométriques de la Seine en aval de Poses (Source Banque HYDRO)	144
. Tableau 3 : Synthèse des effets, des mesures et des incidences résiduelles du projet	56	. Tableau 29 : Plus hautes eaux enregistrées au marégraphe de Rouen (GPMR)	145
. Tableau 4 : Liste des polluants étudiés (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	59	. Tableau 30 : Nature des inventaires, dates et conditions météorologiques des prospections de terrain (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	152
. Tableau 5 : Comparaison des résultats (en €/jour) de monétarisation des effets sanitaires de la pollution atmosphérique (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	65	. Tableau 31 : Description synthétique des zonages réglementaires du patrimoine naturel identifiés dans l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	153
. Tableau 6 : Comparaison des résultats (en €/jour) de monétarisation des effets environnementaux de la pollution atmosphérique (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	65	. Tableau 32 : Espèces végétales protégées et/ou patrimoniales recensées sur l'aire d'étude (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	155
. Tableau 7 : Appréciation sommaire du coût global de l'opération et des dépenses en lien avec les mesures environnementales (DREAL)	68	. Tableau 33 : Espèces végétales exotiques envahissantes observées sur l'aire d'étude (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	155
. Tableau 8 : Programme de surveillance et d'entretien	68	. Tableau 34 : Synthèse des végétations observées sur l'aire d'étude immédiate (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	156
. Tableau 9 : Liste des documents réglementaires, de gestion et/ou d'orientation en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement pris en compte dans la présente étude	69	. Tableau 35 : Espèces de poissons recensées sur l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	161
. Tableau 10 : Caractéristiques des deux ouvrages de tamponnement des eaux pluviales (Notice sur l'Assainissement - DIRNO - Sept. 2015 - Annexe 5)	91	. Tableau 36 : Espèces piscicoles patrimoniales recensées dans la Seine au niveau de l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	161
. Tableau 11 : Liste des annexes	95	. Tableau 37 : Espèces de poissons potentiellement présentes sur l'aire d'étude éloignée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	161
. Tableau 12 : Principaux projets en interface avec le projet des accès au pont Flaubert	104	. Tableau 38 : Peuplements piscicoles (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	162
. Tableau 13 : Principaux projets en interface avec le projet d'accès routier au pont Flaubert (actualisation des informations au 31/08/2016)	105	. Tableau 39 : Cortèges d'espèces recensées sur l'aire d'étude immédiate (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	163
. Tableau 14 : Rubriques de la nomenclature de la loi sur l'eau non concernées par le projet	110	. Tableau 40 : Avifaune patrimoniale observée en migration post-nuptiale sur les aires d'étude immédiates et éloignées (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	167
. Tableau 15 : Données climatiques statistiques (METEO FRANCE)	117	. Tableau 41 : Groupes d'espèces recensés sur l'aire d'étude rapprochée (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	167
. Tableau 16 : Liste des polluants étudiés (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	119	. Tableau 42 : Liste des espèces contactées aux abords de l'aire d'étude et leurs statuts de protection (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	168
. Tableau 17 : Mesures NO2 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	121	. Tableau 43 : Liste des espèces obtenue par analyse bibliographique sur l'aire d'étude immédiate et éloignée à 10 km (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	168
. Tableau 18 : Mesures PM10 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	123	. Tableau 44 : Zone étendue : nombre d'emploi par catégories socio-professionnelles (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	180
. Tableau 19 : Mesures O3 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	123	. Tableau 45 : Zone étendue : taux de chômage en 2006 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	180
. Tableau 20 : Mesures SO2 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	123	. Tableau 46 : Zone étendue et zone de proximité : nombre d'emploi par catégories socio-professionnelles et taux de chômage en 2006 et 2011 (Évaluation socio-économique - EGIS/CEREMA - Juin 2016 - Pièce F du dossier d'enquête publique)	181
. Tableau 21 : Mesures C6H6 sur les principales stations de mesure AIR-NORMAND de l'agglomération rouennaise (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	123	. Tableau 47 : Données indicatives sur l'activité FRET au niveau du secteur d'étude (GPMR)	186
. Tableau 22 : Mesures métaux sur la station de mesure AIR-NORMAND de Rouen Centre (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	123	. Tableau 48 : Principes de hiérarchisation du réseau viaire (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	187
. Tableau 23 : Description des stations AIR-NORMAND identifiées à proximité de l'aire d'étude du projet des accès définitifs au pont Flaubert en rive gauche (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	124	. Tableau 49 : Principes de hiérarchisation du réseau viaire (PDU de la Métropole Rouen Normandie)	185
. Tableau 24 : Concentrations (moyennes) des polluants suivis par AIR-NORMAND à proximité de l'aire d'étude (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	124		
. Tableau 25 : Concentrations (moyennes) des polluants suivis par AIR-NORMAND à proximité de l'aire d'étude (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	125		
. Tableau 26 : Nature des investigations géotechniques réalisées dans le cadre du projet	133		

. Tableau 50 : Liste des concessionnaires ayant des réseaux identifiés dans le secteur d'étude (EGIS)	197	- CETE Normandie-Centre - Oct. 2013 - Annexe 8)	236
. Tableau 51 : Données générales relatives à la STEP EMERAUDE de Grand-Quevilly (Portail d'information sur l'assainissement communal)	198	. Tableau 73 : Charge polluante émise par la plateforme routière du projet comparée aux classes de qualité de l'eau (Aptitude biologique définie dans le SEQ Eau V2 - Exploitation des données DIRNO - Annexe 5)	250
. Tableau 52 : Bilan des capacités de production des usines qui alimentent le secteur d'étude en eau potable (RPQS 2013 - Métropole Rouen Normandie)	200	. Tableau 74 : Charge polluante en sortie des bassins de traitement comparée aux classes de qualité de l'eau (Aptitude biologique - SEQ EAU V2)	255
. Tableau 53 : Grands principes de maîtrise de l'urbanisme en fonction du niveau d'aléa du PPRT (DREAL/DDTM - Réunion publique du 12/01/2012)	208	. Tableau 75 : Charge polluante dans la Seine après dilution des rejets des deux bassins	255
. Tableau 54 : Résultats des mesures recalées avec trafic TMJA réactualisés (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	210	. Tableau 76 : Synthèse des principales opérations de surveillance et d'entretien visées par MS 9 et MS 11	256
. Tableau 55 : Comparaison entre les résultats du modèle acoustique et les niveaux recalés aux points de référence (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	210	. Tableau 77 : Évaluation des enjeux écologiques et des contraintes réglementaires sur l'aire d'étude immédiate du projet (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	259
. Tableau 56 : Impact sanitaire des principaux polluants atmosphériques induits par la circulation automobile (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	211	. Tableau 78 : Localisation et description sommaire des aménagements prévus au titre de MEI 17 (Note spécifique à la prise en compte des espèces protégées - BIOTOPE - Mai 2016 - Annexe 12)	263
. Tableau 57 : Description des zones d'études de référence (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	211	. Tableau 79 : Les intentions de requalification transitoire de la Sud III dans l'attente des aménagements définitifs créés au titre de l'éco-quartier Flaubert en application de la mesure MRI 23 (AJOA/ORSI/EGIS - Avril 2016 - Annexe 14)	270
. Tableau 58 : Niveaux moyens en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre 2000 et 2004 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	212	. Tableau 80 : Évolution des temps de parcours (en secondes) entre la situation aménagée et la situation actuelle (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	284
. Tableau 59 : Nombre moyen de décès journaliers anticipés des personnes de tout âge, domiciliées dans la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	212	. Tableau 81 : Calcul des distances d'effet des scénarios TMD retenus pour les risques générés par l'ouvrage (Prise en compte des risques technologiques dans le raccordement du pont Flaubert à la Sud III - CEREMA - Novembre 2014 - Annexe 17)	299
. Tableau 60 : Excès de risques (en %) relatifs combinés pour la mortalité associés à une augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du niveau de l'indicateur (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	212	. Tableau 82 : Résultats des calculs de modélisation au niveau des points de mesure de l'état initial pour le scénario au fil de l'eau (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	302
. Tableau 61 : Nombre moyen journalier d'hospitalisations des personnes de tout âge, domiciliées dans la zone d'étude (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	213	. Tableau 83 : Résultats des calculs de modélisation au niveau des points de mesure de l'état initial pour le scénario projet (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	302
. Tableau 62 : Excès de risques (en %) relatifs combinés pour l'admission hospitalière associés à une augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du niveau de l'indicateur (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	213	. Tableau 84 : Résultats des calculs de modélisation au niveau des points de mesure de l'état initial pour le scénario programme de travaux (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	303
. Tableau 63 : Niveaux moyens en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre 2007 et 2010 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	213	. Tableau 85 : Comparaison des niveaux sonores dans le secteur de l'échangeur de Stalingrad (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	304
. Tableau 64 : Niveaux moyens en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre 2007 et 2010 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	213	. Tableau 86 : Évaluation de l'efficacité des protections acoustiques développées au titre de MRI 39 (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	306
. Tableau 65 : Nombre annuel moyen de décès différés et d'hospitalisations évitées grâce à une diminution de la teneur en PM10 entre 2004 et 2006 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	214	. Tableau 87 : Niveaux modélisés en dB(A) pour chaque étage du bâtiment implanté au point PF09 (Étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	306
. Tableau 66 : Nombre annuel moyen de décès différés et d'hospitalisations évitées grâce à une diminution de la teneur en ozone entre 2004 et 2006 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	214	. Tableau 88 : Synthèse des effets, des mesures et des incidences résiduelles du projet	311
. Tableau 67 : Nombre annuel moyen de décès différés et gain d'espérance de vie selon une diminution de la teneur en PM2,5 entre 2004 et 2006 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	214	. Tableau 89 : Établissements et lieux sensibles recensés dans ou à proximité du domaine d'étude et dans la bande d'étude du projet (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	320
. Tableau 68 : Statistiques démographiques et sanitaires principales sur le département de la Seine Maritime, la région Haute-Normandie et la France métropolitaine (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	215	. Tableau 90 : Lieux présentant une sensibilité à la pollution atmosphérique en lien avec le risque par ingestion (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	320
. Tableau 69 : Résultats des calculs de risques résiduels (RETIA - Réunion DREAL/RETIA/URS de mai 2014)	216	. Tableau 91 : Teneurs en éléments trace métalliques (ETM) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des sols analysés pour un échantillon moyen (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	322
. Tableau 70 : Synthèse des enjeux résultant de l'état initial	217	. Tableau 92 : Historique des activités industrielles recensées au droit du parc Kennedy (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	322
. Tableau 71 : Résultats de la modélisation des émissions atmosphériques pour la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau et la situation aménagée en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	227	. Tableau 93 : DISPERSION : Synthèse des résultats à l'échelle de l'aire d'étude (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	323
. Tableau 72 : Principes de fondation (Étude géotechnique complémentaire d'avant-projet		. Tableau 94 : DISPERSION : Synthèse des résultats à l'échelle des bâtiments	

(Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	323	. Tableau 118 : Monétarisation des effets sanitaires de la pollution : valeurs proposées en 2000 en €/100veh.km (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	384
. Tableau 95 : INHALATION - Synthèse des méthodes et des hypothèses de calcul des doses d'exposition (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	329	. Tableau 119 : Monétarisation (en €/jour) des effets sanitaires de la pollution pour les scénarios étudiés d'après le rapport « Boiteux » (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	384
. Tableau 96 : INGESTION DIRECTE - Synthèse des méthodes et des hypothèses de calcul des doses d'exposition (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	329	. Tableau 120 : Détermination des écarts entre les scénarios aménagés du projet et du programme de travaux et le scénario au fil de l'eau (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	384
. Tableau 97 : Récapitulatif des récepteurs utilisés pour le calcul des indicateurs sanitaires pour l'inhalation (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	330	. Tableau 121 : Monétarisation des effets sanitaires de la pollution : valeurs proposées en 2010 en €/100veh.km (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	385
. Tableau 98 : INHALATION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	331	. Tableau 122 : Monétarisation (en €/jour) des effets sanitaires de la pollution pour les scénarios étudiés d'après le rapport « Quinet » (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	385
. Tableau 99 : INHALATION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	331	. Tableau 123 : Détermination des écarts entre les scénarios aménagés du projet et du programme de travaux et le scénario au fil de l'eau (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	385
. Tableau 100 : INHALATION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition aiguë à des substances à seuils (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	331	. Tableau 124 : Comparaison des résultats (en €/jour) de monétarisation des effets sanitaires de la pollution atmosphérique (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	385
. Tableau 101 : INHALATION - Caractérisation des risques (ERC, NCE et ERG) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	332	. Tableau 125 : Monétarisation des effets environnementaux de la pollution selon la méthode « Boiteux » en €/jour (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	386
. Tableau 102 : Concentrations en polluants mesurées dans les sols des sites échantillonnés (état actuel) et modélisées pour les horizons futurs à partir du dépôt lié aux émissions routières (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	333	. Tableau 126 : Monétarisation des effets environnementaux de la pollution selon la méthode « Quinet » en €/jour (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	386
. Tableau 103 : INGESTION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	333	. Tableau 127 : Comparaison des résultats (en €/jour) de monétarisation des effets environnementaux de la pollution atmosphérique (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	386
. Tableau 104 : INGESTION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	333	. Tableau 128 : Identification des « autres projets connus » pris en compte dans la présente étude au 10/05/2016	388
. Tableau 105 : INGESTION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	334	. Tableau 129 : Origine des données exploitées pour procéder à l'analyse des effets cumulés	390
. Tableau 106 : INGESTION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	334	. Tableau 130 : Évolution des temps de parcours (en secondes) entre la situation aménagée du programme de travaux incluant le BHNS T4 sur l'avenue Rondeaux et la situation actuelle (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	393
. Tableau 107 : INGESTION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	334	. Tableau 131 : Habitats d'intérêt communautaire du site FR2300123 (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	406
. Tableau 108 : INGESTION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	334	. Tableau 132 : Espèces d'intérêt communautaire du site FR2300123 (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	406
. Tableau 109 : INGESTION - Caractérisation des risques (QD) pour l'exposition chronique à des substances à seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	334	. Tableau 133 : Espèces d'intérêt communautaire non prises en compte dans le cadre de l'évaluation des incidences NATURA 2000 (Étude habitats faune flore - BIOTOPE - Juin 2016 - Annexe 11)	407
. Tableau 110 : INGESTION - Caractérisation des risques (ERI) pour l'exposition chronique à des substances sans seuil (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	334	. Tableau 134 : Appréciation sommaire du coût global de l'opération et des dépenses en lien avec les mesures environnementales (DREAL)	410
. Tableau 111 : Résultats des calculs de l'IPP benzène et de l'IPP NO2 (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	339	. Tableau 135 : Programme de surveillance et d'entretien	411
. Tableau 112 : Répartition de la population dans les bâtiments existants par classe de concentration (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	339	. Tableau 136 : Liste des documents réglementaires, de gestion et/ou d'orientation en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement pris en compte dans la présente étude	414
. Tableau 113 : Répartition de la population de l'éco-quartier par classe de concentration (Volet Santé - CEREMA - Déc. 2015 - Annexe 18)	340	. Tableau 137 : Évaluation de la compatibilité du projet avec les servitudes de l'ancienne usine Rouen B	441
. Tableau 114 : Résultats de la modélisation des émissions atmosphériques pour la situation initiale en 2011, la situation au fil de l'eau et la situation aménagée du projet et du programme de travaux en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	345	. Tableau 138 : Auteurs des études	444
. Tableau 115 : Évolution des émissions entre la situation au fil de l'eau et la situation aménagée du programme de travaux en 2027 (Étude air - CEREMA - Oct. 2015 - Annexe 1)	346	. Tableau 139 : Liste des polluants étudiés (Annexe 1)	453
. Tableau 116 : Évolution des temps de parcours (en secondes) entre la situation aménagée et la situation actuelle (Simulation dynamique de trafic - CETE Normandie-Centre - Aout 2013 - Annexe 16)	374	. Tableau 140 : Aires d'étude du projet linéaire (Annexe 11)	458
. Tableau 117 : Évaluation des incidences acoustiques du programme de travaux (Exploitation des résultats de l'étude acoustique - CEREMA - Mars 2016 - Annexe 20)	379	. Tableau 141 : Nature des inventaires, dates et conditions météorologiques des prospections de terrain (Annexe 11)	458

. Tableau 142 : Liste des mesures (Annexe 20)	466
. Tableau 143 : Calcul des flux horaires de véhicules (Annexe 20)	467
. Tableau 144 : Différences entre les mesures et le modèle (Annexe 20)	468
. Tableau 145 : Polluants pris en compte dans l'ERS (Annexe 18)	468
. Tableau 146 : Recommandations de l'ANSES sur les polluants pris en compte dans l'ERS (Annexe 18)	469
. Tableau 147 : VTR sélectionnées - exposition aiguë (Annexe 18)	470
. Tableau 148 : VTR sélectionnées - exposition chronique, effets à seuil, risque par inhalation (Annexe 18)	470
. Tableau 149 : VTR sélectionnées - exposition chronique, effets à seuil, risque par ingestion (Annexe 18)	470
. Tableau 150 : VTR sélectionnées - exposition chronique, effets sans seuil, risque par inhalation (Annexe 18)	471
. Tableau 151 : VTR sélectionnées - exposition chronique, effets sans seuil, risque par ingestion (Annexe 18)	471
. Tableau 152 : Concentrations et dépôts particuliers en PM modélisés au droit des jardins potagers (Annexe 18)	472
. Tableau 153 : Récapitulatif des scénarios d'exposition étudiés (Annexe 18)	473
. Tableau 154 : Récapitulatif des scénarios d'exposition étudiés (Annexe 18)	473

## Liste des photos

. Photo 1 : Vue du pont Flaubert depuis le pilier rive gauche	18
. Photo 2 : Marqueurs du paysage depuis les coteaux Ouest	39
. Photo 3 : Vue du pont Flaubert depuis le pilier rive gauche	75
. Photo 4 : Remblai en sol renforcé au niveau de l'appui de la culée Sud du pont Flaubert	81
. Photo 5 : Bande de service et d'exploitation du pont Flaubert (barrières de type BN4 et garde-corps)	86
. Photo 6 : Exemple d'écran acoustique doublé d'un équipement de retenue de niveau H2	86
. Photo 7 : Panneau à message variable localisé sur la voie rapide Sud III à l'amont du pont Flaubert (Google)	87
. Photo 8 : Vue du pont Flaubert depuis le pilier rive gauche (Étude d'impact du dossier de réalisation de ZAC - Déc. 2015)	98
. Photo 9 : Panneau d'information relatif à la réalisation des travaux de réhabilitation du site Grande Paroisse	140
. Photo 10 : Crue de 1910 - Vue générale prise du transbordeur (AREHN)	144
. Photo 11 : Pelouse à annuelles sur le site RETIA de Rouen B © BIOTOPE, 2013	156
. Photo 12 : Pelouse à poivre des murailles © BIOTOPE, 2013	157
. Photo 13 : Formation à Buddleia du Père David © BIOTOPE, 2013	159
. Photo 14 : Oedipode turquoise (hors site) © BIOTOPE, 2013	160
. Photo 15 : Vue sur la zone d'étude et zoom sur les macro-déchets présents © BIOTOPE	162
. Photo 16 : Lapin de garenne (hors site) © BIOTOPE	167
. Photo 17 : Les marqueurs du paysage depuis les coteaux Est et Ouest	173
. Photo 18 : Le marégraphe du quai de Boisguilbert, les façades du quai du Havre et la Cathédrale de Rouen depuis les quais de la Seine en rive gauche	174
. Photo 19 : Train en stationnement sur le faisceau de la Plaine	186
. Photo 20 : Infrastructures du faisceau Clamagéran	186
. Photo 21 : Activités économiques au débouché du pont Flaubert sur la rive gauche de la Seine	222
. Photo 22 : Engins de chantier et travaux mécaniques susceptibles d'engendrer des dispersions de poussières (INGETEC)	226
. Photo 23 : Exemples de balisage © BIOTOPE	264
. Photo 24 : Franchissement des voies ferrées (CEREMA)	275
. Photo 25 : SM2BAT camouflé au point 3713 (Annexe 11)	460



AMÉNAGEMENT DES ACCÈS DÉFINITIFS  
DU PONT FLAUBERT EN RIVE GAUCHE DE LA SEINE



PIECE E : SYNTHÈSE DES MESURES RETENUES PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE



# Sommaire

- P.5 1. Liste des mesures d'évitement retenues par la DREAL
- P.9 2. Liste des mesures de réduction retenues par la DREAL
- P.15 3. Liste des mesures d'accompagnement retenues par la DREAL
- P.19 4. Liste des mesures de suivi retenues par la DREAL

## 1. Liste des mesures d'évitement retenues par la DREAL

**MEI 1** Interdiction de tout brûlage de matériaux.

**MEI 2** Adaptation des conditions de travail en fonction des conditions météorologiques et dans le respect des prescriptions du code du travail pour éviter les risques engendrés par les risques naturels météorologiques lors de la phase chantier.

Ainsi, si des intempéries rendent la réalisation des travaux dangereuse ou impossible, le chantier sera sécurisé et les opérations de construction seront interrompues.

**MEI 3** Mise en place d'une plateforme sécurisée (géomembrane, remblais d'apport compactés ou imperméabilisation des sols) pour accueillir les installations de chantier, les zones de stockage et les espaces de stationnement des engins. Cette mesure vise à éviter les risques de contamination des sols et des eaux souterraines à la source en supprimant les voies de transferts vers ces milieux. À ce titre, la plateforme chantier sera implantée en dehors des zones inondables et des cuvettes topographiques.

Par ailleurs, elle comprendra des aménagements permettant d'assurer la gestion des eaux de ruissellement en phase chantier (collecte et traitement avant rejet). Elle comprendra également des dispositions particulières pour assurer la gestion des eaux usées produites sur la base vie.

**MEI 4** Mise en place de pistes sécurisées (géomembrane, remblais d'apport compactés ou imperméabilisation des sols) permettant de maîtriser la circulation des engins sur le chantier et d'éviter les risques de pollution chronique liés aux engins de travaux.

Comme pour la plateforme, les pistes créées seront accompagnées d'un système d'assainissement pluvial.

**MEI 5** Création de zones matérialisées, imperméabilisées et assainies dédiées à l'entretien des engins de travaux. Les opérations de maintenance (ravitaillement en carburant, réparation, nettoyage, ...) seront interdites en dehors de ces emprises spécifiques. Cette disposition permet d'éviter, à la source, les risques de contamination des milieux liés à l'entretien des engins. À ce titre, les zones d'entretien seront implantées en dehors des emprises inondables et des cuvettes topographiques.

**MEI 6** Création de zones matérialisées (hors emprises inondables et cuvettes topographiques), imperméabilisées et

assainies dédiées à l'entreposage des déchets de chantier (y compris des déblais potentiellement contaminés).

À ce titre, on peut préciser que la DREAL fixera des objectifs de réduction à la source et de tri des déchets de chantier dans le cadre des marchés de travaux.

Les déchets ne pouvant être évités seront gérés dans des filières agréées.

**MEI 7** Mise en place de dispositifs de rétention ou de confinement au niveau des zones de stockage des produits et des matériaux potentiellement dangereux pour l'environnement.

**MEI 8** Mise en place d'un protocole de sécurité pour l'ensemble des travaux pour lesquels il existe un risque de contamination direct des eaux souterraines (réalisation des fondations et pompages de rabattement de nappe).

Pour ces opérations, des dispositions spécifiques seront mises en place pour éviter les risques de contamination des eaux souterraines (interdiction des stockages dangereux en proximité, contrôle des activités du chantier lors des phases sensibles, protection des puits de pompage, ...).

Tout rejet direct quel qu'il soit dans les eaux souterraines sera formellement interdit.

**MEI 9** Mise en place d'une méthodologie générale lors des phases de terrassement et de réalisation des fondations qui est adaptée aux contraintes de pollution des sols et qui respecte les prescriptions imposées en annexe de l'arrêté de servitudes d'utilité publique (SUP) pour le site de l'usine Rouen B de la Grande Paroisse (cf. Annexe 12).

Cette méthodologie vise à :

- Éviter l'exposition des ouvriers en mettant en place :
  - ▶ Un plan hygiène /sécurité pour la protection de la santé des travailleurs (servitude n°6) incluant, notamment, la fourniture des Équipements Individuels de Protection (ÉPI) compatibles avec les niveaux de contamination constatés ;
  - ▶ Un contrôle radiologique permettant de vérifier continuellement le niveau d'exposition résiduelle des ouvriers (servitude n°5) pour les travaux effectués sur le site Rouen B.
- Éviter les risques de diffusion de la pollution vers les sols et les eaux souterraines en s'appuyant sur les mesures MEI 3, MEI 7 et MEI 8 et limiter les diffusions atmosphériques grâce aux mesures MRI 1 et MRI 2.

• Optimiser la gestion des matériaux déblayés par le biais des 4 étapes suivantes :

- ▶ 1. Mise en place d'une plateforme de tri sécurisée (cf. MEI 6) et clôturée sur le chantier.
- ▶ 2. Terrassement et mise en stock des déblais en vue de procéder à un tri préalable en fonction des niveaux de pollution constatés (cf. zonage du CETE Nord-Picardie - Annexe 6).

Il convient de préciser que les matériaux seront regroupés en fonction du terrain d'origine et ne seront pas mélangés.

▶ 3. Valorisation maximum des matériaux issus des terrassements sur leur site d'origine. Il convient de préciser que cette règle est compatible avec les prescriptions imposées par la SUP en ce qui concerne le site Rouen B sous réserve d'un contrôle radiologique préalable et de la mise en œuvre d'un confinement. Un plan de gestion sera réalisé à cet effet par la DREAL.

▶ 4. Évacuation des matériaux ne pouvant être valorisés vers des filières adaptées aux niveaux de contamination constatés. Pour les matériaux issus du site Rouen B, le choix de la filière intégrera la problématique de radioactivité résiduelle des matériaux.

**MEI 10** Adaptation des systèmes de fondation en vue de prendre en compte les contraintes liées à l'agressivité des sols et des eaux souterraines (servitude n°7), et pour assurer la pérennité de l'ouvrage dans le temps.

Au regard des conclusions du groupe d'experts réuni par la DREAL pour prendre en compte ces contraintes, il est admis que les fondations seront réalisées à l'aide de bétons spéciaux (classe XA3 pour les bétons en contact avec les sols) et seront protégées des agressions externes grâce à la mise en place de protections spécifiques (rideau d'argile entre deux épaisseurs de géomembranes / géosynthétiques).

Cette disposition vise à éviter toute dégradation liée aux éléments chimiques présents dans les milieux.

**MEI 11** Mise en place de mesures de protection des travailleurs adaptées et valorisation sur site ou évacuation des matériaux issus des structures des chaussées démantelées vers des installations agréées.

**MEI 12** Mise en place d'un protocole d'entretien « zéro phyto » basé sur l'utilisation de techniques alternatives (thermiques ou mécaniques) pour l'entretien des dépendances vertes de l'ouvrage routier.

**MEI 13** Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant d'éviter les transferts de pollution engendrés par les eaux de ruissellement. Ce dispositif permettra notamment d'éviter tout transfert des polluants déposés sur la chaussée (en lien avec l'entretien ou la circulation automobile) vers les sols et/ou les eaux souterraines.

Il assurera par ailleurs une gestion qualitative et quantitative des eaux collectées avant rejet en Seine de manière à éviter et/ou limiter les impacts sur le fleuve.

**MEI 14** Caractérisation préalable de l'ensemble des opérations (terrassement, branchements sur le réseau existant, création ou suppression de canalisation, rétablissement de continuité hydraulique, ...) susceptibles d'occasionner une incidence temporaire ou permanente sur le fonctionnement hydraulique local et les réseaux d'assainissement existants.

L'objectif de cette mesure (à la charge de la DREAL et de son maître d'œuvre) est d'anticiper, en concertation avec les gestionnaires et le maître d'œuvre responsable du projet d'éco-quartier Flaubert, toutes les dispositions (phasage et méthodologie) à respecter pour éviter les incidences quantitatives susceptibles d'être engendrées par le chantier que ce soit en lien avec les travaux ou la finalité des aménagements.

**MEI 15** Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement (provisoire et/ou définitifs) en vue d'éviter les impacts quantitatifs et qualitatifs liés à la modification des ruissellements engendrée en phase chantier.

Tout rejet direct dans la nappe, Seine ou le réseau sera par ailleurs interdit.

L'objectif de cette mesure coordonnée avec les orientations de protection des milieux fixées par les dispositions MEI 3 à MEI 8 est d'assurer la collecte, le tamponnement et le traitement des eaux pluviales sur l'emprise du chantier et de rétablir des conditions de fonctionnement hydrauliques à minima équivalentes à la situation actuelle sur les terrains adjacents.

Afin de faciliter la mise en œuvre de cette mesure, on peut préciser que dans le cadre de la réflexion portée sur le phasage du projet, il a été décidé d'intégrer la réalisation du bassin de rétention Madagascar en préambule des premiers aménagements.

**MEI 16** Maintien des dispositifs d'assainissement provisoirement réalisés aux abords du projet en vue de garantir l'absence de dysfonctionnement hydraulique au droit des terrains libérés à l'issue des travaux.

**MEI 17** Aménagement anticipé et gestion de zones favorables au Lézard des murailles en dehors des emprises du chantier.

Cette mesure intègre la réalisation de différents types d'aménagement favorables au Lézard des murailles avant les travaux afin de permettre à cette espèce de retrouver des habitats lorsque le chantier aura débuté :

- Création de micro-habitats avec les matériaux présents sur l'aire d'étude (dépôt de branches, tas de bois, blocs de pierres) - hibernaculum ;
- Construction d'un muret de pierres sèches ;
- Mise en place de gabions.

Les zones retenues reposent en particulier sur la valorisation des délaissés ferroviaires et routiers permettant, en outre, de retrouver des zones d'alimentation à proximité des habitats de substitution.

Compte tenu des spécificités de MEI 17 et des objectifs fixés, la réalisation des aménagements sera encadrée par l'écologue en charge du suivi des travaux

(cf. MS 14).

Les aménagements créés feront ensuite l'objet d'un suivi écologique afin de contrôler leur efficacité (cf. MS 15).

**MEI 18** Balisage des zones présentant des enjeux écologiques, afin d'éviter leur destruction ou leur dégradation (piétinement par les équipes chantier, destruction par stockage de matériel ou d'engins, ...).

Cette disposition concerne plus précisément :

- Les espaces d'habitats préservés et recréés (MEI 17) dans le prolongement de la voie ferrée ;
- Les zones sensibles sur les emprises du chantier ; elles seront protégées dans l'attente d'une fenêtre d'intervention optimale en fonction des espèces répertoriées (MEI 20).

Le balisage mis en place devra donc nécessairement être respecté par les entreprises en charge des travaux pour supprimer les impacts potentiels. Pour cela, il sera matérialisé par l'installation de clôtures pérennes (type HERAS) ou temporaires (rubalise) et des panneaux explicatifs seront installés sur les clôtures pour préciser l'intérêt de protéger ces zones (sensibilisation des ouvriers).

La mise en œuvre de MEI 18 sera assurée sous couvert de l'écologue en charge du suivi des travaux (cf. MS 14).

**MEI 19** Mise en exclos des zones favorables au Lézard des murailles sur les emprises du chantier.

Des barrières semi-étanches (permettant aux individus de sortir, mais non de rentrer) seront mises en place autour des emprises travaux situées à proximité des zones favorables au lézard des murailles, afin d'éviter que les individus ne viennent sur les emprises du chantier et ainsi empêcher la mortalité des individus par écrasement.

La mise en œuvre de MEI 19 sera assurée sous couvert de l'écologue en charge du suivi des travaux (cf. MS 14).

**MEI 20** Adaptation du phasage des opérations les plus sensibles du chantier (travaux préparatoires et terrassements) pour éviter les risques de destruction d'individus (œufs, nids, larves, individus peu mobiles) en phase chantier.

Cette mesure cible plus particulièrement les secteurs à enjeux pour les reptiles et l'avifaune nicheuse. Les prescriptions imposées pour l'intervention dans ces secteurs sont :

- Pour les secteurs à enjeux pour les reptiles : réalisation des interventions sensibles sur les fenêtres météorologiques favorables (température > 15°C, temps sec et ensoleillé) entre septembre et la première quinzaine d'octobre ; période durant laquelle les individus sont mobiles et peuvent fuir la zone de travaux et regagner, entre autres, les habitats préservés et/ou créés (MEI 17) le long de la voie ferrée ;
- Pour les secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse : réalisation des interventions sensibles avant ou après, la période de nidification, qui s'étale de début avril à fin juillet et durant laquelle les œufs, les nids et les individus sont vulnérables.

La mise en œuvre de MEI 20 sera assurée sous couvert de l'écologue en charge du suivi des travaux (cf. MS 14).

**MEI 21** Déclaration de toute découverte fortuite mise à jour lors de la réalisation des travaux et mise en sécurité de la zone concernée (balisage et arrêt des travaux).

À la lecture du signalement effectué auprès des services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Normandie, la décision d'engager des fouilles archéologiques pourra être prise par le Conservateur Régional de l'Archéologie.

**MEI 22** Implantation des installations de chantier de manière à éviter toute interaction spatiale ou physique avec l'infrastructure ferroviaire. Les éventuelles mesures de sécurité à mettre en place à l'abord de la voie ferrée seront définies avec le gestionnaire.

**MEI 23** Définition et mise en œuvre de règles de sécurité spécifiques en vue d'éviter tout risque d'incident / accident

du fait des interactions envisageables entre les travaux et les activités ferroviaires. Ces règles seront construites en concertation avec le gestionnaire (réalisation d'une notice particulière de sécurité ferroviaire - NPFS) et s'appliqueront en particulier à la réalisation de l'ouvrage d'art Pasteur.

À ce titre, on peut noter que cet enjeu a été intégré à la conception du projet dans la mesure où les appuis de l'ouvrage d'art (fondations, remblais, piles) ont été positionnés en dehors des emprises ferroviaires et où la structure de la future voirie sera lancée (ou grutée) depuis les plateformes en remblai de part et d'autre de la voie ferrée selon le phasage détaillé au chapitre 3 et en prenant également en compte les dispositions liées aux circulations ferroviaires et automobile. Ainsi, la plateforme dans le sens de circulation pont Flaubert => Sud III sera aménagée en premier puis mise en service en vue d'accueillir la circulation automobile déviée et permettant ensuite de libérer les espaces en vue de réaliser la seconde plateforme.

On précisera enfin que le franchissement des voies ferrées « à niveau » est interdit. Aussi, les travaux seront réalisés depuis les emprises disponibles au Nord ou au Sud et des mesures de sécurité seront définies aux abords et au surplomb des voies ferrées.

**MEI 24** Réalisation des travaux de renforcement nécessaires pour assurer la pérennité du réseau ferroviaire au niveau du franchissement projeté.

Il s'agira notamment d'anticiper les risques de déformation de la voie ferrée qui sont liés à la pression engendrée par le poids de l'ouvrage routier.

Des études géotechniques complémentaires doivent être réalisées pour préciser cette mesure.

**MEI 25** Dimensionnement de l'ouvrage d'art Pasteur selon le gabarit ferroviaire imposé par SNCF Réseau.

Selon les principes retenus, le gabarit de l'ouvrage d'art Pasteur a été adapté en vue de garantir le respect du gabarit nécessaire au franchissement inférieur des convois ferroviaires.

Cette mesure permet d'éviter l'apparition de dysfonctionnement en termes d'exploitation du réseau ferré en situation aménagée du projet.

**MEI 26** Mise en place d'équipements de sécurité de niveau H2 / H3 en accotement et d'un terre-plein central de niveau H2 (sans vide central) afin d'éviter les sorties de route en cas d'accident y compris pour les poids-lourds.

**MEI 27** Maintien en permanence d'une liaison 2x2 voies entre la Sud III et le pont Flaubert permettant de restituer des continuités d'itinéraires équivalentes à la situation actuelle sur la durée des travaux.

La mise en œuvre de cette mesure s'appuie à la fois sur l'exploitation du réseau existant et le basculement de la circulation sur les voiries réalisées à l'avancement.

À ce titre, on peut relever que la réalisation des voiries anticipées de l'éco-quartier Flaubert permettant d'atteindre les objectifs de MEI 27 a été confiée à la DREAL (convention avec la Métropole). Elles permettront d'optimiser l'organisation des flux en phase chantier et après la mise en service du projet routier puis seront ensuite rétrocédées à la Métropole. Cette organisation simplifie la mise en œuvre et l'atteinte des objectifs fixés.

Enfin, on peut ajouter que dans la mesure où des réductions de largeur de voies sont nécessaires à la mise en place de MEI 27, des dispositions supplémentaires sont définies pour les flux poids-lourds (cf. MEI 28).

**MEI 28** Mise en place d'une déviation permanente de la circulation des poids lourds sur la route des Docks et le boulevard Maritime pour préserver de bonnes conditions de desserte des activités industrialo-portuaires tout en limitant les incidences potentielles sur la circulation au niveau de la zone de chantier (notamment lors de la construction du viaduc Pasteur et des remblais Sud).

On précisera que selon le schéma de déviation mis en place, les poids-lourds visés par cette déviation auront toujours l'opportunité de franchir la Seine sur le pont Flaubert via la rue Malétra ou la voirie anticipée de l'éco-quartier Flaubert s'y substituant.

**MEI 29** Mise en place de règles de sécurité pour éviter tout risque d'incident / accident du fait des interactions envisageables entre les travaux et le réseau routier qui se développe dans le secteur. Ces règles seront construites en concertation avec les autorités compétentes et comprendront par exemple :

- Les modalités de réalisation et de signalisation des accès chantier ;
- Les normes de sécurité à respecter pour les travaux à proximité des infrastructures en circulation (balisage travaux, ...).

**MEI 30** Adaptation du phasage des travaux liés au présent projet pour garantir la réalisation préalable et assurer la fonctionnalité future des réseaux existants, modifiés ou projetés à l'échelle

du secteur d'étude.

Cette mesure vise à éviter les risques de dysfonctionnement ultérieur des réseaux actuels et projetés en procédant à l'ensemble des travaux d'évolution des réseaux avant la constitution de l'ouvrage routier. Ainsi, les opérations qui seront anticipées concernent plus particulièrement :

- Les travaux liés au doublement de l'émissaire eaux usées (travaux réalisés par la Métropole) ;
- Les travaux liés à la restructuration des réseaux nécessaire en vue de permettre la réalisation du présent projet et du projet d'éco-quartier. Ces travaux comprennent le dévoiement des réseaux impactés par les deux projets le long des voiries anticipées de l'éco-quartier et incluent les équipements en attente des réseaux projetés dans le cadre du projet urbain.

La mise en œuvre de cette mesure (à la charge de la DREAL et de son maître d'œuvre) nécessite une grande coordination avec les autres acteurs et fait donc l'objet de la mesure de suivi MS 8.

**MEI 31** Mise en œuvre systématique d'un diagnostic pyrotechnique approprié préalablement à la réalisation des terrassements et des fondations afin de sécuriser les emprises d'intervention. L'objectif de ce diagnostic est de :

- Localiser et caractériser les engins pyrotechniques potentiellement présents dans les sols ;
- Permettre, si nécessaire, une intervention préalable des services de la sécurité civile.

**MEI 32** Analyse des risques d'exposition des ouvriers aux nuisances sonores et fourniture de protections adaptées à chaque poste de travail (application du code du travail).

## 2. Liste des mesures de réduction retenues par la DREAL

**MRI 1** Implantation des équipements ou zones de stockage de matériaux en tenant compte des vents dominants et protection des stocks sensibles (bâche).

**MRI 2** Réduction de la production et de la dispersion de poussières par arrosage préventif des sols et des plateformes de chantier en cas de conditions météorologiques défavorables, et/ou en adaptant les process (mise en place d'une aspiration ou de déflecteurs).

**MRI 3** Interdiction des opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques ainsi que des opérations entraînant une forte production de poussières les jours de grands vents.

**MRI 4** Réduction du bilan carbone et des émissions atmosphériques du chantier en :

- Recherchant des alternatives à la route pour l'approvisionnement du chantier. Le fret ferroviaire est notamment à l'étude pour l'apport des 130 000 m<sup>3</sup> (250 000 tonnes) de matériaux nécessaires à la constitution des remblais en sol renforcé.
- Intégrant une logique d'économie carbone à la phase chantier grâce à la valorisation des matériaux sur site et à l'adaptation des process et des pratiques (objectif zéro déchet, action vis-à-vis des déplacements des personnels, conformité des engins, ...).

**MRI 5** Mise en place d'itinéraires de déviation rapprochés et de délestage pour limiter les risques de perturbation du trafic.

**MRI 6** Mise en place de mesures de gestion du trafic (abaissement de la vitesse autorisée et utilisation de panneaux à message variable) visant à réduire les phénomènes de congestion pendant les travaux.

**MRI 7** Mise en place des mesures incitatives de report modal (réalisation du TCSP Arc Nord-Sud T4 avant les travaux principaux du projet, accroissement de la fréquence des transports en commun).

**MRI 8** Mise en œuvre de procédures d'intervention préventive pour limiter les risques d'accident en cas de neige ou de verglas.

À ce titre, il peut être précisé que les produits déverglaçant utilisés seront collectés et traités via le système d'assainissement intégré au projet.

**MRI 9** Mise en œuvre d'un protocole constructif visant à limiter le recours à des pompages pour les besoins du chantier et à adapter les méthodes de pompage en fonction des objectifs de protection de l'environnement, en agissant notamment sur deux aspects :

- La limitation de la durée des pompages en fonction du temps nécessaire pour procéder aux travaux appelant un rabattement de nappe (pompage des eaux en fond de fouilles) et en s'appuyant sur le développement de parois moulées sur les bords de fouilles afin d'éviter les nouvelles arrivées d'eau.
- La limitation du volume et du débit des pompages de manière à garantir que les eaux prélevées puissent être stockées temporairement dans l'ouvrage d'assainissement Madagascar (capacité de stockage de 2 920 m<sup>3</sup>) et reprises en vue de leur évacuation vers une filière de traitement appropriée. À ce titre, les premiers calculs opérés au stade des études préalables évaluent les besoins en pompage en fond de fouilles aux environs de 80 m<sup>3</sup>/h. Les études ultérieures (études de projet) permettront d'affiner cette valeur.

Notons par ailleurs que pour les pompages éventuellement nécessaires à la réalisation du bassin de Madagascar, les eaux d'exhaure seront stockées dans des citernes souples avant d'être reprises en vue de leur évacuation vers une filière de traitement appropriée.

Ces aspects s'inscrivent également dans une logique environnementale puisqu'ils permettent de réduire la mobilisation des polluants actuellement présents dans la nappe.

**MRI 10** Mise en place d'une veille « matériaux et substances » permettant de privilégier dès que possible des produits biodégradables ou à moindre impact environnemental.

On précisera par ailleurs, qu'aucune substance phytosanitaire ne sera utilisée sur le chantier et ses abords. Les opérations de maîtrise de la végétation reposeront sur des techniques alternatives mécaniques ou thermiques.

**MRI 11** Présence obligatoire et systématique d'équipements de lutte contre les pollutions accidentelles sur le chantier.

Le matériel disponible devra notamment permettre la maîtrise spatiale des impacts d'une pollution accidentelle.

Un protocole d'intervention sera prédéfini avant l'engagement des travaux.

**MRI 12** Réduction des risques de pollution liés aux opérations

de déverglaçage en appliquant un protocole strict intégrant :

- L'utilisation exclusive de chlorure de sodium (NaCl) en solution. Les produits à base d'urée seront proscrits en vue, notamment, de préserver la Seine qui constitue le milieu récepteur du dispositif d'assainissement routier.
- L'adaptation des procédures de déclenchement du traitement (préventif ou curatif) en fonction des prévisions météorologiques locales. À ce titre, on peut préciser que les statistiques météorologiques locales montrent une fréquence de gel maximum (température minimale  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ) d'environ 49 jours par an.

**MRI 13** Réalisation anticipée et prioritaire des ouvrages d'assainissement (provisoires ou définitifs) en vue d'éviter les impacts quantitatifs et qualitatifs liés à la modification des ruissellements engendrée en phase chantier et excluant tout rejet direct dans la nappe, la Seine ou le réseau d'assainissement.

**MRI 14** Mise en place d'un réseau d'assainissement pluvial permettant la collecte, la rétention et le traitement des eaux pluviales sur l'ensemble des emprises du projet et excluant tout rejet direct dans la nappe, la Seine ou le réseau d'assainissement.

**MRI 15** Mise en place d'un protocole de contrôle des espèces invasives en phase chantier en vue de limiter la dispersion des espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein de l'aire d'étude et d'éviter l'introduction de nouvelles espèces.

Les modalités de gestion des espèces invasives à mettre en œuvre lors de la réalisation des travaux sont :

- Inventorier et cartographier finement les individus d'espèces végétales invasives présentes au sein des emprises du chantier ;
- Supprimer les stations d'espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein des emprises de travaux en se référant au protocole de chaque espèce ;
- Nettoyer les machines et engins de chantier utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques et avant intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées permettant de maîtriser les eaux de ruissellement via des dispositifs de décantation, de traitement et de filtration ;
- Porter une attention particulière aux stations situées à proximité des emprises de travaux, de manière à ce qu'aucune intervention n'y soit effectuée ;
- Utiliser dans les cadres des travaux de remblaiement, des matériaux ne contenant pas de fragments d'espèces

végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue et certifiée ;

- Végétaliser à titre préventif les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces autochtones ou recouvrir les zones par des géotextiles. Les places de stockage temporaire du matériel et des matériaux doivent être couvertes.

**MRI 16** Mise en place d'un plan lumière adapté afin de réduire l'impact de la pollution lumineuse sur l'avifaune et les chiroptères durant les travaux.

Les modalités visant à assurer l'efficacité de MRI 16 sont :

- Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel ;
- Utiliser des lampes peu polluantes ;
- Mettre en place un éclairage raisonné (ajustement des sources lumineuses en fonction des besoins) tout en respectant les prescriptions imposées en termes de sécurité des personnes (code du travail).

**MRI 17** Mise en place d'un protocole de suivi des dépendances du projet afin de réduire les risques de réapparition d'espèces invasives en situation aménagée par une éradication rapide des repousses.

**MRI 18** Mise en place d'un plan lumière adapté afin de réduire l'impact de la pollution lumineuse sur l'avifaune et les chiroptères en situation aménagée.

Les modalités visant à assurer l'efficacité de MRI 18 sont :

- Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel ;
- Utiliser des lampes peu polluantes ;
- Mettre en place un éclairage raisonné en s'appuyant sur une programmation de l'intensité d'éclairage en fonction des besoins en termes de sécurité des usagers.

**MRI 19** Mise en place de protections acoustiques périphériques d'une hauteur de 3 m sur l'ensemble du linéaire du projet permettant de réduire les risques de collision pour les espèces sensibles. Cette réduction d'impact est liée :

- Au choix des matériaux constituant les écrans acoustiques : contrairement aux matériaux transparents, les matériaux pleins majoritairement utilisés pour le projet (béton et acier) sont mieux perceptibles pour les espèces sensibles et permettent donc de limiter les risques de collision avec les écrans acoustiques. La seule exception concerne la paroi Est de l'écran acoustique de l'ouvrage d'art Pasteur qui est transparente afin d'offrir une perspective sur la ville et les paysages de la vallée de

la Seine aux automobilistes circulant depuis la Sud III en direction du pont Flaubert.

- À l'action des protections acoustiques : l'implantation de protections de 3 m de hauteur en périphérie de la voirie permet d'élever la hauteur de vol des espèces sensibles lors du franchissement de l'infrastructure et les rend ainsi moins vulnérables au risque de collision avec les véhicules.

**MRI 20** Mise en place et entretien d'une organisation ordonnée de la plateforme chantier (base vie, stationnement, stocks, ...).

**MRI 21** Mise en place d'un protocole d'entretien de la plateforme chantier et des espaces environnants (nettoyage des voiries, enlèvement des déchets, propreté des équipements, ...).

**MRI 22** Maintien des clôtures périphériques dans un bon état visuel (changement des bardages détériorés, remise en place des éléments tombés à terre, ...).

**MRI 23** Mise en place d'une stratégie visant à accompagner le démantèlement de la section de la Sud III comprise entre l'échangeur Stalingrad et le rond-point de la Motte ayant pour objectif de :

- D'éviter l'enfrichement du délaissé routier créé ;
- D'engager de façon transitoire le processus d'ouverture des espaces publics enclavés du quartier de la Motte de Petit-Quevilly vers la Seine dans l'attente des aménagements publics définitifs projetés à l'échelle de l'éco-quartier Flaubert dans ce secteur.

Pour atteindre ces objectifs, la DREAL prévoit de basculer les emprises libérées dans le domaine public en créant un lien apaisé (voie de desserte) entre l'échangeur de Stalingrad et la rue de la Motte et en y développant des activités récréatives qui, à terme, devraient être offertes au sein de l'éco-quartier Flaubert.

Les espaces récréatifs prévus selon les propositions formulées par le groupement AJOA – ORSI – EGIS (cf. Annexe 14) reposent sur une réutilisation des sols en place afin de limiter les terrassements coûteux ne correspondant pas au projet du futur quartier de la Motte.

Ainsi, d'Ouest en Est, le projet de requalification de la Sud III se décompose en trois séquences et offre de multiples espaces permettant aux habitants de Petit-Quevilly de faire du sport, de se reposer, de flâner :

- La première séquence comprend un espace planté, jardiné. Plus loin, des marquages au sol permettent de

multiplier les usages. La bande d'enrobé se transforme en terrain de sport (plateformes de jeux ballons, pistes d'athlétisme, ...)

- La deuxième séquence se situe au niveau du rabattement du faisceau Sud vers la rue de la Motte. Sur cette séquence le tracé et le nivellement sont réalisés sur le projet de l'éco-quartier Flaubert tel qu'il est prévu à terme ;

- La troisième séquence à l'Est est soulignée par les merlons plantés existant sur la partie Nord. Comme sur la séquence 1, la bande d'enrobé se transforme en terrain de sport tandis que la dépression de la trémie pourrait être le support d'un skate-park. Au Nord, sur la rive du faisceau, des belvédères s'ouvrent sur le coteau de la Seine, dans le prolongement des ouvertures de Petit-Quevilly.

**MRI 24** Adaptation des choix architecturaux au regard des rapports réciproques entre le projet et la vallée de la Seine en retenant la pierre calcaire comme principal matériau d'habillage de l'infrastructure routière.

Ce choix est lié aux alentours (coteaux calcaires) et relié à l'histoire de la ville et de ses édifices, du commun au sacré.

Il permet d'inscrire le projet comme un jalon de la vallée cohérent avec son environnement.

**MRI 25** Diversification du déploiement horizontal monolithique de l'ouvrage par un séquençage des matériaux.

Le choix s'est orienté vers le déploiement d'un ruban en acier corten sur les séquences aériennes de l'ouvrage afin de trancher l'aspect massif des parois en béton calcaire tout en restant dans une logique :

- D'affirmation des caractéristiques géométriques de l'ouvrage ; béton et acier sont deux matériaux bruts ;
- D'intégration paysagère ; l'acier corten constitue un matériau moderne s'intégrant à la fois au paysage urbain du projet et à la sobriété de son environnement naturel.

Par ailleurs, les culées du franchissement Madagascar sont traitées sous la forme d'un perré de roches permettant à la fois de mettre en valeur la qualité des soutènements et rappelant également les aménagements portuaires en pierre (digues, pontons, ...).

Cette disposition permet de rythmer l'ouvrage d'art par une diversification raisonnée des matériaux et coloris, et favorise à la fois l'affirmation de sa singularité et l'expression de son insertion à l'échelle des paysages de la ville et de la vallée de la Seine.

**MRI 26** Mise en œuvre d'une structure végétale permettant d'améliorer l'intégration du projet à l'échelle du quartier.

Le projet paysager prévoit :

- De végétaliser les délaissés et les dépendances du projet routier selon une stratégie évoluant en fonction de l'environnement et de l'emprise disponible ;
- De développer un alignement d'arbres de hautes tiges (> 20 m) accompagnant la courbe de l'infrastructure à l'Ouest ;
- De délimiter les emprises du projet grâce à la mise en place de clôtures barreaudées doublées, dans la mesure du possible, d'une végétation arbustive (< 15 m).

Notons que le choix des essences développées pour la création de cette structure végétale privilégiera à la fois des espèces locales et des variétés adaptées aux modifications climatiques régionales.

**MRI 27** Limitation de la vitesse de circulation sur la section routière créée pour le raccordement de la Sud III au pont Flaubert à 70 km/h afin de limiter la probabilité d'accident de la route, et en cohérence avec la limitation de vitesse existante sur le pont Flaubert.

**MRI 28** Limitation de la fréquence des fermetures du pont Flaubert à de brèves séquences nocturnes pour réduire les conséquences de cette rupture d'itinéraire en phase chantier.

**MRI 29** Mise en place d'une continuité d'itinéraire à 2 voies pour chacun des sens de circulation entre la Sud III et le pont Flaubert pour limiter les risques de perturbation des conditions de circulation locales dans la zone de chantier et favoriser l'écoulement des flux.

**MRI 30** Mise en place de pistes de chantier pour réduire au maximum la circulation d'engins sur la voie publique.

Cette mesure permet à la fois de réduire les risques de dégradation des voiries environnantes et de limiter les risques d'accident entre les engins de chantier et les usagers de la route.

**MRI 31** Optimisation des principes de gestion des déchets de chantier (y compris des déblais potentiellement contaminés) grâce à des objectifs de réduction à la source et de tri en vue de limiter les incidences liées à leur évacuation et à leur gestion dans des filières agréées.

On précisera à ce titre que les filières d'évacuation des déchets du chantier des accès définitifs au pont Flaubert ne sont actuellement pas connues mais que la DREAL privilégiera les

filières locales en fonction des opportunités et des capacités offertes.

**MRI 32** Optimisation des principes de gestion des déchets générés par l'entretien du projet (ramassage des détritiques sur les accotements, nettoyage et entretien des délaissés et des ouvrages de gestion des eaux pluviales) grâce à des objectifs de réduction à la source et de tri en vue de limiter les incidences liées à leur évacuation et à leur gestion dans des filières agréées.

On précisera à ce titre que les filières d'évacuation des déchets d'entretien ne sont actuellement pas connues mais que les filières locales seront privilégiées en fonction des opportunités et des capacités offertes.

**MRI 33** Conformément à la réglementation en vigueur, si malgré le diagnostic pyrotechnique des engins de guerre étaient découverts pendant le chantier, la zone de découverte sera sécurisée et les services de déminage seront immédiatement contactés pour intervenir. Le chantier sera alors placé en sécurité le temps que les éléments présentant le risque soient éliminés.

**MRI 34** Définition de règles de sécurité spécifiques en concertation avec les entreprises et le coordinateur SPS qui sera désigné pour suivre les travaux afin d'assurer la mise en sécurité du chantier et des ouvriers dans le cas où un accident technologique surviendrait au sein de la zone industrielle.

**MRI 35** Définition du plan d'accès au chantier en concertation avec les services de sécurité civile de manière à ne pas entraver l'intervention des services de secours et à garantir l'accès et l'issue du chantier dans les cas où un accident technologique surviendrait au sein de la zone industrielle.

**MRI 36** Définition d'une procédure de mise en sécurité de l'ouvrage routier et des usagers en s'appuyant sur les équipements de sécurité développés et incluant des dispositifs de gestion du trafic (barrières et basculement de voies) et un dispositif de lutte incendie.

Au regard des enjeux, la procédure de mise en sécurité de l'ouvrage routier sera définie en concertation avec les services de sécurité civile, les services de secours et de sécurité publique.

**MRI 37** Définition du plan d'accès au chantier en concertation avec les services de sécurité civile de manière à ne pas entraver l'intervention des services de secours et de sécurité publique dans les cas où un accident technologique TMD surviendrait sur le réseau routier autour du chantier.

**MRI 38** Mise en place d'un plan « bruit de chantier » en vue de prévenir et de réduire les risques d'exposition des riverains aux nuisances sonores lors de la réalisation des travaux.

Réalisé en application de l'article 8 du décret n°95-22 du 9 janvier 1995 (article couvrant la prise en compte des nuisances acoustiques dans le cadre des chantiers de grandes infrastructures de transports terrestres), ce plan intégrera notamment :

- Le rappel des obligations réglementaires en matière de gestion des nuisances acoustiques du chantier (article R.1337-6 du code de la santé publique) ;
- L'obligation d'utiliser exclusivement des engins conformes aux normes en matière d'émissions acoustiques ;
- Des prescriptions relatives aux plages horaires durant lesquelles les activités bruyantes pourront être réalisées.

En application de cette mesure, la sensibilisation des ouvriers aux problématiques des nuisances sonores et de leurs conséquences sur la santé sera à la charge des entreprises.

**MRI 39** Adaptation du projet en vue de minimiser les émissions acoustiques générées par le trafic routier sur l'infrastructure de liaison entre la Sud III et le pont Flaubert et sur les bretelles permettant les échanges avec le réseau métropolitain.

En application de cette disposition et des principes techniques développés dans le cadre de l'étude de conception architecturale (cf. Annexe 14), le projet intègre donc la mise en place de protections acoustiques de 3 m de haut de part et d'autre de la voie et le long des bretelles de raccordement en distinguant :

- La rive Est : bordée par des usages sensibles existants ou projetés au sein de l'éco-quartier Flaubert, les écrans phoniques développés sur cette rive seront réfléchissants ;
- La rive Ouest : afin d'éviter le réfléchissement des sons en direction des activités sensibles développées à l'Est, les écrans de la rive Ouest seront absorbants.

### 3. Liste des mesures d'accompagnement retenues par la DREAL

**MA 1** Intégration des objectifs environnementaux du projet dans les documents contractuels des marchés de travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MA 1 assurés par la DREAL)

**MA 2** Mise en place d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) en phase chantier afin de renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux lors de la réalisation du projet. Ce document aura pour objectif d'établir les principes généraux de protection de l'environnement durant la réalisation des travaux et d'assurer l'information et l'adhésion de l'ensemble des acteurs associés à la réalisation du chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 2 assurés par la DREAL et/ou un prestataire spécialisé désigné à cet effet)

**MA 3** Mise en place d'un contrôle interne, externe et extérieur (prestataire spécialisé désigné à cet effet) afin de vérifier la bonne application des règles environnementales lors des travaux d'aménagement.

(Mise en œuvre et suivi de MA 3 assurés par la DREAL)

**MA 4** Mise en place d'une information et d'une sensibilisation des usagers grâce aux panneaux à message variable présents sur l'itinéraire du projet.

Il est notamment prévu d'inciter les usagers à un comportement visant à réduire leurs émissions (incitation à une conduite « apaisée », covoiturage, utilisation de parkings relais et des transports collectifs, ...).

(Mise en œuvre et suivi de MA 4 assurés par la DREAL)

**MA 5** Intégration des objectifs environnementaux liés à l'entretien de l'ouvrage par la DIRNO.

(Mise en œuvre et suivi de MA 5 assurés par la DREAL)

**MA 6** Intégration des objectifs de contrôle et d'entretien des équipements de sécurité par la DIRNO.

(Mise en œuvre et suivi de MA 6 assurés par la DREAL)

**MA 7** Intégration des sensibilités liées à la circulation dans la mission d'Ordonnement, Pilotage et Coordination (OPC) des études et travaux en vue d'organiser le phasage des travaux en prenant en compte les contraintes spécifiquement liées au projet routier et celles qui résultent de l'interaction des différents projets qui se développent localement.

(Mise en œuvre et suivi de MA 7 assurés par la DREAL)

**MA 8** Mise en place d'un comité de coordination regroupant les différents acteurs concernés par les travaux et dont la finalité est d'assurer la prise en compte de l'ensemble des interfaces (temporelles, spatiales ou techniques) entre les projets identifiés dans le secteur pour éviter ou réduire au maximum les incidences liées aux co-activités en phase chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 8 assurés par la DREAL)

**MA 9** Mise en place d'un plan de communication afférent à la phase chantier du projet routier et mise en œuvre d'actions de communications vers des supports adaptés (presse, radio, site internet dédié au projet, ...) aux principales étapes de réalisation du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MA 9 assurés par la DREAL)

**MA 10** Poursuite du dialogue mis en place avec les représentants économiques, les représentants exécutifs, les représentants du secteur des transports routiers, les partenaires et les riverains pendant toute la phase chantier.

(Mise en œuvre et suivi de MA 10 assurés par la DREAL)

**MA 11** Mise en place d'une concertation avec les différents services concernés en vue d'adapter, si nécessaire, les conditions d'application du Plan Particulier d'Intervention (PPI) établi par la préfecture en vue d'organiser l'intervention des secours en cas d'accident technologique majeur.

(Mise en œuvre et suivi de MA 11 assurés par la DREAL)

**MA 12** Mise en place d'une concertation avec les différents services concernés en vue d'adapter les conditions d'application du Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) du pont Flaubert en vue d'organiser l'intervention des secours en cas d'accident sur le pont Flaubert.

(Mise en œuvre et suivi de MA 12 assurés par la DREAL)

## 4. Liste des mesures de suivi retenues par la DREAL

**MS 1** Mise en place d'une cellule de communication et de coordination des flux de circulation à l'échelle de l'agglomération afin de contrôler l'efficacité des mesures de gestion du trafic mises en œuvre durant la phase de chantier (MRI 5, MRI 6 et MRI 7) et de poursuivre l'observation des conditions de circulation locale en situation aménagée.

Cette cellule permettra, entre autres, de constater les éventuelles problématiques récurrentes et de rechercher les solutions les mieux adapter pour y remédier.

(Mise en œuvre et suivi de MS 1 assurés par la DREAL et les autres acteurs territoriaux concernés : Métropole, communes et TCAR)

**MS 2** Mise en place d'un suivi de la qualité de l'air (fréquence et durée à définir) portant sur l'aire d'étude et les paramètres retenus dans le cadre de l'étude produite initialement par le CEREMA avant, pendant et 5 ans après les travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MS 2 assurés par la DREAL)

**MS 3** Réalisation d'un plan de récolement à l'issue des travaux de terrassement pour vérifier que les travaux réalisés concordent avec la topographie fixée pour le projet.

(Mise en œuvre et suivi de MS 3 assurés par la DREAL)

**MS 4** Mise en place d'un programme de contrôle géotechnique des travaux liés aux terrassements et aux fondations afin de vérifier l'atteinte des dispositions constructives fixées par les études géotechniques.

(Mise en œuvre et suivi de MS 4 assurés par la DREAL)

**MS 5** Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure en situation aménagée pour vérifier le bon comportement géotechnique de l'ouvrage et l'absence de risque.

(Mise en œuvre et suivi de MS 5 assurés par la DREAL)

**MS 6** Mise en place d'un suivi annuel qualitatif et quantitatif (relevé piézométrique) de la nappe alluviale avant, pendant et 5 ans après les travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MS 6 assurés par la DREAL)

**MS 7** Mise en place d'un protocole de suivi des travaux de terrassement pour assurer la traçabilité des terres excavées sur le site. Ce protocole permettra d'identifier précisément

la provenance, le volume, la nature et la filière de gestion de chaque lot de terres en sortie du site.

(Mise en œuvre et suivi de MS 7 assurés par la DREAL)

**MS 8** Réalisation d'un plan d'exécution préalablement à l'engagement des travaux et à l'aménagement de la plateforme chantier incluant :

- L'identification de l'ensemble des interventions susceptibles d'engendrer des dysfonctionnements hydrauliques et les solutions adoptées pour y remédier (rétablissement de continuités hydrauliques, intervention sur le réseau d'assainissement, ...);
- Le schéma d'assainissement de la plateforme chantier et les notes de dimensionnement associées.

(Mise en œuvre de MS 8 confiée aux entreprises attributaires et suivi assuré par la DREAL)

Les éléments produits dans le cadre de MS 8 feront l'objet d'un porté à connaissance auprès des services gestionnaires et de la police de l'eau.

**MS 9** Mise en place d'un protocole d'entretien et de vérification du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales provisoires ou définitifs réalisés en phase chantier.

Par ailleurs, des inspections occasionnelles seront également réalisées à la suite de précipitations importantes dans le but de vérifier l'absence de défaut technique ou matériel sur le dispositif d'assainissement du chantier.

(Mise en œuvre de MS 9 confiée aux entreprises attributaires jusqu'à la rétrocession des ouvrages au gestionnaire et suivi assuré par la DREAL)

**MS 10** Réception des travaux relatifs à l'assainissement de la plateforme routière et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que les travaux réalisés concordent avec les objectifs fixés au stade de la conception.

(Mise en œuvre et suivi de MS 10 assurés par la DREAL)

Les éléments produits dans le cadre de MS 10 feront l'objet d'un porté à connaissance auprès des services gestionnaires et de la police de l'eau.

**MS 11** Mise en place d'un protocole d'entretien et de vérification du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'infrastructure routière.

Par ailleurs, des inspections occasionnelles seront également réalisées à la suite de précipitations importantes dans le but de vérifier l'absence de défaut technique ou matériel sur le dispositif d'assainissement du projet.

(Mise en œuvre et suivi de MS 11 confiés au gestionnaire de l'infrastructure)

**MS 12** Mise en place d'un suivi annuel de la qualité des rejets en sortie des ouvrages de confinement/stockage pendant les travaux et 5 ans après les travaux (programme analytique à définir et à faire valider par la police de l'eau).

(Mise en œuvre et suivi de MS 12 assurés par la DREAL)

**MS 13** Mise en place d'un protocole visant à définir les modalités d'intervention et de confinement en cas de pollution, accidentelle.

Ce protocole identifiera notamment la chaîne de décision et de responsabilité permettant une action efficace en cas de pollution accidentelle.

(Mise en œuvre et suivi de MS 13 assurés par la DREAL)

**MS 14** Mise en place d'un suivi écologique du chantier en vue de s'assurer de la bonne réalisation et de l'efficacité des mesures retenues en termes de protection de la biodiversité et des milieux durant la réalisation des travaux.

Le prestataire retenu (écologue) devra participer à la phase de préparation de chantier et suivre les opérations les plus sensibles sur le terrain.

Il participera aux réunions de chantier et fera le lien entre le maître d'ouvrage et/ou son assistant et les entreprises pour toutes les questions liées à la biodiversité.

Il participera aux revues de projet organisées par le maître d'ouvrage afin de communiquer avec le Service Ressources Naturelles de la DREAL Normandie sur les aspects liés à la biodiversité en phase chantier.

(Mise en œuvre de MS 14 confiée au prestataire retenu et suivi assuré par la DREAL)

**MS 15** Mise en place d'un suivi écologique du projet en situation aménagée en vue de s'assurer de la bonne réalisation et de l'efficacité des mesures retenues en termes de protection de la biodiversité et des milieux.

Sur une période minimale de 5 ans après la mise en service du projet, le prestataire retenu (écologue) devra procéder à des inventaires spécifiques afin de constater l'impact résiduel du projet et identifier les éventuels écarts avec les objectifs attribués aux mesures retenues par la DREAL.

Ce suivi portera notamment sur :

- La flore : constat de l'efficacité du protocole de gestion des espèces invasives et d'entretien des dépendances ;

- La faune : appréciation de l'efficacité des mesures en faveur du Lézard des murailles et constat de l'impact du projet sur la faune sensible (mortalité).

Le prestataire retenu participera aux revues de projet organisées par le maître d'ouvrage afin de communiquer avec le Service Ressources Naturelles de la DREAL Normandie sur les aspects liés à la biodiversité en situation aménagée.

(Mise en œuvre de MS 15 confiée au prestataire retenu et suivi assuré par la DREAL)

**MS 16** Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien préventif ou curatif de l'infrastructure et de ses dépendances en situation aménagée pour éviter toute dégradation anormale des aménagements.

(Mise en œuvre et suivi de MS 16 à la charge du gestionnaire de l'infrastructure routière)

**MS 17** Réception des travaux relatifs à l'ouvrage d'art Pasteur et réalisation d'un plan de récolement pour vérifier que le gabarit ferroviaire a bien été respecté.

(Mise en œuvre et suivi de MS 17 assurés par la DREAL)

**MS 18** Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien de l'infrastructure et des équipements de sécurité en situation aménagée.

(Mise en œuvre et suivi de MS 18 assurés par la DREAL)

**MS 19** Mise en place d'un registre de suivi quotidien des déchets de chantier incluant à minima le type de déchets, le volume ou le tonnage, la voie d'évacuation et la filière de stockage ou de traitement retenue.

Le cas échéant, ces données seront complétées par des Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) et des certificats d'acceptation préalable produits par la(es) filière(s) retenue(s).

(Mise en œuvre de MS 19 confiée aux entreprises attributaires et suivi assuré périodiquement par la DREAL)

**MS 20** Mise en place d'un protocole relatif à la gestion des déchets engendrés par l'entretien de l'ouvrage incluant la production d'un registre de suivi des déchets précisant à minima le type de déchets, le volume ou le tonnage, la voie d'évacuation et la filière de stockage ou de traitement retenue.

Le cas échéant, ces données seront complétées par des Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) et des certificats d'acceptation préalable produits par la(es) filière(s) retenue(s).

(Mise en œuvre et suivi de MS 20 à la charge du gestionnaire de l'infrastructure routière)

**MS 21** Mise en place d'un suivi acoustique (fréquence et durée à définir) avant, pendant et 5 ans après les travaux.

(Mise en œuvre et suivi de MS 21 assurés par la DREAL)

**MS 22** Mise en place d'un programme de surveillance et d'entretien préventif ou curatif des protections acoustiques en situation aménagée.

(Mise en œuvre et suivi de MS 22 assurés par la DREAL)

