



**SUPPRESSION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE
AU DROIT DU QUAI HAUT JACQUES ANQUETIL (OUVRAGES M A Q)
ET REORGANISATION DES VOIRIES
ENTRE LES PONTS MATHILDE ET CORNEILLE**

DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

COMMUNE CONCERNEE : ROUEN (SEINE-MARITIME)

MAITRISE D'OUVRAGE : METROPOLE ROUEN NORMANDIE et SNCF RESEAU

JUIN 2019

Elaboration :  **antea**group

SOMMAIRE GENERAL DE L'ETUDE D'IMPACT

• INTRODUCTION	3
• RESUME NON TECHNIQUE	9
1 ^{ERE} PARTIE : DESCRIPTION GENERALE DU PROJET	39
2 ^{EME} PARTIE : DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT	65
3 ^{EME} PARTIE : EVOLUTION PROBABLE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET	171
4 ^{EME} PARTIE : PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIEES ET RAISONS DU CHOIX DES AMENAGEMENTS PROPOSES	177
5 ^{EME} PARTIE : DESCRIPTION DES FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	191
6 ^{EME} PARTIE : EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'INSERTION PROPOSEES	199
7 ^{EME} PARTIE : EVALUATION DES EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	259
8 ^{EME} PARTIE : EVALUATION DES INCIDENCES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET EN CAS DE RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS	269
9 ^{EME} PARTIE : MODALITES DE SUIVI ET COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES	277
10 ^{EME} PARTIE : METHODES D'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT	285
11 ^{EME} PARTIE : AUTEURS DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET DE L'ETUDE D'IMPACT	307

INTRODUCTION

- > OBJET DE LA PRESENTE ETUDE D'IMPACT
- > CONTEXTE DE L'OPERATION ET CADRAGE DES PROCEDURES
- > ORGANISATION DU DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT
- > ROLE DE L'ETUDE D'IMPACT

OBJET DE LA PRESENTE ETUDE D'IMPACT

La présente étude d'impact porte sur le projet de suppression de la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Corneille et Mathilde à Rouen, correspondant au quai haut Jacques Anquetil et, en conséquence, sur la réorganisation des voiries du fait de la coupure de cet axe.

Ce projet est présenté par deux Maitres d'ouvrage : la Métropole Rouen Normandie, pour la partie consacrée à la réorganisation des voiries, et SNCF Réseau pour la partie liée à la suppression de la tranchée couverte ferroviaire.

CONTEXTE DE L'OPERATION ET CADRAGE DES PROCEDURES

■ Le contexte de l'opération :

La tranchée couverte ferroviaire de Rouen constitue l'unique desserte du Grand Port Maritime de Rouen et des installations industrielles en rive gauche de la Seine. Elle se développe entre les ponts Mathilde et Guillaume Le Conquérant.

Cet ouvrage, qui supporte des voies routières en son toit, et sur lequel différents ponts de Rouen enjambant la Seine se connectent, est identifié comme présentant des risques pour la sécurité des usagers compte tenu de son âge et de ses caractéristiques structurelles. Ce risque a récemment été confirmé par plusieurs expertises techniques.

Un certain nombre de mesures préventives ont été mises en œuvre pour limiter les efforts sur la structure :

- Interdiction de circulation et de stationnement pour les poids-lourds depuis 2015,
- Réalisation de travaux de surface entre les ponts Corneille et Guillaume Le Conquérant jusqu'à l'été 2019, comprenant la reprise de l'étanchéité, le renforcement ponctuel des dalles, et l'allègement des charges.

Une interdiction complète de circulation routière a été décidée sur la section entre les ponts Mathilde et Corneille.

La présente opération consiste à déconstruire la tranchée couverte ferroviaire sur cette section. Pour permettre cette déconstruction et assurer une continuité des circulations de véhicules, une voirie, opérationnelle avant la déconstruction, doit être réalisée sur les quais bas.

Pour répondre à l'urgence de la situation, les travaux d'aménagement de cette voie de substitution ont été réalisés au premier trimestre 2019.

■ Le cheminement des procédures :

Les travaux d'urgence pour la voie de substitution ont fait l'objet d'une procédure d'urgence au titre de la police de l'eau en date du 10 décembre 2018 (articles L.214-1 à 6 du Code de l'environnement).

+ L'évaluation environnementale de l'opération :

Conformément à l'article L.122-1 du Code de l'environnement, l'opération entre dans la catégorie des projets soumis à examen au cas par cas (au titre de la rubrique 6 « infrastructures routières » de l'annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement).

Afin de gagner du temps, la double maîtrise d'ouvrage, en concertation avec la DREAL Normandie, a décidé de ne pas passer par le dépôt d'une demande d'examen au cas par cas mais d'engager directement la réalisation d'une étude d'impact.

Il s'agit donc d'un cas de soumission volontaire à étude d'impact.

Il a été décidé que le périmètre de l'étude d'impact comprendrait à la fois les travaux de nouvelle voirie et ceux de la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire.

Dans un souci de cohérence, le périmètre de l'étude d'impact comprend les travaux de nouvelle voirie et la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire car les deux opérations concernent pratiquement le même espace.

L'étude d'impact a fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale, représentée par le CGEDD¹.

+ La concertation :

Le projet est soumis à concertation obligatoire au titre de l'article L.103-2 Code de l'urbanisme. . A ce titre, il n'est donc pas réalisé de déclaration d'intention au titre de l'art L.121-18 Code de l'environnement.

Le bilan de la concertation est joint à l'étude d'impact. C'est la Métropole Rouen Normandie qui a porté cette procédure.

Par ailleurs, l'opération a fait l'objet d'une concertation inter-administrative (CIA) au titre de la circulaire dite « Raffarin » du 5 octobre 2004. Cette consultation s'est déroulée du 18 avril au 24 mai 2019 et a donné lieu à un compte rendu des avis et des réponses apportées par les maîtres d'ouvrage.

+ L'enquête publique :

Conformément à l'article L.123-2 du Code de l'environnement, les projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale sont soumis à une enquête publique. L'enquête sera conduite conformément au code de l'environnement.

L'autorité compétente pour l'organisation de l'enquête publique est la Métropole Rouen Normandie.

+ La déclaration de projet :

Après l'enquête publique, chaque maître d'ouvrage se prononcera sur l'intérêt général du projet en prenant une déclaration de projet chacun pour son périmètre. Il y aura ainsi répartition du portage des mesures ERC².

La déclaration de projet est codifiée aux articles L.126-1 et R.126-1 et suivants du Code de l'environnement.

Le champ d'application de la déclaration de projet porte exclusivement sur les projets publics dont sont responsables l'État, les collectivités territoriales et leurs établissements publics.

■ **Les autorisations administratives :**

Un éclairage est apporté sur la non nécessité à engager une procédure de demande d'autorisation environnementale pour cette opération.

+ Au titre de la loi sur l'eau :

L'opération est visée par la rubrique 3.2.2.0 de l'annexe à l'article R.214-1 du Code de l'environnement.

Le régime applicable est celui de la déclaration car la surface de la zone inondable impactée est inférieure à 10 000 m² mais supérieure à 400m².

En conséquence, une procédure est engagée en parallèle par la Métropole Rouen Normandie.

+ Au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :

Différentes rubriques de la nomenclature sur les ICPE sont concernées par l'opération.

En fonction des caractéristiques techniques des modalités de traitement des matériaux issus de la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire, une procédure d'enregistrement pour les installations de criblage-concassage, et une déclaration pour la zone de transit des matériaux seront nécessaires.

Ces démarches seront directement prises en charge par les entreprises choisies pour ce marché.

+ Au titre de l'autorisation environnementale :

En application de l'article L.181-1 du Code de l'environnement, l'opération n'est pas soumise à autorisation environnementale, ni au titre de la Loi sur l'eau (article L.214-3) ni au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (article L.512-1).

Le projet ne nécessite pas d'autorisation supplétive, dès lors qu'il fait l'objet d'une déclaration de projet, laquelle portera les mesures ERC (cf. Art. L.126-1 Code de l'environnement).

La présentation d'une déclaration de projet sort le projet du champ d'application de l'autorisation supplétive et donc de l'autorisation environnementale.

¹ Le CGEDD : Conseil général de l'environnement et du développement durable

² Mesures ERC : mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet

ORGANISATION DU DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

Le contenu d'une étude d'impact sur l'environnement est défini par l'article R.122-5 du Code de l'Environnement.

Ce contenu de l'étude d'impact doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

Le tableau ci-après indique la correspondance entre le contenu réglementaire défini par le Code de l'environnement et l'organisation de la présente étude d'impact.

Contenu réglementaire de l'article R.122-5 du Code de l'environnement	Organisation de la présente étude d'impact
<p>II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :</p> <p>1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant</p>	<p>> Résumé non technique</p> <p>Le résumé non technique est une synthèse de l'étude d'impact. Son objectif est de vulgariser et de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact. Il reprend, sous forme synthétique, les éléments essentiels et les conclusions de chacune des parties de l'étude d'impact.</p>
<p>2° Une description du projet, y compris en particulier :</p> <p>– une description de la localisation du projet ;</p> <p>– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;</p> <p>– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;</p> <p>– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.</p>	<p>> 1^{ère} partie : Description générale du projet</p> <p>Cette partie décrit les principales caractéristiques techniques du projet (la réorganisation des voiries sur les quais bas, les modalités de démantèlement de la tranchée couverte et de recyclage/valorisation des matériaux de déconstruction). Elle décrit en outre la manière dont seront réalisés les travaux.</p>
<p>3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;</p>	<p>> 2^{ème} partie : Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement</p> <p>> 3^{ème} partie : Evolution probable de l'état actuel de l'environnement avec et sans projet</p> <p>Ces parties présentent les enjeux multithématiques de la zone susceptible d'être affectée par le projet et indiquent les perspectives d'évolution, avec ou sans projet.</p>
<p>4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage</p>	<p>> 5^{ème} partie : Description des facteurs de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet</p> <p>Cette partie présente pour chaque thématique environnementale les types et niveaux d'incidences que le projet est susceptible d'entraîner (impacts bruts).</p>
<p>5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :</p> <p>a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;</p> <p>b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;</p> <p>c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de</p>	<p>> 6^{ème} partie : Evaluation des incidences notables sur l'environnement et mesures d'insertion proposées</p> <p>Cette partie présente l'analyse des incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur l'environnement.</p> <p>Elle définit également les mesures envisagées par les Maîtres d'ouvrage pour éviter, réduire, et si nécessaire, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement.</p> <p>Cette partie présente également une évaluation des effets cumulés potentiels avec d'autres projets connus</p>

Contenu réglementaire de l'article R.122-5 du Code de l'environnement	Organisation de la présente étude d'impact
<p>nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;</p> <p>d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;</p> <p>e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> – ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique – ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. <p>Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;</p> <p>f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;</p> <p>g) Des technologies et des substances utilisées.</p>	<p>bénéficiant d'une autorisation de travaux ou déjà réalisés dans un périmètre proche (la ville de Rouen).</p> <p>→ Cette partie est associée au traitement du 5° de l'article du Code de l'environnement.</p>
<p>6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence</p>	<p>> 8^{ème} partie : Evaluation des incidences résultant de la vulnérabilité du projet en cas de risques d'accidents ou de catastrophes majeurs</p> <p>Cette partie comprend une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.</p>
<p>7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine</p>	<p>> 4^{ème} partie : Principales solutions de substitution étudiées et raisons du choix des aménagements proposés</p> <p>Cette partie présente les différentes variantes étudiées, et les raisons pour lesquelles la solution proposée a été retenue, notamment du point de vue des préoccupations environnementales.</p>
<p>8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> – éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; – compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. <p>La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°</p>	<p>> 6^{ème} partie : Evaluation des incidences notables sur l'environnement et mesures d'insertion proposées</p> <p>Cette partie est associée au traitement du 5° de l'article du Code de l'environnement.</p> <p>Elle définit en complément les mesures envisagées par le Maître d'ouvrage pour éviter, réduire, et, si nécessaire, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement.</p>
<p>9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées</p>	<p>> 9^{ème} partie : Modalités de suivi et coût des mesures environnementales</p> <p>Cette partie présente une synthèse des mesures environnementales, les modalités de leur suivi et leur coût.</p>
<p>10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement</p>	<p>> 10^{ème} partie : Méthodes d'évaluation des incidences notables sur l'environnement</p> <p>Cette partie présente les différentes méthodes de diagnostic de l'état initial. Elle définit également les grands principes d'évaluation des impacts sur l'environnement.</p> <p>Les méthodologies des études spécifiques (bruit, air et santé, biodiversité) ayant contribué à l'élaboration de</p>

Contenu réglementaire de l'article R.122-5 du Code de l'environnement	Organisation de la présente étude d'impact
	l'étude d'impact y sont présentées.
11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation	> 11ème partie : Auteurs des études environnementales et de l'étude d'impact Cette partie identifie les bureaux d'études et les auteurs qui ont participé à l'élaboration de l'étude d'impact.
III. – Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2 , l'étude d'impact comprend, en outre : <ul style="list-style-type: none"> – une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ; – une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ; – une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ; – une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ; – une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences. Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52 du Code de l'environnement.	> 7ème partie : Evaluation des effets propres aux infrastructures de transport Cette partie rassemble : <ul style="list-style-type: none"> - Une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation, - Une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers, - Une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité, - Une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter, - Une description des hypothèses de trafic utilisées pour les études de bruit.

ROLE DE L'ETUDE D'IMPACT

L'évaluation environnementale est un processus qui conduit le Maître d'ouvrage à présenter un rapport d'évaluation des incidences du projet sur l'environnement (dénommé « étude d'impact »). Cette évaluation permet de décrire et d'apprécier de manière appropriée les incidences notables directes et indirectes d'un projet sur les facteurs environnementaux.

Avant présentation devant le public, cette évaluation est soumise à examen par l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement

L'étude d'impact sur l'environnement constitue un instrument essentiel pour la prise en compte et l'intégration des préoccupations environnementales dans la conception et la mise au point des projets d'aménagement du territoire.

L'étude d'impact suscite à la fois une démarche active parfaitement intégrée au projet d'aménagement, et un document factuel qui synthétise les résultats de cette démarche.

Ainsi, l'étude d'impact a pour objet de rechercher les conditions optimales d'insertion du projet dans son environnement, en évaluant, notamment, ses effets sur l'environnement et en indiquant les mesures prises pour les éviter, les réduire ou les compenser.

Après avoir constitué un état des lieux du site et de son contexte, et l'avoir confronté au projet envisagé, l'étude d'impact identifie et analyse les effets positifs et négatifs du projet sur l'environnement, le cadre de vie et la santé.

Ce document est à la fois :

- **Un instrument de préservation de l'environnement :**

La préparation de l'étude d'impact permet d'intégrer l'environnement dans la conception et les choix d'aménagement d'un projet afin qu'il puisse être le plus respectueux possible de l'homme, des paysages et des milieux naturels, qu'il économise l'espace et limite les pollutions sur l'eau, l'air ou les sols.

- **Un outil d'aide à la décision :**

L'étude d'impact rassemble une synthèse des diverses études environnementales, scientifiques et techniques qui ont été menées aux différentes étapes d'élaboration d'un projet.

- **Un outil d'information pour le public et les décideurs :**

L'étude d'impact est une des pièces réglementaires entrant dans les procédures de décision ou d'autorisation préalables aux travaux. Elle constitue le document de consultation du public (lors de l'enquête publique) et des différents acteurs susceptibles d'être impliqués par le projet.

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

1. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET
2. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT
3. EVOLUTION PROBABLE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET
4. PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIEES ET RAISONS DU CHOIX DES AMENAGEMENTS PROPOSES
5. DESCRIPTION DES FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET
6. EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'INSERTION PROPOSEES
7. EVALUATION DES EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT
8. EVALUATION DES INCIDENCES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET EN CAS DE RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS
9. MODALITES DE SUIVI ET COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES
10. METHODES D'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT
11. AUTEURS DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET DE L'ETUDE D'IMPACT

Conformément à l'article R.122-5 II 1° du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit être précédée d'un résumé non technique afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude.

Le résumé non technique propose une synthèse de l'étude d'impact, courte et accessible par tous les publics, en respectant la succession des différents chapitres qui la composent.

SOMMAIRE DU RESUME NON TECHNIQUE

1. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET 13

+ 1.1 LE CONTEXTE	13
+ 1.2 LES COMPOSANTES ET LES OBJECTIFS DU PROJET	14
+ 1.3 LA REORGANISATION DES VOIRIES	16
+ 1.4 LA SUPPRESSION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE	17
+ 1.5 LES MODALITES DE REALISATION	17
+ 1.6 L'ESTIMATION DES RESIDUS, DES EMISSIONS ET DES DECHETS	18

2. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 19

+ 2.1 CADRE GEOGRAPHIQUE	19
+ 2.2 MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT	20
+ 2.3 RESSOURCES EN EAU	20
+ 2.4 MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE	21
+ 2.5 MILIEU HUMAIN : POPULATION, ACTIVITES ET BATI	21
+ 2.6 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITES	22
+ 2.7 RISQUES, NUISANCES ET SANTE	22
+ 2.8 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL	23
+ 2.9 SYNTHESE DES ENJEUX ET DES CONTRAINTES	24
+ 2.10 INTERACTIONS ENTRE LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	24

3. EVOLUTION PROBABLE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET 24

+ 3.1 LES MODALITES DE PRESENTATION	24
-------------------------------------	----

+ 3.2 LES PERSPECTIVES D'EVOLUTION SUIVANT LES SCENARII	24
---	----

4. PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIEES ET RAISONS DU CHOIX DES AMENAGEMENTS PROPOSES 25

+ 4.1 LE CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT	25
+ 4.2 LES VARIANTES POUR LA REORGANISATION DES VOIRIES	26
+ 4.3 LES VARIANTES POUR LA SUPPRESSION DE LA TRANCHEE COUVERTE	28

5. DESCRIPTION DES FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET 29

+ 5.1 LA TYPOLOGIE DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT	29
+ 5.2 L'EVALUATION DES EFFETS NOTABLES POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT	29

6. EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'INSERTION PROPOSEES 30

+ 6.1 L'EVALUATION DES INCIDENCES :	30
+ 6.2 LES MESURES ERC :	31
+ 6.3 LA VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE :	33
+ 6.4 LES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS :	33

7. EVALUATION DES EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT 34

+ 7.1 LES CONSEQUENCES PREVISIBLES SUR L'URBANISME	34
+ 7.2 LES CONSEQUENCES LIEES AUX AMENAGEMENTS CONNEXES	34
+ 7.3 LES COUTS DES POLLUTIONS ET NUISANCE – LES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE	34
+ 7.4 L'EVALUATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES	35
+ 7.5 LES HYPOTHESES POUR LES ETUDES DE TRAFIC ET LES ETUDES DE BRUIT	35

8. EVALUATION DES INCIDENCES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET EN CAS DE RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 36

- + 8.1 L'IDENTIFICATION DES RISQUES 36
- + 8.2 L'EVALUATION DES INCIDENCES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET 36

9. MODALITES DE SUIVI ET COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 37

- + 9.1 LA SYNTHESE DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE 37
- + 9.2 LES MODALITES DE SUIVI 37
- + 9.3 L'ESTIMATION GLOBALE DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 37

10. METHODES D'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT 37

- + 10.1 LES AIRES D'ETUDE 37
- + 10.2 LES ENJEUX ET SENSIBILITES DE L'ETAT ACTUEL 37
- + 10.3 L'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES ET LES MESURES ENVIRONNEMENTALES 38

11. AUTEURS DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET DE L'ETUDE D'IMPACT 38

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1: Schéma des ouvrages type de la tranchée couverte ferroviaire (en vert, section à conforter, en rouge section faisant l'objet d'une suppression).....	13
Illustration 2: localisation de la nouvelle voie à aménager sur les quais bas en remplacement de celle qui passe sur la tranchée couverte ferroviaire	14
Illustration 3 : Schéma fonctionnel de la solution retenue pour le réaménagement de la tête sud du pont Mathilde, à terme	16
Illustration 4: Coupe type des portiques de type M	17
Illustration 5: Chaîne de traitement des produits de démantèlement de la tranchée couverte	17
Illustration 6: Périmètres retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet.....	19
Illustration 7: Vue aérienne du site d'implantation du projet et de son environnement proche	19
Illustration 8: vue aérienne sur le site de l'ancienne gare, actuellement occupé par diverses entreprises	21
Illustration 9: Echanges assurés par l'échangeur avec le pont Mathilde	22
Illustration 10 : Schéma de principe avec voie de substitution	25
Illustration 11 : Schéma de principe sans voie de substitution	25
Illustration 12 : Schéma de principe avec voie de substitution et réaménagement de l'échangeur	25
Illustration 13 : Schéma de principe de la variante 1bis de raccordement au pont Mathilde	26
Illustration 14 : Schéma de principe de la variante 1 de raccordement au pont Mathilde.....	26
Illustration 15 : Schéma de principe de la variante 2 de raccordement au pont Mathilde.....	27
Illustration 16 : Schéma de principe de la variante 3 de raccordement au pont Mathilde.....	27
Illustration 17 : Schéma de principe de la variante 4 de raccordement au pont Mathilde.....	27
Illustration 18: Définitions des incidences notables ou effets.....	29
Illustration 19 : Coût annuel de la pollution atmosphérique.....	34
Illustration 20: Coût annuel des émissions de GES.....	34
Illustration 21: Consommation moyenne de carburant par jour.....	35
Illustration 22: Représentation schématique de la côte crue au PPRi	36

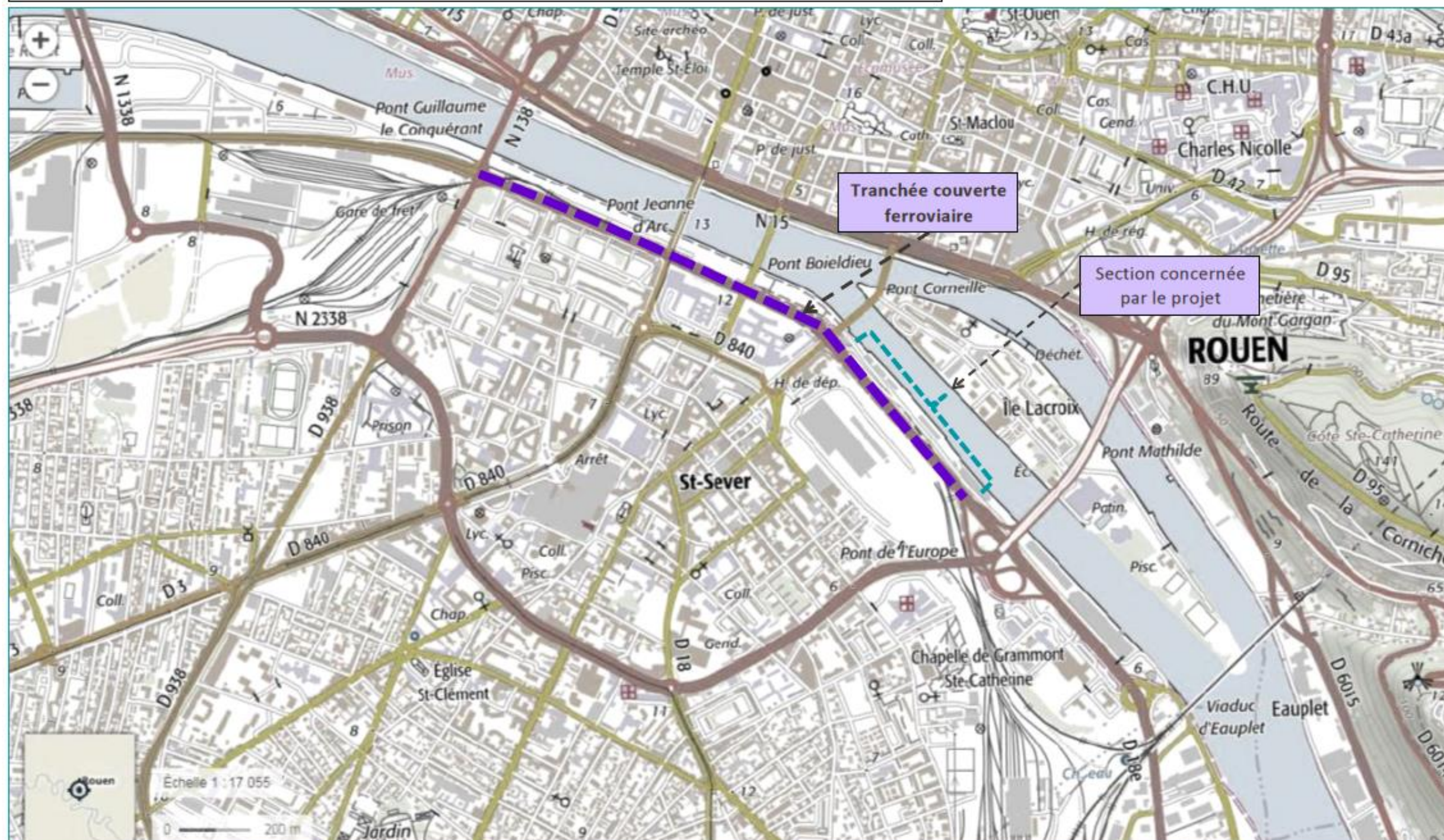
TABLEAUX

Tableau 1: Longueur des différentes sections d'ouvrages types.....	17
Tableau 2: Synthèse du phasage des travaux.....	18
Tableau 3: Critères d'évaluation des scénarii de suppression de la tranchée couverte	28
Tableau 4: Incidences brutes potentielles en fonction des principales caractéristiques du projet routier	30
Tableau 5: Incidences brutes potentielles en fonction des principales caractéristiques du démantèlement de la tranchée couverte.....	31
Tableau 6: Incidences brutes potentielles en fonction des opérations de recyclage/valorisation	31
Tableau 7: Synthèse des mesures ERC.....	33

PHOTOS

Photo 1: Vue sur le site depuis les points hauts de la côte Ste-Catherine	13
Photo 2 : Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le nord du site	23
Photo 3: Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le nord du site	23
Photo 4: Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le sud	23

LOCALISATION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE



1. DESCRIPTION GENERALE DU PROJET

1.1 LE CONTEXTE

+ Une mise en sécurité de la tranchée couverte ferroviaire en rive gauche de la Seine :

Au droit de la ville de Rouen, une voie ferrée assure la desserte du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) en longeant les quais de la Seine sur sa rive gauche.

Surmontant cette infrastructure ferroviaire, un ouvrage d'art d'environ 1,6 km a été constitué entre le pont Guillaume Le Conquérant et le pont Mathilde. Cet ouvrage forme une tranchée couverte ferroviaire qui détermine une série de quais hauts dédiés à la circulation routière.

L'ouvrage, construit entre 1949 et 1950 en béton précontraint, est constitué de 16 types de portiques repérés de A à H et de J à Q.

Plusieurs expertises techniques ont confirmé l'état de dégradation de l'ouvrage, avec un risque imminent d'effondrement pour les sections de type M.

Un programme de mise en sécurité de l'ouvrage a été décidé en distinguant deux sections :

- La partie ouest, entre les ponts Guillaume Le Conquérant et Corneille, a fait l'objet de travaux de confortement qui ont déjà débuté et devraient se terminer à l'été 2019,
- La partie est, entre les ponts Corneille et Mathilde (qui forme le quai haut Jacques Anquetil), doit faire l'objet d'une suppression définitive.

D'après les études réalisées par SNCF Réseau, il s'avère que les ouvrages M à Q situés entre le Pont Corneille et le Pont Mathilde à Rouen présentent des pathologies importantes qui ne permettent pas leurs réparations d'où le présent projet qui prévoit leur déconstruction.

Face à l'état de dégradation avancée de l'ouvrage d'art et à l'impossibilité d'engager des travaux de confortement dans une enveloppe budgétaire raisonnable, la décision a été prise fin décembre 2018, en concertation avec l'ensemble des acteurs, de démolir cette section de l'ouvrage dans les meilleurs délais.

Cette décision s'est accompagnée d'une interdiction de circulation sur l'ouvrage quasi immédiate du fait du risque imminent d'effondrement mis en lumière par une expertise du CEREMA.

+ Les conséquences sur les voies de circulation :

La suppression de la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Mathilde et Corneille pose la question des modalités de rétablissement des conditions de circulation en lieu et place du quai haut Jacques Anquetil (RD 18E).

Afin de préserver la fluidité du trafic et l'accessibilité au centre-ville, il a été décidé de maintenir la circulation des véhicules sur ce secteur, et durant les travaux.

En conséquence, une réorganisation des voiries accompagne les travaux de suppression de la tranchée couverte ferroviaire.

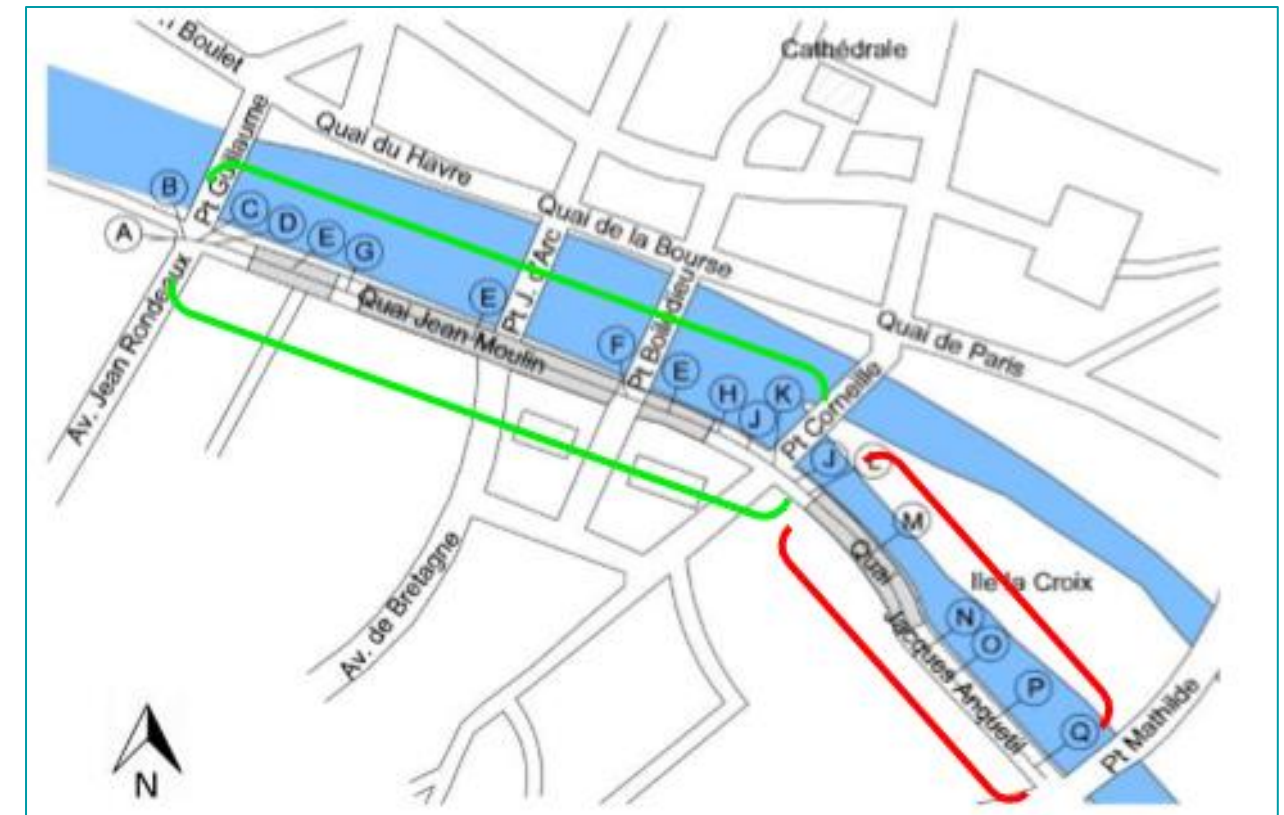


Illustration 1: Schéma des ouvrages type de la tranchée couverte ferroviaire (en vert, section à conforter, en rouge section faisant l'objet d'une suppression)



Photo 1: Vue sur le site depuis les points hauts de la côte Ste-Catherine

1.2 LES COMPOSANTES ET LES OBJECTIFS DU PROJET

+ Les composantes du projet :

Le projet s'articule autour de deux composantes techniques particulières :

- La réorganisation des voiries, comprenant également l'adaptation de l'échangeur sud du pont Mathilde,
- La suppression proprement dite de la tranchée couverte ferroviaire, entre les profils M et Q.

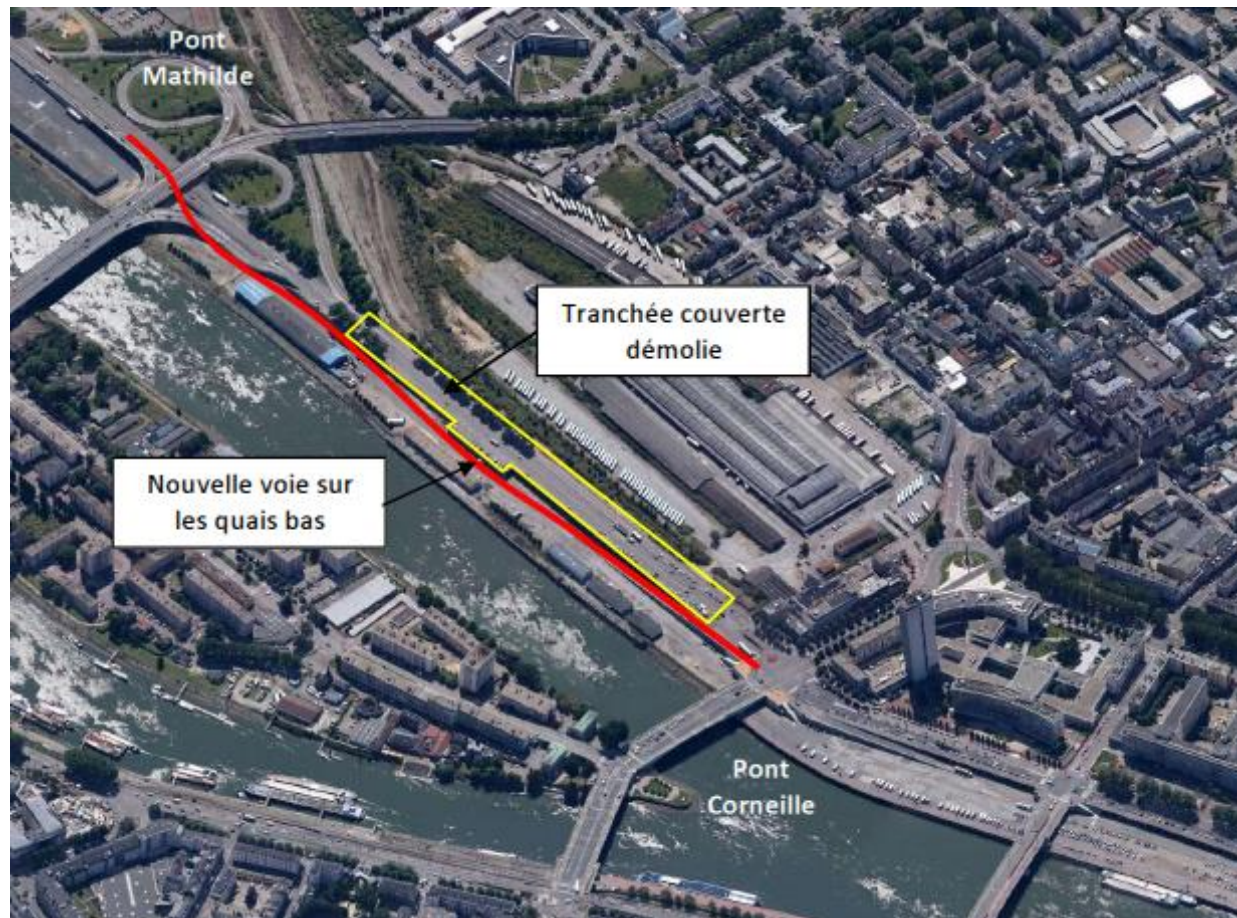


Illustration 2: localisation de la nouvelle voie à aménager sur les quais bas en remplacement de celle qui passe sur la tranchée couverte ferroviaire

Afin de maintenir les circulations routières en lieu et place de l'actuel quai haut Jacques Anquetil et préalablement aux travaux de suppression de la tranchée couverte ferroviaire, un **itinéraire alternatif de substitution** doit être créé.

La solution s'est orientée sur la réalisation d'une nouvelle voie sur les quais bas en remplacement de la route actuellement portée par la tranchée couverte.

Profitant de ces travaux, il est également proposé de modifier l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde afin de garantir les mêmes possibilités d'échanges qu'à l'état actuel en fluidifiant la circulation sur le pont.

Afin de pouvoir assurer une démolition de la tranchée couverte ferroviaire dans des conditions optimales, différents scénarii ont été envisagés (voir chapitre 4.3 ci-après). En particulier, les travaux de suppression de la tranchée couverte ferroviaire doivent affecter le moins possible les circulations ferroviaires permettant la desserte du port maritime de Rouen.

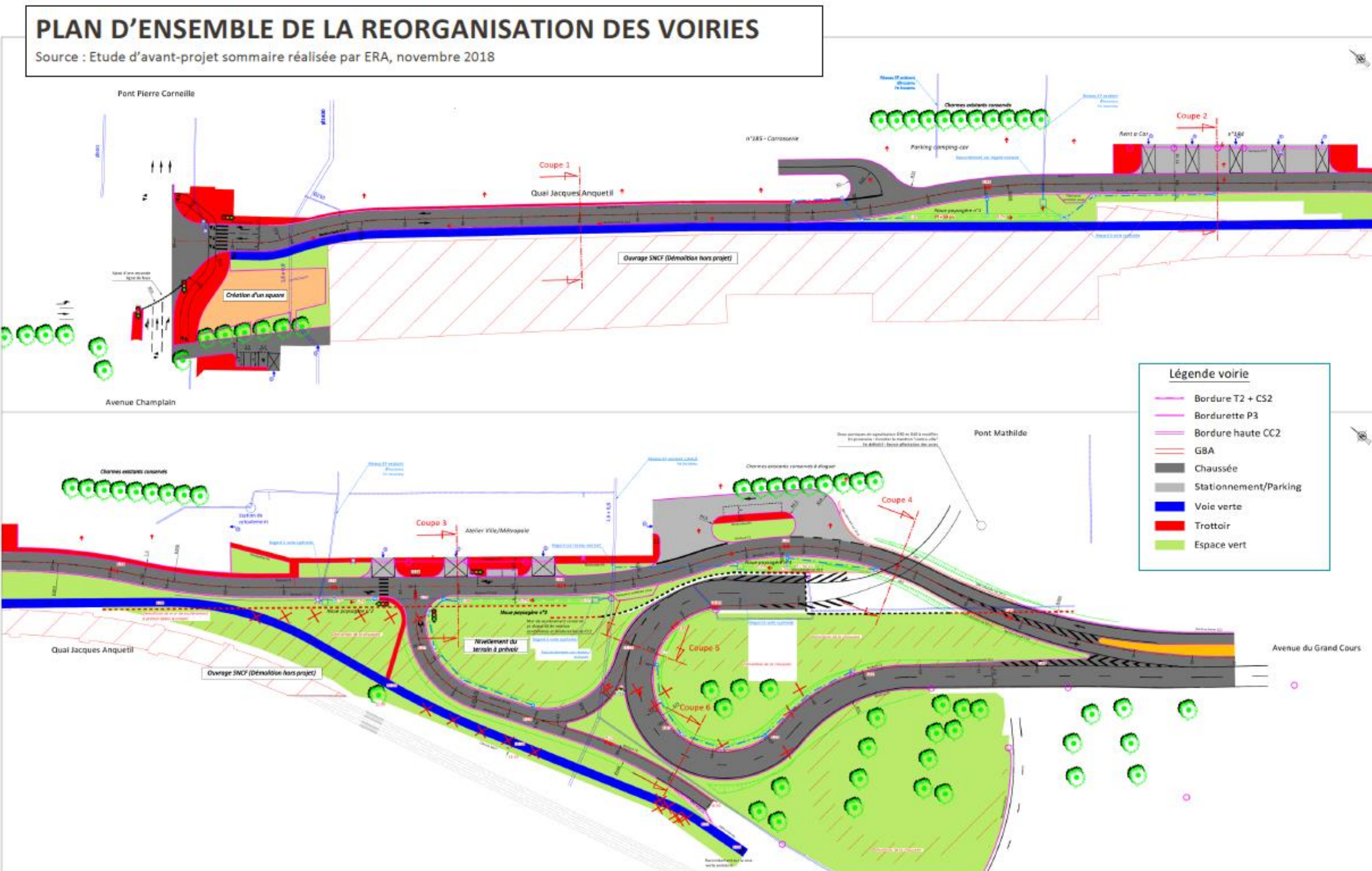
La solution retenue consiste à déconstruire l'ensemble de l'ouvrage entre les portiques M et Q, sans modifier la voie ferrée.

A cette déconstruction progressive de l'ouvrage à l'aide de grues, s'ajoute une opération de recyclage/valorisation sur place des blocs de béton générés.

+ Les objectifs du projet :

Les principaux objectifs du projet sont les suivants :

- Supprimer le risque d'effondrement de la tranchée couverte ferroviaire,
- Proposer un itinéraire alternatif de substitution pour les véhicules, et rétablir l'itinéraire cyclable,
- Maintenir de manière acceptable la circulation des trains fret vers le port de Rouen en phase travaux,
- Assurer une gestion optimale des déchets générés par la déconstruction de l'ouvrage d'art,
- Intégrer les différentes composantes du projet dans son environnement,
- Assurer une gestion des interfaces en phases travaux.



1.3 LA REORGANISATION DES VOIRIES

La réorganisation des voiries se décompose en deux phases de travaux :

- La première phase correspond à la réalisation en urgence d'une voie nouvelle située sur les quais bas et assurant la liaison entre l'avenue du Grand Cours (RD 18^E) et le pont Corneille,
- La deuxième phase correspond à la réalisation définitive des différentes voies de raccordement avec le pont Mathilde, et à la création d'un rétablissement pour les modes doux.

Par ailleurs, le projet comprend également des aménagements paysagers d'ensemble sur les quais bas.

+ La voie de substitution sur les quais bas :

La voie de substitution est réalisée bien avant les travaux de démolition de la tranchée couverte ce qui évite toute interruption de circulation sur cet axe qui constitue une des entrées dans Rouen, et répond au caractère d'urgence visant à supprimer toute circulation sur l'ouvrage d'art..

Le tracé en plan de cette route nouvelle s'inscrit entre l'actuelle tranchée couverte et les hangars existants. La rampe actuelle reliant les quais au carrefour du pont Corneille est réutilisée.

Cette voie, d'environ 800 m et composée d'une voie par sens, sera limitée à 50 km/h et sera interdite aux poids lourds, sauf desserte riveraine et véhicules de sécurité.

Jusqu'à la reprise des bretelles de l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde, un carrefour à feu sera installé à l'extrémité est de la nouvelle voie ainsi que sur l'avenue du Grand Cours. Ce carrefour a pour fonction de permettre aux usagers venant du pont Mathilde de rejoindre l'île La Croix sans allongements de parcours importants.

La desserte des activités en place dans les hangars sur les quais bas sera assurée depuis la voie nouvelle. Des zones de stationnement (y compris pour les camping-cars) seront aménagées.

+ Le réaménagement des bretelles de la tête sud de l'échangeur avec le pont Mathilde :

Les travaux sont l'occasion de revoir la répartition des bretelles de sortie de la tête sud du pont Mathilde. En effet, le pont est quotidiennement saturé et entraîne une fermeture du tunnel de la Grand Mare au nord. Ceci génère une perte de temps importante pour les usagers et un trafic important sur les axes de déviation.

Le principe retenu consiste à maintenir les échanges actuels. Une solution priorisant les deux sorties représentant chacune 40% à 45% des flux de circulation a été recherchée :

- La liaison entre le pont Mathilde et la RD18E est assurée par la première bretelle équipée de deux voies, son accès se réalise depuis la voie centrale et la voie de droite du pont ;
- La liaison entre le pont Mathilde et le pont de l'Europe reste assurée par la troisième bretelle mais avec deux voies grâce à la suppression de la deuxième bretelle. Son accès se réalise depuis la voie centrale et la voie de droite du pont.

La liaison entre le pont Mathilde et la voie nouvelle des quais bas est assurée par une courte bretelle raccordée sur la première bretelle puisqu'elle ne supporte que 10% du trafic du pont.

Les nouvelles bretelles ont été conçues pour améliorer la fluidité des circulations tout en préservant la sécurité des usagers (application des recommandations du SETRA pour les voies urbaines et les giratoires).

+ Les autres aménagements :

Une voie partagée (piétons-vélos) sera aménagée le long de la voie de substitution. Elle assurera une continuité avec les voies existantes qui l'encadrent.

Des aménagements paysagers seront réalisés sur les délaissés (anciennes voiries déconstruites) et sur l'espace conservé au niveau de la tête sud du pont Corneille (correspondant aux portiques de type L). En particulier, un nouvel alignement d'arbres de haut-jet sera constitué.

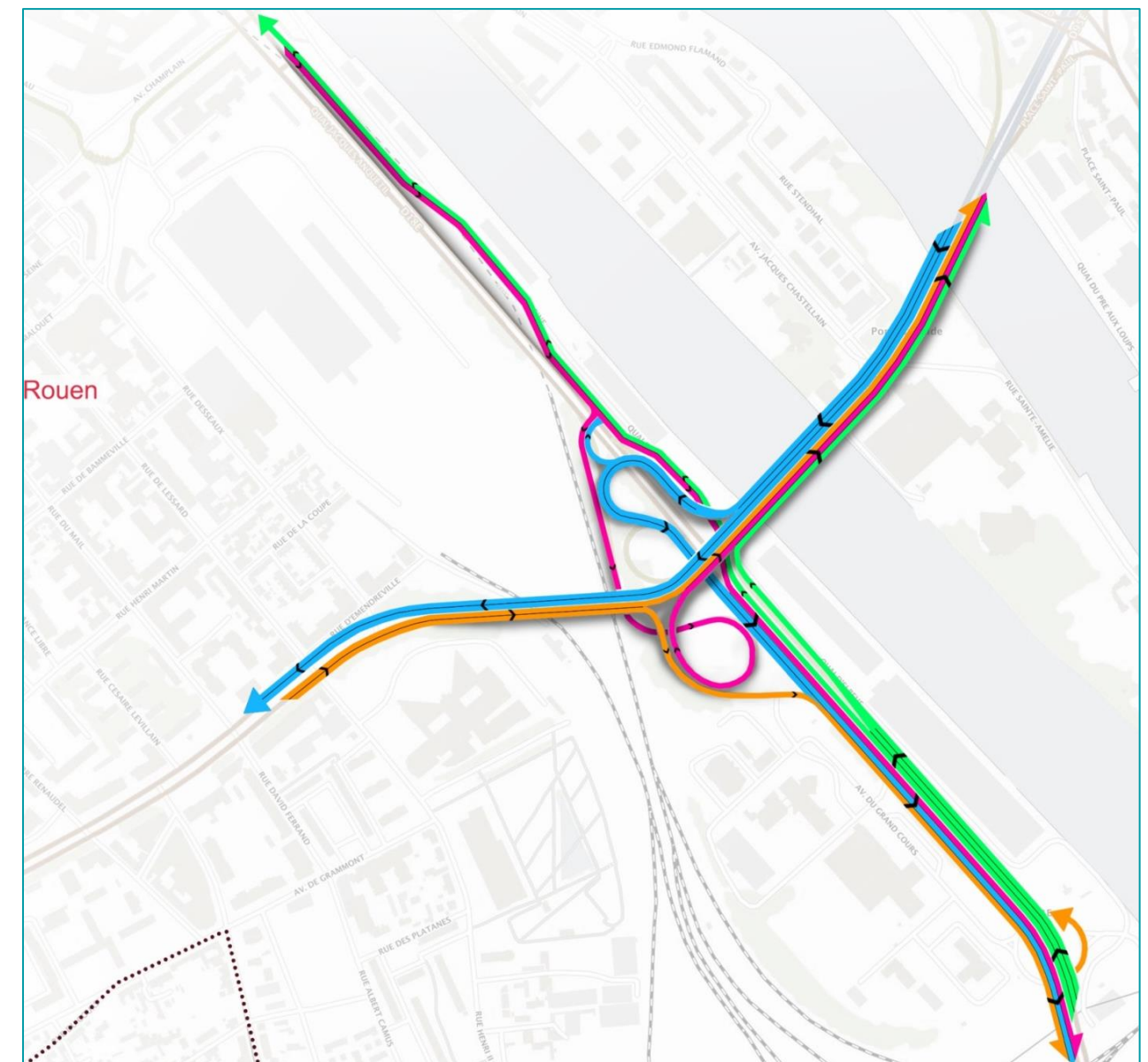


Illustration 3 : Schéma fonctionnel de la solution retenue pour le réaménagement de la tête sud du pont Mathilde, à terme

Ainsi, la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire et la 2^{ème} phase des travaux de voirie entre les ponts Mathilde et Corneille dont les raccordements sur l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde sont prévus entre 2021 et 2022.

Le planning prévisionnel prévoit une réalisation des travaux de démolition de la tranchée couverte centrée sur la période la moins préjudiciable pour l'interruption des circulations ferroviaires, c'est-à-dire entre mai et juin.

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes phases de réalisation du projet, étant entendu que la phase d'urgence est déjà achevée.

	Réorganisation des voiries	Suppression de la tranchée couverte ferroviaire
Travaux d'urgence conduits par anticipation	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement d'une voie de substitution sur les quais bas et utilisant la rampe d'accès existante - Création d'un carrefour provisoire à l'extrémité est de cette voie, permettant le maintien des échanges avec le pont Mathilde 	<p>→ Interdiction immédiate des circulations sur la tranchée couverte</p>
Phase principale de travaux	<p>→ Travaux engagés à l'issue de la suppression de la tranchée couverte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aménagement définitif de la voie nouvelle - Aménagement définitif des bretelles de raccordement avec le pont Mathilde <ul style="list-style-type: none"> • Démolition de la chaussée • Nivellement du terrain • Raccordement des voies - Aménagement de la piste cyclable assurant le rétablissement de cet itinéraire depuis le pont Corneille en direction de la Carsat 	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation du chantier de déconstruction (phase sans interruption du trafic ferroviaire) <ul style="list-style-type: none"> • Libération des emprises • Abattage des arbres • Rabotage de la chaussée • Renforcement des dalles - Déconstruction progressive des ouvrages M à Q composant la tranchée couverte (sous interruption limitée du trafic ferroviaire)
Phase complémentaire de travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagements paysagers des délaissés - Aménagements paysagers de la dalle sur la trémie au droit du pont Corneille (ouvrage de type L) - Aménagements paysagers des quais de Seine 	<ul style="list-style-type: none"> - Programme de valorisation sur place des matériaux de déconstruction <ul style="list-style-type: none"> • Tri des matériaux • Criblage/concassage du béton • Evacuation vers les filières de valorisation - Aménagements paysagers

Tableau 2: Synthèse du phasage des travaux

Les coûts d'objectif sont respectivement :

- Pour la réorganisation des voiries, sous maîtrise d'ouvrage de la Métropole Rouen Normandie : 6 Millions d'Euros TTC,
- Pour la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire, sous maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau : 8,6 Millions d'Euros TTC.

1.6 L'ESTIMATION DES RESIDUS, DES EMISSIONS ET DES DECHETS

Une estimation globale des résidus, des déchets et des émissions générés par le projet est proposée en distinguant la phase travaux, qui est temporaire, de la phase exploitation.

Compte tenu de la nature du projet, un focus sur la gestion des déchets de chantier est présenté.

L'essentiel des déchets proviendra de la démolition de la tranchée couverte ferroviaire générant différents types de déchets :

- Du béton, qui participe à la structure même de l'ouvrage (portique M essentiellement),
- Des matériaux inertes de remblais, présents en contrefort des ouvrages N, O et P,
- Des produits bitumineux ayant constitué les couches de forme de la chaussée,
- De l'acier, qui assure le renforcement de la structure en béton.

En s'appuyant sur un tri à la source des déchets générés, le principe d'une valorisation multi-filière des matériaux sera mise en œuvre. Les filières et plateformes potentielles d'acheminement sont présentées dans cette partie.

La valorisation de 12 500 tonnes de béton sur site par l'utilisation d'équipements dédiés pourrait générer plusieurs flux de matériaux dont près de 4 500 tonnes de granulats pour béton et 8 000 tonnes de matériaux pour technique routière.

2. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

Cette partie de l'étude d'impact décrit l'état actuel des composantes environnementales du territoire susceptibles d'être impactées par le projet.

L'approche est faite par thématique environnementale ou facteur de l'environnement.

2.1 CADRE GEOGRAPHIQUE

+ Les périmètres d'étude :

Différentes zones d'étude ont été considérées en fonction des thématiques traitées. Selon les thématiques, une aire d'étude élargie et une aire d'étude rapprochée ont pu être utilisées.

+ Le site d'implantation du projet :

Le projet concerne la requalification d'un espace situé au cœur de la ville de Rouen, en bordure de la rive gauche de la Seine, entre le pont Mathilde et le pont Corneille.

Plus directement, cet espace s'étend de la Seine au quai haut Jacques Anquetil, face à la berge sud-ouest de l'île Lacroix que longe un des bras de la Seine appelé cours la Reine. Il occupe l'extrémité nord-est du quartier de Saint-Sever.

Le quai haut Jacques Anquetil est principalement constitué d'un ouvrage en béton précontraint qui forme une partie de la tranchée couverte ferroviaire qui longe la Seine sur sa rive gauche. La partie sud de l'ouvrage présente des talus en terre sur lesquels se localise un alignement d'arbres.

Cet ouvrage surmonte la voie ferrée qui dessert le Grand Port Maritime de Rouen.

En contre bas et le long de la tranchée couverte ferroviaire côté ouest s'étend l'ancien site ferroviaire de Saint-Sever. Cet espace est occupé par des entrepôts (anciens bâtiments de la SERNAM) qui accueillent différentes entreprises, dont un stockage de bus de Métropole Rouen Normandie.

Ce site d'une trentaine d'hectares fait actuellement l'objet d'un projet de développement urbain multi-pôle porté par la Métropole Rouen Normandie : le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare ».

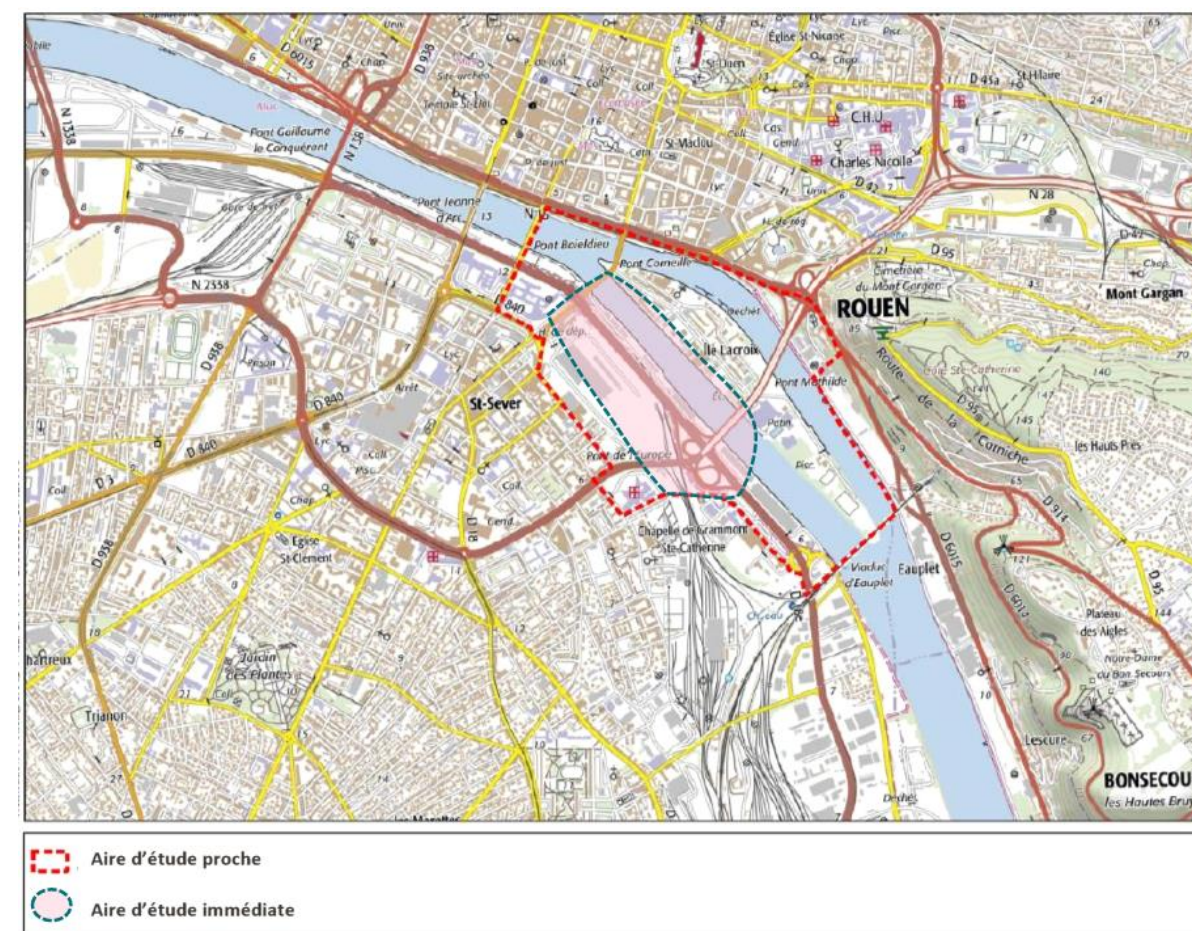


Illustration 6: Périmètres retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet

OCCUPATION DE L'ESPACE

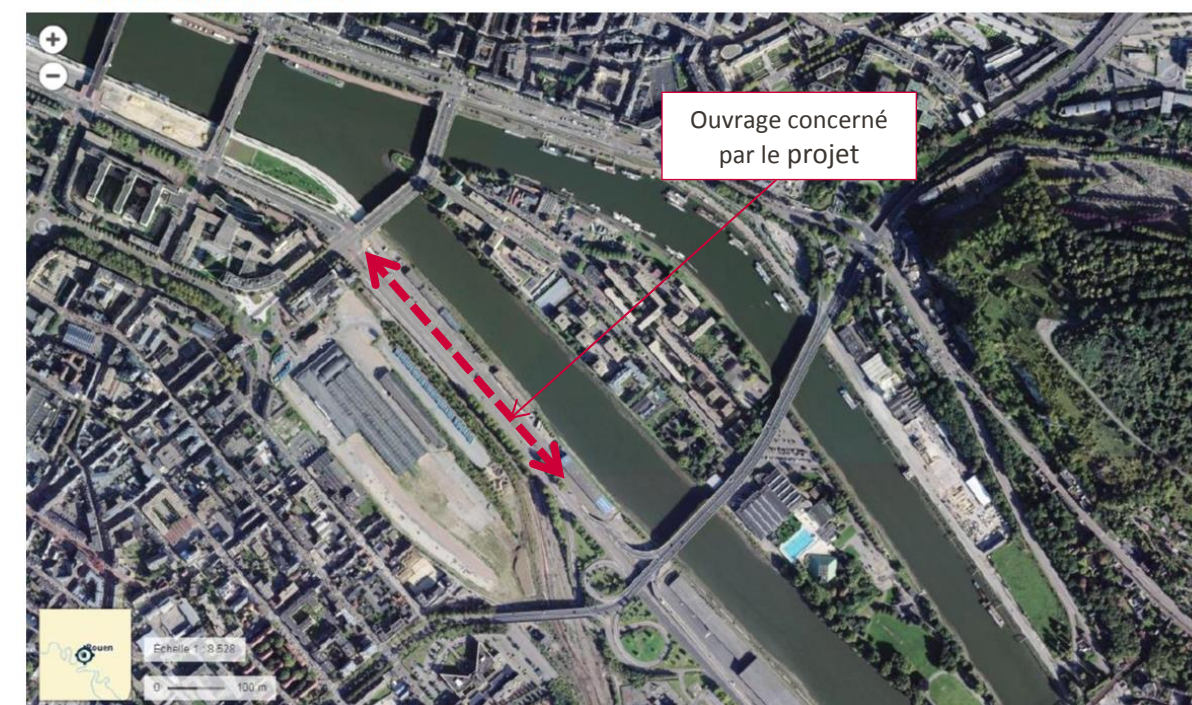


Illustration 7: Vue aérienne du site d'implantation du projet et de son environnement proche

2.2 MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT

Successivement sont abordés : le contexte topographique et géologique du site, les éléments permettant de qualifier l'état des sols rencontrés (en termes de pollution potentielle), l'état de la qualité de l'air, et, enfin les éléments de climatologie et notamment de vulnérabilité au changement climatique.

+ Enjeux pour les sols :

Le site se trouve dans un contexte de plaine alluviale de fond de vallée, en bordure immédiate de la Seine (altitude moyenne entre 5 et 6,5 m NGF).

Sans contrainte topographique particulière, le site est marqué par des horizons superficiels artificiels (remblais divers) et des formations alluviales hétérogènes et discontinues présentant des variations latérales de faciès (lentilles argileuses au sein de formations sablo-graveleuses).

+ Enjeux pour la qualité de l'air :

Une étude spécifique a été conduite sur la qualité de l'air du site d'étude à partir de mesures de trois polluants : le dioxyde d'azote, les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) et les particules fines (PM10 et PM2,5).

Les résultats des mesures de polluants indiquent des concentrations en dioxyde d'azote, en benzène et en particules (PM10 et PM2,5) qui respectent les valeurs réglementaires, bien qu'étant toutefois assez élevée pour le dioxyde d'azote.

+ Enjeux d'ordre climatique :

Les paramètres climatiques (précipitations, vent) ne révèlent pas de contraintes particulières.

En termes de vulnérabilité du territoire au changement climatique, l'aléa le plus important concerne le risque de débordement de la Seine en réaction à des précipitations de plus en plus exceptionnelles sur le bassin versant amont.

L'élévation du niveau marin aura également pour conséquence une hausse de l'intensité des épisodes de submersion, qui pourront se répercuter le long de l'axe de la Seine.

+ Risques naturels :

Le projet étant localisé en bordure de Seine, il est soumis à un risque fort d'inondation par débordement du fleuve, aggravé par les phénomènes de marée.

2.3 RESSOURCES EN EAU

+ Les eaux souterraines :

Les formations superficielles du site d'implantation du projet, constituées d'alluvions hétérogènes, forment un aquifère qui renferme une nappe alluviale. Cette nappe alluviale est drainée par la Seine d'où son sens d'écoulement en direction du fleuve.

La nappe alluviale, drainée par la Seine et marquée par des circulations d'eau erratiques et intermittentes au sein des formations superficielles, est très proche du terrain naturel (entre -1 et -3 m).

+ Les eaux de surface :

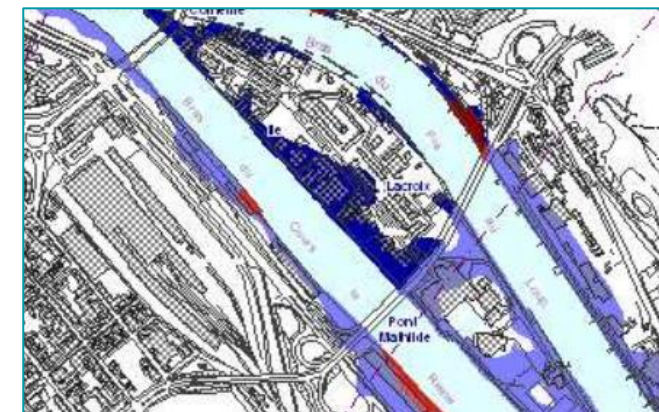
Le site d'implantation du projet longe la Seine sur sa rive gauche. Il s'inscrit dans le bassin versant de la Seine et plus directement dans l'unité hydrographique du secteur de la « Seine Estuaire amont ».

La Seine est soumise à des phénomènes périodiques de crues et de débordements lents qui affectent une grande partie de son lit majeur. Le site est concerné par le risque d'inondation.

L'aire d'étude est concernée par le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles d'Inondation « Seine Boucle de Rouen » qui a été approuvé le 20 avril 2009 (modifié le 3 avril 2013).

Le site d'implantation du projet (quai bas Jacques Anquetil) est concerné par le zonage réglementaire du PPRI suivant :

- Le zonage réglementaire Rouge R2 : limité autour d'un hangar,
- Le zonage réglementaire Bleu B2 (zone de « contraintes plus faibles ») : l'ensemble du quai bas.



Légende	
Zonage lié au risque inondation	
Zone rouge : fortes contraintes	
R3	
R2	
R1	
Zone bleue : contraintes plus faibles	
B3	
B2	
B1	

Le risque d'inondation constitue une contrainte forte pour le projet. Le zonage lié au risque d'inondation indique des contraintes relativement moyennes qui induisent notamment une préservation des conditions d'expansion des crues de la Seine. L'aléa inondation est globalement de niveau moyen (< 1m d'eau), et très ponctuellement fort (> 1m d'eau).

+ Enjeux sur l'utilisation de la ressource en eau :

Aucun captage pour l'alimentation humaine (ou périmètre de protection) n'interfère avec le site d'implantation du projet.

Plusieurs forages à usages industriels sont toutefois présents à proximité.

2.4 MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE

Un diagnostic écologique détaillé a été réalisé par le bureau d'études NaturAgora Développement. Par ailleurs, une étude effectuée sur l'île Lacroix par le bureau d'études Fauna Flora en 2017 pour le compte de la Ville de Rouen a également été utilisée pour caractériser les enjeux de biodiversité.

Le site d'implantation n'interfère avec aucun document de protection ou d'inventaires.

+ Les habitats et la flore :

Les habitats présents sont caractéristiques des friches et des espaces urbains plus ou moins abandonnés. Les enjeux en termes d'habitats naturels sont faibles.

Le cortège présent est constitué d'espèces communes à très communes. Aucune espèce protégée n'a été recensée. A l'inverse quelques espèces exotiques envahissantes ont été répertoriées. Les enjeux concernant la flore sont donc faibles.

A noter la présence d'un alignement d'arbres sur les talus de la tranchée couverte côté ouest, le long de la RD 18^E.

+ Les enjeux faunistiques :

Concernant les chiroptères, le cortège présent est constitué d'une seule espèce commune, non patrimoniale mais protégée : la Pipistrelle commune. Néanmoins l'espèce ne semble utiliser le site qu'en période de chasse ou de transit. Le gîte, qu'il soit hivernal ou estival n'est pas envisageable sous la tranchée couverte.

Concernant les mammifères (hors chiroptères), le cortège présent est constitué d'une seule espèce commune, non protégée, non patrimoniale.

Concernant les oiseaux, le cortège est commun, n'ayant permis l'observation que d'une seule espèce patrimoniale ne nichant pas sur le site d'étude. Les espèces protégées contactées sont des passereaux communs. Les enjeux concernant les oiseaux sont surtout situés sur le sud de l'île Lacroix.

L'absence d'amphibien et de secteur favorable au groupe induit un enjeu nul. La présence de Lézard des murailles, reptile protégé mais commun, induit un enjeu faible pour ce groupe.

Concernant les insectes, le cortège de papillons de jours, orthoptères et odonates n'a permis l'observation que d'espèces communes, ubiquistes et non protégées.

+ Les enjeux fonctionnels et les continuités écologiques :

Globalement, peu d'enjeu concernant la Trame Verte et Bleue sont identifiés sur le site d'étude, hormis la présence de la Seine constituant un réservoir biologique aquatique. L'espace est déjà très urbanisé.

A noter toutefois la diffusion du Lézard des murailles le long des berges de la Seine et le long des friches développées autour de la voie ferrée.

2.5 MILIEU HUMAIN : POPULATION, ACTIVITES ET BATI

+ Les enjeux liés à la population :

Le site d'implantation du projet est utilisé par une population active assez peu nombreuse. En revanche, une population résidentielle significative fait face au site sur l'île Lacroix (à environ 120 m) et le long de l'avenue Champlain.

+ Les activités :

Entre les ponts Mathilde et Corneille, cinq hangars discontinus (du n° 183 au n°187) regroupent différentes activités commerciales et un bâtiment communal, sur les quais bas.

Le site est marqué par la présence des anciens entrepôts de stockage de la SERNAM utilisés de nos jours par diverses entreprises. Cet espace accueille également un des dépôts de bus de l'agglomération rouennaise.



Illustration 8: vue aérienne sur le site de l'ancienne gare, actuellement occupé par diverses entreprises

+ Le bâti :

L'emprise stricte du projet ne comprend aucune habitation. Les secteurs résidentiels se localisent sur l'île Lacroix, sur l'avenue Champlain, et en limite ouest du site de l'ancienne gare.

De nombreux logements collectifs sont situés sur l'île Lacroix essentiellement entre le pont Corneille et le pont Mathilde, le sud de l'île étant voué aux équipements publics (patinoire, piscine, centre sportif et espaces verts de loisirs).

+ Les enjeux d'urbanisme :

D'après le PLU de Rouen, le site d'implantation du projet se situe en zone d'activité industrielle et portuaire où les installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées.

La contrainte d'inondabilité des sols figure au PLU et concerne une grande partie des quais bas. Le PLU Métropolitain est en cours de réalisation.

Plusieurs réseaux se trouvent sur le site d'implantation du projet. Les concessionnaires devront être consultés afin de définir les travaux à réaliser pour ne pas impacter leurs réseaux.

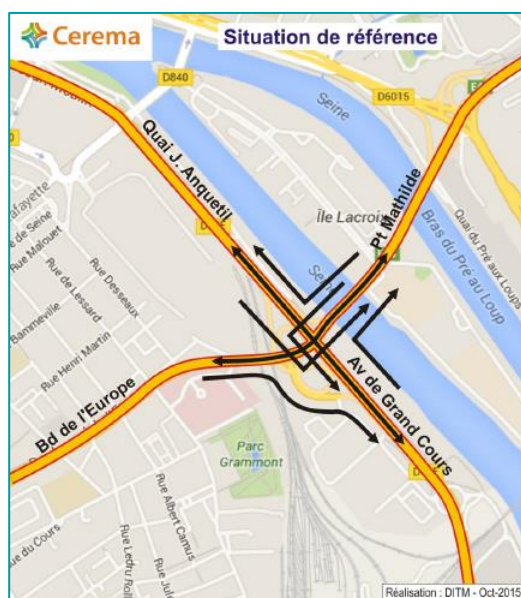
L'ancien site de la SERNAM est concerné par un projet de développement urbain piloté par la Métropole Rouen Normandie : le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare ».

2.6 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITES

+ Les enjeux et contraintes du réseau routier:

Le quai haut Jacques Anquetil représente un des axes assurant la desserte du cœur de Rouen, marquant ainsi une fonction d'entrée de ville.

L'axe formé par la continuité entre le boulevard de l'Europe et le pont Mathilde est beaucoup plus structurant pour les flux de transit. Le maintien des échanges entre le boulevard industriel qui constitue une Route à Grande Circulation (RD 18 E sud) et le pont Mathilde constitue un enjeu majeur pour le plan de circulation actuel de l'agglomération.



Le trafic sur le quai haut Jacques Anquetil est de l'ordre de 22 000 véhicules par jour en moyenne, avec un trafic en heures de pointe ne dépassant pas 1 150 véhicules.

Le pont Mathilde capte l'essentiel du trafic d'échanges et de transit en entrée sud-est de Rouen. De même, la traverse est/ouest de la ville s'effectue principalement sur les quais de la rive droite.

Le système d'échanges entre le pont Mathilde, la RD18E sud (vers le boulevard industriel) et le pont de l'Europe représente un enjeu de circulation très important dans le périmètre d'étude.

Illustration 9: Echanges assurés par l'échangeur avec le pont Mathilde

+ Le contexte ferroviaire :

Une double voie électrifiée est utilisée pour desservir les activités portuaires de Rouen en rive gauche de la Seine. Les circulations ferroviaires qui l'empruntent sont des trains de fret.

Le trafic est de l'ordre de 20 trains par jour en moyenne. Aucun train ne circule la nuit et les vitesses sont réduites à 40 km/h.

+ Les mobilités :

Le long des bords Seine, des promenades, dédiées aux circulations actives (cycles et piétons) ont été aménagées et sont en cours de développement.

Il existe également une piste cyclable longeant le quai haut Jacques Anquetil. Cette piste permet de relier les aménagements cyclables du centre-ville (quais, ponts Corneille et Boiledieu) au carrefour de la CARSAT et, au-delà, aux aménagements doux longeant les berges de Seine et desservant la zone industrielle.

2.7 RISQUES, NUISANCES ET SANTE

Ce chapitre a pour objet de présenter les différents aspects susceptibles d'interférer avec les biens matériels et la sécurité des personnes. Une synthèse des principaux risques industriels et technologiques, et des nuisances environnementales (essentiellement liées au bruit et aux vibrations), est proposée.

Compte tenu de la nature du projet qui porte principalement sur une réorganisation des voiries, il a également pour objet d'apporter des informations sur les risques de la circulation routière sur la santé publique.

+ Les risques industriels :

Aucun établissement visé par la réglementation des ICPE (non Seveso) n'est susceptible d'apporter des contraintes pour le projet.

L'aire d'étude du projet se trouve à plus de 3 km à l'est du zonage réglementaire du PPRT de la société LUBRIZOL.

Au droit du site d'implantation du projet, les risques dus au transport de matières dangereuses concernent (TMD):

- Le trafic routier, principalement, avec la circulation des poids-lourds en transit vers les zones industrielles et portuaires de l'agglomération rouennaise,
- Le trafic fret, secondairement, à la fois ferroviaire et fluvial.

+ L'environnement sonore et les vibrations :

De jour, les axes routiers contribuent à créer des zones bruyantes et engendrent des niveaux sonores supérieurs à 65,0 dB(A) et par endroit supérieurs à 70,0 dB(A) en façade des immeubles d'habitation.

De nuit, les niveaux sonores restent majoritairement inférieurs à 60,0 dB(A) en façade des logements sur la rive gauche. Sur la rive droite, le trafic routier nocturne sur les quais engendre des niveaux sonores élevés en façade des logements (supérieurs à 60,0 dB(A)).

La contribution ferroviaire dans les niveaux de bruit ambiants est très largement inférieure à celle issue du trafic routier.

Les mesures de vibrations n'ont pas permis de révéler d'effets perceptibles aussi bien pour les personnes que pour les biens.

+ Les enjeux de santé publique :

Une grande partie des habitants de la zone d'étude a des habitudes sédentaires (travail dans la même commune, ancienneté d'emménagement élevée). Cela expose ces personnes à la pollution émise localement.

Les principaux résidents se localisent sur l'Île Lacroix et le long des rues en périphérie du site d'implantation du projet.

Plusieurs sites sensibles ont été répertoriés dans la zone d'étude ou à proximité, parmi lesquels la clinique Mathilde.

À l'échelle de l'agglomération rouennaise, la pollution atmosphérique induit des effets directs sur l'état de santé des populations résidentes.

2.8 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

+ Les enjeux de paysage :

Cet espace, en bordure de la Seine, marque une entrée sud-est de la ville de Rouen depuis sa rive gauche.

La transition paysagère est rapide avec un secteur industrialo-portuaire étendu le long de la rive gauche en amont de Rouen et cette entrée de ville où le bâti du centre ancien apparaît distinctement.

Cette perception est d'autant plus évidente que le principal axe de circulation représenté par le quai haut Jacques Anquetil (RD 18E) se trouve « perché » sur le toit de la tranchée couverte ferroviaire.

Les enjeux paysagers sont forts pour cet espace qui va représenter à terme une nouvelle entrée de ville, tant depuis et vers l'Île Lacroix que vers le site de l'ancienne gare.

Parmi les éléments forts de cette unité, se distingue un alignement d'arbres de haut-jet représenté par des érables à feuilles de platane.

L'articulation avec le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare » doit faire partie des réflexions quant aux modalités d'insertion du présent projet de réorganisation des voiries et de suppression de la tranchée couverte ferroviaire.

+ Les enjeux liés au patrimoine culturel :

Bien qu'éloignés des monuments historiques, le site d'implantation du projet interfère avec le périmètre de protection de 500 m de quatre monuments historiques classés.

Le site d'implantation du projet n'est pas concerné par un enjeu préalablement identifié d'archéologie. La DRAC Normandie ne demande pas l'engagement d'une procédure d'archéologie préventive.

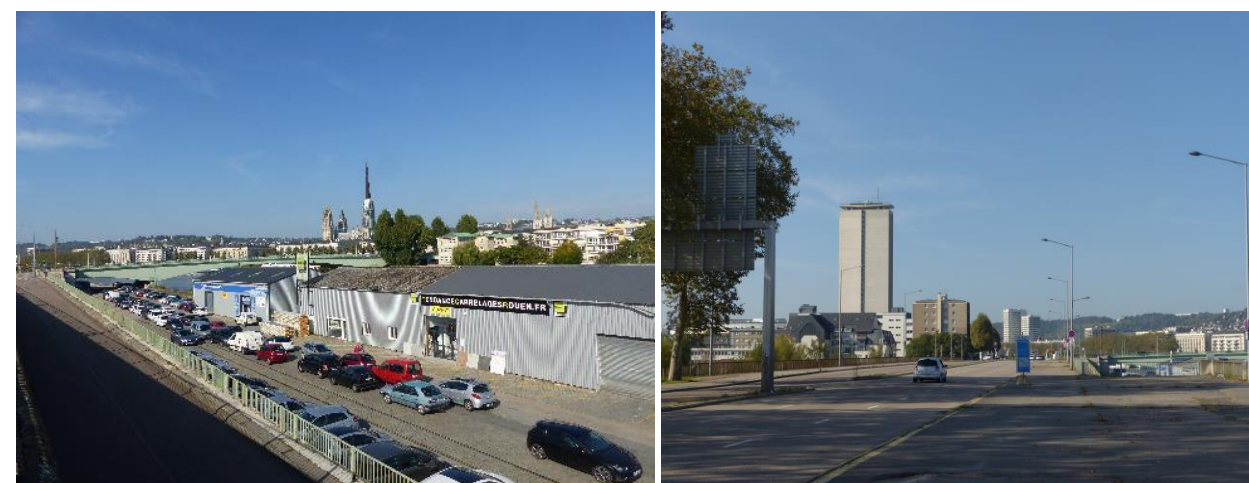


Photo 2 : Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le nord du site



Photo 3: Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le nord du site



Photo 4: Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le sud

2.9 SYNTHÈSE DES ENJEUX ET DES CONTRAINTES

Le diagnostic de territoire a permis d'identifier les enjeux d'environnement et d'appréhender les contraintes susceptibles d'interférer avec le projet.

Les principaux enjeux et les contraintes du site d'implantation du projet sont présentés dans des tableaux de synthèse.

Une évaluation est proposée selon quatre niveaux : fort, moyen, faible, et nul à négligeable.

2.10 INTERACTIONS ENTRE LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Ce dernier chapitre de l'état initial a pour objet de mettre en évidence les interactions qui existent entre les différentes thématiques environnementales de l'état initial du site d'implantation du projet.

Seules, les relations directes et spécifiques au site et à la nature du projet sont indiquées de manière synthétique dans un schéma.

3. EVOLUTION PROBABLE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET

3.1 LES MODALITES DE PRESENTATION

Pour chacun des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, une mise en perspective de l'évolution probable des facteurs environnementaux avec ou sans la réalisation du projet est présentée sous la forme de tableaux de synthèse.

La situation estimée avec projet est appelée « scénario de référence », tandis que la situation sans projet, au fil de l'eau, est dénommée « scénario tendanciel ».

Trois catégories d'évolution sont distinguées selon la représentation suivante :

	Evolution prévisible ou probable indépendante de la réalisation ou non du projet ; la réalisation ou non du projet n'apporte aucune spécificité
	Evolution prévisible ou probable qui ne concerne que le « scénario tendanciel », c'est-à-dire la situation future au fil de l'eau sans projet
	Evolution prévisible ou probable qui ne concerne que le « scénario de référence », c'est-à-dire la situation future avec projet

3.2 LES PERSPECTIVES D'EVOLUTION SUIVANT LES SCENARII

Globalement, il existe assez peu de différence entre les deux scénarii évoqués. Les perspectives d'évolution sont assez proches avec ou sans la réalisation du projet.

Les principales différences concernent :

- Une plus grande vulnérabilité de la route nouvelle au changement climatique du fait d'un risque accru de débordement de la Seine, en raison de son inscription au niveau du terrain naturel (quais bas) en secteur pour partie inondable,
- Une inondabilité potentielle plus forte de la nouvelle voirie du fait de son insertion sur les quais bas,
- Une opportunité plus favorable pour requalifier l'entrée de ville et pour réorganiser les déplacements modes doux, avec le projet.

4. PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIÉES ET RAISONS DU CHOIX DES AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS

4.1 LE CHOIX DU PARTI D'AMÉNAGEMENT

Les enjeux d'aménagement liés à cette suppression de la tranchée couverte ont porté sur différents sujets d'ordre fonctionnel :

- Le maintien ou non des conditions de circulation sur cet axe (quai haut Jacques Anquetil), et plus directement de desserte des entreprises présentes sur le quai bas Jacques Anquetil,
- Le devenir des bretelles de liaison avec l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde,
- Les conditions de desserte de l'île Lacroix et le fonctionnement du carrefour avec le pont Corneille,
- Les modalités de rétablissement de la piste cyclable supporté par l'ouvrage d'art,
- Le maintien ou non des circulations ferroviaires durant la phase de travaux, pouvant impliquer un éventuel dévoiement des voies ferrées,
- L'articulation avec le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare » et les accompagnements paysagers.

+ La réorganisation des voiries :

Selon les modalités de réorganisation des voiries, trois grands types de solution ont été envisagés :

- Une solution sans voie de substitution, avec report sur le réseau du quartier St-Sever,
- Une solution avec la création à minima d'une voie de substitution sur le quai bas,
- Une solution plus complète avec la création d'une voie de substitution accompagnée d'une reprise de l'échangeur avec la tête sud du pont Mathilde.

Une évaluation comparative des avantages/inconvénients de ces solutions est présentée dans l'étude d'impact.

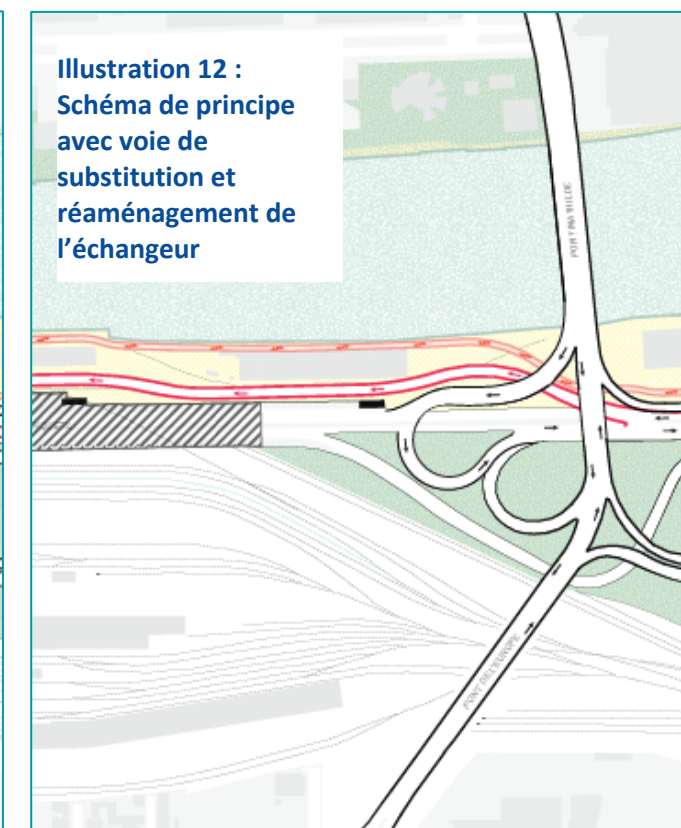
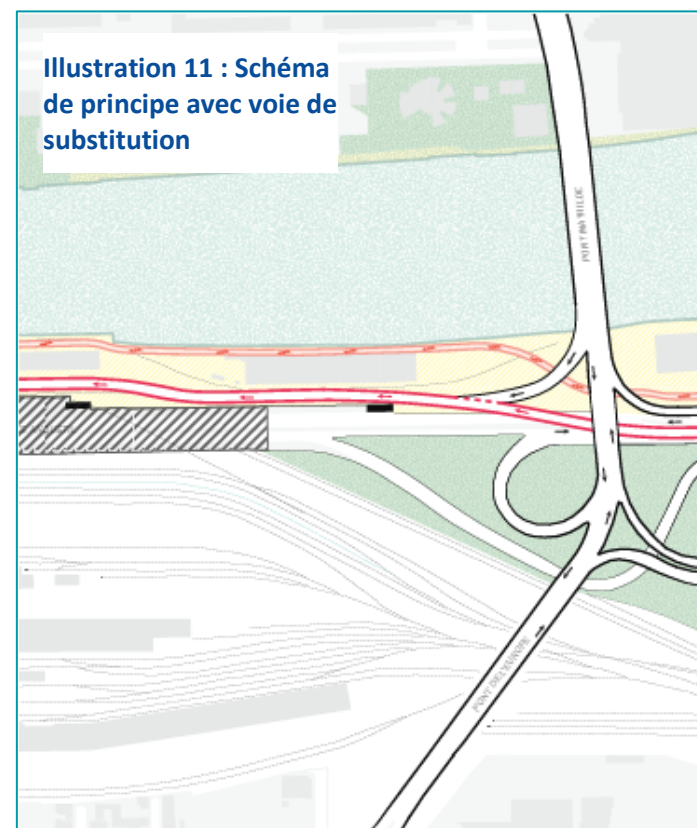
Le parti d'aménagement retenu pour la réorganisation des voiries repose sur :

- La création d'une voie de substitution empruntant le quai bas Jacques Anquetil, selon une configuration provisoire permettant une réalisation très rapide de l'infrastructure avant la suppression de la tranchée couverte ferroviaire,
- Le rétablissement de l'ensemble des échanges avec le pont Mathilde en adaptant les bretelles de raccordement, une fois la tranchée couverte supprimée.

+ La suppression de la tranchée couverte ferroviaire :

Le parti d'aménagement retenu consiste à déconstruire l'ouvrage d'art en limitant l'interruption du trafic fret ferroviaire à sept semaines au maximum.

En complément, la solution retenue maintient les voies ferrées existantes sans les déplacer.



4.2 LES VARIANTES POUR LA REORGANISATION DES VOIRIES

+ La voie de substitution sur les quais bas :

Compte tenu du caractère d'urgence de cet aménagement, les études de faisabilité technique ont directement porté sur l'opportunité de créer une voie de substitution en utilisant les quais bas et la rampe existante les raccordant sur le quai haut au droit du pont Corneille.

En conséquence, cette section de route nouvelle n'a donné lieu à aucune variante spécifique.

+ Les variantes de raccordement au pont Mathilde :

La réalisation de la voie de substitution sur les quais bas est l'occasion de revoir la répartition des bretelles de sortie de la tête sud du pont Mathilde. En effet, le pont est quotidiennement saturé et entraîne une fermeture du tunnel de la Grand Mare au nord. Ceci génère une perte de temps significative pour les usagers et un trafic important sur les axes de déviation.

De même, la question des échanges avec le pont Mathilde est cruciale pour le bon fonctionnement du plan de circulation en entrée de Rouen. En particulier, il est apparu lors des phases de concertation que les échanges avec le centre-ville étaient très importants pour satisfaire la desserte de l'Île Lacroix.

Cinq variantes ont été étudiées dans le but de raccorder le pont Mathilde à la nouvelle voie (voir schémas de principe ci-dessous).

Une évaluation multicritère a permis de différencier l'intérêt de ces variantes notamment du point de vue fonctionnel et sécuritaire, étant entendu qu'au plan environnemental elles ne suscitent pas de différences significatives en termes d'impact.

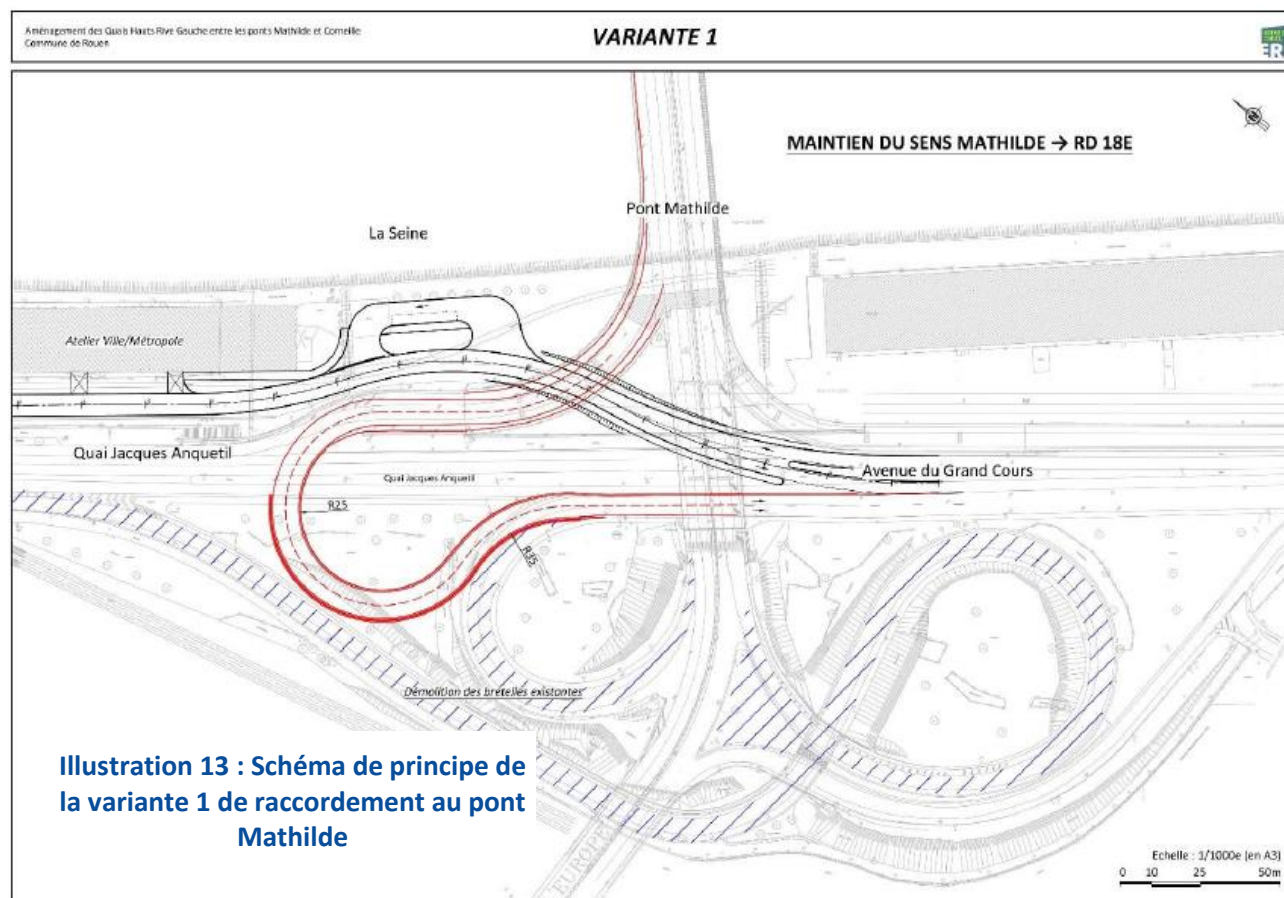


Illustration 13 : Schéma de principe de la variante 1 de raccordement au pont Mathilde

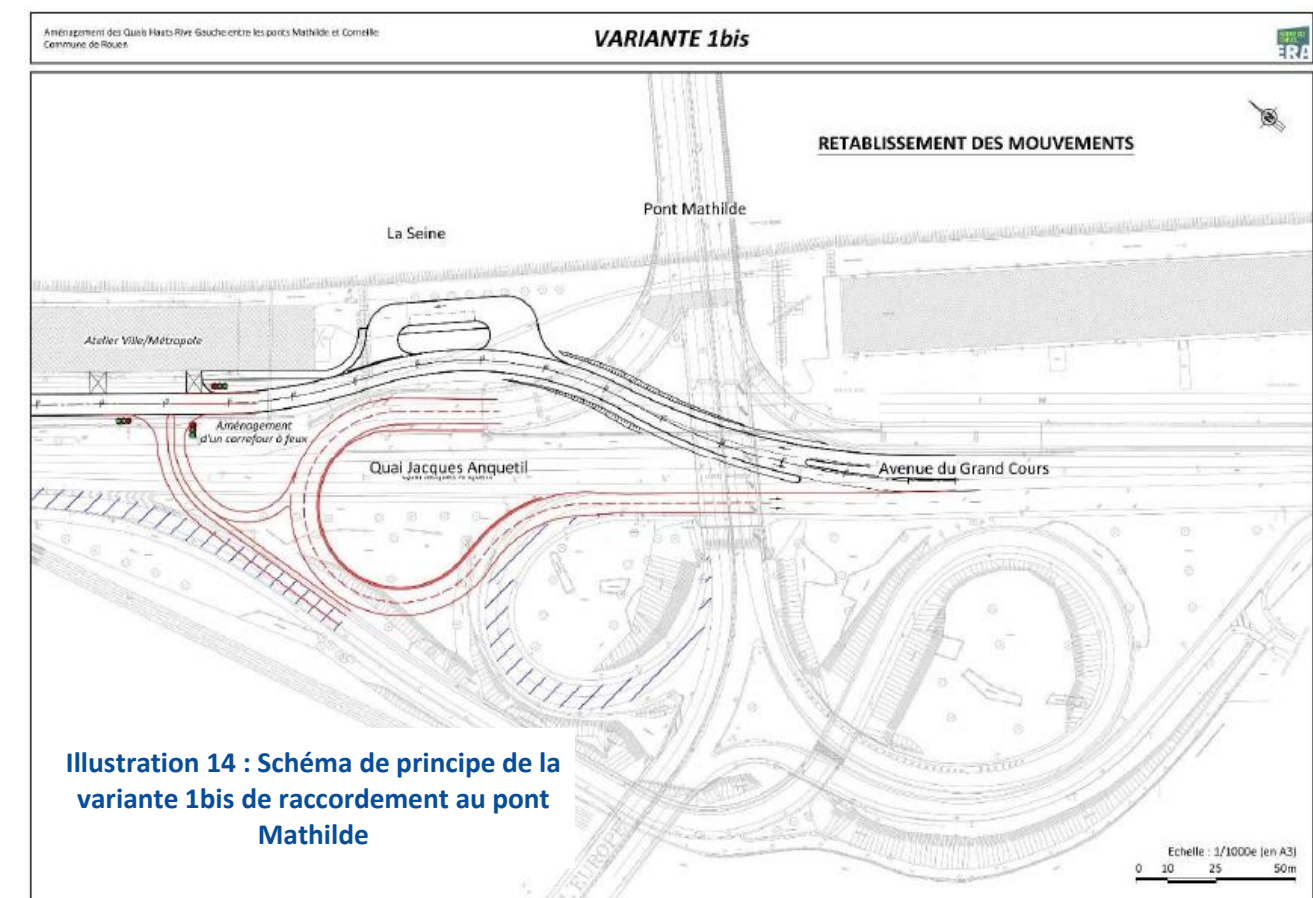
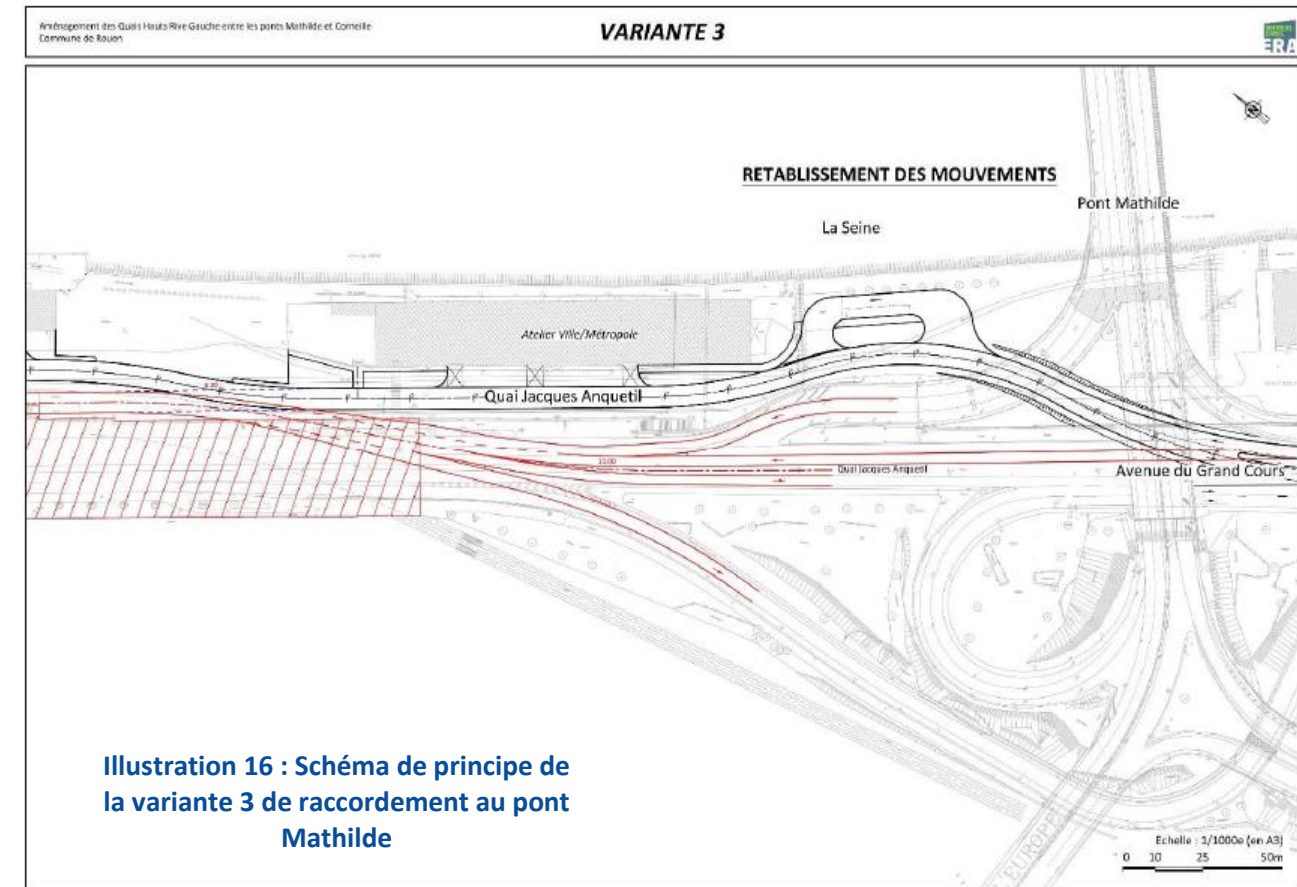
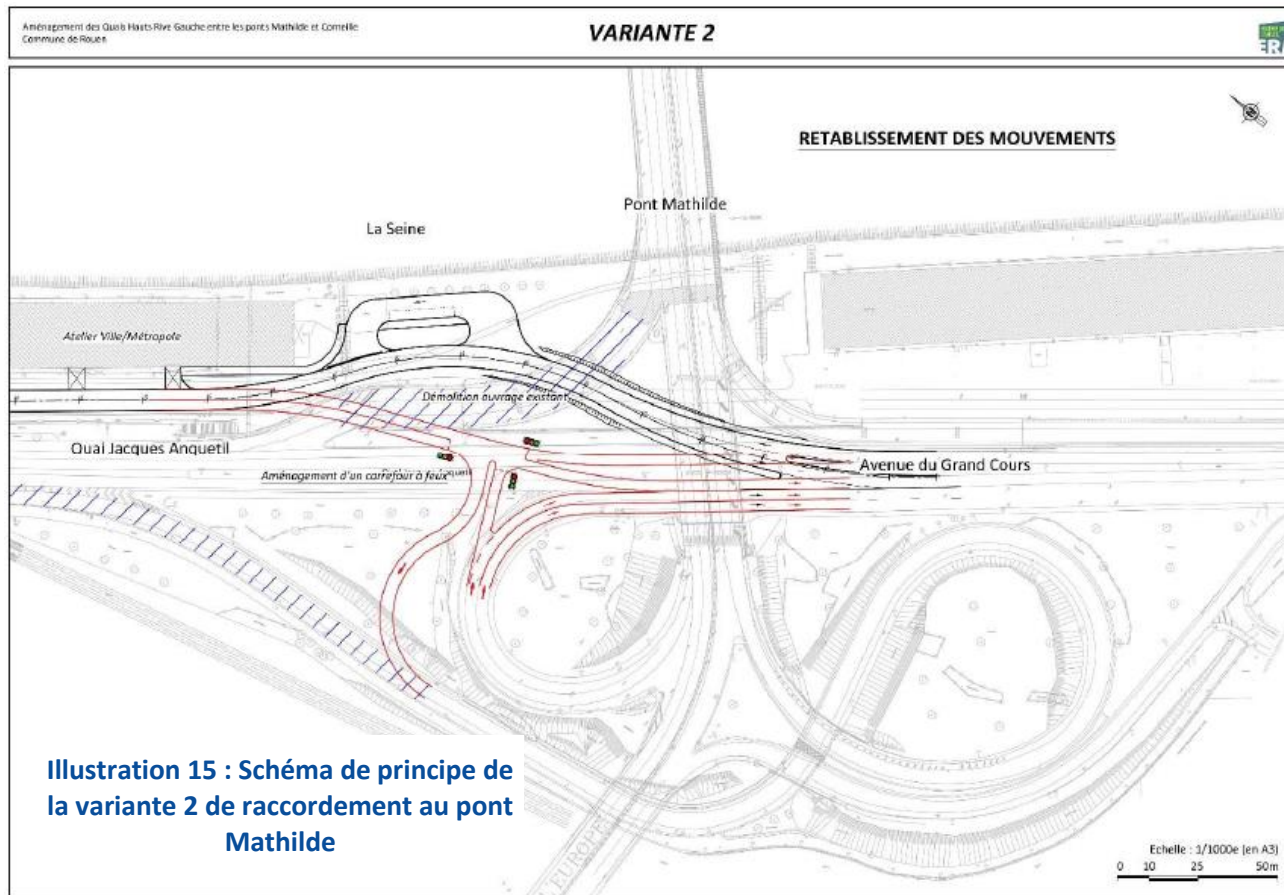


Illustration 14 : Schéma de principe de la variante 1bis de raccordement au pont Mathilde



Bien que moins coûteuse, la variante 4 n'a pas été retenue car elle n'apporte aucune plus-value sur le traitement de la circulation du pont Mathilde. Elle ne permet pas de réduire les bouchons qui induisent une fermeture quotidienne du tunnel de la Grand Mare et représentent un risque d'accident important.

La variante 1bis apporte quant à elle une amélioration significative sur la fluidité des circulations (en maintenant 2 voies en direction du Boulevard de l'Europe et 2 voies en direction du Boulevard industriel), tout en répondant aux recommandations en matière de sécurité (rayon de 25 m).

Par ailleurs, dans le cadre de la concertation publique organisée à l'automne 2018, les participants ont plébiscité le choix d'une solution permettant de maintenir l'ensemble des flux de circulation actuels en entrée de ville, et notamment avec l'Île Lacroix.

A l'issue du processus de concertation, c'est la variante 1 bis qui a été retenue à l'unanimité des participants. De ce point de vue, elle a donc été privilégiée par le Maître d'ouvrage.

4.3 LES VARIANTES POUR LA SUPPRESSION DE LA TRANCHEE COUVERTE

+ Les solutions envisagées :

Selon les choix techniques retenus, la suppression de la tranchée couverte ferroviaire pouvait s'envisager selon différentes configurations.

Ainsi, plusieurs scénarii ont été envisagés en croisant quatre types de paramètres :

- La réalisation ou non d'une déviation ferroviaire des voies principales, afin de s'affranchir presque totalement d'une interruption du trafic fret ferroviaire,
- La destruction totale de la partie est de l'ouvrage d'art, ou seulement la destruction de la section M et le confortement des sections N, O, P et Q,
- Le choix de la méthode de destruction de l'ouvrage avec soit : une déconstruction à la grue, une démolition par grignotage, ou une démolition par explosif,
- La période de réalisation du chantier, soit en continu, soit en période de nuit.

+ L'évaluation multicritère :

Des critères d'évaluation ont été définis, reposant sur une estimation du niveau de satisfaction atteint par chaque scénario.

Chaque critère n'ayant pas le même degré d'importance, une pondération leur a été attribuée pour la notation finale des scénarii. Le tableau ci-dessous présente la liste des critères d'évaluation.

Critères retenus	Pondération apportée
> Suppression du risque d'effondrement de l'ouvrage d'art	25%
> Période d'interruption des circulations ferroviaires	25%
> Respect du planning prévisionnel	25%
> Incidence sur le foncier (en termes d'emprise)	10%
> Impact des vibrations	5%
> Impact lié aux poussières	5%
> Impact lié au bruit	5%

Tableau 3: Critères d'évaluation des scénarii de suppression de la tranchée couverte

A l'issue de cette étape, trois types de solution ont été retenus :

- Le scénario A2, avec déviation ferroviaire et grignotage complet,
- Le scénario B3, sans déviation ferroviaire et avec déconstruction complète,
- Le scénario B4, sans déviation ferroviaire et avec grignotage complet.

Des investigations complémentaires ont été conduites pour différencier les avantages et inconvénients de chacun des scénarii retenus en fonction des possibilités de recyclage et de valorisation des déchets générés.

Aucune différence significative n'est apparue entre les deux méthodologies de suppression de la tranchée couverte (déconstruction ou grignotage) pour la valorisation des matériaux.

A l'issue de cette phase, c'est le scénario B3 qui a été retenu en privilégiant une déconstruction complète de la tranchée couverte à l'aide de grues, sans déviation ferroviaire.

5. DESCRIPTION DES FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

5.1 LA TYPOLOGIE DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

L'une des étapes clés du processus d'évaluation environnementale consiste à déterminer la nature, l'intensité, l'étendue et la durée des incidences sur l'environnement que le projet est susceptible d'engendrer.

Cette démarche constitue un préalable à la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (séquence ERC) des effets négatifs du projet sur l'environnement.

Tout projet d'aménagement d'une infrastructure linéaire est susceptible d'engendrer des incidences sur l'environnement dès la phase de chantier, et durant toute la phase d'exploitation.

Selon leurs caractéristiques, ces incidences ou effets recouvrent des situations différentes qu'il convient de préciser. Plusieurs catégories d'effets se distinguent :

- Les effets peuvent être temporaires, ou au contraire permanents,
- Les effets peuvent être induits directement par le projet, ou au contraire intervenir indirectement,
- Les effets peuvent être négatifs pour l'environnement, ou au contraire positifs.

Effet temporaire : Les effets temporaires sont des effets limités dans le temps, soit qu'ils disparaissent immédiatement après cessation de la cause, soit que leur intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.

Effet permanent : Les effets permanents sont dus à la construction même du projet ou à ses effets fonctionnels qui se manifesteront tout au long de l'exploitation de l'aménagement. Ils peuvent également être observés en phase de travaux (ex : des remaniements des sols du fait des terrassements ont des impacts permanents).

Effet direct : Les effets directs traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps. Ils sont directement attribuables aux travaux et aux aménagements projetés.

Effet indirect : Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long (effets induits, effets en chaîne).

Effet cumulatif : Les effets cumulatifs sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux.

Effet négatif : impact ayant un effet négatif sur l'environnement (destruction, altération, ...).

Effet positif : impact ayant un effet positif sur l'environnement.

5.2 L'ÉVALUATION DES EFFETS NOTABLES POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT

Pour chaque facteur de l'environnement, un tableau de synthèse identifie l'incidence potentielle du projet. Il s'agit en quelque sorte d'une pré-évaluation des impacts bruts du projet avant mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.

En fonction de la nature du projet et du contexte environnemental, une appréciation de l'importance des effets notables potentiels est proposée selon trois niveaux d'appréciation (forte, moyenne, et faible).

Les effets potentiels les plus forts identifiés concernent :

- Les effets de la réorganisation des voiries sur le trafic, en phase transitoire,
- Les effets temporaires sur les circulations de train fret,
- Les effets temporaires sur les nuisances de la phase de démantèlement de la tranchée couverte et du traitement des déchets de chantier sur place avant leur évacuation.

Illustration 18: Définitions des incidences notables ou effets

6. EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'INSERTION PROPOSEES

L'étude d'impact présente une évaluation des incidences notables du projet sur les composantes environnementales, en distinguant les effets temporaires liés au chantier, de ceux permanents liés à la réalisation et l'exploitation du projet.

Conformément à la démarche ERC³, des mesures permettant d'éviter ou de réduire ces impacts sont proposées, et, comme à l'issue de ces mesures, l'impact résiduel du projet est jugé non significatif, aucune mesure de compensation n'a été nécessaire.

6.1 L'EVALUATION DES INCIDENCES :

Les impacts de l'ensemble du projet apparaissent globalement faibles à modérés, et essentiellement concentrés sur la phase travaux.

+ Les incidences en phase travaux :

C'est la phase du projet qui va induire les plus fortes incidences au plan environnemental par rapport à la situation actuelle.

> Pour la réorganisation des voiries :

Le tableau ci-après présente une synthèse des incidences brutes potentielles en fonction des différents aspects du chantier.

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Emprises	<ul style="list-style-type: none"> - Emprises limitées (environ 1,5 ha) sur les quais bas - Foncier sous maîtrise foncière de VNF avec mise à disposition au GPMR 	<ul style="list-style-type: none"> - Régularisation des aménagements auprès de VNF (domanialité)
Dégagement des emprises Travaux préparatoires	<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement des emprises - Rabotage et démolition de la chaussée (environ 15 000 m²) - Démolition des rails - Démolition d'un mur de soutènement - Abattage et dessouchage d'arbres (25) - Intervention sur les réseaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit de chantier du fait des engins nécessaires et de leur circulation - Poussières - Emissions de polluants atmosphériques - Elimination des déchets de chantier - Circulations induites de poids-lourds pour l'approvisionnement du chantier et l'évacuation de certains matériaux - Perturbations des accès aux activités des quais bas - Dérangement de la faune - Sécurité du chantier

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Terrassements/ Chaussées	<ul style="list-style-type: none"> - Décapage de la terre végétale - Création de déblais générant des volumes limités de matériaux (environ 21 000 m³) - Couche de forme d'apport (environ 2 100 m³) - Confection des chaussées et trottoirs - Reprise des réseaux - Signalétique et éclairage - Réalisation de la piste cyclable 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit de chantier du fait des engins nécessaires et de leur circulation - Poussières - Emissions de polluants atmosphériques - Stockage temporaire des déchets de chantier - Evacuation/élimination des déchets de chantier - Modalités de conduite du chantier en cas d'inondation ou de forte précipitation - Sécurité du chantier
Assainissement	<ul style="list-style-type: none"> - Création de 4 noues enherbées - Pose de petits ouvrages hydrauliques (regards, caniveaux, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité des eaux
Aménagements paysagers	<ul style="list-style-type: none"> - Engazonnement et plantations diverses 	<ul style="list-style-type: none"> - Compatibilité avec les effets du changement climatique - Potentialités pour la biodiversité

Tableau 4: Incidences brutes potentielles en fonction des principales caractéristiques du projet routier

> Pour la suppression de la tranchée couverte :

La suppression de la tranchée couverte va générer deux types d'intervention :

- Les travaux proprement dits de démantèlement de l'ouvrage d'art, conduisant à d'importants volumes de matériaux de déconstruction,
- Les opérations de recyclage/valorisation des matériaux produits, et leur évacuation vers les filières de réutilisation ou d'élimination.

Le tableau ci-après synthétise les incidences potentielles liées au démantèlement de la tranchée couverte.

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Emprises	<ul style="list-style-type: none"> - Emprises réduites - Maitrise foncière des terrains déjà assurée par SNCF Réseau 	<ul style="list-style-type: none"> - Activités sur la friche de la SERNAM (stockage des bus, projets culturels, etc ...)
Travaux préparatoires	<ul style="list-style-type: none"> - Abattage et dessouchage d'arbres - Travaux de préparation - Démolition de la superstructure - Scellement des tiges dans la dalle et les poutres - Installation de la grue 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit - Poussières - Vibration - Emissions de polluants atmosphériques - Evacuation/élimination des déchets de chantier (chaussée) - Arrêt de l'utilisation de la piste cyclable présente sur l'ouvrage

³ ERC = évitement, réduction, compensation

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Travaux de déconstruction des portiques Répétitif pour les portiques de M à Q	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place des profilés de renfort sur la dalle et les poutres - Sciage de la dalle - Dépose de la dalle - Dépose des poutres transversales - Dépose des poteaux et poutres de rive - Démantèlement des remblais terreux (environ 24 000 m³ de matériaux en place soit 30 000m³ foisonné) - Déplacement de la grue 	<ul style="list-style-type: none"> - Circulation des trains - Bruit - Poussières - Vibration - Emissions de polluants atmosphériques - Stockage temporaire des déchets de chantier - Evacuation/élimination des déchets de chantier - Sécurité du chantier - Interface rampe Corneille
Travaux de finition	<ul style="list-style-type: none"> - Déroulement sur 80 jours environ 	<ul style="list-style-type: none"> - Circulation des trains

Tableau 5: Incidences brutes potentielles en fonction des principales caractéristiques du démantèlement de la tranchée couverte

Associées au démantèlement de la tranchée couverte, les opérations de recyclage/valorisation sur place des déchets de chantiers (gravats et blocs de béton essentiellement) sont la source d'incidences temporaires.

Le tableau ci-après synthétise les incidences potentielles.

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Emprises	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement d'une plateforme de traitement (surface <10 000 m²) 	<ul style="list-style-type: none"> - Activités sur la friche de la SERNAM (stockage des bus, projets culturels, etc ...) - Démolition des anciens quais Préfecture - Tassement des sols
Traitement	<ul style="list-style-type: none"> - Stockage temporaire des matériaux - Criblage, concassage 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit, poussières, vibration - Emissions de polluants
Evacuation	<ul style="list-style-type: none"> - Reprise des matériaux et évacuation (environ 120 aller-retours de camions) 	<ul style="list-style-type: none"> - Circulations induites de poids-lourds pour l'évacuation des matériaux

Tableau 6: Incidences brutes potentielles en fonction des opérations de recyclage/valorisation

+ Les incidences en phase fonctionnelle :

> Pour la réorganisation des voiries :

En phase exploitation, la réorganisation des voiries sur les quais bas entraîne globalement assez peu de modifications par rapport à la situation actuelle du point de vue des incidences potentielles sur les facteurs de l'environnement.

Il est rappelé que la mise en service de ces voies se fait en deux temps :

- La mise à disposition en urgence d'une voie de substitution permettant de ne plus utiliser la tranchée couverte ferroviaire, mais ne disposant pas de tous les raccordements avec l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde,
- La mise à disposition complète des nouvelles voiries avec l'ensemble des fonctionnalités, en intégrant également le rétablissement de l'itinéraire cyclable.

Toutes les fonctionnalités sont maintenues, permettant des conditions d'accès au centre-ville inchangées pour les véhicules légers et certains véhicules de service dument autorisés (service de secours, de police, et de transport collectif).

L'évolution attendue du trafic par rapport à la situation actuelle reste inchangée. En terme de bruit induit et d'émissions de polluants atmosphériques, les situations avec ou sans projet sont très peu différentes.

En matière d'assainissement des eaux pluviales, un dispositif réduisant les risques d'altération de la qualité de l'eau en cas de pollution accidentelle notamment est prévu.

> Pour les voies ferrées :

Le projet n'induit aucune modification des voies de circulation des trains de fret. L'électrification de cette ligne ferroviaire pourra toutefois être envisagée à terme.

Les incidences au plan environnemental restent pratiquement inchangées par rapport à la situation actuelle.

Le seul effet potentiel est l'éventuelle émergence de bruit en bordure immédiate de la voie ferrée du fait de la suppression du toit de la tranchée couverte. Cette incidence est toutefois négligeable et ne nécessite pas la mise en œuvre de protection acoustique. Les seuils réglementaires d'émergence de bruit sont respectés.

6.2 LES MESURES ERC :

Pour toutes les thématiques environnementales, le projet retient des mesures d'insertion qui permettent d'éviter et de réduire les risques d'incidences négatives sur le territoire et ses fonctionnalités.

La suppression d'un alignement d'arbres conduit à proposer une mesure de compensation.

Le tableau ci-après présente une synthèse des principales mesures environnementales.

Synthèse des principales mesures environnementales	
Mesures d'évitement et de réduction	
Phase travaux	Phase fonctionnelle
Milieu physique : sols, air et climat	
<ul style="list-style-type: none"> • Dispositions de chantier évitant toute emprise supplémentaire • Réutilisation sur place le plus possible des matériaux inertes de déblais • Réutilisation sur place de la terre végétale pour les traitements paysagers • Approvisionnement en matériaux par des installations autorisées et situées proches du projet • Dispositions de chantier limitant les risques de dispersion des poussières • Remise en état des sols de la plateforme de traitement des matériaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Néant
Ressource en eau	
<ul style="list-style-type: none"> • Installation de la plateforme de traitement des matériaux hors zone inondable • Dispositions de chantier limitant les risques d'altération des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un système adapté de gestion des eaux pluviales issues de la plateforme routière (collecte), avant rejet au milieu naturel, compatible avec une pluie décennale • Système de gestion extensive des eaux de la plateforme routière composé de noues enherbées.
Milieus naturels et biodiversité	
<ul style="list-style-type: none"> • ME 01 : Respect des obligations des entreprises et des emprises chantier • ME 02 : Maintien le plus possible des arbres matures • MR 01 : Phasage du chantier lors de la libération des emprises • MR 02 : Respect de l'éclairage • MR 03 : Contrôle des espèces exotiques envahissantes • MR 05 : Mise en défens des secteurs sensibles aux reptiles et aux insectes en dehors de l'emprise du chantier 	<ul style="list-style-type: none"> • MR 02 : Respect de l'éclairage • MR 04 : Installation d'un grillage pour petits mammifères et mesures de suivi • MC 01 : Création d'une haie diversifiée avec arbres de haut-jet
Milieu humain : population, activités et bâti	
<ul style="list-style-type: none"> • Information des riverains et des usagers sur les modalités de conduite du chantier • Dispositions de chantier limitant l'envol de poussières et les nuisances acoustiques (engins conformes) • Utilisation d'engins de chantier respectant les normes environnementales • Concertation avec les gestionnaires des réseaux pour leurs rétablissements • Rétablissement concerté des accès et du stationnement sur les quais bas • Relocalisation, définitive ou temporaire, du dépôt de bus • Recyclage/valorisation des déchets de chantier sur place avec création d'une plateforme temporaire de traitement • Préservation du potentiel constructible du site de la SERNAM 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement qualitatif d'ensemble réalisé sur les quais bas (reconfiguration des parkings, traitement paysager des bordures, valorisation paysagère des nouveaux délaissés, ...) • Réorganisation des stationnements sur les quais bas
Infrastructures de transport	
<ul style="list-style-type: none"> • Information des riverains et des usagers sur les modalités de conduite du chantier • Interruption du trafic fret limitée à 7 semaines, entre mai et juin • Précautions de chantier pour assurer la préservation du matériel ferroviaire présent à l'intérieur de l'ouvrage d'art 	<ul style="list-style-type: none"> • Interdiction de circulation pour les poids-lourds sur la voie de substitution • Limitation de la vitesse à 50 km/h sur la voie de substitution • Maintien de l'ensemble des fonctionnalités pour l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde

Synthèse des principales mesures environnementales	
Mesures d'évitement et de réduction	
Phase travaux	Phase fonctionnelle
<ul style="list-style-type: none"> Maintien des circulations sur les quais bas durant les travaux, avec ponctuellement des alternats de circulation 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un itinéraire de déviation en cas de crue sur le quai bas
Risques – Nuisances- Santé	
<ul style="list-style-type: none"> Information des riverains et des usagers sur les modalités de conduite du chantier Dispositions prises pour que les matériaux issus du démantèlement de la tranchée couverte n'induisent pas de poussières sur les routes Respect des heures creuses de circulation en journée pour l'évacuation des déchets de chantier Evitement le plus possible de la traverse du centre-ville pour l'évacuation des déchets de chantier (une partie toutefois sortira place Carnot et empruntera le pont Corneille) 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure nécessaire de protection acoustique Aucune mesure nécessaire de protection contre les vibrations Réutilisation des candélabres existants, avec adaptation des lampes pour limiter la consommation d'énergie
Paysage et patrimoine culturel	
<ul style="list-style-type: none"> Application des mesures d'archéologie préventive Anticipation le plus possible des modelés paysagers, du régalage de la terre végétale et des plantations 	<ul style="list-style-type: none"> Végétalisation des délaissés, dont les anciennes chaussées Traitement paysager de la dalle sur la trémie de la tête sud du pont Corneille Programme d'entretien raisonné des dépendances vertes MC 01 : Création d'une haie diversifiée avec arbres de haut-jet

Tableau 7: Synthèse des mesures ERC

6.3 LA VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE :

L'évaluation des facteurs de risques pour le présent projet se base sur une situation en phase exploitation, au-delà de l'horizon 2050.

Deux types de phénomènes sont susceptibles d'affecter le projet :

- Les effets induits par l'augmentation des risques d'inondation et de submersion marine,
- Les effets induits par le renforcement des fortes températures et des sécheresses estivales.

+ L'aggravation du risque d'inondation :

L'effet du changement climatique sur l'évolution du risque d'inondations est incertain car il dépend d'événements climatiques ponctuels, mais aussi de choix d'aménagement et de gestion de l'urbanisation (zones inondables, gestion des eaux pluviales en milieux urbains...).

La nouvelle infrastructure routière est partiellement concernée par une vulnérabilité plus forte aux risques induits d'inondation (amplifiés par une situation de hautes eaux marines), bien que concernant l'évolution du régime des précipitations, aucune tendance nette ne se dégage dans les modélisations climatiques actuelles.

Un itinéraire de déviation a été défini pour les cas de crue importante sur le quai bas.

+ Les risques de canicule et de sécheresse :

L'évolution de la température moyenne peut entraîner des phénomènes physiques tels que la dégradation de l'asphalte, la détérioration des fondations routières (liées à la réduction de l'humidité du sol).

La nouvelle infrastructure routière apparaît faiblement vulnérable par rapport aux risques induits de canicule et de fortes chaleurs.

6.4 LES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS :

Une évaluation des effets cumulés potentiels est proposée sur la base de trois projets :

- Le Contournement Est de Rouen qui a été déclaré d'utilité publique le 14 novembre 2017,
- La ligne T4 qui a obtenu une déclaration d'utilité publique en juin 2016,
- L'éco-quartier Flaubert à Rouen qui a obtenu une déclaration d'utilité publique le 3 mai 2016.

Les effets cumulés en phase travaux sont non significatifs avec ces aménagements car les sites concernés sont très éloignés et les périodes de chantier ne se superposent pratiquement pas.

En phase fonctionnelle, les effets cumulés auront une incidence positive de par la modification attendue des flux de trafic, induisant une baisse des nuisances pour les riverains.

En conséquence, aucun risque d'effets cumulés significatifs avec les autres projets connus n'interfère avec le présent projet d'aménagement.

7. EVALUATION DES EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

7.1 LES CONSEQUENCES PREVISIBLES SUR L'URBANISME

Par rapport à la situation actuelle, la réorganisation des voiries ne va pas apporter de modification sur les conditions d'accès au centre-ville de Rouen. Les emprises nouvelles se feront pour l'essentiel sur une voie déjà présente sur les quais bas. Le potentiel d'aménagement des quais bas sera ainsi préservé.

Par ailleurs, le projet longe un vaste site de développement urbain à moyen et long terme identifié en zone UCd au PLU de Rouen. Le potentiel de développement urbain du site de la SERNAM, qui correspond au projet « Saint-Sever Nouvelle Gare » développé par la Métropole Rouen Normandie, ne sera pas affecté par le projet.

Le projet n'est donc pas de nature à modifier les dynamiques d'urbanisation envisagées sur ce territoire d'entrée de ville.

7.2 LES CONSEQUENCES LIEES AUX AMENAGEMENTS CONNEXES

En l'absence d'emprise nouvelle en zone agricole et sur du foncier forestier, aucun aménagement foncier agricole ou forestier n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.

En termes de consommation d'espace, il est rappelé que le projet de réorganisation des voiries s'inscrit sur un espace qui sert déjà de voie de desserte et de parking.

Le projet rend nécessaire une régularisation de l'occupation du domaine fluvial, soit par autorisation ou par transfert de domanialité entre VNF et la Métropole Rouen Normandie pour la réorganisation des voiries sur les quais bas. Actuellement, les quais bas sont attribués en concession au Grand Port Maritime de Rouen.

De même, l'opération devra être compatible avec les projets de comptoirs de Rouen menés par la filière « rives et développement » de VNF.

Le projet n'induit aucun risque supplémentaire sur les enjeux écologiques lié aux aménagements fonciers agricoles et forestiers (AFAF).

7.3 LES COÛTS DES POLLUTIONS ET NUISANCE – LES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

Les coûts collectifs environnementaux concernent des coûts indirects supportés par la collectivité. La monétarisation de ces coûts quantifie et transforme en coût les avantages et les nuisances résultant des déplacements que l'exploitation du projet entraîne ou permet d'éviter.

Deux paramètres ont été retenus pour procéder à la monétarisation des coûts collectifs environnementaux liés au projet:

- La pollution de l'air sur la santé,
- L'effet de serre.

La monétarisation proposée ne prend pas en compte les effets sur la sécurité routière, les gains de parcours et de fiabilité de l'itinéraire. En effet, compte tenu de la faible incidence spatiale du projet et de l'absence d'incidence sur les fonctionnalités initiales, ces paramètres ne seront pas impactés.

Trois situations temporelles ont été testées :

- La situation existante du trafic pour l'année 2018 ;
- L'horizon 2020 : situation sans projet (fil de l'eau) ;
- L'horizon 2020 : situation future avec réalisation du projet.

+ Les coûts liés aux émissions de polluants atmosphériques :

En raison de la baisse des émissions de polluants atmosphériques par rapport à l'état actuel, les coûts sanitaires diminuent de -8 % et -10 % respectivement pour les situations futures avec projet et sans projet.

La figure suivante est une illustration des résultats obtenus.

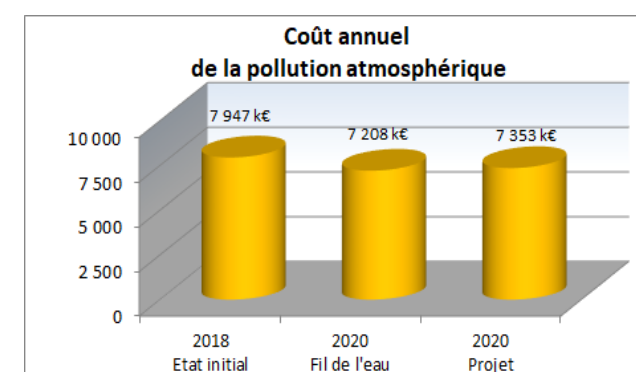


Illustration 19 : Coût annuel de la pollution atmosphérique

+ Les coûts liés aux émissions de gaz à effet de serre :

Le coût des émissions de Gaz à Effet de Serre augmente à l'horizon futur en raison de la valeur tutélaire du carbone qui croît de façon marquée.

Ces résultats sont illustrés ci-après, en valeur annuelle.

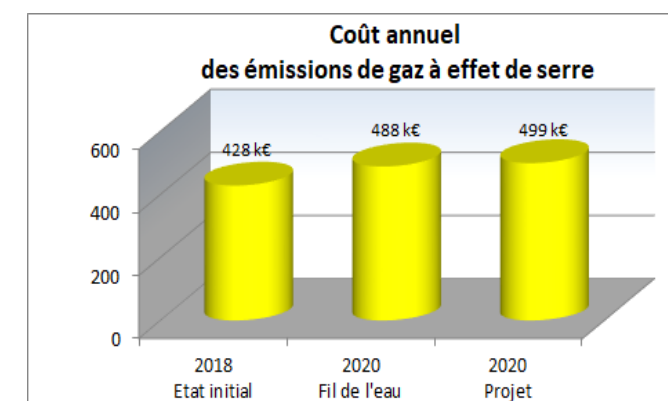


Illustration 20: Coût annuel des émissions de GES

+ Les avantages induits pour la collectivité :

Le risque d'une interruption de trafic, plus ou moins longue, du fait de l'impraticabilité de l'ouvrage d'art est définitivement écarté avec la réorganisation des voiries.

Cet avantage se répercute de fait sur l'exploitation de la voie ferrée, en supprimant là-encore le risque d'une interruption des circulations de train de fret pour cause de désordres importants sur l'ouvrage d'art.

Pour les autres facteurs comme la sécurité routière, le confort d'utilisation de la voie ou l'amélioration de la fluidité et des temps de parcours, le projet apporte des avantages pour la collectivité.

En outre, le projet constitue une opportunité de requalification de l'entrée de ville, en lien avec le projet urbain de « Saint-Sever Nouvelle Gare ».

7.4 L'ÉVALUATION DES CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES

Les résultats de cette évaluation sont issus de l'étude du volet « Air et santé » réalisée par le bureau d'études TECHNISIM Consultants.

La réorganisation des voiries repose sur un report du trafic, du quai haut Jacques Anquetil vers les quais bas, le site d'implantation restant sensiblement le même ainsi que la longueur de la route nouvelle (légère augmentation de +1,4% de l'indice véhicules-kilomètres par rapport à la situation actuelle).

Il s'agit donc d'un aménagement qualitatif qui ne modifie pas les fonctionnalités actuelles. L'accès au centre-ville est maintenu, avec également une restriction confirmée pour les poids-lourds comme c'est le cas depuis leur interdiction de circulation sur la section de la tranchée couverte concernée par le projet.

La figure suivante illustre les consommations respectives pour chacun des scénarios considérés.

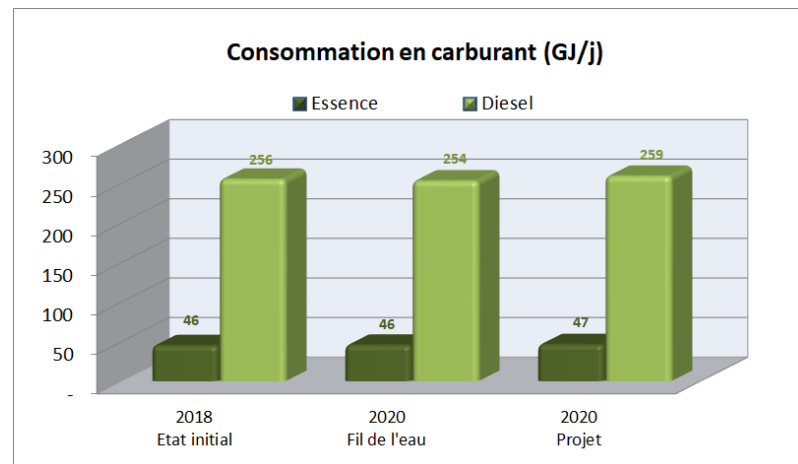


Illustration 21: Consommation moyenne de carburant par jour

Les consommations en carburant varient de +1,7 % pour le scénario 2020 avec projet et de -0,5 % pour la situation future au fil de l'eau par rapport à l'état actuel.

7.5 LES HYPOTHESES POUR LES ETUDES DE TRAFIC ET LES ETUDES DE BRUIT

+ Les études de trafic :

Les hypothèses utilisées pour les analyses sont issues du modèle multimodal de l'agglomération rouennaise, géré par le CEREMA.

Pour cette étude, les données de trafic aux heures de pointe sont issues des données de comptage en section du PCRT (les plus récentes dataient de septembre 2015). En complément, les données issues de la modélisation du CEREMA (2013) ont été mises à jour en fonction des évolutions constatées.

Plusieurs études de trafic ont ainsi été constituées par la Métropole Rouen Normandie pour simuler différents scénarii d'aménagement des quais en rive gauche de la Seine.

De même, une simulation de trafic dynamique a permis d'évaluer l'incidence des variantes de bretelles de l'échangeur du pont Mathilde sur l'amélioration de la fluidité des circulations (effet sur la saturation).

+ Les études de bruit :

Les hypothèses de trafic utilisées sont présentées dans la 6^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'évaluation des incidences notables sur l'environnement et aux mesures d'insertion dites ERC.

La méthodologie utilisée est décrite dans la 10^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée aux méthodes d'évaluation des incidences notables.

Pour rappel, les simulations de l'état futur avec projet n'ont pas identifié le besoin de mettre en place des protections sonores pour être conforme aux seuils réglementaires.

8. EVALUATION DES INCIDENCES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET EN CAS DE RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Cette partie de l'étude d'impact présente une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné.

8.1 L'IDENTIFICATION DES RISQUES

L'agglomération de Rouen est fortement soumise aux risques, qu'ils soient naturels, industriels, chimiques, ou sanitaires. Ils peuvent mettre en péril des vies, causer des dommages économiques et modifier les équilibres écologiques.

Parmi les risques naturels, ce sont les inondations qui apparaissent comme l'aléa prépondérant pour le territoire concerné par le projet. Le site est soumis à inondation et se trouve encadré par un Plan de Prévention des Risques Naturels d'inondation dont l'aléa est modéré.

Vis-à-vis des risques industriels et technologiques, deux types de phénomènes peuvent affecter l'intégrité des ouvrages concernés par le projet :

- Les risques d'incidents issus des entreprises classées SEVESO,
- Les risques d'accidents de transport de matières dangereuses, notamment via les circulations de train fret.

Pour rappel, aucun périmètre de protection d'un Plan de prévention des risques technologiques (PPRT) n'affecte le site d'implantation du projet.

8.2 L'EVALUATION DES INCIDENCES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET

+ Evaluation de la vulnérabilité due au risque d'inondation :

Actuellement, le site d'implantation de la voie de substitution se trouve en zone d'aléa moyen avec des contraintes jugées faibles (zone B2 du PPRi).

Ponctuellement au droit d'un hangar, l'aléa est fort et les contraintes sont jugées fortes (zone R2 du PPRi).

L'implantation de la voie de substitution sur les quais bas va rendre le projet plus vulnérable au risque d'inondation. Cet état s'explique par un plus long cheminement en zone basse proche des côtes de crues (entre 5,71m NGF et 5,75 m NGF).

D'après son profil en long, la voie de substitution se situe toujours en dessous de la côte d'alerte du PPRi (augmentée de 30 cm) de 6,05 m NGF, mais seulement sur 150 m de long (sur les 800 m environ du projet) en dessous de la côte d'inondation.

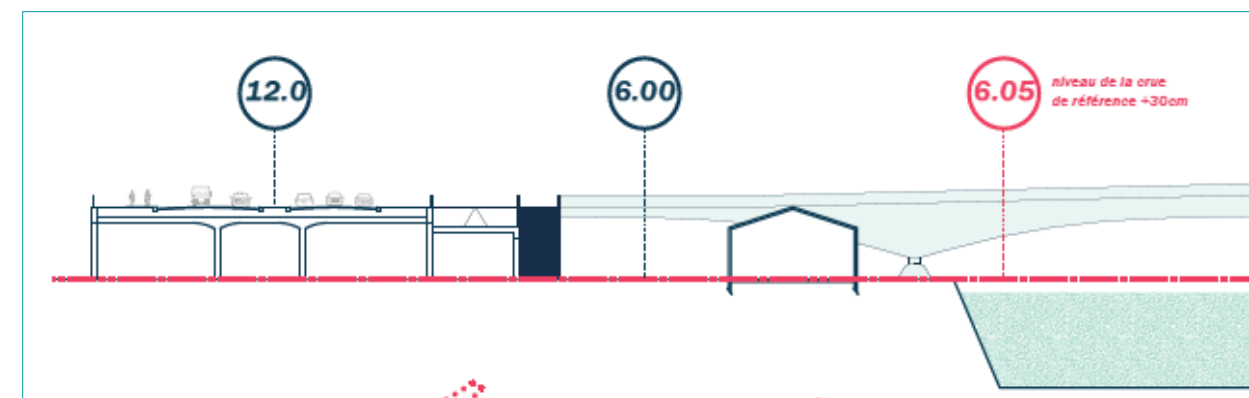


Illustration 22: Représentation schématique de la côte crue au PPRi

Bien que vulnérable au risque d'inondation, l'intégrité du projet routier n'est pas de nature à être significativement altérée ou dégradée.

Cette vulnérabilité n'entraîne pas de conséquence pour la sécurité des personnes.

Un itinéraire de déviation en cas de crue a été défini afin de maintenir les accès à l'île Lacroix notamment.

+ Evaluation de la vulnérabilité par rapport au risque industriel :

Le site le plus proche du projet ayant un PPRT se situe à 3 km en aval et concerne le PPRT de la société LUBRIZOL, approuvé par l'arrêté préfectoral du 31/03/2014.

La vulnérabilité du projet de réorganisation des voiries aux risques industriels peut être considérée comme non significative.

En phase exploitation, aucune conséquence particulière pour la sécurité des personnes n'est à signaler.

Aucune mesure spécifique au projet n'est donc nécessaire. Les dispositions générales définies à l'échelle de l'agglomération rouennaise seront mises en œuvre le cas échéant, ainsi que celles définies dans les PPRT concernés.

+ Evaluation de la vulnérabilité vis-à-vis du risque lié au transport de matières dangereuses :

En cas d'accident majeur sur les voies ferrées, la voie routière de substitution peut s'avérer vulnérable comme c'est le cas pour la situation actuelle.

La probabilité d'occurrence de ce risque s'avère toutefois extrêmement faible.

Les conséquences pour la sécurité des usagers de la route demeurent également extrêmement circonscrites en nombre potentiel de victimes.

Le risque reste inchangé pour les riverains.

Aucune mesure spécifique au projet n'est donc nécessaire. Les dispositions générales définies au niveau national pour les circulations de train fret seront mises en œuvre le cas échéant, en concertation avec les services de la Préfecture.

9. MODALITES DE SUIVI ET COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

9.1 LA SYNTHÈSE DES MESURES D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE

Cette partie de l'étude d'impact propose une synthèse des mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'impact, en indiquant les modalités de leurs suivis dans le temps et de leur contrôle.

Des mesures ont été proposées permettant d'éviter et de réduire significativement ces incidences potentielles. En définitive, les impacts du projet apparaissent globalement faibles à modérés, et essentiellement concentrés sur la phase travaux.

Les impacts résiduels du projet, après mesures d'évitement et de réduction, sont estimés non significatifs. La seule mesure compensatoire concerne la création d'un alignement d'arbres de haut-jet en remplacement de celui supprimé.

Pour toutes les thématiques environnementales, le projet retient des mesures d'insertion qui permettent de réduire les incidences négatives sur le territoire et ses fonctionnalités.

9.2 LES MODALITES DE SUIVI

Chaque Maître d'ouvrage développera pour ce projet un système de management environnemental dont les objectifs seront de :

- Garantir le respect des engagements pris en matière de préservation de l'environnement,
- Mettre en application les mesures environnementales proposées lors des travaux et de contrôler leur efficacité.

Les entreprises qui réaliseront les travaux devront présenter un Plan de Respect de l'Environnement (PRE).

Les mesures de suivi sont détaillées en distinguant celles qui relèvent de la phase chantier de celles qui seront mises en œuvre en phase fonctionnelle. Pour cette dernière, elles vont concerner les points suivants :

- Le suivi des dispositifs d'assainissement,
- Le suivi des mesures en faveur de la biodiversité,
- Le suivi des nuisances sonores,
- Le suivi des aménagements paysagers.

9.3 L'ESTIMATION GLOBALE DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Le coût d'objectif du projet est évalué à environ 14,6 Millions d'Euros, tandis que les mesures d'insertion environnementale sont estimées à environ 340 000 Euros (y compris mesures de suivi).

Pour bon nombre d'entre elles, les mesures d'insertion environnementale sont complètement intégrées dans la définition technique du projet (choix des solutions proposées) et dans sa mise en œuvre (mesures de chantier). Les mesures de chantier sont ainsi intégrées au coût global du projet.

10. METHODES D'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

Comme pour tout projet d'aménagement, le projet présenté a fait l'objet d'un processus progressif et continu d'études qui a permis d'intégrer les préoccupations d'environnement et de cadre de vie à chacune des étapes de conception et de validation du projet.

Le choix des solutions proposées a notamment tenu compte de la sécurité des usagers et des riverains.

Dans ce cadre, l'étude d'impact constitue un document de synthèse présentant le résultat des études et réflexions qui ont accompagné l'élaboration du projet. Elle s'appuie pour l'essentiel sur :

- Les études techniques spécifiques réalisées pour ce projet, notamment en matière de qualité de l'air et de santé, de biodiversité, d'acoustique ;
- La consultation des principaux documents de cadrage et de planification du secteur ;
- Des données issues de la bibliographie ou des banques de données détentrices d'information à caractère réglementaire et spatial.

10.1 LES AIRES D'ETUDE

Le relevé des sensibilités et des contraintes s'est fait de manière progressive en adaptant les échelles d'analyse et les périmètres d'étude.

L'aire d'étude, dont l'échelle varie suivant les thématiques abordées, est toutefois suffisamment large pour analyser l'ensemble des impacts directs et indirects, permanents ou temporaires du projet.

10.2 LES ENJEUX ET SENSIBILITES DE L'ETAT ACTUEL

L'analyse de l'état initial aborde toutes les thématiques se rapportant à l'environnement. Le niveau des investigations est adapté aux caractéristiques du territoire et à celle de l'ouvrage projeté (notion de proportionnalité).

Cette analyse repose sur :

- Un recueil de données auprès des services et organismes détenteurs de données ;
- Des études et enquêtes de terrain (relevés faunistiques et floristiques, relevés de polluants atmosphériques, étude de bruit...);
- Des études spécifiques détaillées.

Cet état des lieux permet d'identifier et de qualifier les enjeux d'environnement. Une évaluation des sensibilités de ces enjeux au projet est ensuite réalisée.

La sensibilité évaluée le risque de perdre tout ou partie du niveau d'enjeu du fait de la réalisation du projet. Cette notion intègre les principes généraux du projet.

10.3 L'ÉVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES ET LES MESURES ENVIRONNEMENTALES

D'un point de vue général, la doctrine « ERC⁴ » a constitué le guide directeur pour réfléchir aux conditions d'insertion environnementale du projet. Cette approche repose sur trois principes :

- **L'évitement** le plus possible des secteurs à enjeux forts,
- La recherche d'une **réductibilité** des impacts par la mise en œuvre de mesures adaptées,
- La proposition de **compensation** pour les impacts résiduels non réductibles et significatifs.

Les données recueillies dans le cadre de l'état initial ont été confrontées avec les éléments de définition du projet (emprises nécessaires, terrassement, ...) pour permettre d'en évaluer les impacts.

La méthodologie générale utilisée est celle de l'analyse par critères multiples. Elle est complétée par la méthode des bilans comparatifs qui permet de faire ressortir les éléments pertinents de différenciation d'incidences ou d'impacts. La pondération de certains critères a fait l'objet d'une validation avec les Maîtres d'ouvrage.

L'évaluation des impacts du projet repose également sur une analyse par analogie qui s'appuie sur les impacts constatés lors d'aménagements du même type.

Les méthodes de définition des mesures visent en premier lieu à inscrire le projet en conformité avec les textes réglementaires en vigueur, puis, en un second temps, à optimiser l'insertion du projet dans le respect des spécificités humaines et naturelles locales.

Les modalités de suivi des mesures d'insertion proposées permettront de mesurer au plus près l'efficacité réelle des engagements des Maîtres d'ouvrage et des dispositifs mis en œuvre, et, si nécessaire, de les adapter.

11. AUTEURS DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études AntéaGroup, assisté pour les thématiques spécifiques (air et santé, biodiversité, acoustique et vibration) de bureaux d'études spécialisés :

- Technisim Consultants pour l'étude sur l'air et la santé,
- Orféa Acoustique pour l'étude sur le bruit et les vibrations,
- Natur'Agora Développement pour l'étude sur les milieux naturels.

La mise au point technique du projet émane des deux Maîtres d'ouvrage :

- La Métropole Rouen Normandie pour la réorganisation des voiries,
- SNCF Réseau pour le démantèlement de la tranchée couverte ferroviaire.

⁴ ERC : Evitement, réduction, compensation

1^{ERE} PARTIE

DESCRIPTION GENERALE DU PROJET

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET
2. REORGANISATION DES VOIRIES
3. DECONSTRUCTION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE
4. MODALITES DE REALISATION
5. ESTIMATION DES RESIDUS, DES EMISSIONS ET DES DECHETS GENERES

Conformément à l'article R.122-5 II 2° du Code de l'environnement, cette partie présente les caractéristiques générales du projet proposé dans le cadre de la suppression de la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Mathilde et Corneille.

Sont directement abordées les éléments de phasage des travaux, les composantes techniques des différentes opérations du projet et une estimation des résidus, émissions et déchets susceptibles d'être générés tant en phase travaux qu'en phase exploitation.

SOMMAIRE DE LA 1^{ERE} PARTIE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET 43

+ 1.1 CONTEXTE GENERAL	43
1.1.1 Le contexte ferroviaire en rive gauche de la Seine à Rouen	43
1.1.2 Les nécessaires travaux sur l'ouvrage ferroviaire	43
1.1.3 Les conséquences des travaux de déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire	44
+ 1.2 COMPOSANTES DU PROJET	45
1.2.1 La réorganisation des voiries	45
1.2.2 La démolition de la tranchée couverte ferroviaire	46
+ 1.3 OBJECTIFS DU PROJET	46

2. REORGANISATION DES VOIRIES 47

+ 2.1 CREATION D'UNE ROUTE NOUVELLE SUR LES QUAIS BAS	47
2.1.1 Les principales caractéristiques	47
2.1.2 Le raccordement au droit du pont Corneille	49
2.1.3 Le raccordement sur l'avenue du Grand Cours (RD 18E)	49
2.1.4 Les aménagements complémentaires	50
2.1.5 Le carrefour provisoire avec le pont Mathilde	50
2.1.6 Les carrefours en phase définitive	50
2.1.7 L'assainissement de la route	51
2.1.8 La démolition de la chaussée existante	51
+ 2.2 REAMENAGEMENT DE LA TETE SUD DE L'ECHANGEUR AVEC LE PONT MATHILDE	51
2.2.1 La bretelle pont Mathilde vers les quais bas	51
2.2.2 La bretelle quais bas vers le pont Mathilde	51
2.2.3 La bretelle pont Mathilde vers Avenue du Grand Cours	51
+ 2.3 RETABLISSEMENT DE LA PISTE CYCLABLE	54
+ 2.4 AMENAGEMENTS PAYSAGERS DES QUAIS	55
2.4.1 Aménagements aux abords du pont Mathilde	55
2.4.2 Aménagements paysagers en tête du pont Corneille	55

3. DECONSTRUCTION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE 56

+ 3.1 OUVRAGES CONCERNES	56
3.1.1 La description générale de l'ouvrage	56
3.1.2 La section concernée par les travaux	57
+ 3.2 SOLUTION TECHNIQUE RETENUE	57
3.2.1 Les travaux préparatoires hors coupure des circulations ferroviaires	57
3.2.2 Les travaux sous coupure du trafic ferroviaire	57
+ 3.3 TRAITEMENT DES DECHETS GENERES	59

4. MODALITES DE REALISATION 61

+ 5.1 ORGANISATION DE LA GOUVERNANCE DU PROJET	61
+ 5.2 PHASAGE DES TRAVAUX	61
+ 5.3 PLANNING PREVISIONNEL	62
+ 5.4 COUTS D'OBJECTIF DU PROJET	62

5. ESTIMATION DES RESIDUS, DES EMISSIONS ET DES DECHETS 63

+ 6.1 APPROCHE GLOBALE	63
+ 6.2 FOCUS SUR LES DECHETS DE CHANTIER	63
6.2.1 Estimation des déchets générés	63
6.2.2 Valorisation des déchets	63

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Schéma des ouvrages type de la tranchée couverte ferroviaire (en vert, section à conforter, en rouge section faisant l'objet d'une suppression)	43
Illustration 3 : Schéma d'ensemble synthétisant les composantes du projet	45
Illustration 4 : Localisation de la nouvelle voie à aménager sur les quais bas en remplacement de celle qui passe sur la tranchée couverte ferroviaire.....	45
Illustration 5 : Exemples de profil en travers de la nouvelle voie	47
Illustration 6 : Plan du raccordement de la nouvelle voirie au droit du pont Corneille.....	49
Illustration 7 : Plan du raccordement de la nouvelle voirie sur l'avenue du Grand Cours	49
Illustration 8 : Aménagements complémentaires (retournement pour poids-lourd et parking)	50
Illustration 9 : Plan du carrefour provisoire de raccordement avec l'avenue du Grand Cours et les bretelles de l'échangeur sud du pont Mathilde	50
Illustration 10 : Détail de la tête sud de l'échangeur du pont Mathilde en situation avant-projet.....	52
Illustration 11 : Plan de raccordement des bretelles de l'échangeur sud du pont Mathilde avec la nouvelle voie, en situation définitive	52
Illustration 12 : Tracé de la piste cyclable (source : ERA, 2019).....	54
Illustration 13 : Localisation des espaces à végétaliser après démolition des chaussées aux abords du pont Mathilde.	55
Illustration 14: Square sur la trémie conservée, au niveau de la tête du pont Corneille.....	55
Illustration 15 : Schéma d'assemblage des éléments constitutifs de la tranchée couverte en zone courante	56
Illustration 16 : Coupe type des portiques de type M.....	57
Illustration 17 : Illustration de la progression du chantier de déconstruction de la tranchée couverte	58
Illustration 18 : Déconstruction progressive des profils de type M (vues en coupe).....	58
Illustration 19 : Site pour la préparation/valorisation des produits de démantèlement de la tranchée couverte ..	59
Illustration 20 : Chaîne de traitement des produits de démantèlement de la tranchée couverte.....	60
Illustration 21 : Planning prévisionnel de déconstruction de la tranchée couverte	62
Illustration 22 : Emplacements de plateformes acceptant les déchets de chantiers minéraux	64
Illustration 23: Emplacements des centrales à béton près du site de travaux	64

TABLEAUX

Tableau 1 : Longueur des différentes sections d'ouvrages types.....	57
Tableau 2 : Synthèse du phasage des travaux	61
Tableau 3 : Tableau de synthèse des résidus, des déchets et des émissions	63
Tableau 4 : Synthèse des volumes et tonnages de béton des ouvrages M à Q (source : Etude Néo-Eco, 2018).....	63

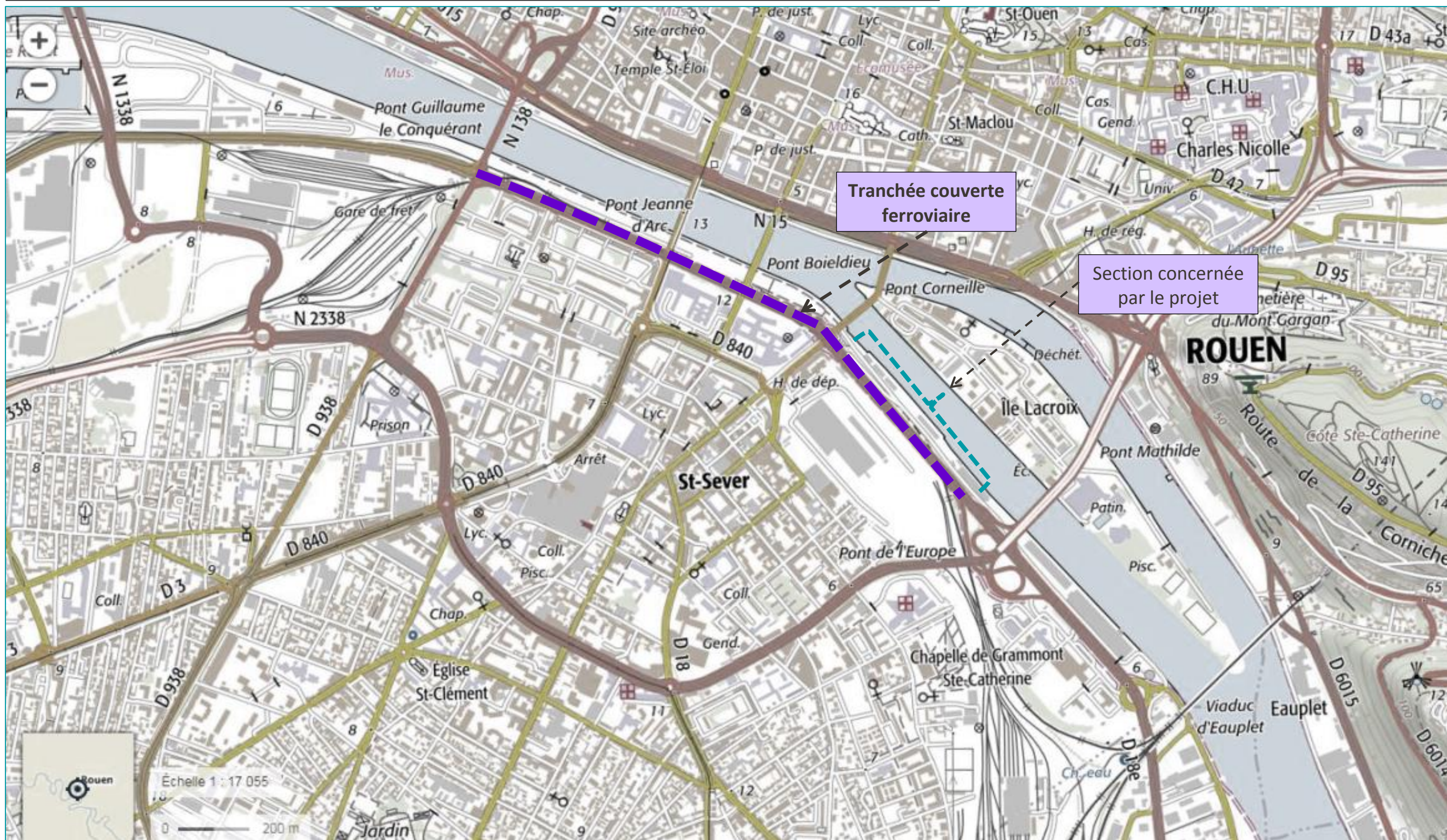
Liste des cartes

Carte 1 : Localisation de la tranchée couverte ferroviaire	42
Carte 2 : Plan d'ensemble de la réorganisation des voiries	48

PHOTOGRAPHIES

Photo 1 : illustration montrant le réaménagement en surface de la section à conforter	44
Photo 2 : Vues sur la tranchée couverte entre les ponts Mathilde et Corneille	44
Photo 3 : Vues sur l'actuelle rampe d'accès aux quais bas	49
Photo 4 : Vues sous les bretelles actuelles et l'extrémité de la tête sud du pont Mathilde.....	49
Photo 5 : Vue sur le chantier de construction en 1949.....	56
Photo 6 : vues du chantier de construction de la tranchée couverte (1951).....	57
Photo 7 : Détail de la tranchée couverte ferroviaire (ouvrages de type M)	59

LOCALISATION DE LA TRANCHÉE COUVERTE FERROVIAIRE



Carte 1 : Localisation de la tranchée couverte ferroviaire

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

→ Ce chapitre a pour objet de présenter le contexte qui a conduit à proposer la réalisation de ce projet d'aménagement tout en décrivant ses composantes principales.

Les objectifs fonctionnels visés par cet aménagement sont également rappelés.

1.1 CONTEXTE GENERAL

1.1.1 Le contexte ferroviaire en rive gauche de la Seine à Rouen

En bordure de la rive gauche de la Seine, une ligne ferroviaire assure la desserte de la zone industrialoportuaire du port maritime de Rouen depuis le complexe ferroviaire de Sotteville-les-Rouen.

Cet accès est la seule desserte ferroviaire du port de Rouen sur cette rive de la Seine, d'où son intérêt stratégique et fonctionnel.

La ligne est exclusivement utilisée par des convois de trains fret transportant essentiellement des céréales, des engrais, des matières pétrolières et du vrac. Le trafic atteint environ 16 circulations par jour en moyenne.

Entre les ponts Mathilde et Guillaume Le Conquérant, cette infrastructure est presque totalement couverte par un ouvrage d'art qui prend la forme d'une tranchée couverte d'environ 1,6 km.

En surface, l'ouvrage d'art supporte différentes voiries formant ainsi une succession de quais hauts. De l'amont vers l'aval de la Seine, se succèdent :

- Le quai Jacques Anquetil, entre les ponts Mathilde et Corneille,
- Le quai Jean Moulin, entre les ponts Corneille et Jeanne d'Arc,
- Le quai Cavalier de La Salle, entre les ponts Jeanne d'Arc et Guillaume Le Conquérant.

Par ailleurs, l'ouvrage d'art supporte des infrastructures de transport en commun structurantes pour l'agglomération de Rouen (tram et lignes F1 et F3 au niveau des ponts Jeanne d'Arc et Corneille).

La voie ferrée qui longe la rive gauche de la Seine forme une tranchée couverte dans sa traversée de Rouen entre les ponts Mathilde et Guillaume Le Conquérant. Cet ouvrage d'art est surmonté par des voies de circulation qui déterminent une succession de quais hauts.

1.1.2 Les nécessaires travaux sur l'ouvrage ferroviaire

La tranchée couverte ferroviaire, qui date de l'après-guerre (1950-1951), est un ouvrage composé de différentes structures identifiées selon leur profil en travers de A à Q.

Des études menées entre 2011 et 2015 ont montré d'importants défauts structurels sur l'ensemble de l'ouvrage d'art.

Des mesures de restriction de circulation (interdiction pour les poids-lourds de plus de 3,5 tonnes) et de stationnement sur l'ouvrage ont été mises en œuvre début 2015, par la Métropole Rouen Normandie et la ville de Rouen, pour limiter les efforts imposés à la structure, dans l'attente de travaux de confortement.

Un programme de sauvegarde de l'ouvrage a pu être défini pour un montant de 50 millions d'Euros, inscrits au Contrat de plan État-Région Normandie 2015-2020. Sur la base d'un protocole de partenariat et de financement, les partenaires (État, Région Normandie, Conseil Départemental de Seine-Maritime, Métropole Rouen Normandie, Grand Port Maritime de Rouen et SNCF Réseau) ont convenu du lancement d'une première phase de réalisation en différenciant deux sections différentes :

- Une section où des travaux de confortement de l'ouvrage ont été proposés : cela concerne la partie aval de la tranchée couverte (sur environ 1,2 km), entre les ponts Corneille et Guillaume Le Conquérant, pour les profils de A à L ;
- Une section où la déconstruction de l'ouvrage est rendue impérative : cela concerne la partie entre les ponts Mathilde et Corneille (sur environ 0,4 km), pour les profils de M à Q.

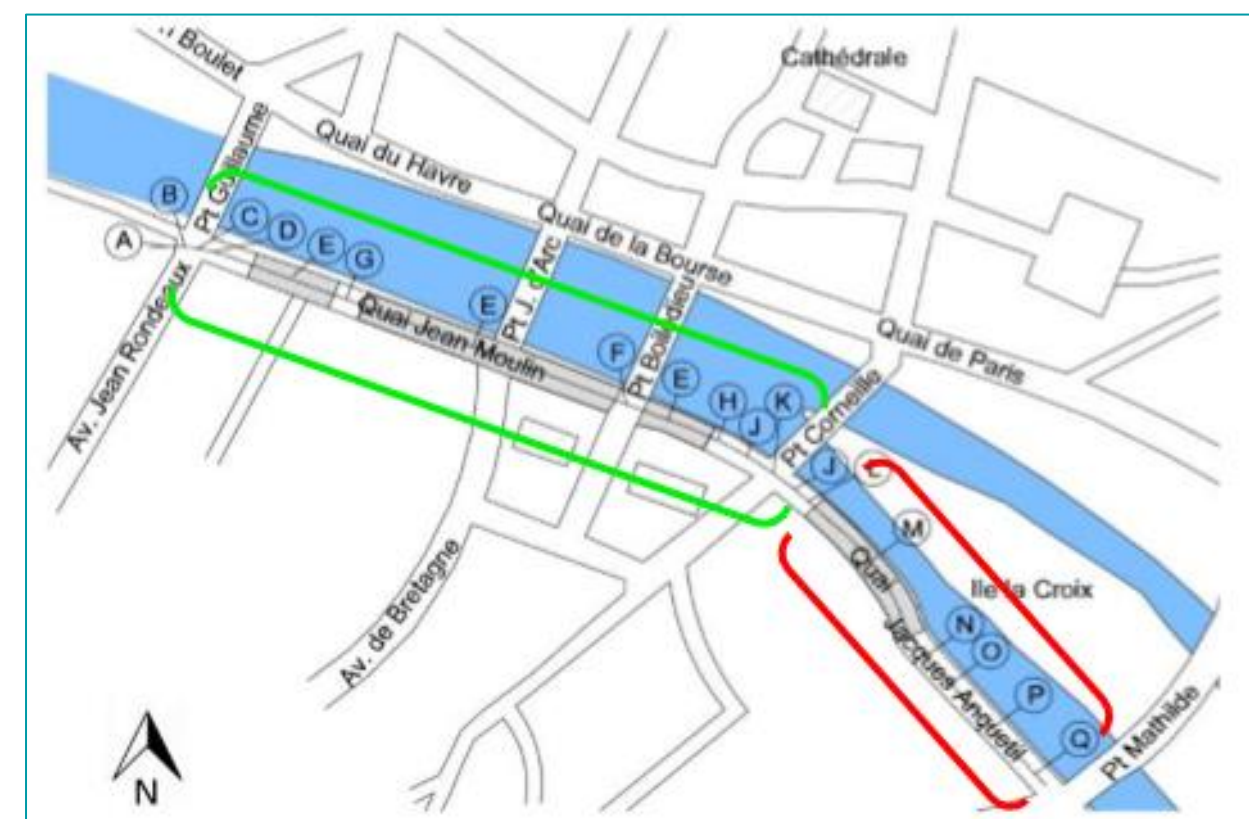


Illustration 1 : Schéma des ouvrages type de la tranchée couverte ferroviaire (en vert, section à conforter, en rouge section faisant l'objet d'une suppression)

Depuis l'été 2016, une phase de travaux d'étanchéité, d'allègement des surfaces et de renouvellement des garde-corps est engagée par Métropole Rouen Normandie à partir du quai Cavalier de la Salle en direction du quai Jean Moulin. En complément, un renforcement en sous-face doit être entrepris par SNCF Réseau.



Photo 1 : illustration montrant le réaménagement en surface de la section à conforter de la tranchée couverte ferroviaire

La déconstruction de la section de la tranchée couverte ferroviaire allant du Pont Corneille jusqu'au Pont Mathilde est rendue nécessaire du fait des pathologies structurelles importantes qui ne permettent pas d'envisager une réparation. La fragilité de l'ouvrage s'est accentuée par le passage plus fréquent des poids-lourds après l'incendie du Pont-Mathilde en 2012.

Face à l'état avancé de dégradation de cet ouvrage, le coût de sa réparation et de son confortement apparaît en effet bien plus élevé que sa démolition.

Enfin, suite à l'effondrement du pont de Gênes en Italie, une nouvelle expertise a été sollicitée par les services de l'Etat. Elle a confirmé la dangerosité de l'ouvrage et son risque d'effondrement imminent (expertise conduite par le CEREMA fin 2018).

En conséquence, il a été décidé que **cette partie de la tranchée couverte ferroviaire devait à très court terme être physiquement fermée aux poids-lourds**. Compte tenu de l'impossibilité physique d'interdire la seule circulation des poids-lourds, c'est l'ensemble des circulations automobiles qui doit être interdite.

Le présent projet s'articule autour des travaux à engager pour la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Mathilde et Corneille, prévue à l'horizon 2021, qui supportait jusqu'à présent le quai haut Jacques Anquetil (RD 18^E).

1.1.3 Les conséquences des travaux de déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire

La dangerosité de la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Mathilde et Corneille a conduit début 2019 à une interdiction de circulation des véhicules sur le quai haut Jacques Anquetil.

En conséquence, cette interdiction et la perspective des travaux de déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire posent la question des modalités de rétablissement des conditions de circulation en lieu et place du quai haut Jacques Anquetil (RD 18^E).

Afin de préserver la fluidité du trafic et l'accessibilité au centre-ville, il a été décidé de maintenir la circulation des véhicules sur ce secteur, et durant les travaux.

De même, les travaux de démolition de la tranchée couverte ferroviaire doivent être compatibles avec le maintien des circulations ferroviaires permettant la desserte du port maritime de Rouen. Différents scénarii ont pu être étudiés, impliquant ou non une déviation localisée des voies ferrées.

En définitive, la solution retenue repose sur un maintien en l'état des voies ferrées existantes.

En conséquence, une réorganisation des voiries accompagne la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire.

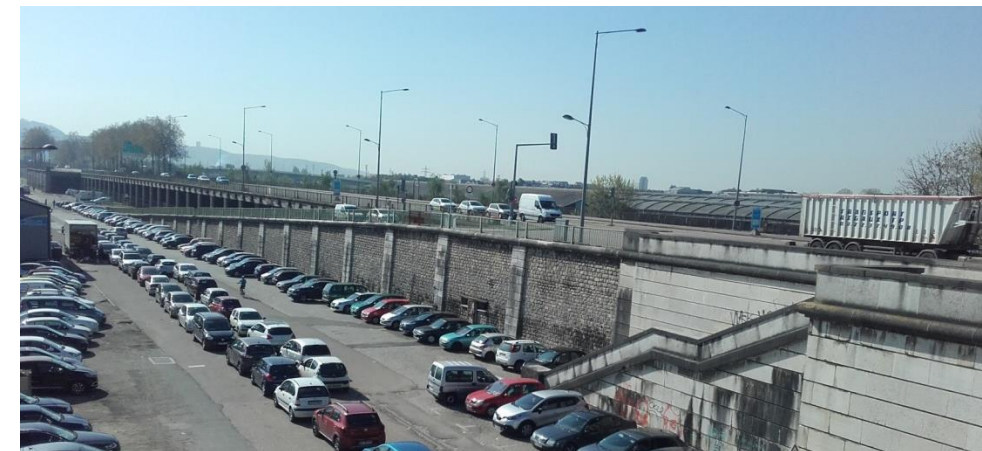


Photo 2 : Vues sur la tranchée couverte entre les ponts Mathilde et Corneille



1.2 COMPOSANTES DU PROJET

Le projet s'articule autour de deux composantes techniques particulières :

- La réorganisation des voiries, comprenant également l'adaptation de l'échangeur sud du pont Mathilde,
- La démolition proprement dite de la tranchée couverte ferroviaire des profils M à Q.

La suppression de la tranchée couverte entraîne également la suppression de l'itinéraire cyclable qui l'empruntait. Le projet prévoit donc son rétablissement.

La figure ci-dessous synthétise l'ensemble des composantes du projet.

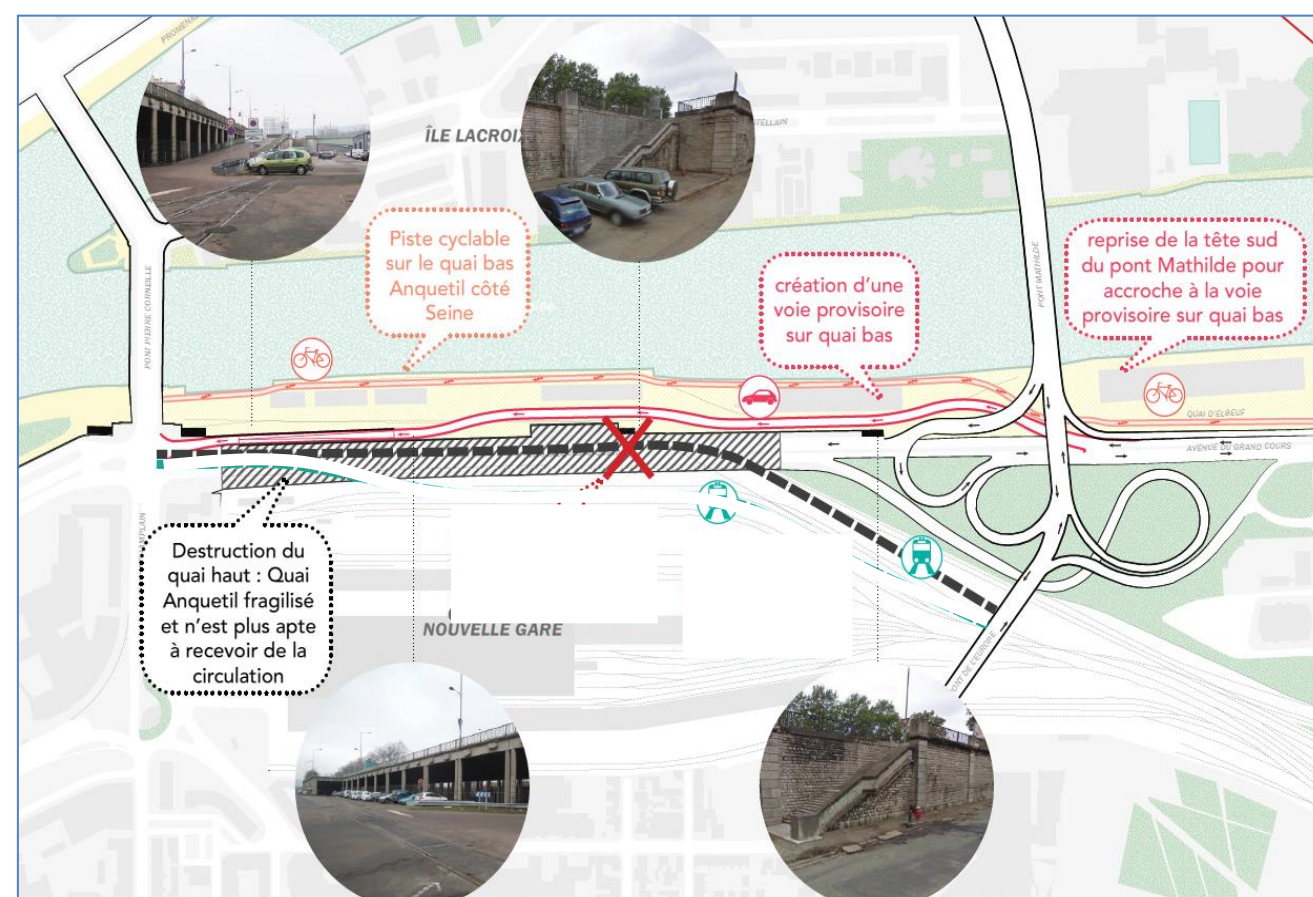


Illustration 2 : Schéma d'ensemble synthétisant les composantes du projet

1.2.1 La réorganisation des voiries

Afin de maintenir les circulations routières en lieu et place de l'actuel quai haut Jacques Anquetil, et préalablement aux travaux de déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire, il est proposé d'aménager **un itinéraire alternatif de substitution**.

La solution retenue consiste à reporter la circulation sur le quai bas Jacques Anquetil sur une voie à double sens avec une voie de circulation par sens.

De plus, il est prévu de modifier l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde afin de garantir les mêmes possibilités d'échanges qu'à l'état actuel en fluidifiant la circulation sur le pont.

En accompagnement, le rétablissement de l'itinéraire cyclable présent dans ce secteur est intégré au projet.

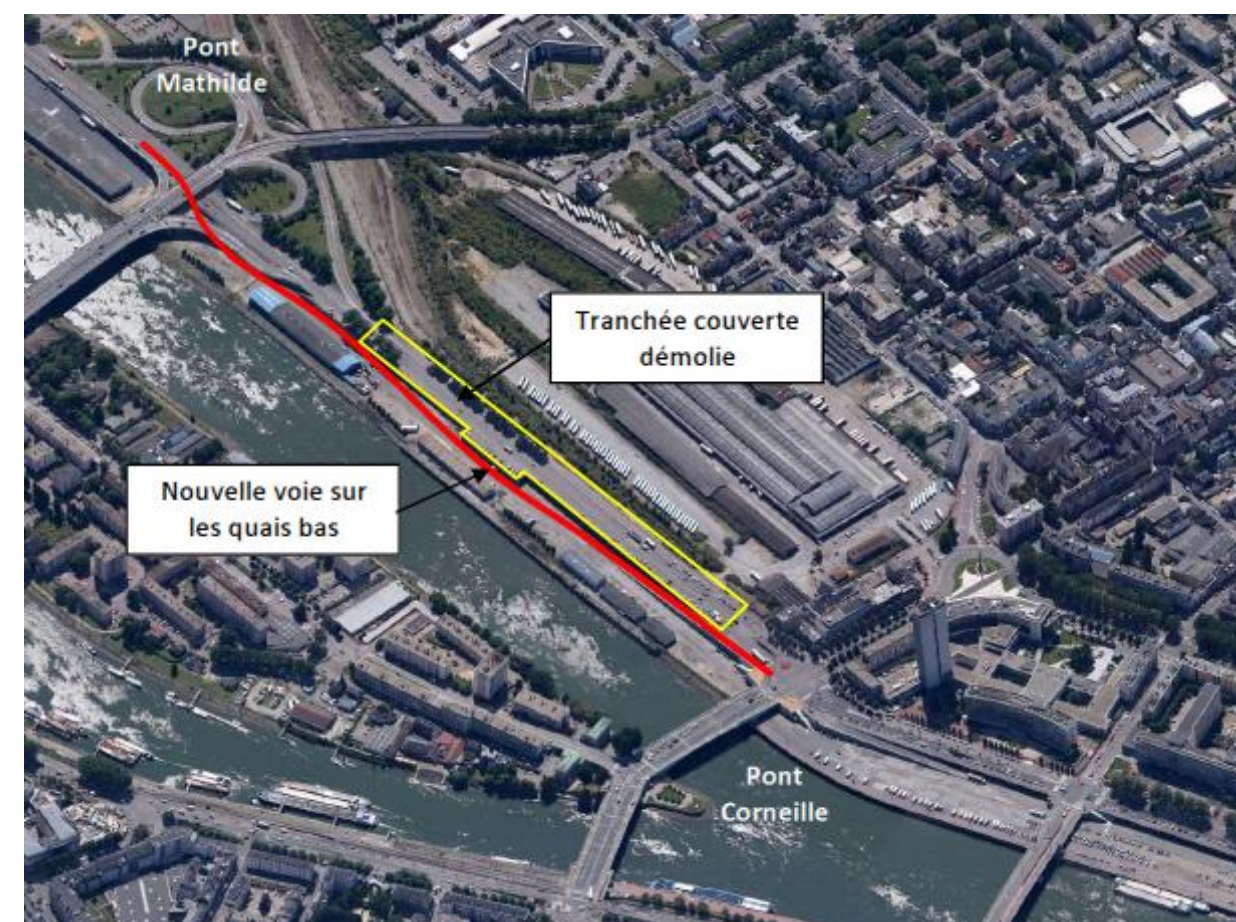


Illustration 3 : localisation de la nouvelle voie à aménager sur les quais bas en remplacement de celle qui passe sur la tranchée couverte ferroviaire

1.2.2 La démolition de la tranchée couverte ferroviaire

L'urgence de la mise en sécurité de l'ouvrage recouvrant les portiques de M à Q a récemment été confirmée par une étude du CEREMA (fin 2018) et sa démolition complète validée.

En effet, l'accident du pont de Gênes en Italie a donné lieu à un recensement des ouvrages à risque en France. La tranchée couverte ferroviaire constitue un ouvrage d'art qui a été identifié comme sensible au niveau de la région de Normandie.

L'Etat a demandé à SNCF Réseau (propriétaire de la tranchée couverte, pour ce qui est de sa partie structurelle) de réaliser une analyse de risque ainsi que les études techniques nécessaires à sa déconstruction dans les meilleurs délais.

Afin de pouvoir assurer une démolition de la tranchée couverte ferroviaire dans des conditions optimales, différents scénarii ont été envisagés (voir 4^{ème} partie de l'étude d'impact).

La solution retenue consiste à déconstruire l'ensemble de l'ouvrage entre les portiques M et Q, sans modifier la voie ferrée.

1.3 OBJECTIFS DU PROJET

Les objectifs du projet sont multiples. Ils s'organisent autour des points suivants :

- Supprimer le risque d'effondrement de la tranchée couverte ferroviaire,
- Proposer un itinéraire alternatif de substitution pour les véhicules, et rétablir l'itinéraire cyclable,
- Maintenir de manière acceptable la circulation des trains fret vers le port de Rouen en phase travaux,
- Assurer une gestion optimale des déchets générés par la déconstruction de l'ouvrage d'art,
- Respecter le planning prévisionnel des travaux,
- Intégrer les différentes composantes du projet dans son environnement,
- Assurer une gestion des interfaces en phases travaux.

2. REORGANISATION DES VOIRIES

→ Ce chapitre présente le projet de création d'une voie routière de substitution en remplacement de l'actuelle route supportée par la tranchée couverte ferroviaire.

Source : Etude d'avant-projet réalisée par ERA, novembre 2018

Face à la décision prise de supprimer le trafic routier sur la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Mathilde et Corneille, la question du rétablissement des circulations automobiles, mais aussi piétonnes et cyclables s'est posée.

La solution s'est orientée vers la réalisation d'une nouvelle voirie sur les quais bas en remplacement de la route actuellement portée par la tranchée couverte.

Cette route de substitution doit être réalisée avant les travaux de démolition de la tranchée couverte ce qui permettra d'éviter toute interruption de circulation sur cet axe qui constitue une des entrées dans Rouen.

L'aménagement complet se décompose en deux phases de travaux :

- La première phase correspond à la réalisation en urgence d'une voie nouvelle située sur les quais bas et assurant la liaison entre l'avenue du Grand Cours (RD 18^E) et le pont Corneille,
- La deuxième phase correspond à la réalisation définitive des différentes voies de raccordement avec le pont Mathilde, et à la création d'un rétablissement pour les modes doux.

Par ailleurs, le projet comprend également des aménagements paysagers d'ensemble sur les quais bas.

2.1 CREATION D'UNE ROUTE NOUVELLE SUR LES QUAIS BAS

2.1.1 Les principales caractéristiques

Le tracé en plan de cette route nouvelle s'inscrit entre l'actuelle tranchée couverte et les hangars existants.

Cette voie nouvelle assurera une liaison entre l'avenue du Grand Cours (extrémité nord du Boulevard industriel formant la RD 18^E) et le pont Corneille. Elle présentera une longueur totale d'environ 800 m.

Cette voie sera limitée à 50 km/h et sera interdite aux poids lourds, sauf desserte riveraine.

+ Le profil en long :

Le profil est calé au plus près du terrain naturel afin de présenter, au maximum, un remblai inférieur à 35 cm conformément aux préconisations de la Police de l'eau.

Au niveau de l'atelier de la ville, le remblai sera ponctuellement de 47 cm pour respecter les pentes minimales d'écoulement des eaux.

La déclivité de la rampe pour accéder au pont Corneille sera de 4%.

+ Les profils en travers type :

La chaussée, composée d'une voie par sens, présentera une largeur de 6,50 m. Des bordures et caniveaux seront mis en place pour la délimiter.

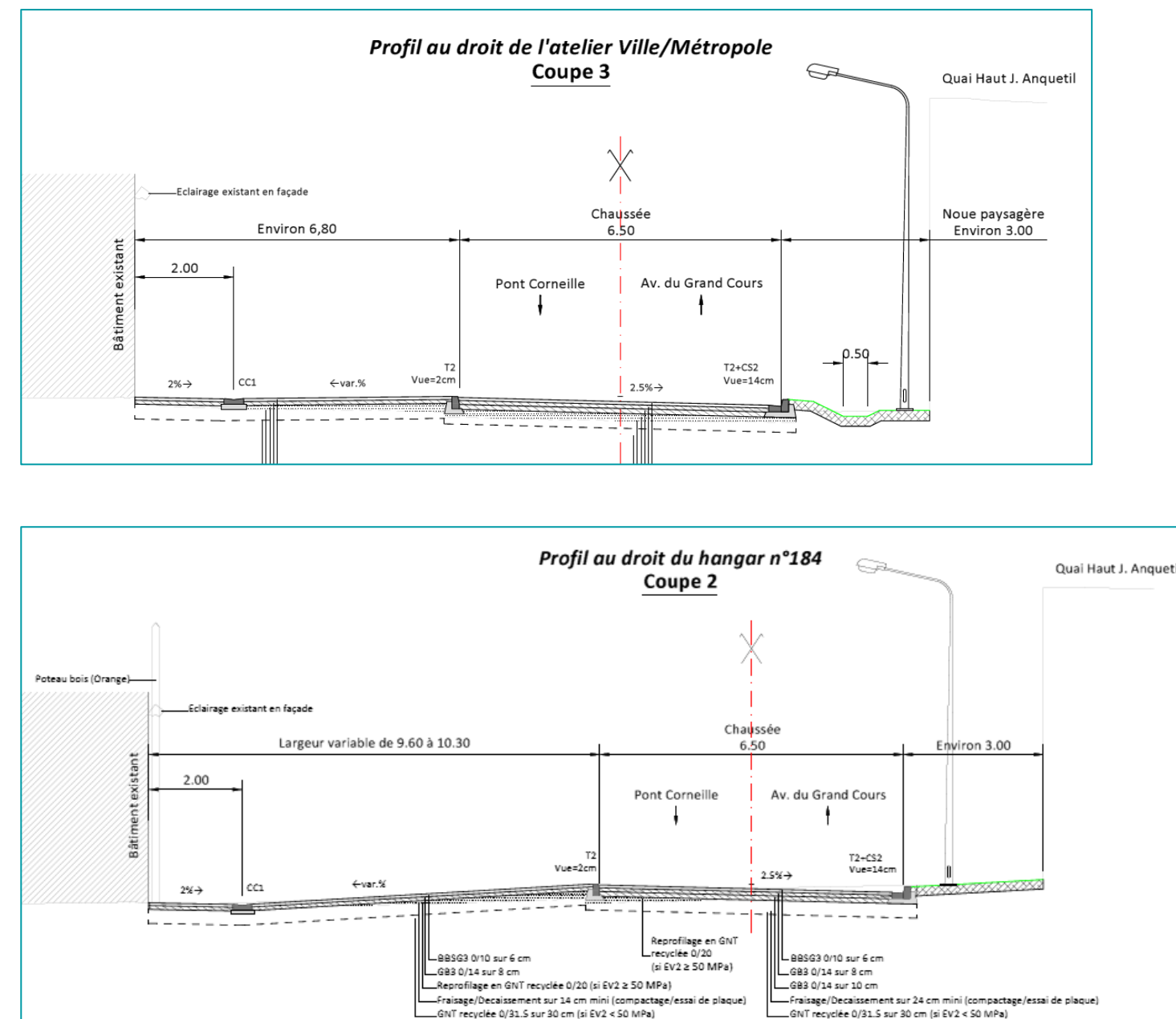
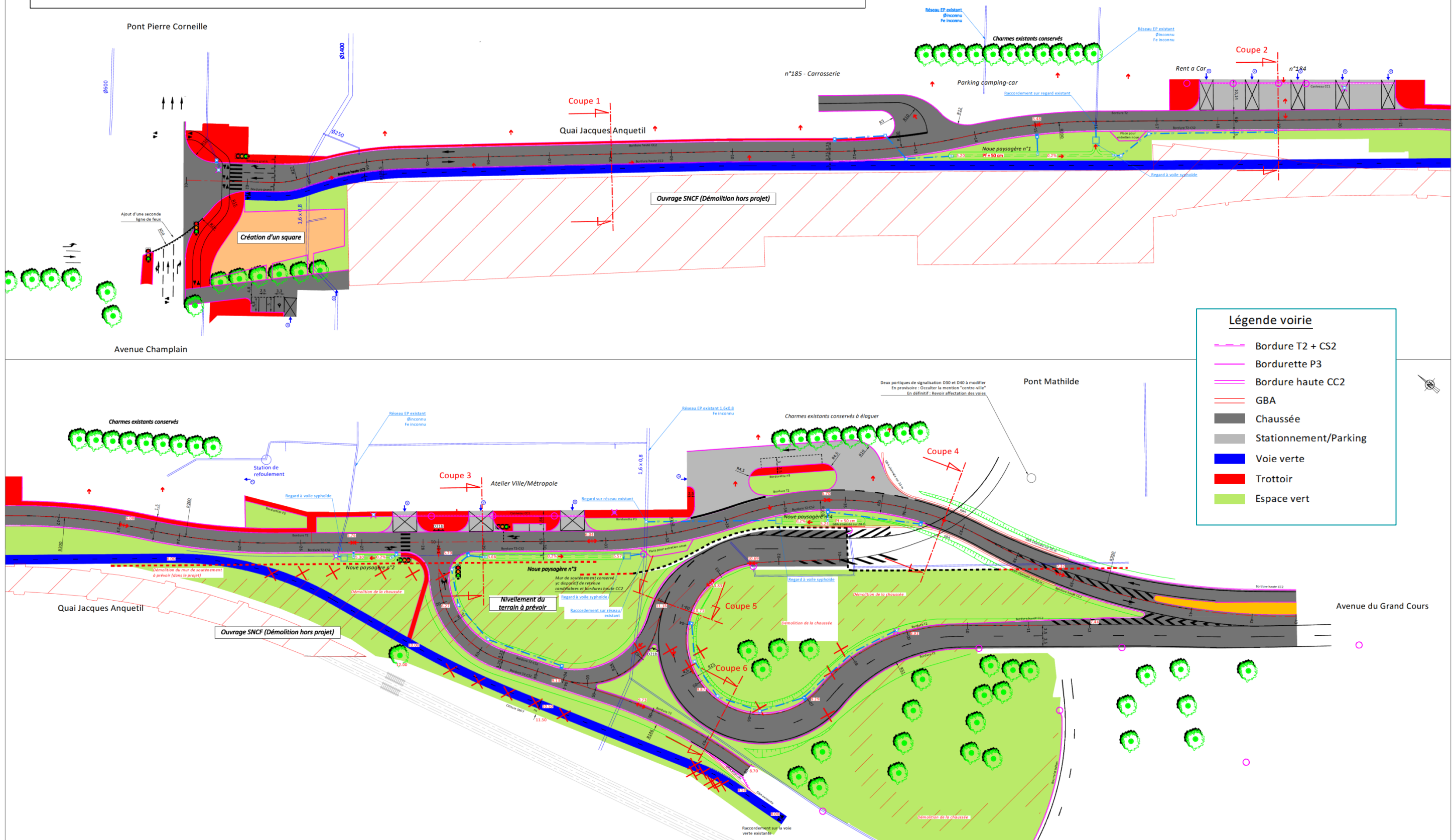


Illustration 4 : Exemples de profil en travers de la nouvelle voie

PLAN D'ENSEMBLE DE LA REORGANISATION DES VOIRIES

Source : Etude d'avant-projet sommaire réalisée par ERA, novembre 2018



Légende voirie

- Bordure T2 + CS2
- Bordurette P3
- Bordure haute CC2
- GBA
- Chaussée
- Stationnement/Parking
- Voie verte
- Trottoir
- Espace vert

Carte 2 : Plan d'ensemble de la réorganisation des voiries

2.1.2 Le raccordement au droit du pont Corneille

Le raccordement entre les quais bas et le pont Corneille s'effectuera en réutilisant la rampe d'accès existante.

Les murs construits de manière indépendante de la tranchée couverte permettent de conserver cet ouvrage malgré les travaux de démolition sur l'ouvrage voisin.

Au niveau de cette rampe, une voie verte de 3 m de large sera mise en place côté nord et un espace sera créé pour installer un garde-corps et des candélabres (réutilisation de ceux qui existent actuellement sur la tranchée couverte).

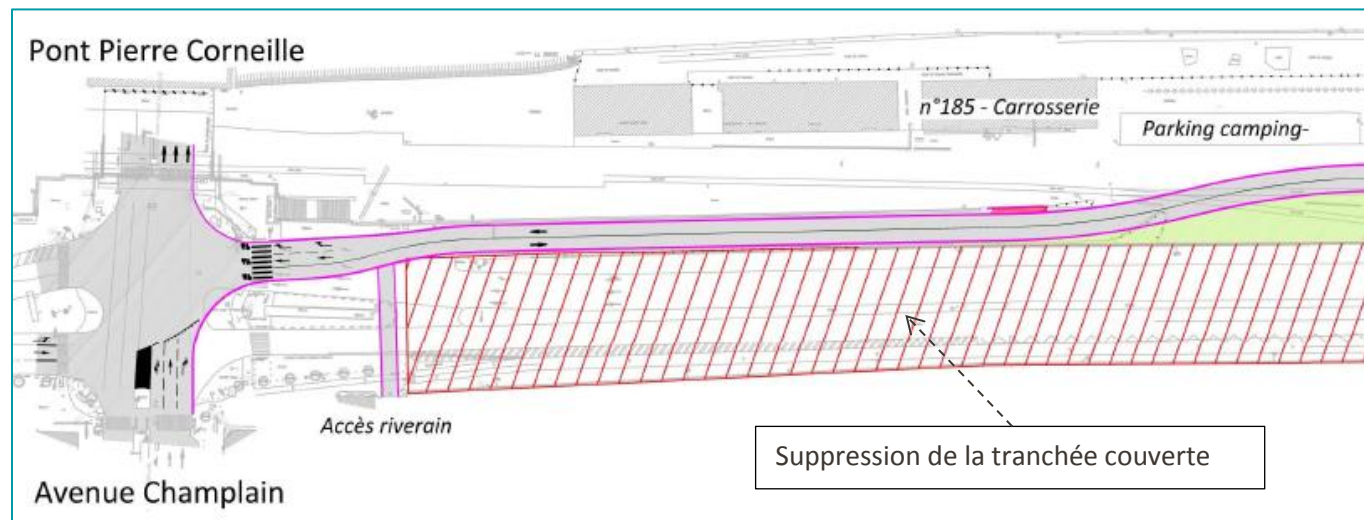


Illustration 5 : Plan du raccordement de la nouvelle voirie au droit du pont Corneille



Photo 3 : Vues sur l'actuelle rampe d'accès aux quais bas

2.1.3 Le raccordement sur l'avenue du Grand Cours (RD 18E)

La voie nouvelle se raccordera à l'avenue du Grand Cours en amont du pont Mathilde. A cet endroit, l'avenue du Grand Cours est altimétriquement assez proche des quais.

La voie passera sous la bretelle de sortie du pont, entre les piles.

Pour protéger les piles du pont, des ouvrages de protection (de type GBA) seront mis en place à la place des bordures.

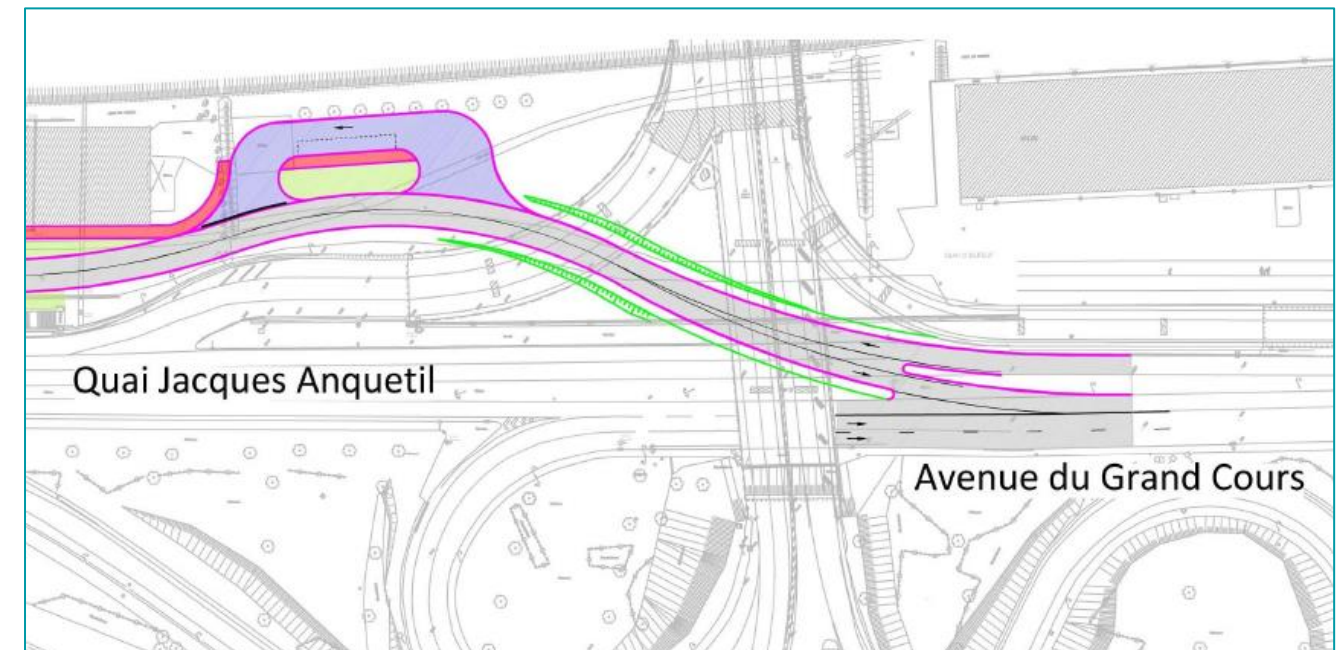


Illustration 6 : Plan du raccordement de la nouvelle voirie sur l'avenue du Grand Cours



Photo 4 : Vues sous les bretelles actuelles et l'extrémité de la tête sud du pont Mathilde

L'aménagement impliquera des travaux de démolition du mur de soutènement existant en face de l'atelier de la Ville et au niveau des piles du pont Mathilde.

2.1.4 Les aménagements complémentaires

La desserte des activités en place dans les hangars sur les quais bas sera assurée depuis la voie nouvelle.

Des zones de stationnement (y compris pour les camping-cars) seront aménagées.

Une aire de retournement et une zone de stationnement permettant d'accueillir un semi-remorque a été positionnée à côté du bâtiment des ateliers de la Ville afin de répondre aux besoins de livraison. Cet espace de stationnement a été dimensionné afin de permettre aux camions de faire demi-tour pour repartir en direction de la RD 18E, les quais hauts étant interdits aux poids-lourds.

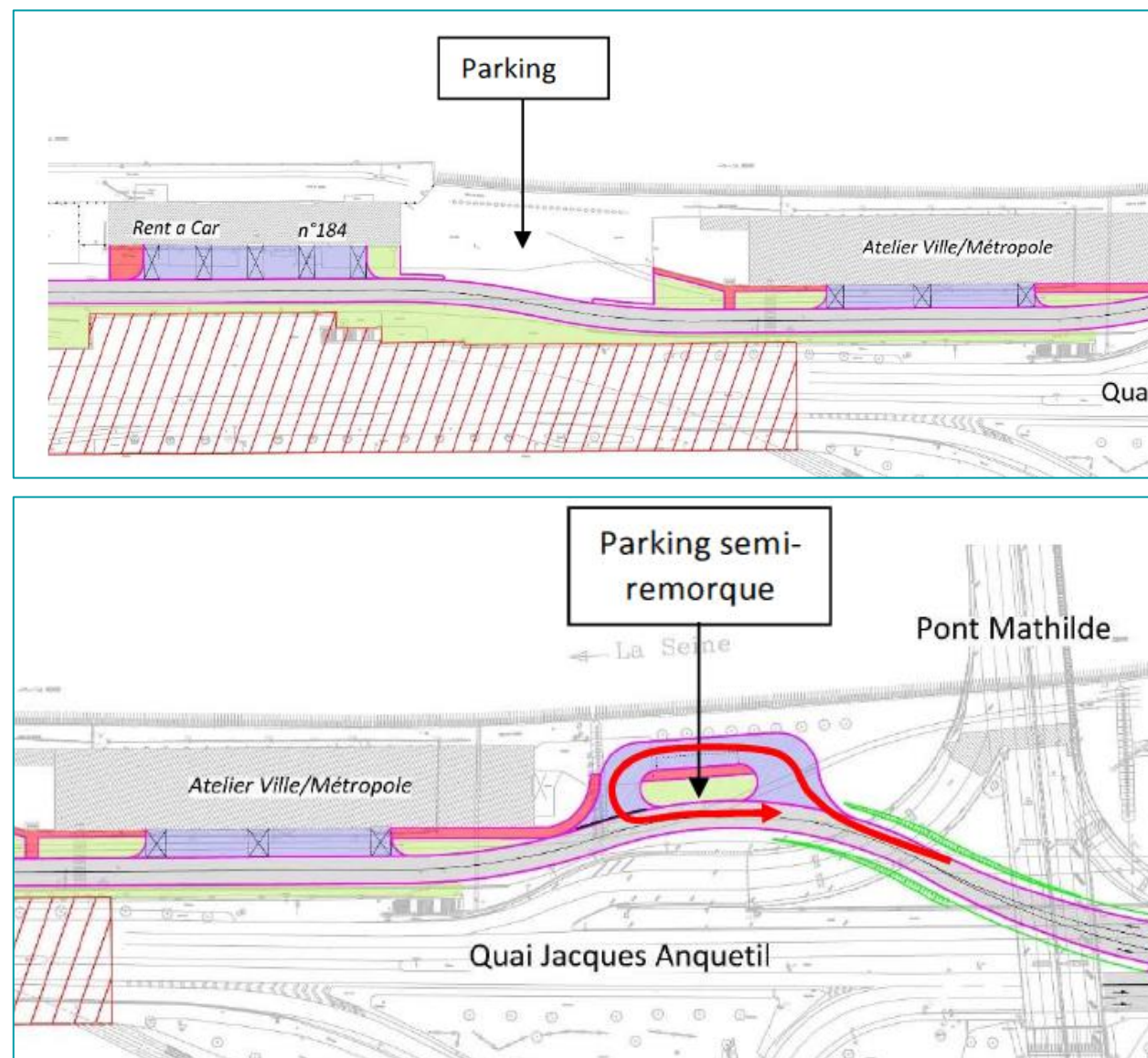


Illustration 7 : Aménagements complémentaires (retournement pour poids-lourd et parking)

2.1.5 Le carrefour provisoire avec le pont Mathilde

Un carrefour à feu sera installé à l'extrémité est de la nouvelle voie ainsi que sur l'avenue du Grand Cours. Ce carrefour a pour fonction de permettre aux usagers venant du pont Mathilde de rejoindre l'île La Croix sans allongements de parcours importants.

Les bretelles d'accès ou de sortie du pont Mathilde ne seront pratiquement pas modifiées.

La situation définitive est présentée au chapitre suivant (Cf. chapitre 2.2).

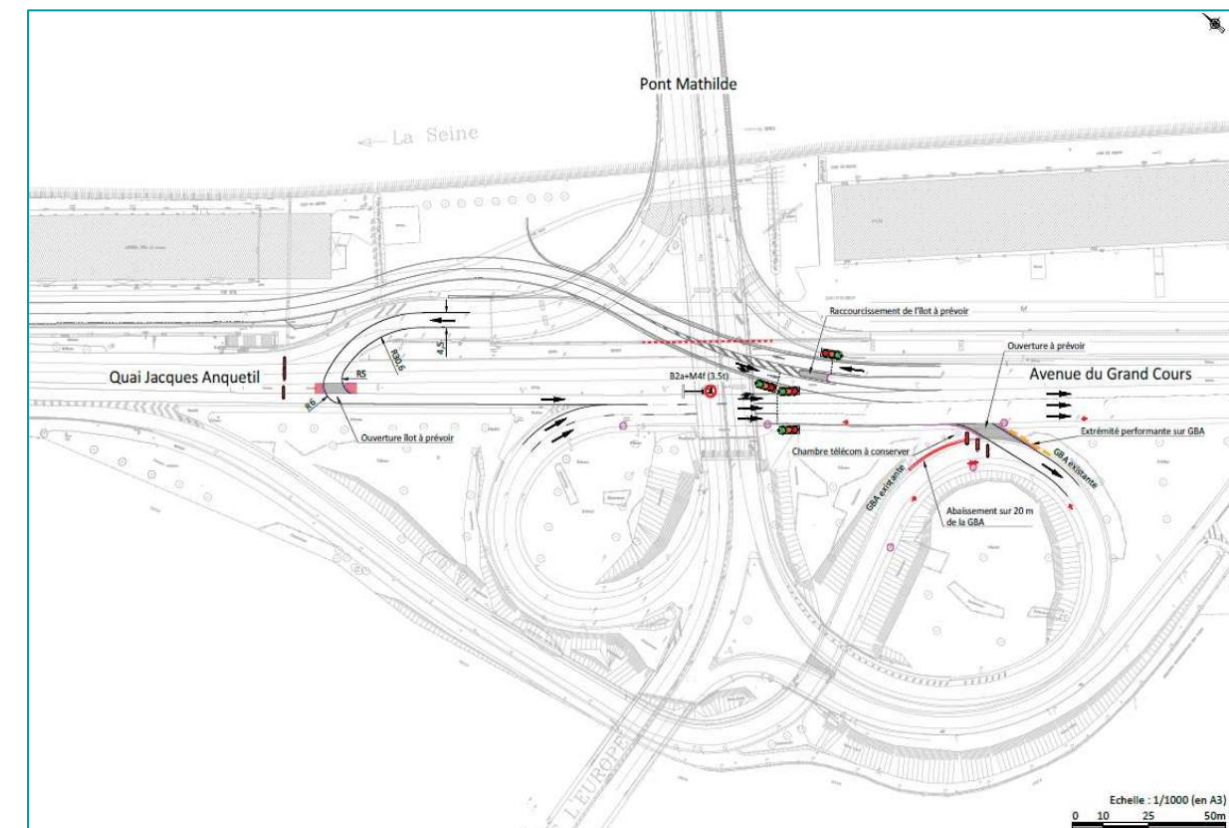


Illustration 8 : Plan du carrefour provisoire de raccordement avec l'avenue du Grand Cours et les bretelles de l'échangeur sud du pont Mathilde

2.1.6 Les carrefours en phase définitive

+ Avec le pont Corneille :

Au raccordement entre la voie nouvelle des quais bas et le pont Corneille, un carrefour à feux sera mis en place.

Deux voies de circulation seront aménagées pour les usagers arrivant des quais bas.

+ Avec les bretelles du pont Mathilde :

Un carrefour à feu sera mis en place entre les bretelles du pont Mathilde et les quais bas. Une voie pour chaque sens de circulation sera mise en place.

+ Pour accéder aux hangars 185, 186 et 187 :

Un carrefour avec un « STOP » pour les usagers venant des hangars sera mis en place à ce niveau.

2.1.7 L'assainissement de la route

Actuellement, les eaux des quais bas et les eaux du quai haut Jacques Anquetil sont recueillies dans un réseau de grilles et canalisations, pour être rejetées directement dans la Seine sans passer par des ouvrages spécifiques.

Dans le cadre de ce projet, il est proposé que les eaux de chaussées soient acheminées gravitairement dans un réseau de grilles et de canalisations pour transiter par la suite dans des noues paysagères.

Ces noues paysagères présenteront une section trapézoïdale de 50 cm de largeur au plafond et présenteront une pente en long de 0,2 %. Ces noues ont pour but de permettre une décantation des eaux de chaussées.

En sortie de ces noues, des regards à voile siphonée seront mis en place avant rejet dans le réseau d'assainissement actuel afin de piéger les hydrocarbures.

Quatre noues paysagères seront mises en place le long des quais bas. Ces noues récupéreront les eaux de chaussée des quais bas ainsi que les eaux de chaussées des bretelles de raccordement du pont Mathilde.

2.1.8 La démolition de la chaussée existante

En phase finale, la section de route permettant d'accéder à la tranchée couverte ferroviaire depuis la nouvelle extrémité de la route se raccordant à l'avenue du Grand Cours sera démolie.

Il sera également nécessaire de supprimer quelques arbres existants présents sur la rampe d'accès et sur les côtés de l'ouvrage.

De même, une partie du mur de soutènement en pierre sera démantelé depuis l'escalier qui permet un accès aux quais bas, sur environ 100 m de long.

Après opération de nivellement du terrain et régalaie de terre végétale, cet espace sera végétalisé (Cf. chapitre 2.4.1).

2.2 REAMENAGEMENT DE LA TETE SUD DE L'ECHANGEUR AVEC LE PONT MATHILDE

Le principe retenu consiste à maintenir les échanges actuels. Sur les quatre mouvements possibles entre le pont Mathilde et les quais (RD 18E), trois sont directement impactés par le projet, nécessitant une reprise des bretelles de liaison.

La liaison entre l'avenue du Grand Cours (RD 18E) et le pont Mathilde n'est pas affectée par le projet.

Le réaménagement de la tête sud de l'échangeur avec le pont Mathilde va donc concerner :

- Les deux bretelles assurant la liaison entre le pont Mathilde et la voie nouvelle des quais bas,
- La bretelle assurant la liaison entre le pont Mathilde et l'avenue du Grand Cours dans le sens pont Mathilde – avenue du Grand Cours.

2.2.1 La bretelle pont Mathilde vers les quais bas

Cette bretelle de sortie du pont Mathilde vers les quais bas présentera un biseau de sortie de 36 m et un rayon de sortie de 24 m. En amont et sur la bretelle, la vitesse sera limitée à 30 km/h.

La chaussée aura 3,5 m de large avec un accotement de 2 m. En approche du carrefour à feux entre la bretelle et les quais bas, la chaussée présentera une largeur de 3,25 m et sera délimitée par des bordures et caniveaux.

Les déclivités minimales et maximales seront de 3% et 5%.

La bretelle sera interdite aux poids lourds, sauf desserte riveraine.

2.2.2 La bretelle quais bas vers le pont Mathilde

Cette bretelle va récupérer la bretelle existante effectuant le mouvement quai Jacques Anquetil vers le pont Mathilde.

La section nouvelle raccordant les quais bas à la bretelle existante s'étendra sur environ 100 m. Les déclivités minimales et maximales seront de 3,25% et 6%.

La chaussée aura 3,5 m de large. En approche du carrefour à feux entre la bretelle et les quais bas, la chaussée présentera une largeur de 3,25 m et sera délimitée par des bordures et caniveaux.

Les quais bas étant interdits aux poids lourds, cette bretelle le sera également.

2.2.3 La bretelle pont Mathilde vers Avenue du Grand Cours

Cette bretelle permettra le mouvement pont Mathilde vers l'avenue du Grand Cours.

La bretelle existante (en boucle) réalisant ce mouvement sera démolie. A l'état actuel, la bretelle présente deux voies de circulation.

La nouvelle voie projetée présentera également deux voies de circulation. Le passage à deux voies s'effectuera sur l'alignement droit en aval de la courbe de sortie existante du mouvement pont Mathilde vers le quai Jacques Anquetil.

Le tracé s'étendra sur environ 220 m. Les déclivités minimales et maximales seront de 1,5% et 4%.

Cette bretelle présentera deux voies de circulation avec une chaussée de 9 m (voies de 3,5 m + 1 m de sur-largeur compte tenu du rayon en plan de 25 m) et un accotement de 2 m. En approche du raccordement à l'avenue du Grand Cours, les voies passeront à 3,5 mètres de large.

Du fait des faibles rayons de cette bretelle, la vitesse sera limitée à 30 km/h.

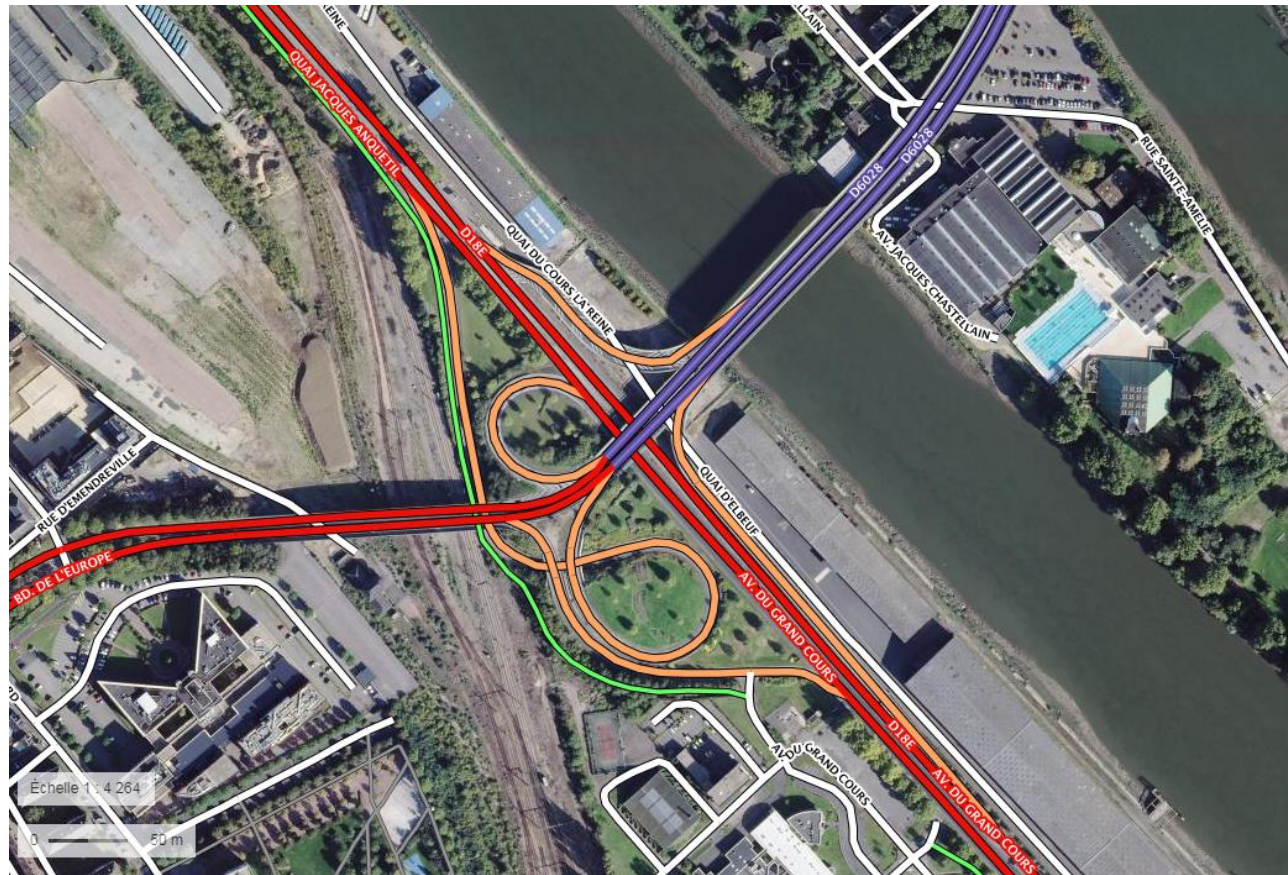


Illustration 9 : Détail de la tête sud de l'échangeur du pont Mathilde en situation avant-projet

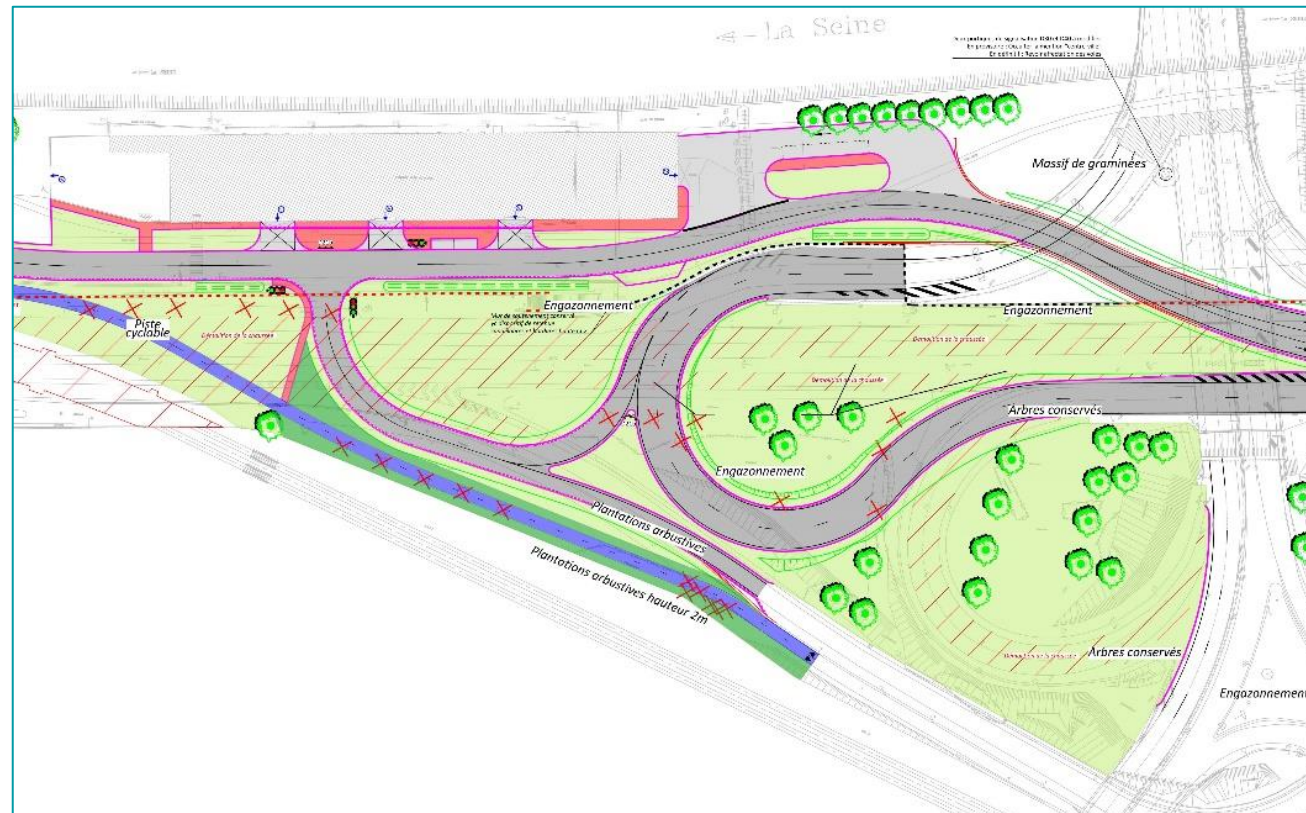


Illustration 10 : Plan de raccordement des bretelles de l'échangeur sud du pont Mathilde avec la nouvelle voie, en situation définitive

Les principes qui ont guidé le choix de la solution retenue s'appuient sur :

- Une amélioration de la fluidité des circulations de manière à réduire les risques d'engorgement (entrecroisements notamment liés aux entrées en rive droite et aux sorties en rive gauche des bretelles), qui peuvent induire une incidence en amont au droit du tunnel de la Grand'Mare,
- La sécurité des tracés proposés, notamment pour le trafic des poids-lourds,
- La satisfaction des demandes locales principalement issues de la concertation avec les riverains de l'Île Lacroix.

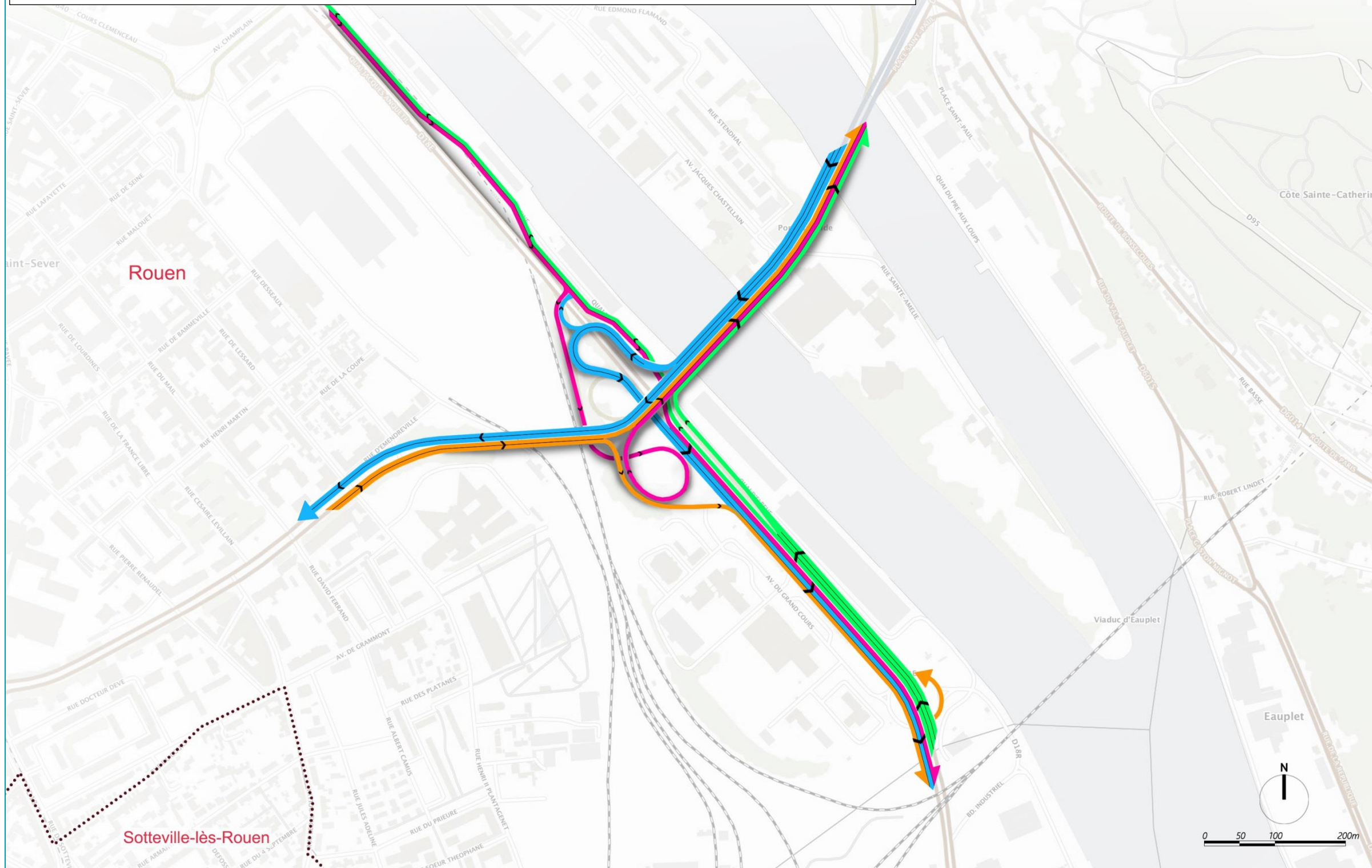
Du point de vue de la fluidité des circulations, la solution retenue améliore la situation actuelle (voir illustration jointe ci-après) en évitant les phénomènes de saturation des voies :

- Sur la bretelle de sortie nord/sud vers la RD18E : actuellement, il n'y a qu'une voie ; le projet en prévoit deux,
- Sur le pont de l'Europe du nord vers le sud : actuellement, il n'y a qu'une voie ; le projet en prévoit deux.

Du point de vue de la sécurité, la géométrie des bretelles est conforme aux recommandations des guides SETRA « voirie urbaine » et « Giratoires » qui préconisent un rayon minimum de 20 m pour une vitesse de référence de 50 km/h. Le rayon minimum sera de 25 m et la vitesse des poids-lourds sera imposée à 30 km/h.

Les études de projet veilleront au bon respect des recommandations techniques en termes de sécurité routière en approche de la sortie de la bretelle et dans les courbes-contre-courbes successives (gestion de la variation des dévers).

SOLUTION RETENUE POUR LE REAMENAGEMENT DE LA TETE SUD DE L'ÉCHANGEUR AVEC LE PONT MATHILDE



2.3 RETABLISSEMENT DE LA PISTE CYCLABLE

La piste cyclable le long du quai Jacques Anquetil sera rétablie. Elle assurera une continuité avec les voies qui l'encadrent. Elle formera plus largement une voie partagée piétons cycles.

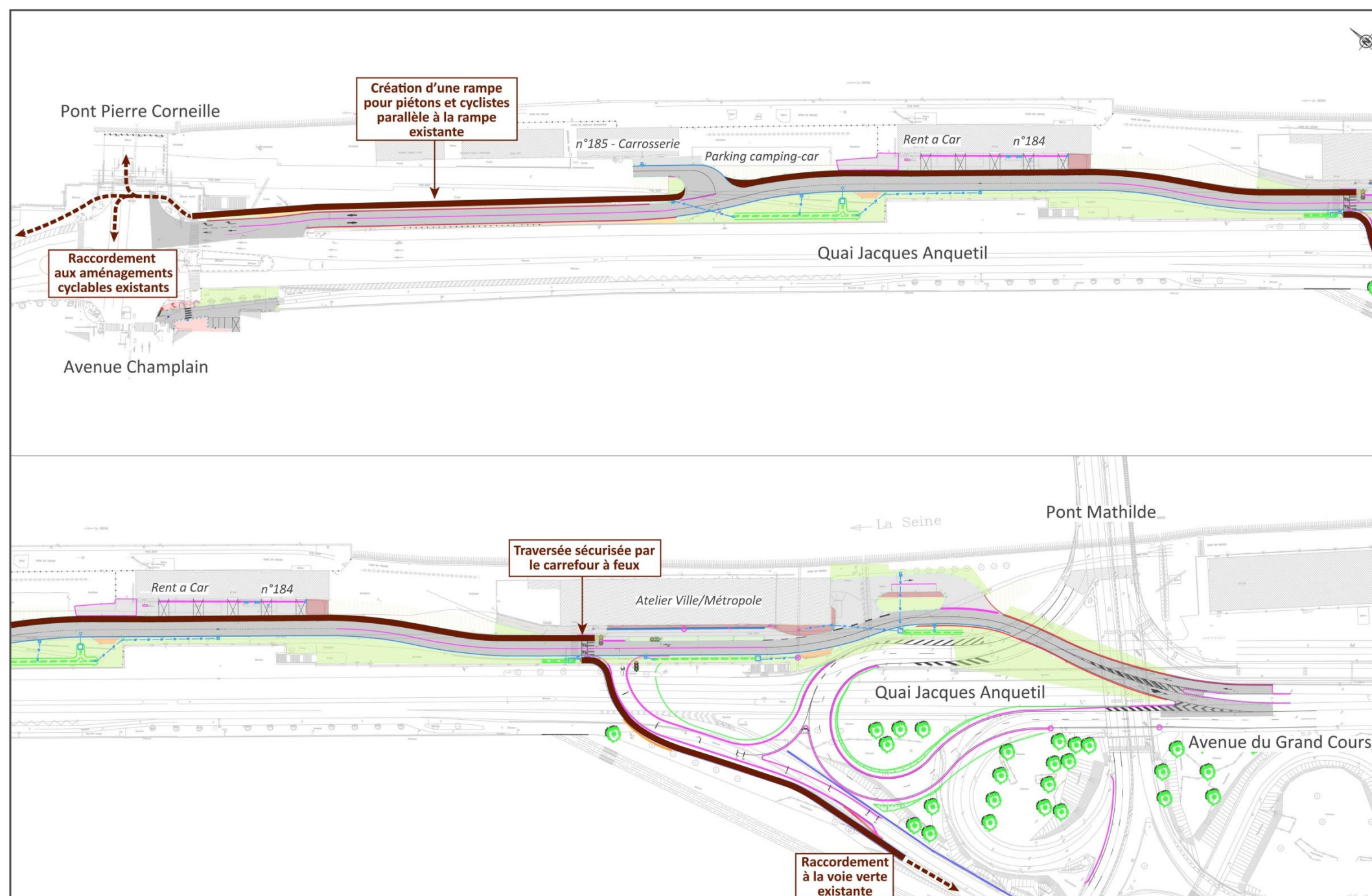
Depuis le pont Corneille, la piste cyclable longera la voie nouvelle jusqu'au carrefour à feu, en s'appuyant sur un élargissement de la rampe d'accès aux quais bas sur son côté nord. A ce niveau, la piste cyclable sera séparée des voies de circulation par une bordure.

Au-delà, au niveau des quais bas, la piste cyclable coupera la nouvelle route de substitution au niveau du carrefour à feu, puis bifurquera le long de la bretelle du quai bas vers le pont Mathilde, pour rattraper ensuite la voie verte existante au-delà du pont Mathilde.

Cet aménagement sera réalisé après démolition de l'ouvrage SNCF.

En situation transitoire intermédiaire, dès l'interdiction de circulation des véhicules mise en place sur la tranchée couverte, les vélos pourront toujours circuler sur la tranchée couverte jusqu'au début des travaux de suppression de l'ouvrage d'art.

Illustration 11 : Tracé de la piste cyclable (source : ERA, 2019)



2.4 AMENAGEMENTS PAYSAGERS DES QUAIS

2.4.1 Aménagements aux abords du pont Mathilde

La nouvelle configuration des voies induira l'abandon de la bretelle reliant actuellement le pont Mathilde à la RD 18E. De même, le dévoiement de l'avenue du Grand Cours vers les quais bas aura pour conséquence l'abandon de la section de l'avenue du Grand Cours aujourd'hui raccordée à la tranchée couverte (soit environ 250 m de chaussée à supprimer).

Ces tronçons de chaussée seront démolis et végétalisés (y compris les nouveaux délaissés) par un engazonnement de ces espaces nouvellement créés (correspondant à une surface d'environ 8 500 m²).

Dans ce secteur, la voie verte sera positionnée entre la voie ferrée et la bretelle d'accès vers le pont Mathilde. Pour créer un environnement favorable à la pratique du vélo, la voie verte sera isolée de ces deux sources de nuisances par la plantation d'une haie arbustive de chaque côté.

Cette haie s'inscrira dans la continuité de celle qui la borde dans son prolongement vers la Carsat. Elle sera composée d'une végétation arbustive, vigoureuse et persistante, de manière à créer un masque visuel en toute saison.

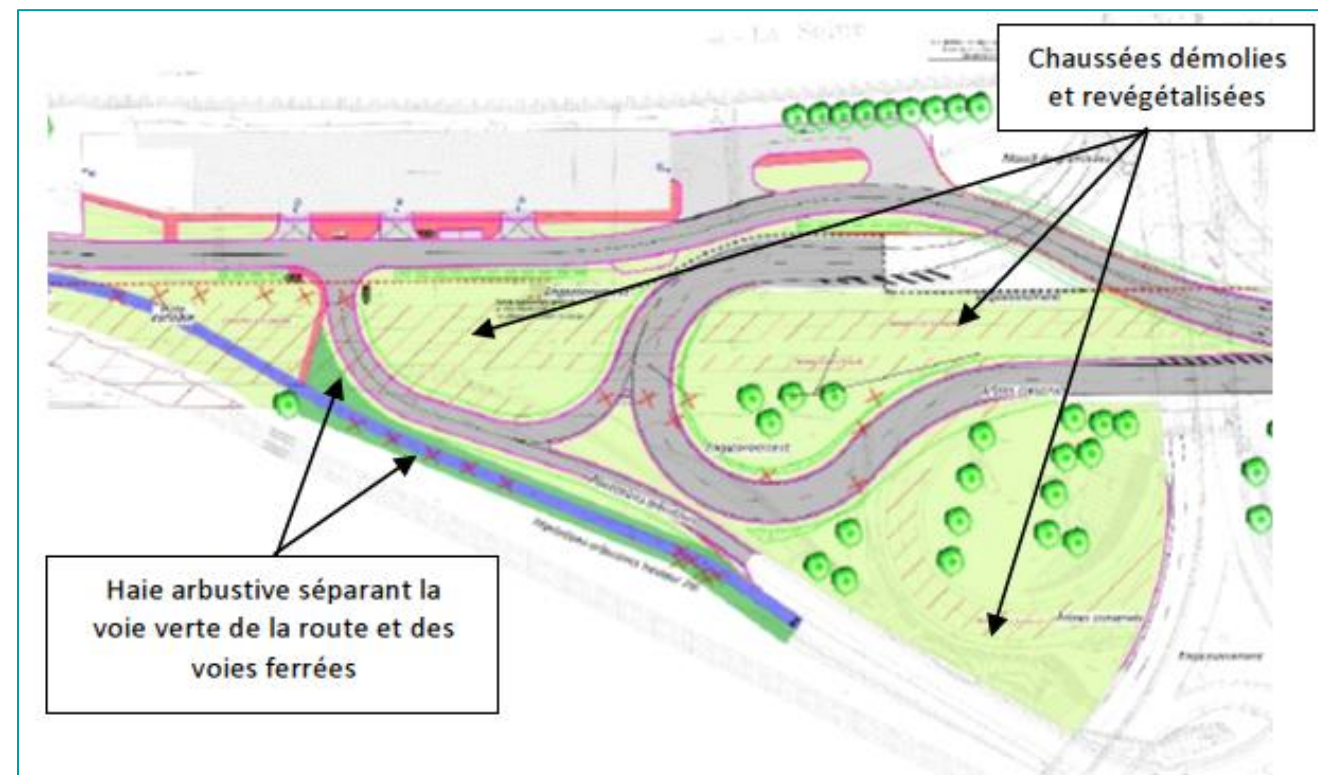


Illustration 12 : Localisation des espaces à végétaliser après démolition des chaussées aux abords du pont Mathilde.

2.4.2 Aménagements paysagers en tête du pont Corneille

L'espace conservé au niveau de la tête sud du pont Corneille (correspondant aux portiques de type L) sera aménagé sous la forme d'un square. Implanté sur une dalle béton, il en ressort toutefois des possibilités limitées de plantation.

Les platanes existant le long des immeubles seront conservés. Ils s'inscrivent en effet dans la continuité d'un alignement qui remonte toute l'avenue Champlain et se retourne sur le quai Jacques Anquetil, et répondent de manière symétrique aux platanes plantés au pied de la tour des archives.

Le principe du traitement paysager proposé repose sur une végétalisation qui se fera sous forme de surfaces engazonnées encadrant un espace piétonnier.

Des jardinières pourront être implantées pour créer des îlots végétaux au centre de la placette.

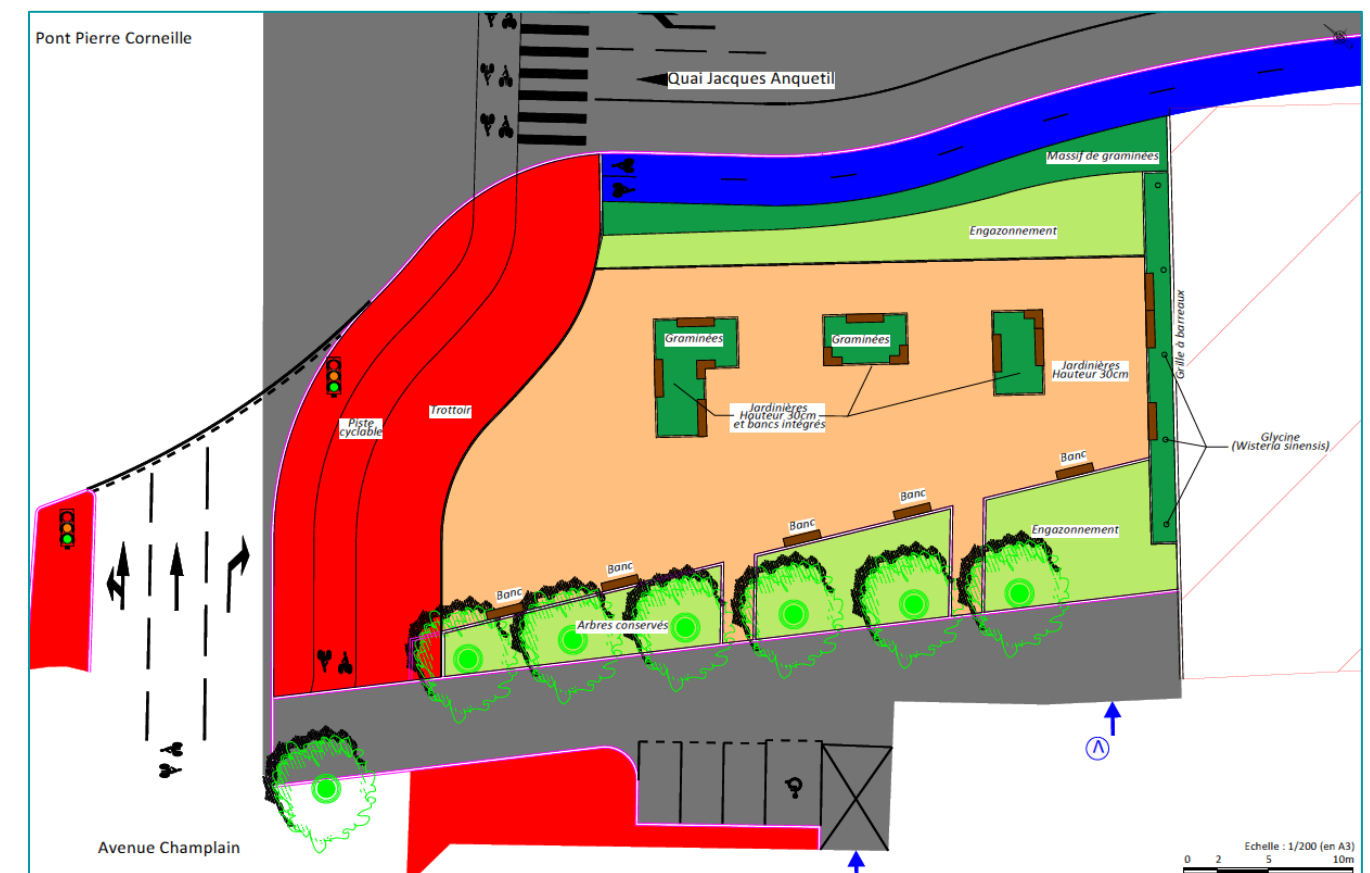


Illustration 13: Square sur la trémie conservée, au niveau de la tête du pont Corneille

3 DECONSTRUCTION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE

→ Ce chapitre présente la solution retenue pour les travaux de démolition de la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Mathilde et Corneille.

Source : Etude d'avant-projet présentée par SNCF Réseau

3.1 OUVRAGES CONCERNES

La décision a été prise de démolir la section de l'actuelle tranchée couverte ferroviaire développée entre les ponts Mathilde et Corneille.

La section développée au-delà, entre les ponts Corneille et Guillaume Le Conquérant, est quant à elle concernée par un programme de confortement.

3.1.1 La description générale de l'ouvrage

Cette tranchée couverte, qui s'étend sur un linéaire de 1 643 m, est un ouvrage remarquable et innovant pour l'époque de sa réalisation (entre 1948 et 1951) car elle est conçue en grande partie à l'aide d'éléments précontraints.

Cette tranchée est ainsi formée par des plaques précontraintes préfabriquées, qui s'appuient sur des portiques transversaux en forme de « L » coté terre et sur un portique longitudinal formé par des poteaux circulaires et des linteaux préfabriqués, coté Seine.

Pour la réalisation de cette tranchée et sa géométrie répétitive, l'entreprise utilisa au maximum la préfabrication des éléments. La plus grande partie de ces éléments étaient ensuite assemblés par des câbles de précontrainte ancrés dans des cônes.

L'ouvrage est subdivisé en 16 groupes d'ouvrages type (de A à H puis de J à Q) qui sont caractérisés par la géométrie des portiques qui les compose.

Les ouvrages sont repérés par des lettres de A à Q en allant du Pont Guillaume Le Conquérant vers le pont Mathilde. Ces différents ouvrages varient en géométrie mais restent toutefois similaire dans leur globalité : succession d'éléments préfabriqués et précontraints.



Photo 5 : Vue sur le chantier de construction en 1949

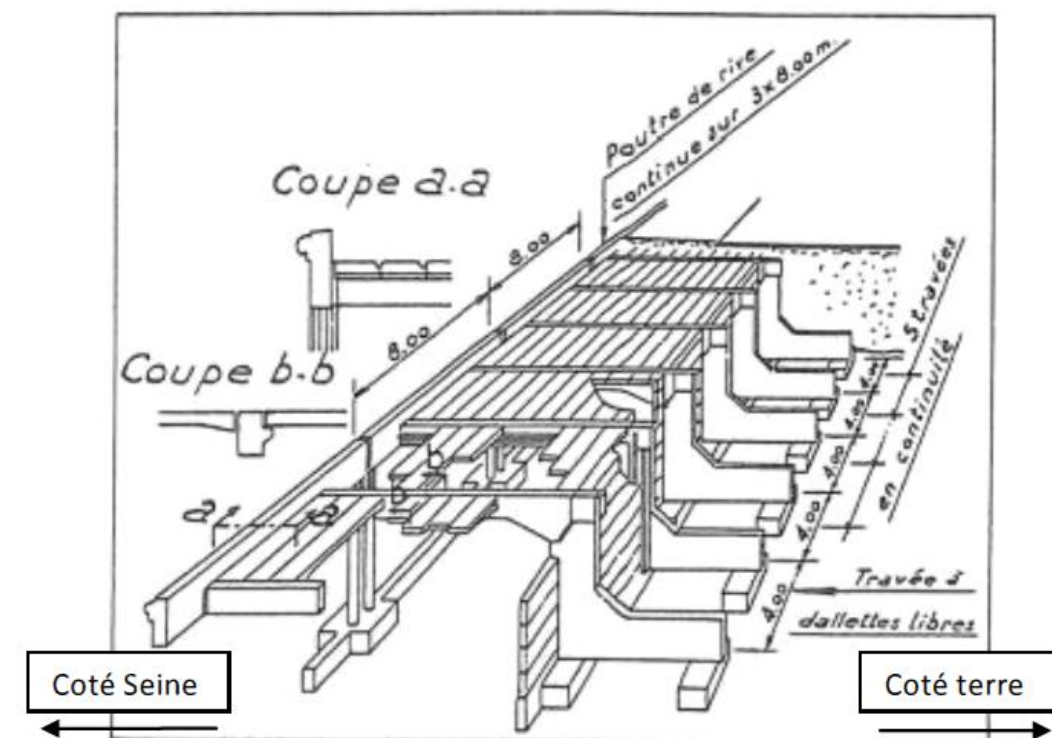


Illustration 14 : Schéma d'assemblage des éléments constitutifs de la tranchée couverte en zone courante

3.1.2 La section concernée par les travaux

La section concernée par les travaux de démolition se compose des ouvrages type allant de M à Q. La longueur totale est de 461 m.

Types d'ouvrage	Longueur
M	264,7 m
N	41,03 m
O	25,79 m
P	119,78 m
Q	9,7 m

Tableau 1 : Longueur des différentes sections d'ouvrages types

L'ouvrage de type M, qui est le plus important, est constitué d'un triple portique dans le sens transversal.

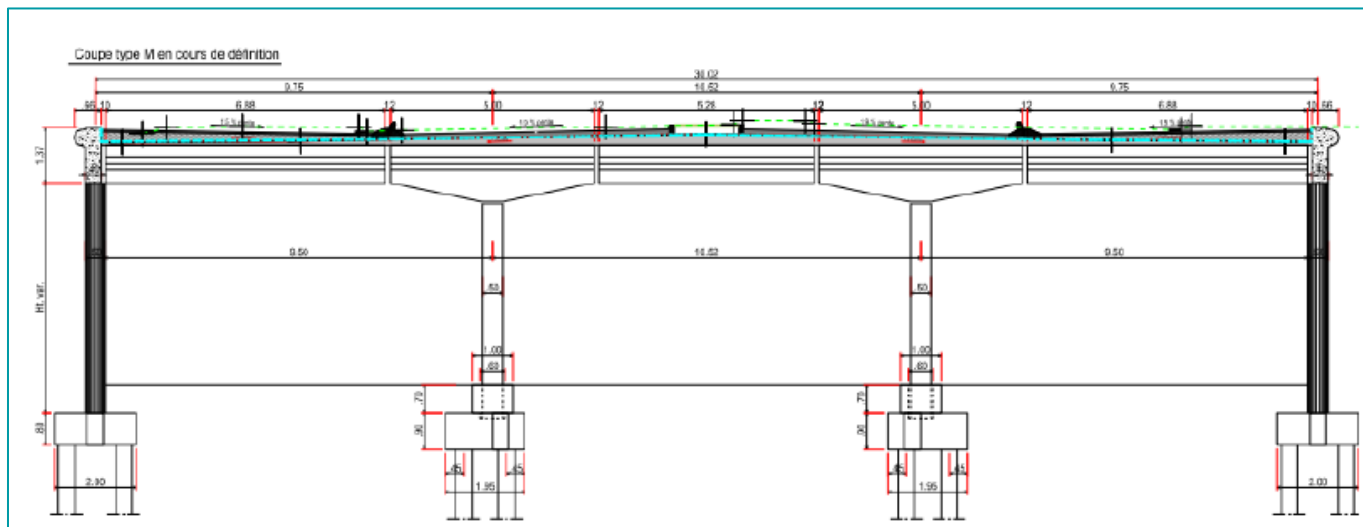


Illustration 15 : Coupe type des portiques de type M



Photo 6 : vues du chantier de construction de la tranchée couverte (1951)

3.2 SOLUTION TECHNIQUE RETENUE

Plusieurs solutions techniques ont été envisagées pour la démolition de la tranchée couverte ferroviaire (voir 4^{ème} partie de l'étude d'impact qui présente les solutions de substitution qui ont été étudiées).

En concertation avec l'ensemble des partenaires impliqués dans cette opération, le choix de la solution s'est orienté en tenant compte des critères suivants :

- Réduire les coûts de démolition/déconstruction de la tranchée couverte,
- Limiter l'interruption des circulations ferroviaires à une période maximum de 7 semaines,
- Concevoir une solution respectant le planning général de l'opération.

La méthode de démolition retenue est celle de la déconstruction progressive à l'aide de grues, sans déviation de la double voie ferrée présente sous l'ouvrage.

3.2.1 Les travaux préparatoires hors coupure des circulations ferroviaires

Ces travaux comprennent :

- La démolition de la superstructure,
- Le retrait de la chaussée (raboitage des produits bitumineux),
- Le scellement des tiges dans la dalle et les poutres,
- La mise en place de renforts sur la dalle et les poutres,
- L'installation des grues (2 sont prévues en même temps suivant le type d'intervention à effectuer).

Ces travaux sont prévus pour une durée totale de 65 jours.

3.2.2 Les travaux sous coupure du trafic ferroviaire

Une interruption temporaire des circulations fret est nécessaire pour le déroulement de ces travaux.

+ L'ouvrage de type M :

L'ouvrage est composé de 66 travées et 132 portiques.

Ces travaux comprennent :

- Le sciage de la dalle,
- La dépose de la dalle,
- La dépose des poutres transversales,
- La dépose des poteaux et des poutres de rive.

L'avancement du chantier sera progressif en fonction du rayon d'action des grues.

Ces travaux sont prévus pour une durée totale de 41 jours au maximum.

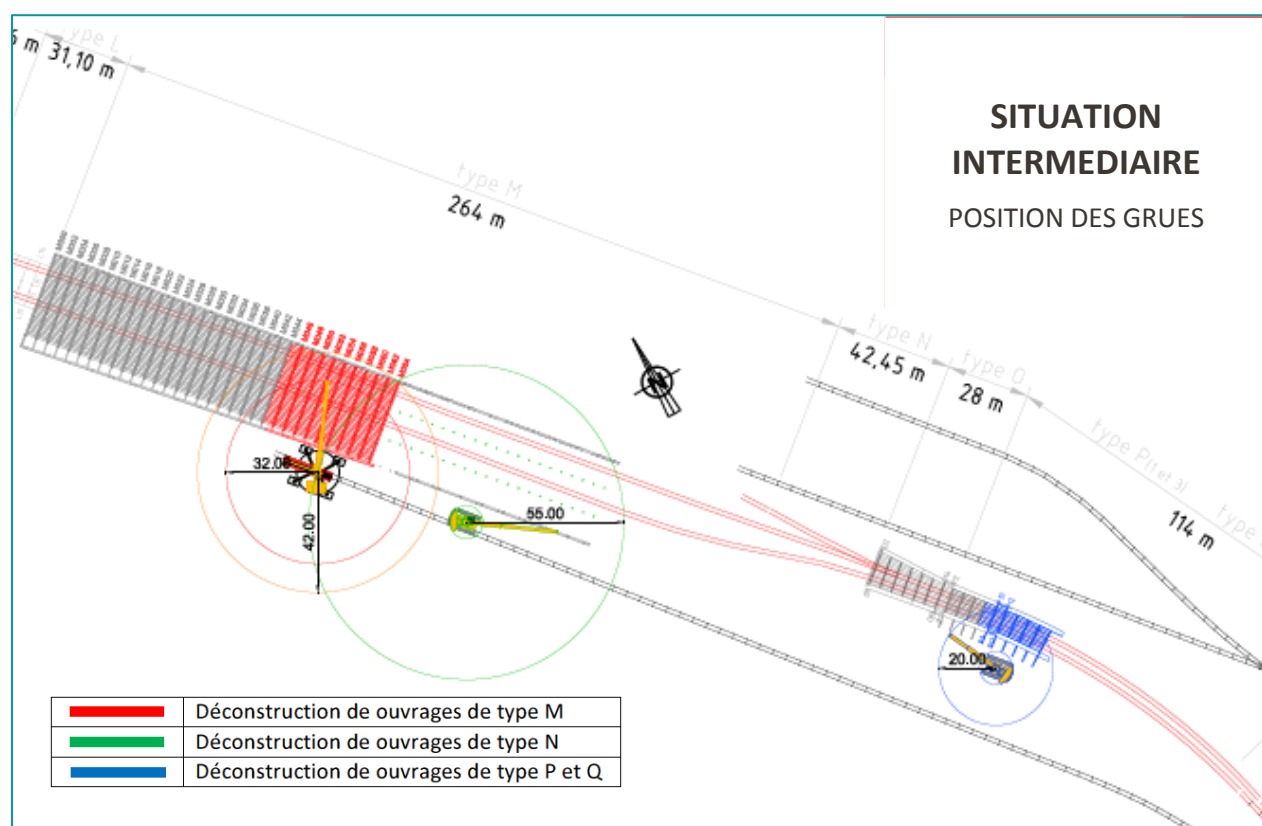
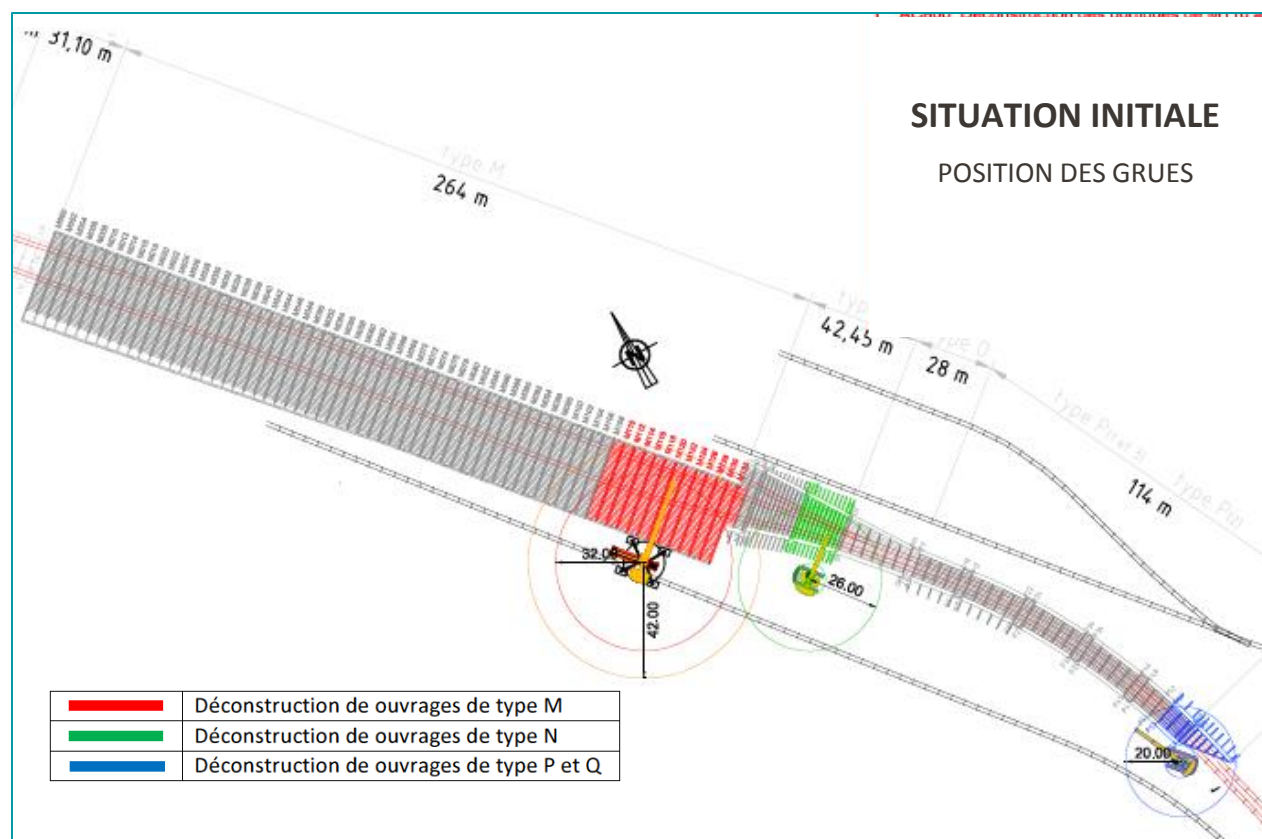
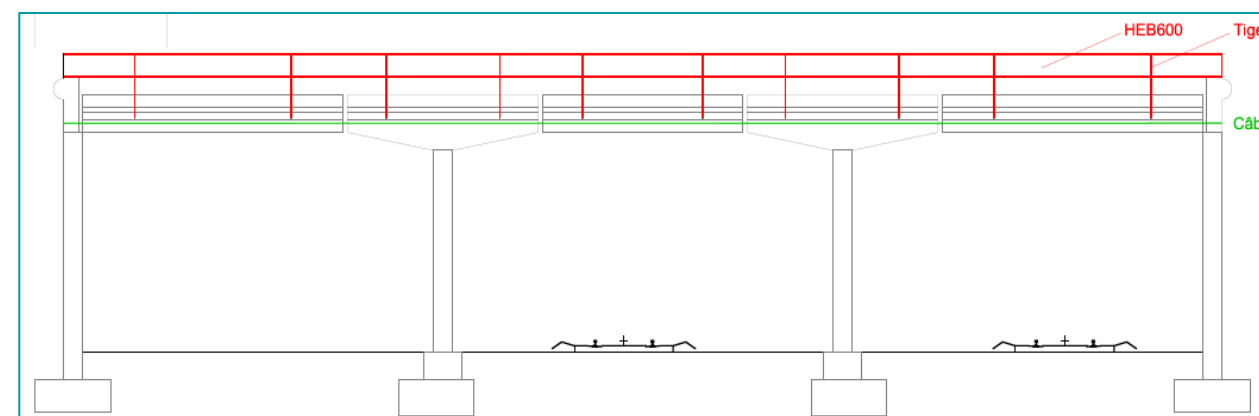
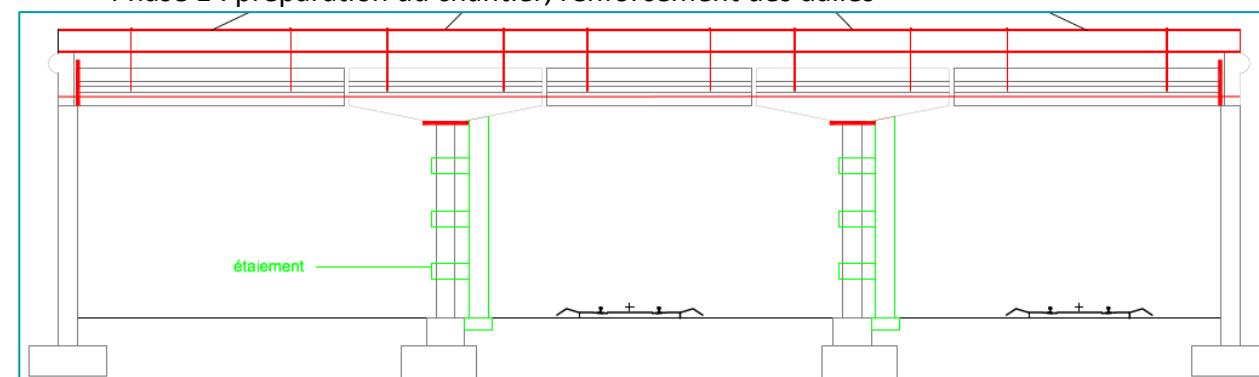


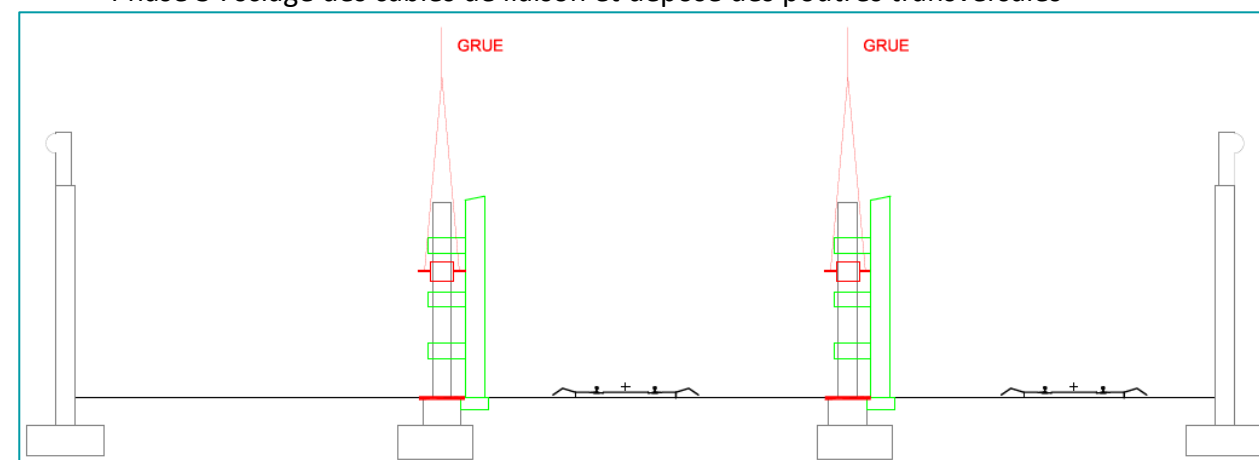
Illustration 16 : Illustration de la progression du chantier de déconstruction de la tranchée couverte



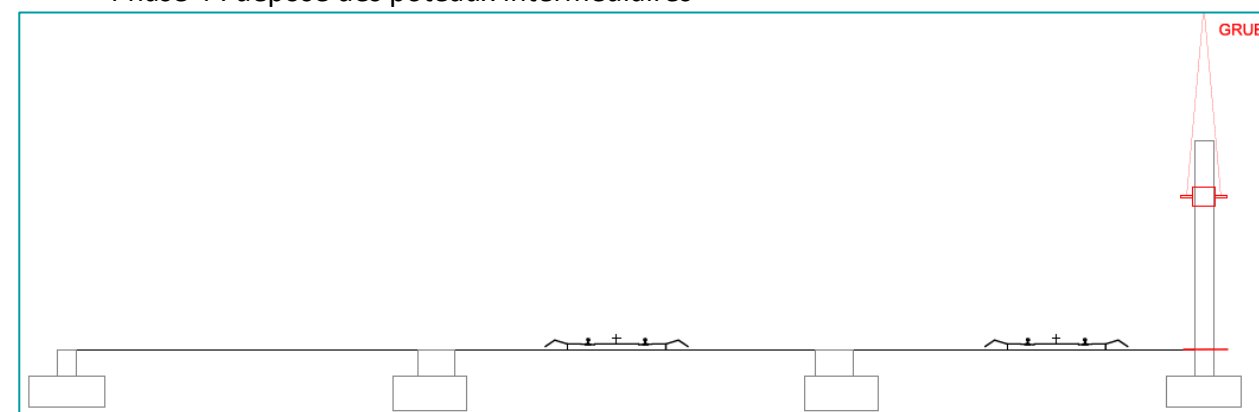
Phase 1 : préparation du chantier, renforcement des dalles



Phase 3 : sciage des câbles de liaison et dépose des poutres transversales



Phase 4 : dépose des poteaux intermédiaires



Phase 6 : dépose des poteaux de rive et de leurs fondations

Illustration 17 : Déconstruction progressive des profils de type M (vues en coupe)

+ Les autres types d'ouvrage :

Les travaux sont similaires mais d'une durée beaucoup plus réduite :

- Ouvrages N : 14 jours,
- Ouvrages O : 7 jours,
- Ouvrages P : 21 jours,
- Ouvrage Q : 7 jours.

Les travaux pour ces ouvrages pourront se dérouler de manière concomitante avec ceux de l'ouvrage M.



Photo 7 : Détail de la tranchée couverte ferroviaire (ouvrages de type M)

3.3 TRAITEMENT DES DECHETS GENERES

La déconstruction de l'ouvrage d'art va générer d'importantes quantités de béton (environ 5 500 m³). La recherche d'une valorisation de ces matériaux par la mise en œuvre d'un processus de recyclage accompagne le démantèlement de la tranchée couverte ferroviaire.

L'objectif principal de la valorisation du béton est entre autres la génération de granulats de qualité supérieure utilisables pour la préparation de béton ou pour l'utilisation en technique routière.

+ La zone de stockage :

Suite à la déconstruction par sciage, les éléments en béton seront déposés dans une zone de préparation des matériaux par les pelles et les grues en place.

Le déplacement des blocs de béton de la zone déconstruite de l'ouvrage vers la zone de préparation des matériaux se fera sans dépasser sur la zone attribuée au stationnement actuel des bus, mais avec un besoin de dégager la zone végétalisée pour installer les machines.

La surface de stockage sur site sera inférieure à 10 000 m² et la hauteur des matériaux stockés provisoirement sera en moyenne au maximum de 6,00 m (correspondant à la hauteur du bâti avoisinant sur site de l'ex SERNAN). Le site aura une durée d'utilisation largement inférieure à 3 ans.

L'aire de stockage est visée par la rubrique 2517 des Installations classées pour l'environnement (ICPE).

Régime applicable à la rubrique 2517 :

- a) Supérieur à 10 000 m² → Enregistrement
- b) Supérieur à 5 000 m² mais inférieur ou égale à 10 000 m² → Déclaration

Une **procédure de déclaration** sera engagée par l'entreprise attributaire du marché.

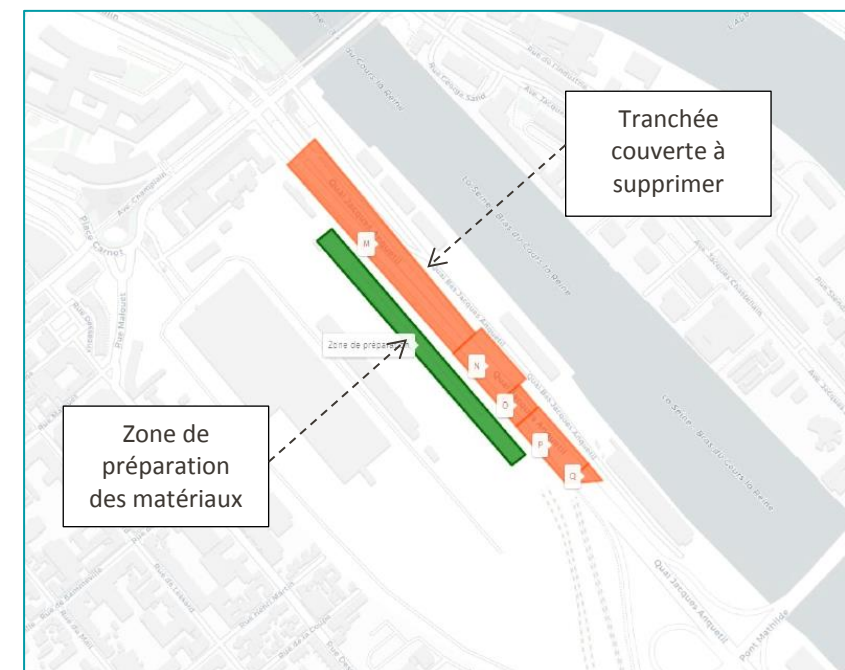


Illustration 18 : Site pour la préparation/valorisation des produits de démantèlement de la tranchée couverte

+ Le traitement des matériaux :

La chaîne de traitement des matériaux comprend toutes les étapes allant de la réduction de volume des éléments au contrôle final des granulats recyclés.

La première étape sera la réduction des gros blocs de béton en plus petits éléments, pour les passer dans le concasseur. Cette opération permettra de générer un flux de matériaux d'une granulométrie maximale définie. Une récupération des éléments métalliques résiduels se fera également à cette étape par l'utilisation d'un overband. Afin de valoriser au mieux les différentes fractions, un crible en sortie de concassage séparera les matériaux en plusieurs flux ayant des filières distinctes selon la taille des granulats.

Enfin, une ultime opération de tri des matériaux par séparation aéroulique permettra d'éliminer les quelques matériaux indésirables légers restants, tels que le bois ou le plastique.



Illustration 19 : Chaîne de traitement des produits de démantèlement de la tranchée couverte

Afin de limiter au maximum les sources de bruit et les émissions de poussières, les équipements de concassage et de criblage respecteront les normes de bruit en vigueur. Ils seront placés au plus loin des bâtiments voisins, sans toutefois trop s'éloigner des ouvrages à déconstruire.

Avec un total de 12 500 tonnes de béton à traiter, une estimation fixe à environ 21 jours ouvrés le nombre de jours nécessaires pour traiter tous les matériaux issus de la tranchée couverte. Le démantèlement génèrera une mise à disposition d'environ 339 tonnes de matériaux par jour, à comparer avec la puissance maximale des installations susceptibles de traiter jusqu'à 600 tonnes par jour.

En fonction de la puissance des installations installées sur place et de leur durée de présence sur site, les procédures liées à la rubrique 2515 de la nomenclature sur les ICPE sont les suivantes :

Régime applicable	Durée de fonctionnement des installations	
	Moins de 6 mois	Plus de 6 mois
Déclaration ICPE	40kW < puissance < 350kW	40kW < puissance < 200kW
Enregistrement ICPE	Puissance supérieure à 350 kW	200kW < puissance < 550kW
Autorisation ICPE	-	Puissance > 550kW

La puissance maximale envisagée sur site ne dépassera pas 650 KW, d'où une **procédure d'enregistrement** à engager.

+ Les flux générés :

Une fois les matériaux traités, un flux d'environ 120 allers/retours de camions, au maximum, assurera l'évacuation des produits vers les filières locales de valorisation et de réemploi.

Le trafic induit utilisera les grands axes routiers via le pont Corneille. La période pour cette évacuation des matériaux pourra s'étendre au maximum sur trois ans, diluant d'autant le trafic poids-lourds générés avec le trafic existant.

Ce sont les entreprises attributaires des marchés qui finaliseront des demandes au titre de la réglementation sur les ICPE.

4 MODALITES DE REALISATION

→ Ce chapitre a pour objet de présenter les éléments généraux de réalisation du projet.
Sont rappelés l'organisation de la gouvernance du projet, le phasage des travaux et le planning prévisionnel, et les coûts d'objectifs.

5.1 ORGANISATION DE LA GOUVERNANCE DU PROJET

+ La mise en place d'un Comité de pilotage :

L'ensemble des travaux de la tranchée couverte ferroviaire de la rive gauche à Rouen constitue une opération d'aménagement inscrite au Contrat de plan Etat-Région 2015-2020 de la Normandie.

A ce titre, elle regroupe au sein d'un Comité de pilotage sous l'égide de la DREAL Normandie différents partenaires : l'Etat, la Région Normandie, le Conseil Départementale de Seine-Maritime, la Métropole Rouen Normandie et le Grand Port Maritime de Rouen.

Compte tenu de la nature des travaux, SNCF Réseau est associé à ce Comité de pilotage.

La supervision des points techniques du projet est encadrée par un Comité technique.

Pour information, il est rappelé que cette opération d'ensemble comprend différentes interventions :

- Le confortement d'une partie de la tranchée couverte ferroviaire, intégrant les éléments techniques de A à L, soit entre les ponts Corneille et Guillaume Le Conquérant,
- Le réaménagement en surface de cette section, comprenant les quais Jean Moulin et Cavelier de la Salle,
- La démolition de la section de la tranchée couverte ferroviaire intégrant les éléments techniques de M à Q, soit entre les ponts Mathilde et Corneille,
- La réorganisation des voiries dans le secteur affecté par la démolition de la tranchée couverte ferroviaire.

Seuls, les deux derniers points font l'objet de la présente étude.

+ La double maîtrise d'ouvrage :

La réorganisation des voiries est sous maîtrise d'ouvrage de la Métropole Rouen Normandie.

La démolition de la tranchée couverte ferroviaire est sous maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau.

5.2 PHASAGE DES TRAVAUX

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes phases de réalisation du projet, étant entendu que la phase d'urgence est déjà achevée.

Tableau 2 : Synthèse du phasage des travaux

	Réorganisation des voiries	Suppression de la tranchée couverte ferroviaire
Travaux d'urgence conduits par anticipation	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement d'une voie de substitution sur les quais bas et utilisant la rampe d'accès existante - Création d'un carrefour provisoire à l'extrémité est de cette voie, permettant le maintien des échanges avec le pont Mathilde 	<p>→ Interdiction immédiate des circulations sur la tranchée couverte</p>
Phase principale de travaux	<p>→ Travaux engagés à l'issue de la suppression de la tranchée couverte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aménagement définitif de la voie nouvelle - Aménagement définitif des bretelles de raccordement avec le pont Mathilde <ul style="list-style-type: none"> • Démolition de la chaussée • Nivellement du terrain • Raccordement des voies - Aménagement de la piste cyclable assurant le rétablissement de cet itinéraire depuis le pont Corneille en direction de la Carsat - Mesures environnementales 	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation du chantier de déconstruction (phase sans interruption du trafic ferroviaire) <ul style="list-style-type: none"> • Libération des emprises • Abattage des arbres • Rabotage de la chaussée • Renforcement des dalles - Déconstruction progressive des ouvrages M à Q composant la tranchée couverte (sous interruption limitée du trafic ferroviaire)
Phase complémentaire de travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagements paysagers des délaissés - Aménagements paysagers de la dalle sur la trémie au droit du pont Corneille (ouvrage de type L) - Aménagements paysagers des quais de Seine 	<ul style="list-style-type: none"> - Programme de valorisation sur place des matériaux de déconstruction <ul style="list-style-type: none"> • Tri des matériaux • Criblage/concassage du béton • Evacuation vers les filières de valorisation - Aménagements paysagers

5.3 PLANNING PREVISIONNEL

Le planning prévisionnel du projet s'articule autour de deux étapes distinctes :

- **Une étape de travaux par anticipation** : dans le cadre des mesures de sauvegarde de la tranchée couverte, il a été décidé de réaliser en urgence la voie provisoire de substitution.

Les travaux se sont donc déroulés au premier trimestre de 2019 de manière à pouvoir interdire toute circulation de véhicule au plus vite sur l'ouvrage d'art.

- **Une étape échelonnée de travaux** : après mise en œuvre des procédures réglementaires, la réalisation des travaux respectera un planning échelonné et progressif.

Ainsi, la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire et la 2^{ème} phase des travaux de voirie entre les ponts Mathilde et Corneille dont les raccordements sur l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde sont prévus entre 2021 et 2022.

Le planning prévisionnel prévoit une réalisation des travaux de démolition de la tranchée couverte centrée sur la période la moins préjudiciable pour l'interruption des circulations ferroviaires, c'est-à-dire en mai / juin.

	2018	2019	2020	2021	2022
Etudes et REA déconstruction					
APO	■	■			
DCE		■	■		
Reprise DCE			■		
Appel d'offre			■	■	
REA préparation				■	■
REA sous interception de circulation					■
REA finitions					■

Illustration 20 : Planning prévisionnel de déconstruction de la tranchée couverte

APO : Etudes projet

DCE : Dossier de consultation des entreprises

REA : Réalisation des travaux

5.4 COÛTS D'OBJECTIF DU PROJET

Selon le découpage des périmètres d'intervention des maîtres d'ouvrage, les coûts d'objectif sont respectivement :

- Pour la réorganisation des voiries, sous maîtrise d'ouvrage de la Métropole Rouen Normandie : 6 Millions d'Euros TTC,
- Pour la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire, sous maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau : 8,6 Millions d'Euros TTC.

+ Décomposition des coûts pour la réorganisation des voiries :

Désignation	Coût
Signalisation et installation de chantier	420 000,00
Travaux préparatoires - Dégagement des emprises	500 350,00
Terrassements et couche de forme	588 150,00
Assainissement	90 450,00
Chaussées	815 850,00
Ouvrages d'art - Rampe	1 350 550,00
Réseaux divers	210 000,00
Signalisation - Mobilier	174 500,00
Aménagements paysagers	64 085,00
Total € H.T.	4 213 935,00
Somme à valoir et provision pour risques (20%)	840 000,00
Total Travaux € H.T.	5 053 935,00
T.V.A. (20%)	1 010 787,00
Total € T.T.C.	6 064 722,00

+ Décomposition des coûts pour la démolition de la tranchée couverte :

Désignation	Coûts en € HT
Travaux préparatoires des voies	86 000
Travaux préparatoires démantèlement de la tranchée couverte	1 306 000
Déconstruction de la tranchée couverte par grutage	4 878 000
Travaux sur les caténaires et poste haute tension	815 000
Total	7 085 000

5 ESTIMATION DES RESIDUS, DES EMISSIONS ET DES DECHETS

→ Ces sujets sont évoqués en 4^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'évaluation des impacts du projet.

Une approche globale est présentée ci-après en retenant simplement les aspects qualitatifs généraux.

Seuls, les déchets de chantier issus principalement de la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire sont rappelés dans ce chapitre.

6.1 APPROCHE GLOBALE

L'estimation des résidus, des déchets et des émissions générés par le projet distingue la phase travaux, qui est temporaire, de la phase exploitation.

Tableau 3 : Tableau de synthèse des résidus, des déchets et des émissions

	Phase travaux	Phase exploitation
Rejets dans les eaux	<ul style="list-style-type: none"> Risque très faible du fait des précautions de chantier et du matériel homologué utilisé 	<ul style="list-style-type: none"> Risque maîtrisé du fait du système d'assainissement des eaux pluviales utilisées (amélioration de la situation actuelle du fait de la mise en œuvre de noues) Risque très faible uniquement en cas d'accident sur la route Risque inchangé vis-à-vis des trains
Bruit	<ul style="list-style-type: none"> Nuisances sonores induites liées aux engins de chantier (grues et chaîne de criblage-concassage) 	<ul style="list-style-type: none"> Nuisances induites par le trafic routier Emergence du bruit ferroviaire plus marquée du fait de la suppression de la tranchée couverte Seuils réglementaires respectés pour le bâti le plus proche
Vibrations	<ul style="list-style-type: none"> Risque très limité du fait de la nature du chantier (pas d'explosif mais circulation d'engins de terrassement et de grutage) 	<ul style="list-style-type: none"> Risque induit non significatif du fait de l'interdiction de circulation des poids-lourds sur la section de route concernée Risque faible et inchangé par rapport à la situation actuelle sur les voies ferrées
Rejets atmosphériques	<ul style="list-style-type: none"> Rejets de poussières liés à la déconstruction de la tranchée couverte et à la valorisation des déchets inertes générés Rejets limités aux engins de chantier et à l'approvisionnement du chantier 	<ul style="list-style-type: none"> Rejets liés au trafic routier : amélioration de la situation actuelle du fait de l'interdiction aux poids-lourds sur cet axe en entrée de ville
Emissions lumineuses	<ul style="list-style-type: none"> Ponctuellement, le cas échéant 	<ul style="list-style-type: none"> Situation inchangée par rapport à l'état actuel, avec remise en place des candélabres
Déchets	<ul style="list-style-type: none"> Production importante de déchets inertes liés à la démolition de la tranchée couverte ferroviaire (voir ci-après) et à la démolition d'une partie de l'ancienne chaussée 	<ul style="list-style-type: none"> Déchets verts liés à l'entretien des nouveaux délaissés paysagers En cas d'accident, évacuation des polluants déversés

6.2 FOCUS SUR LES DECHETS DE CHANTIER

6.2.1 Estimation des déchets générés

L'essentiel des déchets produits par la réalisation du projet proviendra de la démolition de la tranchée couverte ferroviaire.

L'ouvrage va ainsi générer différents types de déchets parmi lesquels :

- Du béton, qui participe à la structure même de l'ouvrage (portique M essentiellement),
- Des matériaux inertes de remblais, présents en contrefort des ouvrages N, O et P,
- Des produits bitumineux ayant constitué les couches de forme de la chaussée,
- De l'acier, qui assure le renforcement de la structure en béton.

Le tableau ci-dessous présente une estimation des quantités de béton pour les différentes sections de la tranchée couverte ferroviaire.

Section	Volume de béton (m ³)	Masse de béton (tonnes)
M	3022 (2285)	6951 (5256)
N	724	1665
O	358	823
P	1266	2912
Q	87	200
Total	5457 (4720)	12551 (10856)

Tableau 4 : Synthèse des volumes et tonnages de béton des ouvrages M à Q (source : Etude Néo-Eco, 2018)

La valeur retenue est d'environ 12 500 tonnes de béton.

Les remblais terreux sont estimés à environ 24 100 m³ en place. En tenant compte du foisonnement (prise de volume d'un sol après excavation une fois la pression retirée), le volume de matériaux terreux pourrait atteindre environ 30 000 m³ (avec un coefficient de foisonnement de 1,2).

La quantité d'acier potentiellement disponible est très difficile à évaluer à ce stade du projet compte tenu des incertitudes sur les techniques de construction de l'ouvrage et ses renforts implantés au fil du temps.

6.2.2 Valorisation des déchets

En s'appuyant sur un tri à la source des déchets générés, le principe d'une valorisation multi-filière des matériaux sera mise en œuvre.

Cela nécessite un site de stockage temporaire avant évacuation vers les filières de réutilisation et un prétraitement pour certains matériaux.

+ Pour le béton :

La solution classique de valorisation de déchets de chantiers minéraux est le dépôt en centre d'enfouissement technique de classe 3 (Installation de Stockage de Déchets Inertes). Plusieurs sites à proximité pourraient ainsi accepter ces types de matériaux.

La solution retenue pour ce projet propose de mettre en œuvre une valorisation sur site.

La valorisation de 12 500 tonnes de béton sur site par l'utilisation d'équipements dédiés pourrait générer plusieurs flux de matériaux dont près de 4 500 tonnes de granulats pour béton et 8 000 tonnes de matériaux pour technique routière.

Plusieurs centrales à béton fixes et plateformes de stockages de matériaux inertes se trouvent à proximité du site (dans un rayon entre 2 et 6 km).

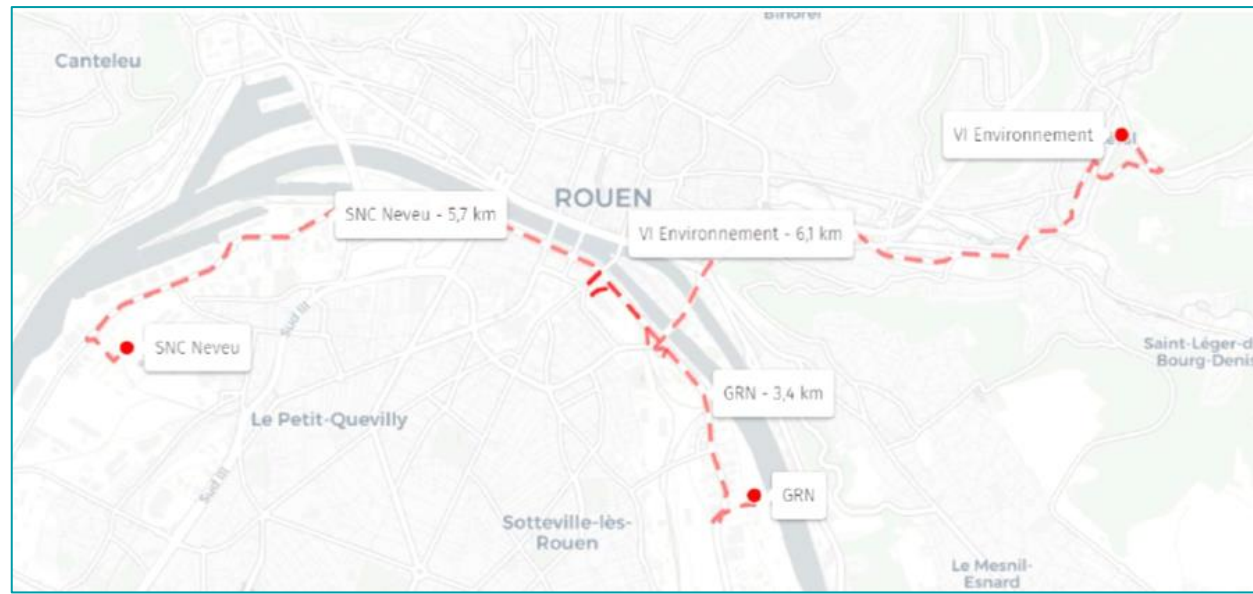


Illustration 21 : Emplacements de plateformes acceptant les déchets de chantiers minéraux

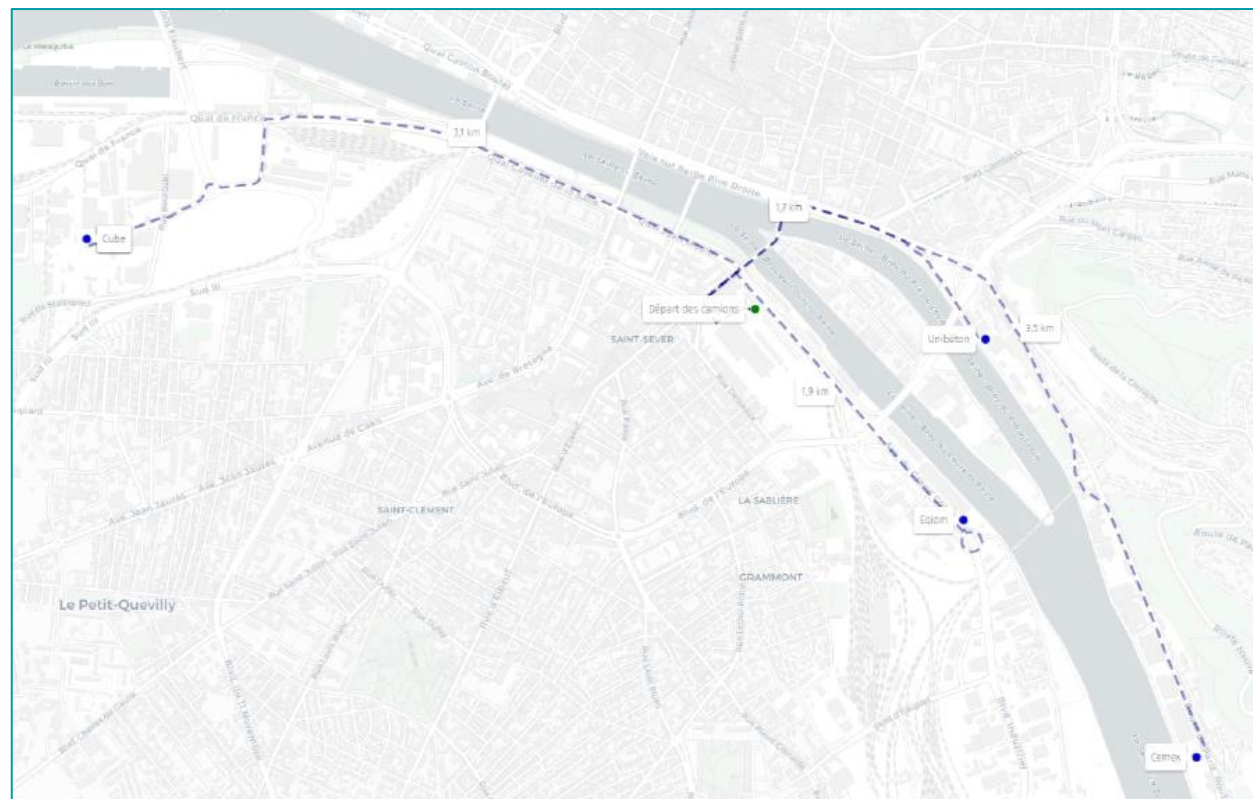


Illustration 22: Emplacements des centrales à béton près du site de travaux

+ Pour les matériaux inertes non dangereux :

L'absence de données précises sur la qualité des matériaux ne permet pas, à ce stade du projet, de définir une filière de valorisation.

Dans le cas où le sol est de type terre végétale et peut être utilisé en travaux paysagers, le matériau n'a pas de contraintes de stockage.

S'il est de type plus minéral avec une valorisation prévue en travaux de construction, alors des tests plus poussés devront être réalisés si le matériau reste sur place avant utilisation.

L'évacuation peut se faire par camion comme pour le béton, avec une possibilité de transporter le matériau par péniche s'il n'y a pas de besoins locaux à court terme.

+ Pour l'acier :

De nombreuses entreprises à proximité seront en mesure de reprendre les matériaux. Les entreprises de démolition ont généralement leurs réseaux.

Ainsi, l'acier est généralement stocké temporairement en balles compactées à la pelles et déposé dans des bennes, pour un enlèvement à la demande par les ferrailleurs.

2^{EME} PARTIE

DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

1. CADRE GEOGRAPHIQUE
2. MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT
3. RESSOURCES EN EAU
4. MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE
5. MILIEU HUMAIN : POPULATION, ACTIVITES ET BATI
6. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITE
7. RISQUES – NUISANCES - SANTE PUBLIQUE
8. PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL
9. SYNTHESE DES ENJEUX ET DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES
10. INTERACTIONS ENTRE LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Conformément à l'article R.122-5 II 3° et 4° du Code de l'environnement, cette partie a pour objectif de présenter les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement du site concerné par le projet, et de décrire les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 du Code de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet.

A travers cette analyse, il s'agit d'évaluer les principaux enjeux environnementaux, et, d'autre part, d'apprécier les sensibilités qui découlent du projet et les contraintes qui peuvent en affecter sa réalisation.

L'analyse environnementale se décline selon une approche thématique avec une démarche qui se veut globale et systémique, de manière à disposer d'une vision d'ensemble sur la dynamique des espaces observés. Les thématiques abordées portent sur les terres, les sols, l'air, le climat, les ressources en eau, la biodiversité, la population et la santé humaine, les biens matériels et les risques et nuisances, le patrimoine culturel et le paysage. Cette partie comporte également une analyse des interactions entre ces éléments.

SOMMAIRE DE LA 2^{EME} PARTIE

1. CADRE GEOGRAPHIQUE 71

+	1.1 SITUATION GENERALE	71
	1.1.1 Le site concerné par le projet	71
	1.1.2 La délimitation des périmètres d'étude	71
+	1.2 GENERALITES SUR L'OCCUPATION DE L'ESPACE	71
	1.2.1 Les grandes caractéristiques du territoire	71
	1.2.2 Le site d'implantation du projet.....	73

2. MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT 75

+	2.1 CONTEXTE DU MILIEU PHYSIQUE : LES TERRES	75
	2.1.1 Les éléments de relief.....	75
	2.1.2 Le contexte géologique et géomorphologique	75
+	2.2 QUALITE DES SOLS	78
	2.2.1 Approche au plan pédologique	78
	2.2.2 L'évaluation de la pollution des sols	78
+	2.3 APPROCHE SUR LA QUALITE DE L'AIR.....	80
	2.3.1 La prise en compte des enjeux environnementaux dans les politiques publiques	80
	2.3.2 L'état de la qualité de l'air à l'échelle de l'agglomération	83
	2.3.3 Les émissions de gaz à effet de serre.....	86
	2.3.4 Les résultats des mesures sur site.....	87
+	2.4 FACTEURS CLIMATIQUES	89
	2.4.1 Le contexte climatique.....	89
	2.4.2 La vulnérabilité du territoire au changement climatique	90
	2.4.3 Les principaux documents de cadrage	91
+	2.5 RISQUES NATURELS	92
	2.5.1 Les arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles.....	92
	2.5.2 Les risques d'inondation	92
	2.5.3 Les mouvements de terrain	93
	2.5.4 Le risque sismique.....	94

3. RESSOURCES EN EAU 95

+	3.1 ANALYSE DES DOCUMENTS D'ORIENTATION ET DE GESTION	95
	3.1.1 Les orientations du SDAGE Seine Normandie.....	95
	3.1.2 Le SAGE Cailly, Aubette et Robec :.....	96
+	3.2 EAUX SOUTERRAINES	96
	3.2.1 Le contexte hydrogéologique local :	96
	3.2.2 La vulnérabilité des nappes :	96
	3.2.3 L'état qualitatif des masses d'eau souterraine :	96
+	3.3 EAUX DE SURFACE	98
	3.3.1 Les caractéristiques hydrologiques principales :	98
	3.3.2 Les principales contraintes hydrauliques :	99
	3.3.3 L'état qualitatif des masses d'eau superficielle :	102
+	3.4 PRINCIPALES UTILISATION DE LA RESSOURCE EN EAU	103
	3.4.1 L'alimentation en eau potable :	103
	3.4.2 Les prélèvements de proximité :	103
	3.4.3 L'utilisation du fleuve:.....	103

4. MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE 104

+	4.1 ELEMENTS DE CADRAGE DE L'ETUDE SUR LES MILIEUX NATURELS	104
	4.1.1 Les périmètres d'investigation de terrain :	104
	4.1.2 Les dates de réalisation des inventaires :	104
+	4.2 PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET INVENTAIRES SCIENTIFIQUES	105
	4.2.1 Au titre du réseau Natura 2000 :	105
	4.2.2 Au titre des ZNIEFF :	106
	4.2.3 Balayage des autres types potentiels de protection	107
+	4.3 TYPOLOGIE DES HABITATS NATURELS	108
+	4.4 APPROCHE FLORISTIQUE.....	109
+	4.5 APPROCHE FAUNISTIQUE.....	110
	4.5.1 Les mammifères (hors chiroptères)	110
	4.5.2 Les chiroptères.....	110
	4.5.3 Les oiseaux	111
	4.5.4 Les amphibiens et reptiles	114
	4.5.5 Les insectes	115
+	4.6 FONCTIONNALITES ET CONTINUITES ECOLOGIQUES.....	117
	4.6.1 Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE)	117
	4.6.2 Les continuités écologiques locales	117

5. MILIEU HUMAIN : POPULATION, ACTIVITES ET BATI 121

+	5.1 INFORMATIONS GENERALES SUR LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	121
	5.1.1 Les caractéristiques de la population de Rouen	121
	5.1.2 Les taux de population active et de chômage à Rouen	121
	5.1.3 les catégories socioprofessionnelles à Rouen	122
	5.1.4 La population du site d'implantation du projet	122
+	5.2 CARACTERISATION DES ACTIVITES	122
	5.2.1 Les activités à l'échelle de Rouen	122
	5.2.2 Les activités du site d'implantation du projet	122
+	5.3 HABITAT ET URBANISME	123
	5.3.1 Typologie du bâti d'habitation	123
	5.3.2 Les documents d'urbanisme	125
+	5.4 PROJETS URBAINS EN COURS	128
	5.4.1 Le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare » :	128
	5.4.2 La valorisation paysagère des quai de Seine	129
+	5.5 SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE ET RESEAUX DIVERS	129
	5.5.1 Les servitudes d'utilité publique	129
	5.5.2 Les réseaux	129

6. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITE 131

+	6.1 INFRASTRUCTURES ROUTIERES	131
	6.1.1 La présentation générale du réseau routier de l'agglomération	131
	6.1.2 Les voiries de l'aire d'étude	132
	6.1.3 Les flux de trafic sur l'aire d'étude	133
+	6.2 INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES	136
	6.2.1 A l'échelle de l'agglomération rouennaise	136
	6.2.2 Le contexte ferroviaire du site	137
	6.2.3 Les évolutions à prendre en compte	138
+	6.3 MOBILITE ET DEPLACEMENTS	139
	6.3.1 Approche générale de la mobilité sur le territoire rouennais	139
	6.3.2 Les modes de transports collectifs urbains	139
	6.3.3 Les modes « doux »	140
	6.3.4 Les principales orientations du PDU	141

7. RISQUES-NUISANCES-SANTE PUBLIQUE 143

+	7.1 IDENTIFICATION DES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES	143
	7.1.1 Les risques liés aux activités industrielles et portuaires	143

	7.1.2 Les risques liés au transport de matières dangereuses (TMD)	144
	7.1.3 Les risques pyrotechniques	145
+	7.2 IDENTIFICATION DES PRINCIPALES NUISANCES	146
	7.2.1 Les nuisances sonores	146
	7.2.2 Les vibrations	148
	7.2.3 Les nuisances lumineuses	148
	7.2.4 Les nuisances olfactives	149
+	7.3 APPROCHE SUR LES FACTEURS LIES A LA SANTE HUMAINE	149
	7.3.1 Les principaux effets sanitaires liés à la circulation routière	149
	7.3.2 Les populations présentes aux abords du site	153
	7.3.3 Les établissements sensibles de proximité	153

8. PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL 155

+	8.1 DIAGNOSTIC PAYSAGER	155
	8.1.1 Le site de la boucle de Rouen	155
	8.1.2 Le site d'implantation du projet	155
	8.1.3 L'analyse des perceptions visuelles	157
+	8.2 PATRIMOINE CULTUREL	159
	8.2.1 Au titre des monuments historiques	159
	8.2.2 Au titre des sites naturels	160
	8.2.3 Au titre des sites patrimoniaux remarquables	160
	8.2.4 Au titre du bâti d'intérêt patrimonial	160
+	8.3 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE	161

9. SYNTHESE DES ENJEUX ET DES CONTRAINTES 162

+	9.1 LES DEFINITIONS UTILISEES POUR LA SYNTHESE	162
+	9.2 LES TABLEAUX DE SYNTHESE	162

10. INTERACTIONS ENTRE LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX 169

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Vue aérienne du site d'implantation du projet et de son environnement proche	72
Illustration 2: Localisation des ouvrages à reconstruire et ceux à déconstruire.....	73
Illustration 3: Relief et points de vue de l'aire d'étude (Source : Atlas paysage de Seine-Maritime).....	75
Illustration 4: Coupe topographique de l'aire l'étude au droit de l'ancienne gare Saint-Sever jusqu'à la rive droite de la Seine (Source : Géoportail).....	75
Illustration 5: Coupe schématique de la vallée de la Seine (Source : AREHN).	77
Illustration 6: Coupe géologique visualisant les bouleversements locaux (d'après le BRGM)	77
Illustration 7: Localisation des sondages géotechniques (Source : Hydrogéotechnique Rouen, 2017)	77
Illustration 8: Coupe lithologique, BSS000GRLQ (Source BSS, BRGM).....	78
Illustration 9: Plan de localisation des zones à risques dans l'aire d'étude et ses abords.....	79
Illustration 10 : Articulation des documents stratégiques aux échelles régionale et métropolitaine	80
Illustration 11: Répartition des 35 Plans de Protection de l'Atmosphère couvrant le territoire national (47% de la population)	81
Illustration 12: Communes sensibles pour la qualité de l'air (Source : ATMO Normandie)	81
Illustration 13: Répartition des indices ATMO en nombre de jours pour 2017	83
Illustration 14 : Evolution et distribution de l'indice ATMO entre 2005 et 2015.....	83
Illustration 15: Evolution des concentrations moyennes annuelles des principaux polluants sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie (Sources : ATMO Normandie).....	85
Illustration 16: Evolution des particules fines PM 10 sur l'agglomération rouennaise (Source PCAET-2017)	86
Illustration 17: Evolution des particules fines PM 2,5 sur l'agglomération rouennaise (Source PCAET-2017)	86
Illustration 18: Evolution des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2013 et objectifs de réduction de ces émissions à l'échelle nationale Sources : Chiffres clés du climat – France et Monde, Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer - Service de l'observation et des statistiques, 2016	86
Illustration 19: Répartition communale des émissions de GES liées au secteur des transports routiers en 2012...87	87
Illustration 20: Evolution des GES sur l'agglomération rouennaise (Source PCAET-2017).....	87
Illustration 21 : Localisation de la station de mesure Atmo Normandie par rapport au projet	87
Illustration 22 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote	88
Illustration 23 : Résultats des mesures en continu pour les particules PM10 et PM2,5 sur le point n°3	88
Illustration 24 : Résultats des mesures pour le benzène, le toluène et l'éthylbenzène	89
Illustration 25: Températures et précipitations moyennes mensuelles entre 191 et 2010 (Source : Météo France)	89
Illustration 26: Fréquence et direction des vents (Source : Météo France).....	90
Illustration 27: Les 6 thèmes du Plan Climat (Source : ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018).....	91
Illustration 28: Périmètre du SAGE Cailly, Aubette, Robec (Source : SAGE Cailly, Aubette, Robec).....	96
Illustration 29: Débits moyens mensuels de la Seine à Poses (1974-2006) - données Banque Hydro	98
Illustration 30: Evolution du débit moyen mensuel et annuel de la Seine (à Poses)	98
Illustration 31 : Zonages du PPRN au droit du site.....	100
Illustration 32 : Ratio de Qualité Ecologique (RGE) pour le critère « poisson ».....	102
Illustration 33: Périmètres d'études des inventaires écologiques	104
Illustration 34: Localisation des zones NATURA 2000 ZSC les plus proches du site.....	105
Illustration 35: Localisation des zones NATURA 2000 ZPS les plus proches du site.....	106
Illustration 36: Localisation des ZNIEFF de type 1 à proximité du site.....	107
Illustration 37: ZNIEFF de type 2 à proximité du site	107
Illustration 38: Répartition de la population par âges sur la commune de Rouen (Source : INSEE 2018).....	121
Illustration 39: Parcelles cadastrales (Source : cadastre.gouv.fr)	123
Illustration 40: Vue d'ensemble du PLU de Rouen (Source : Ville de Rouen)	126
Illustration 41: Localisation de l'éco-quartier Flaubert (Source : Métropole-Rouen-Normandie)	128
Illustration 42: Localisation du projet de la nouvelle ligne T4 par rapport au projet	128

Illustration 43: Orientations d'aménagement du projet « St-Sever Nouvelle Gare » (Source :Métropole-Rouen-Normandie)	128
Illustration 44 : Sectorisation des projets de développement urbain aux abords de la Seine.....	129
Illustration 45: Localisation des réseaux de télécommunications sur les quais bas Jacques Anquetil (Source : Récépissé DT)	130
Illustration 46: Zoom sur le réseau viaire de la commune de Rouen	131
Illustration 47 : Echanges assurés par l'échangeur avec le pont Mathilde.....	132
Illustration 48: Représentation des flux de transit en situation de référence (Source : étude du CEREMA, 2015).....	133
Illustration 49 : Trafic moyen journalier entre le pont Mathilde et le quai haut Jacques Anquetil	133
Illustration 50: Répartition des flux empruntant le pont Mathilde et le boulevard industriel, en situation de référence (Source : étude du CEREMA, 2015)	133
Illustration 51 : Vue aérienne de l'échangeur sud du pont Mathilde.....	134
Illustration 52 : Diagnostic de la tranchée couverte ferroviaire (en rouge : déconstruction, en vert : confortement)	137
Illustration 53 : Coupes types de l'ouvrage d'art de la tranchée couverte ferroviaire.....	137
Illustration 54 : Projet de la Ligne Nouvelle Paris-Normandie (Source : SNCF Réseau)	138
Illustration 55: Déplacements internes sur le secteur de Rouen selon le PDU 2014	139
Illustration 56: Transports en commun (Source : Réseau astuce).....	140
Illustration 57: Emplacements des points de mesures acoustiques.....	146
Illustration 58: Emplacement des points de mesures vibratoires	148
Illustration 59: Carte des pollutions lumineuses (Source : Avex-asso.org).....	149
Illustration 60 : Zones du corps pouvant être affectées par certains polluants (Source : Organisation internationale du travail)	150
Illustration 61 : Nombre de mois de perte d'espérance de vie à 30 ans en Normandie dû aux particules fines (PM2,5) [Source : Santé publique France]	151
Illustration 62 : Emissions selon le secteur d'activité (Source : Atmo Normandie).....	152
Illustration 63: Contexte de la Boucle urbaine et industrielle de Rouen (Atlas paysager de Haute-Normandie)..	155
Illustration 64: Perceptions vers les marqueurs du paysage local.....	156
Illustration 65: Localisation du bâti patrimonial en rive gauche	161

LISTE DES CARTES

Carte 1: Périmètres retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet (SCAN25 IGN - 2015)	70
Carte 2: Localisation de la tranchée couverte ferroviaire en rive gauche de la Seine à Rouen	73
Carte 3: Carte topographique (Source : SRTM, Global mapper).....	74
Carte 4: Carte géologique (Source : BRGM).....	76
Carte 5: Répartition des sites des banques de données Basias et Basol (Source : Géorisque).	79
Carte 6 : Emplacements des points de mesure <i>in situ</i>	88
Carte 7 : Résultats des mesures <i>in situ</i>	89
Carte 8 : Remontées de nappe (Source : BRGM)	92
Carte 9: Aléa retrait et gonflement des argiles (Source : Géorisques).	93
Carte 10: Délimitation des masses d'eaux souterraines de niveau 1 au droit de l'aire d'étude et ses alentours (Source : BRGM, SDAGE Seine Normandie)	97
Carte 11 : Extrait de la cartographie du Territoire à Risque d'Inondation de Rouen-Louviers-Austreberthe (Source : DREAL Normandie)	100
Carte 12 : Extrait du zonage réglementaire du PPRN	101
Carte 13: Continuités écologiques – Classement des cours d'eau (Source : DREAL Normandie).	108
Carte 14 – Carte des habitats selon les codes EUNIS.....	108
Carte 15 – Localisation des recherches chiroptères	111

Carte 16 – Localisation des points d'écoute ornithologique (nicheurs et hivernants)	112
Carte 17- Localisation des points d'écoute ornithologique (migrateurs)	112
Carte 18 – Localisation des Lézards des murailles	115
Carte 19 – Extrait du SRCE de l'arrondissement de Rouen	117
Carte 20 – Extrait du SRCE concernant les enveloppes fonctionnelles.....	117
Carte 21 – Carte issu du SCOT.....	118
Carte 22 – Carte issue du SCOT	119
Carte 23: Hiérarchisation du réseau viaire de la Métropole Rouen Normandie	125
Carte 24: Extrait du plan de zonage du PLU de Rouen (Source : Ville de Rouen)	126
Carte 25 : Extrait du plan de zonage du PLUi (source : MRN, 2019)	127
Carte 26: Réseaux d'assainissement (Source : PLU Rouen)	130
Carte 27 : Structure du réseau routier et perspectives (Source : PDU - Métropole Rouen Normandie).....	131
Carte 28 : Répartition du trafic sur l'échangeur sud du pont Mathilde en heures de pointe d'après comptages de 2016 et 2017 (Source Métropole Rouen Normandie, 2018).....	134
Carte 29 : Trafic en heures de pointe sur la zone d'étude d'après modèle CEREMA 2015 (Source Métropole Rouen Normandie, 2018)	135
Carte 30 : Structure du réseau ferroviaire sur l'agglomération rouennaise (Source : PDU - Métropole Rouen Normandie)	136
Carte 31 : Perspectives de développement du réseau ferroviaire (Source : PDU – Métropole Rouen Normandie)	138
Carte 32: Carte des aménagements cyclables	140
Carte 33: Localisation des ICPE et périmètre de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) (Source : Géo-Ide).	142
Carte 34: Entreprises à risques technologiques sur l'agglomération de Rouen (Source : PDU de Rouen, 2014).....	144
Carte 35: Risques de transport de TMD sur l'agglomération de Rouen (Source : PDU de Rouen, 2014).....	145
Carte 36 : Cartographie des niveaux sonores.....	147
Carte 37 : Localisation des établissements sensibles (Source : Etude Technisim, 2018).....	154
Carte 38: Enjeux paysagers de la Boucle de Rouen (Atlas paysager de Haute-Normandie).....	155
Carte 39: Monuments historiques et périmètre de protection de 500 m (Source : Atlas du patrimoine culturel).	159
Carte 40: Sites inscrits et sites classés (Source : Atlas des patrimoines culturels).....	160
Carte 41: Zone de présomption de prescriptions archéologiques de la commune de Rouen (Source : Atlas du patrimoine).....	161

Photo 13: Monuments historiques dont les périmètres de protection des abords coupent la zone d'étude du projet (Source : Atlas du patrimoine)	159
Photo 14: vues sur le patrimoine bâti sur la Rive Gauche, proche du projet (Source : PLU)	160

TABLEAUX

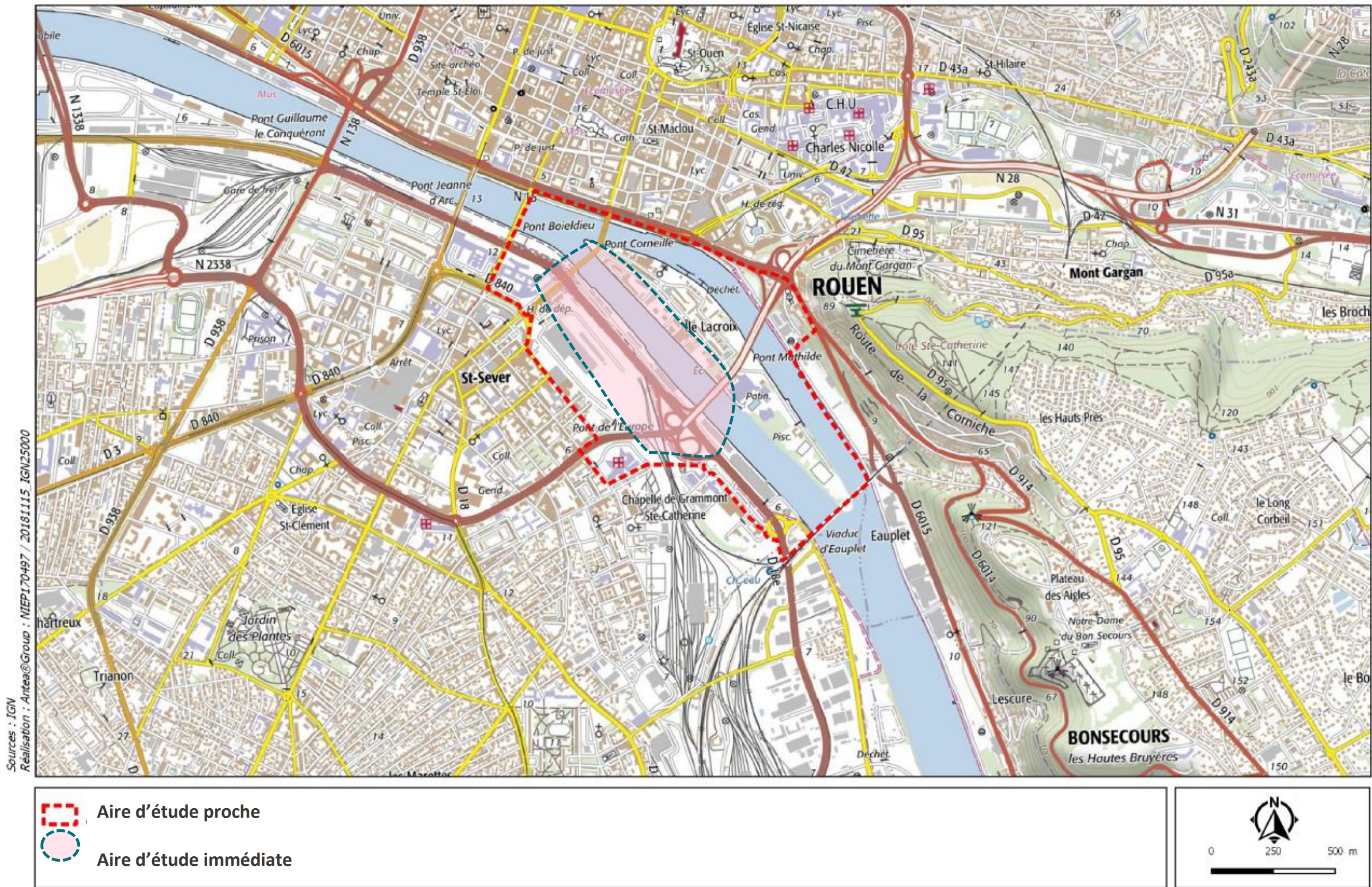
Tableau 1 : Coordonnées des sondages concernés par les ouvrages M à Q en déconstruction (Source : Etude géotechnique préalable G1, GEOTECH, 2018).....	77
Tableau 2: Les orientations du SRCAE Haute Normandie en matière de transports (Source : extrait du SRCE Haute Normandie, 2013).....	82
Tableau 3: Polluants réglementés pour les alertes à la population	83
Tableau 4 : Valeurs des polluants réglementés	84
Tableau 5 : Normes des valeurs cibles.....	84
Tableau 6: Principales actions du PCAET de Rouen en lien avec le projet (Source : PCET de Rouen).....	91
Tableau 7 : Arrêtés de catastrophes naturelles sur la commune de Rouen (Source : Géorisques).	93
Tableau 8 : Défis, orientations et dispositions du SDAGE Seine Normandie, dont le projet doit tenir compte (Source : SDAGE Seine Normandie)	95
Tableau 9 : Etat des masses d'eau souterraine du SDAGE Seine Normandie 2016-2021 (Source : SDAGE 2016-2021).	97
Tableau 10 : Etat et objectifs d'atteinte du bon état de la masse d'eau superficielle Estuaire de Seine Amont (FRHT01) (Source : SDAGE 2016-2021).....	102
Tableau 11: Population par grande catégorie d'âge entre 2010 et 2015 (Source : INSEE)	121
Tableau 12 : Activités et emplois de la population de 15 à 64 ans en 2015 et 2010 (Source : INSEE).....	121
Tableau 13 : Répartition de la population active par catégorie socio-professionnelles (Source : INSEE).....	122
Tableau 14 : Etablissements par secteurs d'activités au 31 décembre 2015 (Source : INSEE)	122
Tableau 15 : Trafic moyen annuel ferroviaire.....	137
Tableau 16 : Actions du PDU en interférence avec le projet (Source PDU Métropole Rouen Normandie, 2014) .	141
Tableau 17 : Liste des ICPE sur Rouen	143
Tableau 18 : résultats des mesures de bruit.....	147
Tableau 19: Equipements et établissements sensibles de la zone d'étude (Source : Etude Technisim, novembre 2018)	154

PHOTOGRAPHIES

Photo 1 : Vue sur le quai bas Jacques Anquetil depuis le pont Corneille.....	71
Photo 2 : Tubes passifs, néphélomètre et micro-capteur laser	88
Photo 3 : vue aérienne sur le site de l'ancienne gare, actuellement occupé par diverses entreprises.....	123
Photo 4: Logements de la rue Desseaux et habitat collectif de l'île Lacroix.....	123
Photo 5 : Vues sur les aménagements paysagers des quais de Seine (rive gauche et rive droite).....	129
Photo 6 : Vue sur le parking occupant le quai bas Jacques Anquetil	132
Photo 7 : vues sur le quai haut Jacques Anquetil (RD 18 E)	135
Photo 8 : Vues diverses sur le site.....	145
Photo 9 : Vue sur le site depuis les points hauts de la côte Ste-Catherine	156
Photo 10 : Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le nord du site.....	157
Photo 11 : Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le nord du site.....	157
Photo 12 : Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le sud	157



Localisation du site



Carte 1: Périmètres retenus pour l'évaluation des enjeux environnementaux du projet (SCAN25 IGN - 2015)

1. CADRE GEOGRAPHIQUE

→ Ce chapitre a pour objet de présenter le cadre géographique du site d'implantation du projet. Après avoir décrit les différentes aires d'étude utilisées pour caractériser les facteurs environnementaux du site, une présentation générale des modalités d'occupation de l'espace est proposée.

1.1 SITUATION GENERALE

1.1.1 Le site concerné par le projet

Le projet concerne la requalification d'un espace situé au cœur de la ville de Rouen, en bordure de la rive gauche de la Seine, entre le pont Mathilde et le pont Corneille.

Plus directement, cet espace s'étend de la Seine au quai haut Jacques Anquetil, face à la berge sud-ouest de l'île Lacroix que longe un des bras de la Seine appelé cours la Reine. Il occupe l'extrémité nord-est du quartier de Saint-Sever.

Le quai haut Jacques Anquetil constitue le toit d'une partie de la tranchée couverte ferroviaire qui assure une desserte du Grand Port Maritime de Rouen et des zones industrielles développées plus en aval en bordure de Seine.

1.1.2 La délimitation des périmètres d'étude

L'identification des enjeux et des sensibilités d'un territoire susceptible d'être affecté par la réalisation d'un aménagement nécessite, suivant les thématiques environnementales abordées, un jeu d'échelles adaptées allant du global (contexte environnemental des thèmes traités) au local (étude plus fine pouvant aller jusqu'à la parcelle).

Le contexte urbain du projet a nécessité la définition de plusieurs aires études. Ces aires ont été déterminées de manière à pouvoir tenir compte de l'ensemble des enjeux environnementaux pouvant interférer avec le projet selon les thématiques environnementales analysées.

Ainsi, trois types d'aire d'étude ont été définis :

- Une **aire d'étude large** à l'échelle de l'agglomération rouennaise permettant de présenter le contexte environnemental, que ce soit pour le milieu physique (éléments de relief, géomorphologie, ressource en eau et hydraulique, qualité de l'air), pour la biodiversité (caractérisation des grandes unités écologiques et des fonctionnalités), pour le milieu socio-économique (population et santé, projets d'aménagement) ;
- Une **aire d'étude proche** englobant le site d'implantation du projet dans son proche environnement afin de décrire les enjeux de fonctionnalités urbaines, de typologie du bâti et des activités, ou de paysage et de patrimoine culturel ;
- Une **aire d'étude immédiate** correspondant directement au site d'implantation du projet pour décrire les modes d'utilisation de l'espace ou les contraintes spécifiques qui pourraient affecter la réalisation du projet (risques naturels, contraintes de sols, ...).

Pour l'essentiel, le périmètre d'étude porte sur le secteur d'implantation du projet correspondant à la section de la tranchée couverte ferroviaire qui sera supprimée et à la nouvelle voirie située sur le quai bas Jacques Anquetil.

La carte ci-contre (cf. Carte 1) présente ces différentes aires d'étude.

1.2 GENERALITES SUR L'OCCUPATION DE L'ESPACE

Ce chapitre introductif présente les grandes caractéristiques de l'occupation de l'espace au droit du site d'implantation du projet. Un complément plus précis et plus détaillé est présent au chapitre 5.

1.2.1 Les grandes caractéristiques du territoire

La ville de Rouen et son agglomération se sont progressivement développées de part et d'autre de la Seine qui forme une artère fluviale majeure.

Cette situation a conduit à mettre en place un réseau important d'échanges entre les deux rives de la Seine, par le biais de six ponts routiers et d'un pont ferroviaire.

Le tissu urbain est relativement dense et les fonctions résidentielles, commerciales, d'activités ou de services sont fortement imbriquées. Des activités industrialo-portuaires se sont développées en bords de Seine, en soutien à la fonction de port maritime du site.

Se heurtant à la densité du bâti en centre-ville, les voies de communication structurantes se sont principalement développées en bordure de Seine et en périphérie du centre ancien à l'image du boulevard de l'Europe pour la rive gauche.

Depuis ces dernières années, la ville de Rouen a entrepris une reconquête des berges de la Seine en réalisant progressivement des aménagements qualitatifs permettant une réappropriation de ces espaces par le public (Quai Jean Moulin en rive gauche, promenades Tabarly ou de la France Libre en rive droite, ...).



Photo 1 : Vue sur le quai bas Jacques Anquetil depuis le pont Corneille

OCCUPATION DE L'ESPACE

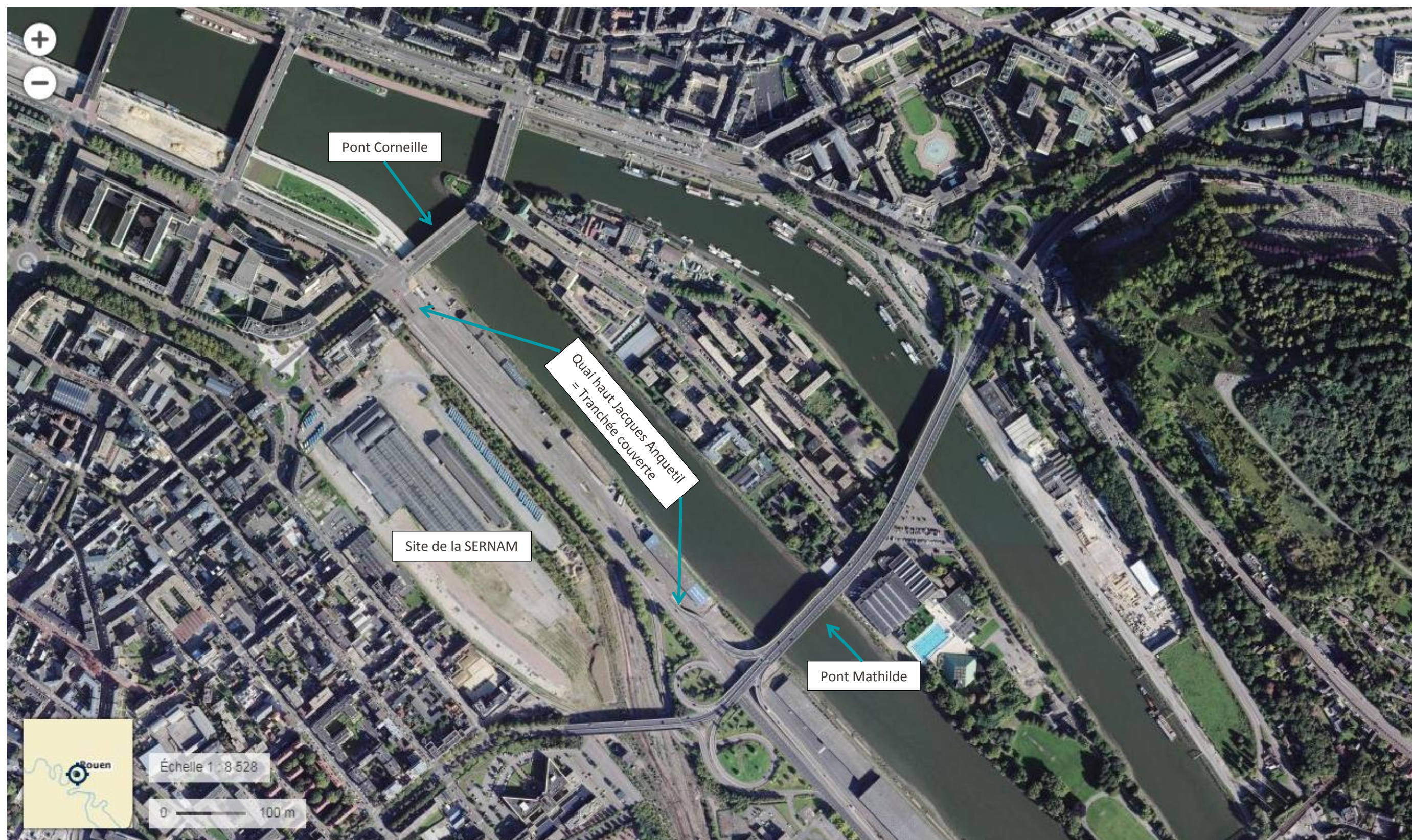


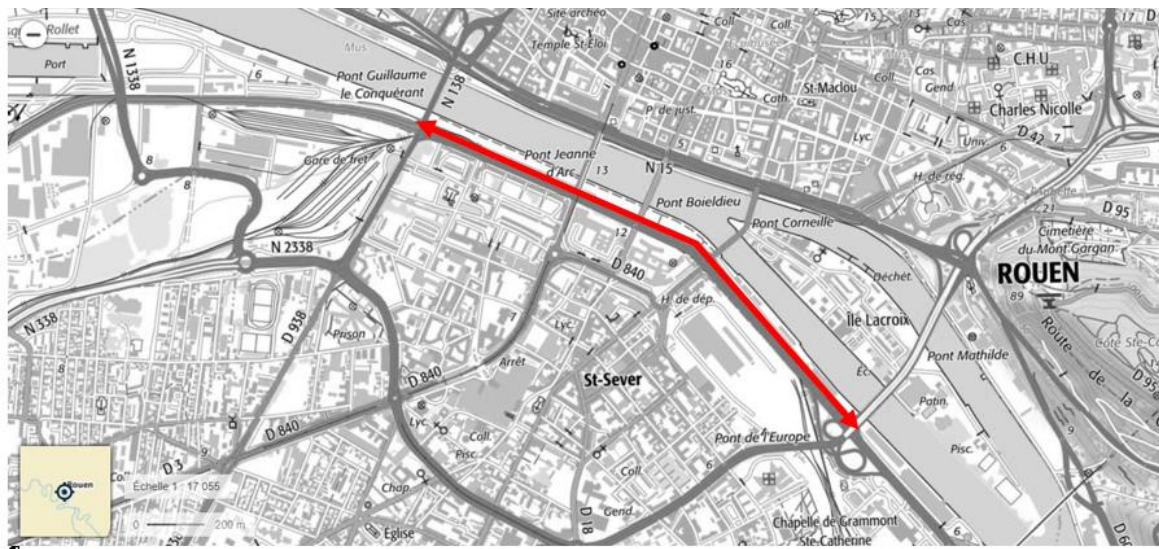
Illustration 1 : Vue aérienne du site d'implantation du projet et de son environnement proche

1.2.2 Le site d'implantation du projet

Cet espace marque l'entrée est de la ville de Rouen depuis la rive gauche de la Seine. Entre les ponts Mathilde et Corneille, le quai Jacques Anquetil se subdivise en deux parties :

- Un quai bas immédiatement en bordure de Seine, relativement large, où se localisent plusieurs hangars et qui sert de parking,
- Un quai haut réservé à la circulation et formé par le toit d'une partie de la tranchée couverte ferroviaire qui longe la Seine en rive gauche sur environ 1 600 m.

Le quai haut Jacques Anquetil est constitué d'un ouvrage en béton précontraint qui surmonte une voie ferrée desservant la rive gauche de la Seine vers l'aval. Cet ouvrage, qui forme une tranchée couverte ferroviaire, s'étend entre les ponts Mathilde et Guillaume Le Conquérant.



Carte 2: Localisation de la tranchée couverte ferroviaire en rive gauche de la Seine à Rouen

Une partie de cet ouvrage a fait l'objet d'un programme de confortement, tandis que l'autre partie, au vu de son état fortement dégradé, sera déconstruite (ouvrages visés par le projet) nécessitant une réorganisation des voiries.

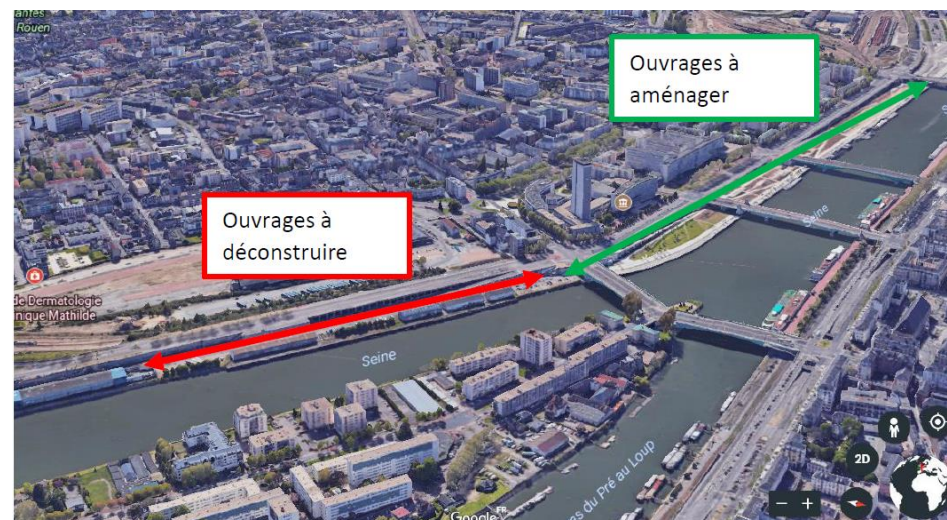


Illustration 2: Localisation des ouvrages à reconstruire et ceux à déconstruire

Le quai haut Jacques Anquetil se prolonge en aval par le quai Jean Moulin, tandis que le quai bas se poursuit par le quai Saint-Sever, et, en amont, par le quai du Cours la Reine et le quai d'Elbeuf.

Au plan routier, le pont Mathilde correspond à l'extrémité est du Boulevard de l'Europe et assure une des six connexions avec la rive droite de la Seine. Un échangeur au droit de la tête sud de ce pont permet un raccordement au quai Jacques Anquetil. Le pont Corneille correspond à la RD 840.

En contre bas et le long de la tranchée couverte ferroviaire côté ouest s'étend l'ancien site ferroviaire de Saint-Sever. Cet espace est occupé par des entrepôts (anciens bâtiments de la SERNAM) qui accueillent différentes entreprises, dont un stockage de bus de Métropole Rouen Normandie.

Ce site d'une trentaine d'hectares fait actuellement l'objet d'un projet d'aménagement multi-pôle porté par la Métropole Rouen Normandie, autour du projet potentiel de création d'une nouvelle gare pour accueillir la Ligne Nouvelle Paris Normandie (LNPN). Ce projet intitulé « Saint-Sever Nouvelle Gare » formera un quartier mixte, associant des bureaux, des logements, des commerces et des équipements.

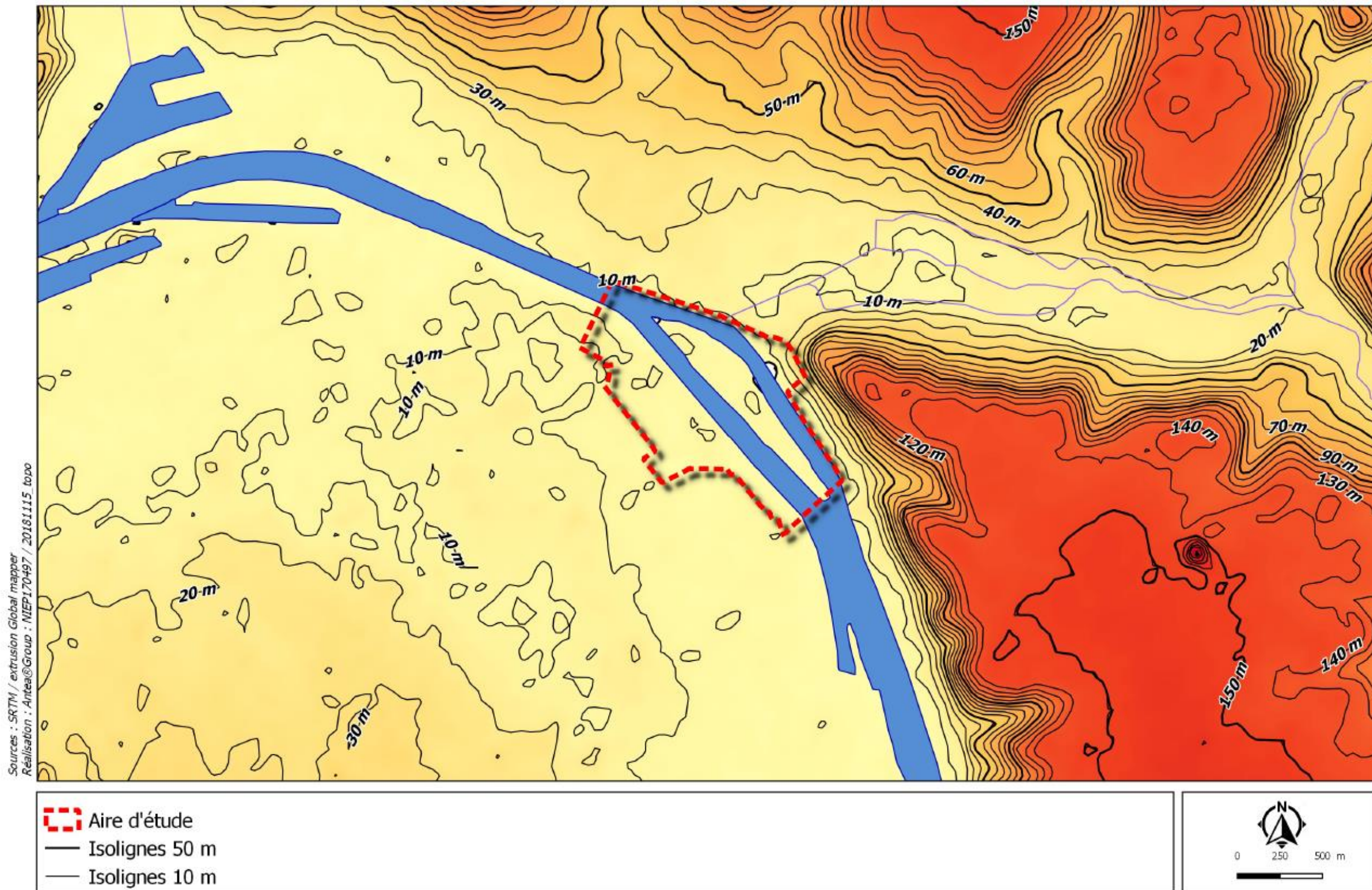
Un itinéraire mode doux recoupe également cet espace en utilisant l'actuelle tranchée couverte ferroviaire.

Enfin, l'Ile Lacroix, qui fait face au site d'implantation du projet, est occupée par du bâti résidentiel de type collectif.

Enjeux généraux de l'occupation de l'espace :

Les enjeux portent essentiellement sur les conditions du maintien des circulations routières et des modes doux au droit du site, ainsi que sur la préservation des activités sur le quai bas Jacques Anquetil.

Le maintien de la desserte ferroviaire et l'intégration du projet d'aménagement du site de l'ancienne gare constituent également des éléments structurant de cet espace.



Carte 3: Carte topographique (Source : SRTM, Global mapper)

2. MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT

→ Ce chapitre a pour objet de présenter les composantes principales qui caractérisent le milieu physique dans lequel s'intègre le site d'implantation du projet.

Successivement sont abordés : le contexte topographique et géologique du site, les éléments permettant de qualifier l'état des sols rencontrés (en termes de pollution potentielle), l'état de la qualité de l'air, et, enfin les éléments de climatologie et notamment de vulnérabilité au changement climatique.

2.1 CONTEXTE DU MILIEU PHYSIQUE : LES TERRES

2.1.1 Les éléments de relief

L'agglomération rouennaise occupe un vaste méandre de la Seine.

Le versant en rive gauche de la Seine (rive convexe) s'élève en pente douce vers le sud pour atteindre une altitude de 120 m NGF sur la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray où s'étend le massif forestier du Rouvray qui occupe les points les plus hauts du plateau.

Le relief qui fait face au site d'étude en rive droite de la Seine (rive concave) est marqué par des coteaux abrupts qui encadrent le fleuve, et le débouché de plusieurs rivières dont le Cailly qui forme une vallée orientée nord-sud large d'environ 800 m.

Le relief passe alors rapidement du niveau de la Seine à 150 m NGF. La couronne de coteaux périphérique sur la rive droite de la Seine offre ainsi de larges perspectives sur le site du projet à l'image de la Côte Ste-Catherine (141 m NGF) sur la commune de Bonsecours.

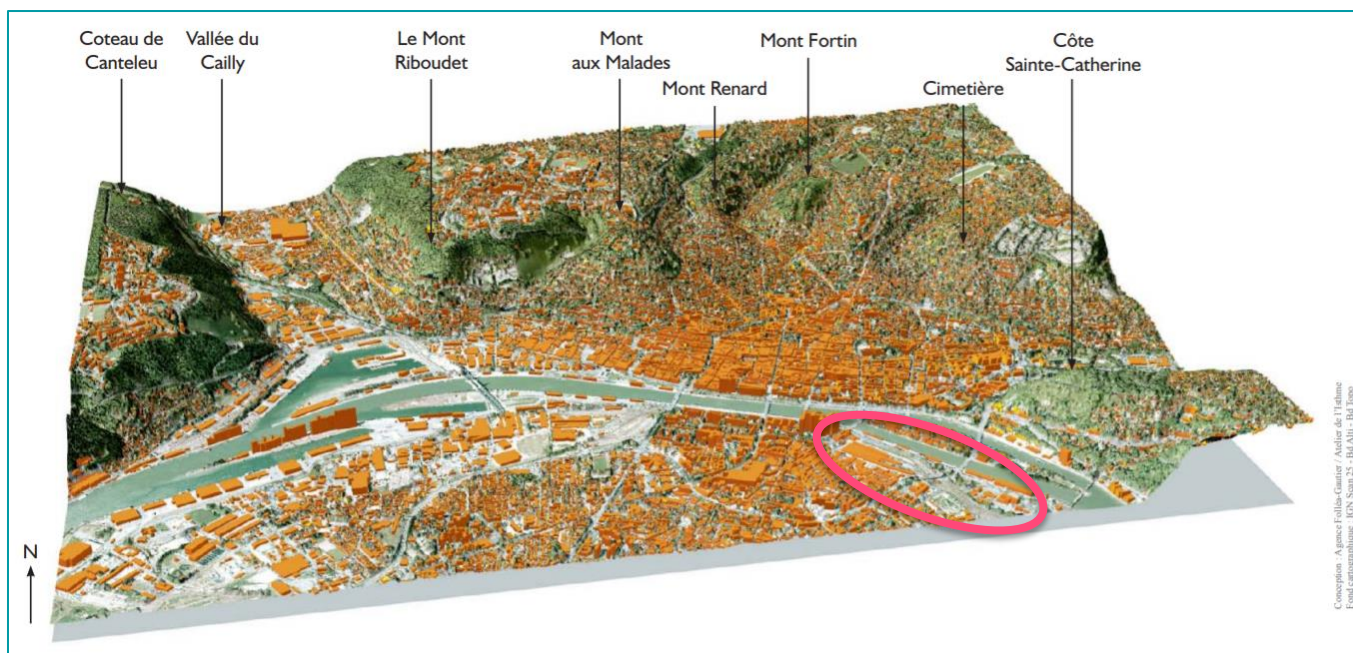


Illustration 3: Relief et points de vue de l'aire d'étude (Source : Atlas paysage de Seine-Maritime)

Au droit de l'aire d'étude immédiate, les quais bas oscillent à une altitude moyenne qui varie entre 5 et 6,5 m NGF.

Bien que profondément remaniée par des remblais d'origine anthropique, la topographie générale du site est relativement plane et ne présente pas de contrainte particulière.

L'actuelle tranchée couverte ferroviaire se situe à une altitude qui atteint environ 12 m NGF. De même, la voirie qui connecte le pont de l'Europe (qui marque l'extrémité est du Boulevard de l'Europe) et le pont Mathilde se situe autour de 17 m NGF.

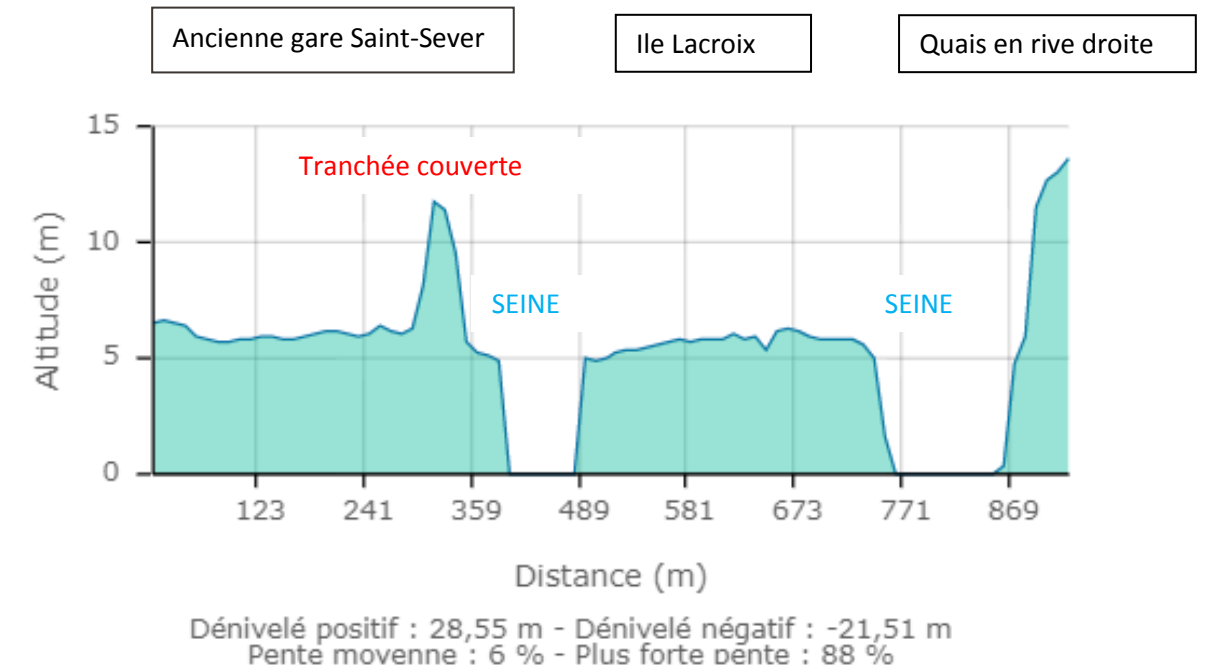


Illustration 4: Coupe topographique de l'aire d'étude au droit de l'ancienne gare Saint-Sever jusqu'à la rive droite de la Seine (Source : Géoportail)

2.1.2 Le contexte géologique et géomorphologique

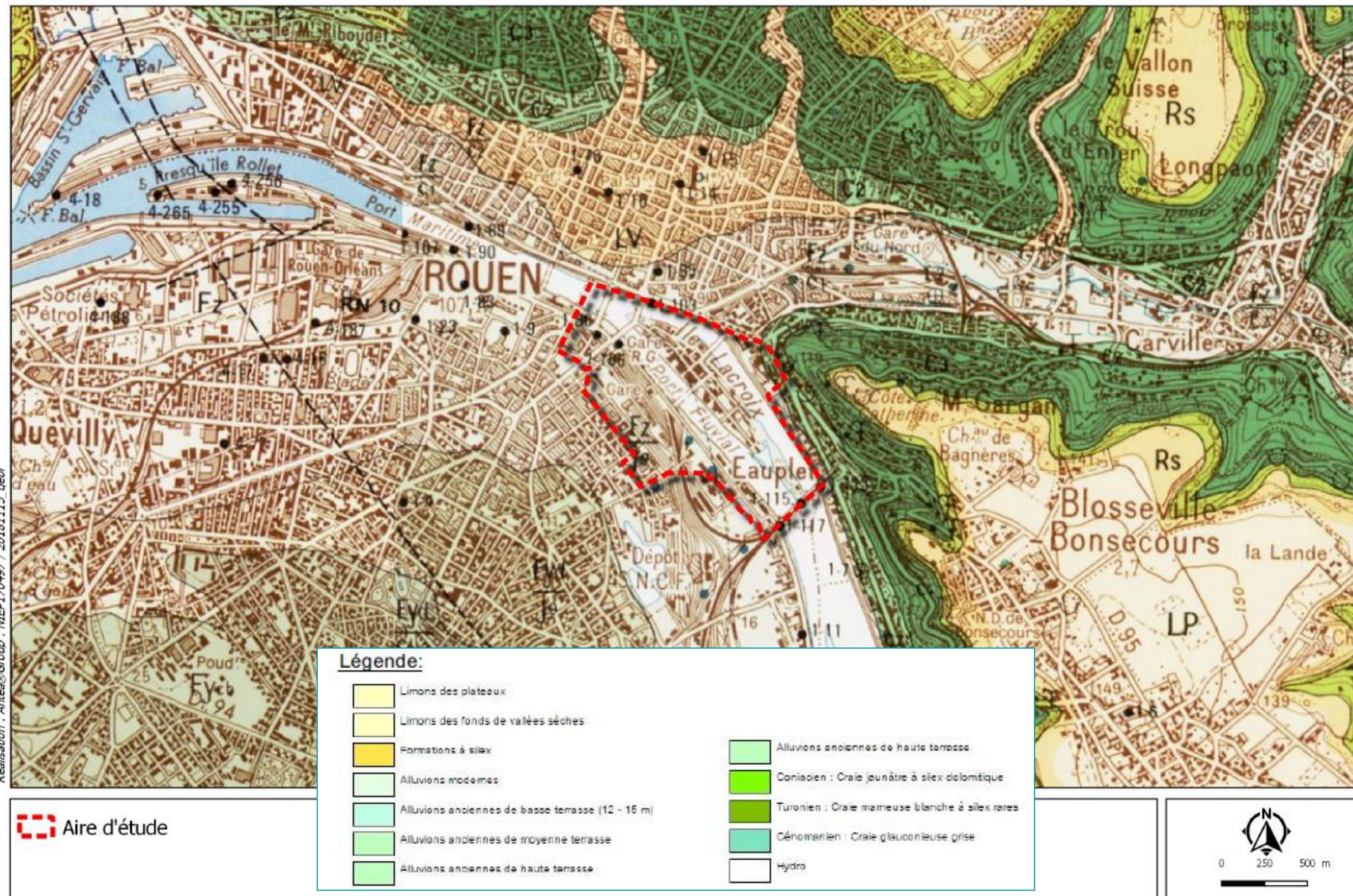
■ Approche générale :

Le site se trouve dans un contexte de plaine alluviale de fond de vallée surmontée par des plateaux crayeux recouverts de formations résiduelles (argiles à silex et limons des plateaux).

Le réseau hydrographique a profondément entaillé le substratum crayeux laissant apparaître une alternance de dépôts alluvionnaires particulièrement lisibles en rive convexe du méandre et correspondant à :

- La haute terrasse constituée par des dépôts alluvionnaires anciens,
- La basse terrasse constituée par des dépôts alluvionnaires plus récents,
- La moyenne terrasse constituée par des dépôts alluvionnaires intermédiaires aux deux strates précédentes.


Carte géologique



Sources : BRGM
Réalisation : Antea@Group : NIEP170497 / 20181115 geol

Carte 4: Carte géologique (Source : BRGM).

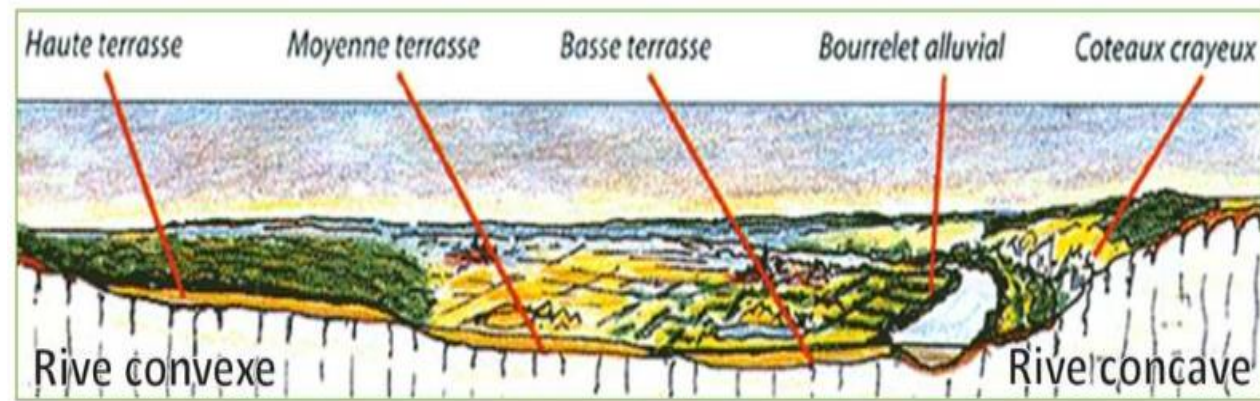


Illustration 5: Coupe schématique de la vallée de la Seine (Source : AREHN).

La nature des formations superficielles de l'aire d'étude est appréhendée à partir de la carte géologique au 1/50 000^{ème} (feuille n°100 Rouen-Est) du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM).

Les formations rencontrées sont les suivantes (cf. Carte 4) :

- **Fz** : Alluvions modernes, composées d'argiles et de limons vasards et/ou tourbeux ;
- **Fy** : Alluvions anciennes de la haute terrasse, composées de matériaux hétérogènes (sables, graviers, galets...) ;
- **C1** : L'albien caractérisé par les Argiles du Gault (Albien supérieur) et les Sables verts (Albien inférieur).

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.

En rive gauche, la faille a engendré une remontée des terrains plus anciens. Au niveau du secteur d'étude, les alluvions reposent à la fois sur les calcaires du Portlandien (Jurassique) à l'est et sur les craies du Crétacé à l'ouest.

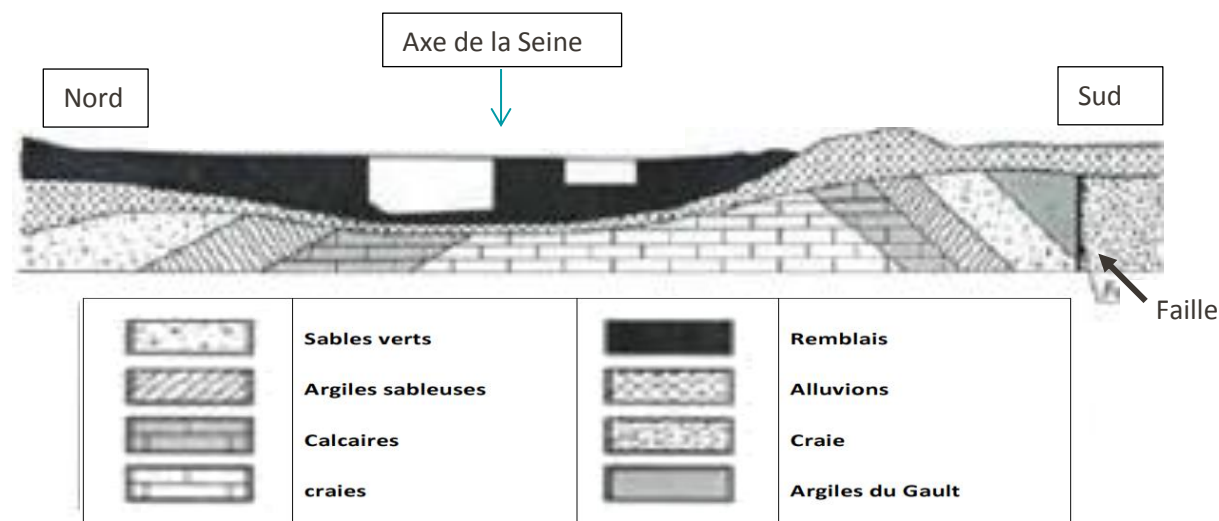


Illustration 6: Coupe géologique visualisant les bouleversements locaux (d'après le BRGM)

■ Le site d'implantation du projet :

Une étude géotechnique a été menée afin de caractériser les sols supports, et de reconnaître la qualité mécanique des terrains. La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes (sondages SC3, SP10, SP11 et SP12):

- Des remblais principalement sableux, argileux ou graveleux sur une profondeur comprise entre 0 et 5 m par rapport au terrain actuel. Les caractéristiques mécaniques de cet horizon sont de par sa nature hétérogènes. Les analyses en laboratoire ont montré la présence de matériaux qui changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau;
- Des alluvions modernes constituées d'argile gris-verdâtre localement limoneuse et à passage tourbeux sur une profondeur comprise entre 3 et 15,5 m par rapport au terrain actuel. Les caractéristiques mécaniques de cet horizon sont globalement très faibles à faibles. Des matériaux argileux plastique composent également cette formation : ils sont sujets aux phénomènes de retrait et gonflement des argiles;
- Des alluvions anciennes constituées de sable graveleux vert à gris (non identifié en SC3 et en SP11), sur une profondeur d'environ 14,6 à 18 m par rapport au terrain actuel;
- Des formations du Portlandien composées par une alternance de sable graveleux et de marno-calcaire gris bleuté, identifiées sur une profondeur comprise entre 18 et plus de 30 m par rapport au terrain actuel.

Sondages	Côte de la tête de sondage (NGF)	X	Y
SC3	5.314	1561741.55	9138965.30
SP10	5.510	1561665.50	9139000.80
SP11	5.314	1561741.55	9138965.30
SP12	5.489	1561801.75	9138872.75

Tableau 1 : Coordonnées des sondages concernés par les ouvrages M à Q en déconstruction (Source : Etude géotechnique préalable G1, GEOTECH, 2018)

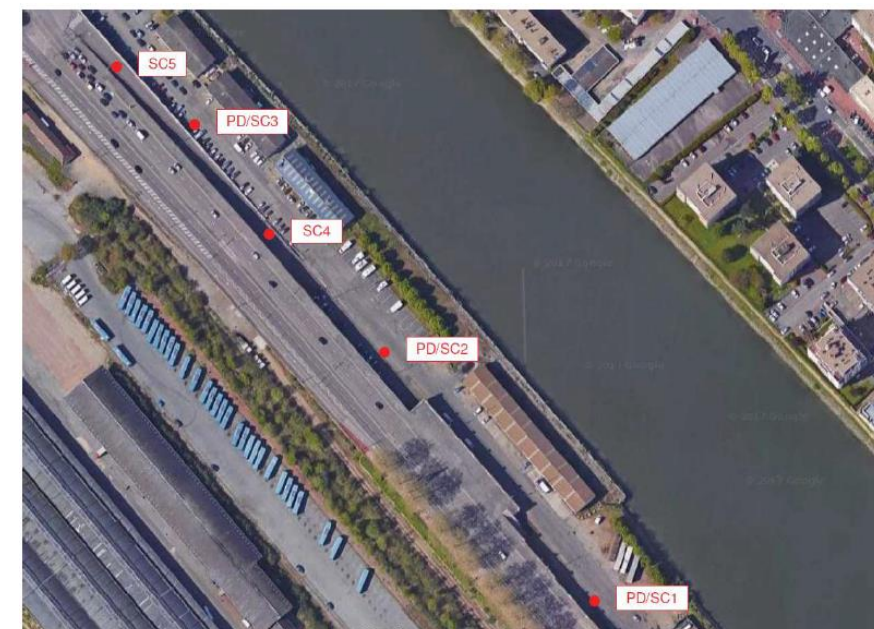


Illustration 7: Localisation des sondages géotechniques (Source : Hydrogéotechnique Rouen, 2017)

Par ailleurs, la base de données du sous-sol du BRGM a permis de recenser deux sondages réalisés à proximité de la zone d'étude et dont l'une des coupes lithologiques est donnée ci-après.

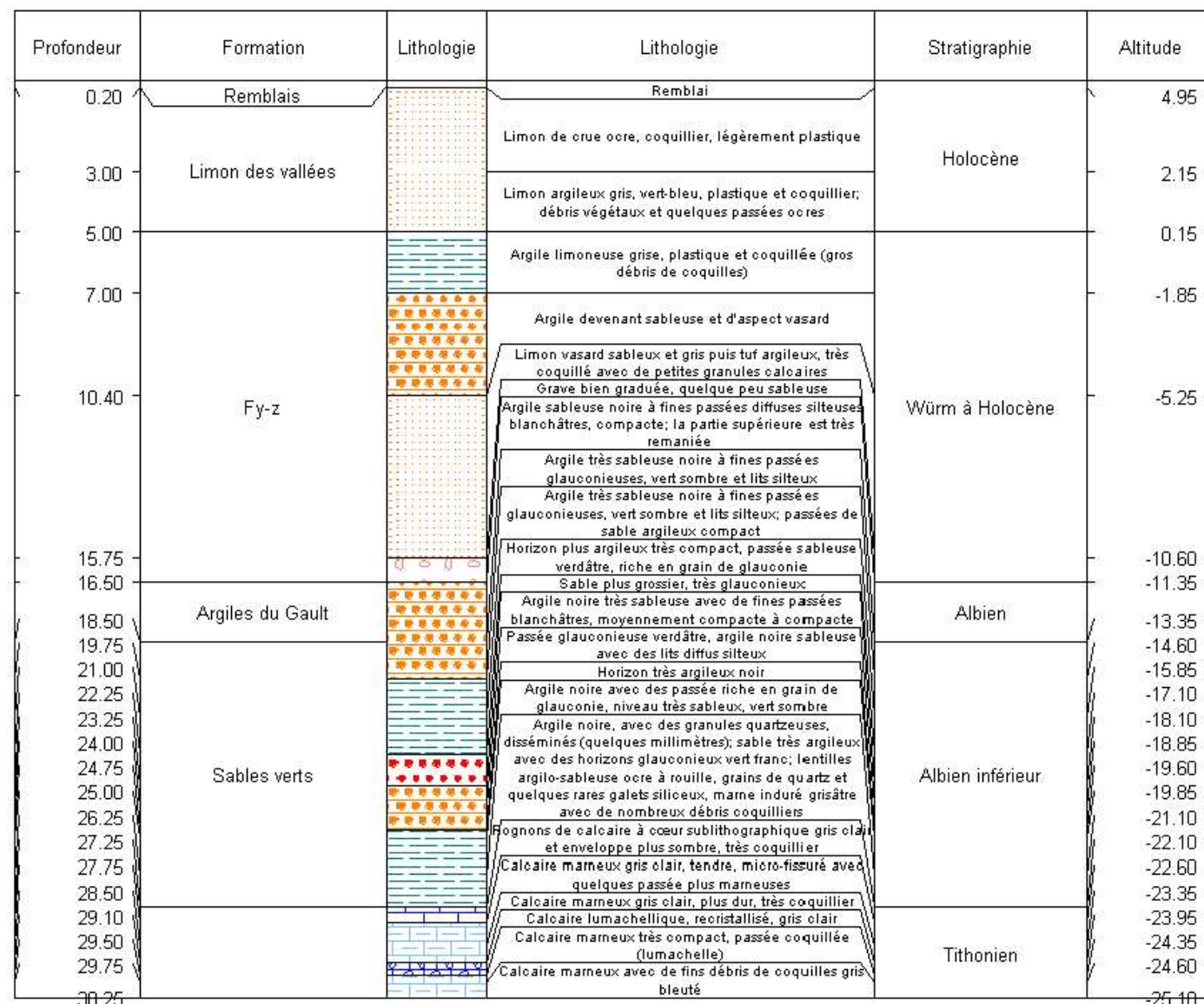


Illustration 8: Coupe lithologique, BSS000GRLQ (Source BSS, BRGM)

Enjeux et contraintes du contexte géomorphologique :

Sans contrainte topographique particulière, le site est marqué par des horizons superficiels artificiels (remblais divers) et des formations alluviales hétérogènes et discontinues présentant des variations latérales de faciès (lentilles argileuses au sein de formations sablo-graveleuses).

Les propriétés mécaniques des sols sont faibles à moyennes.

2.2 QUALITE DES SOLS

Compte tenu de l'occupation ancienne du site par différentes activités susceptibles d'avoir entraîné des polluants dans les sols, la qualité des sols peut représenter un risque qui peut générer des contraintes pour le projet du fait des nécessaires excavations à entreprendre à la fois pour les nouvelles voiries et pour la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire.

2.2.1 Approche au plan pédologique

Le sol constitue un milieu à part entière avec un fonctionnement physico-chimique et biologique propre sous l'influence essentiellement des facteurs climatiques. Il recouvre l'ensemble substratum/formations superficielles et résulte de la pédogénèse.

En agronomie, le sol est appréhendé principalement du point de vue de sa fertilité.

Le quai bas Jacques Anquetil et l'échangeur du pont Mathilde sont implantés principalement sur des remblais artificiels.

A proximité immédiate de ces infrastructures, les sols ne sont pas utilisés pour l'agriculture ni pour la sylviculture. Aucun indice de fertilité n'est donc disponible.

Ces sols ont été fortement remaniés par les aménagements fluviaux et de voiries. Ils correspondent donc à des sols « artificiels », imperméabilisés (routes, parking, entrepôts), ayant parfois fait l'objet de pollutions dues aux activités humaines passées.

La couverture pédologique est quasi absente de l'aire d'étude immédiate, s'exprimant seulement à la faveur des talus routiers et des berges de la Seine.

Au sens pédologique du terme, les sols sont très faiblement représentés dans la zone d'étude, où les remblais artificiels dominent.

2.2.2 L'évaluation de la pollution des sols

L'usage historique des sols permet d'appréhender l'ensemble des risques liés à une pollution éventuelle des sols. Un site pollué est un site dont le sol, le sous-sol ou les eaux souterraines présentent un risque pour la santé humaine ou l'environnement du fait d'une pollution résultant d'une activité actuelle ou ancienne.

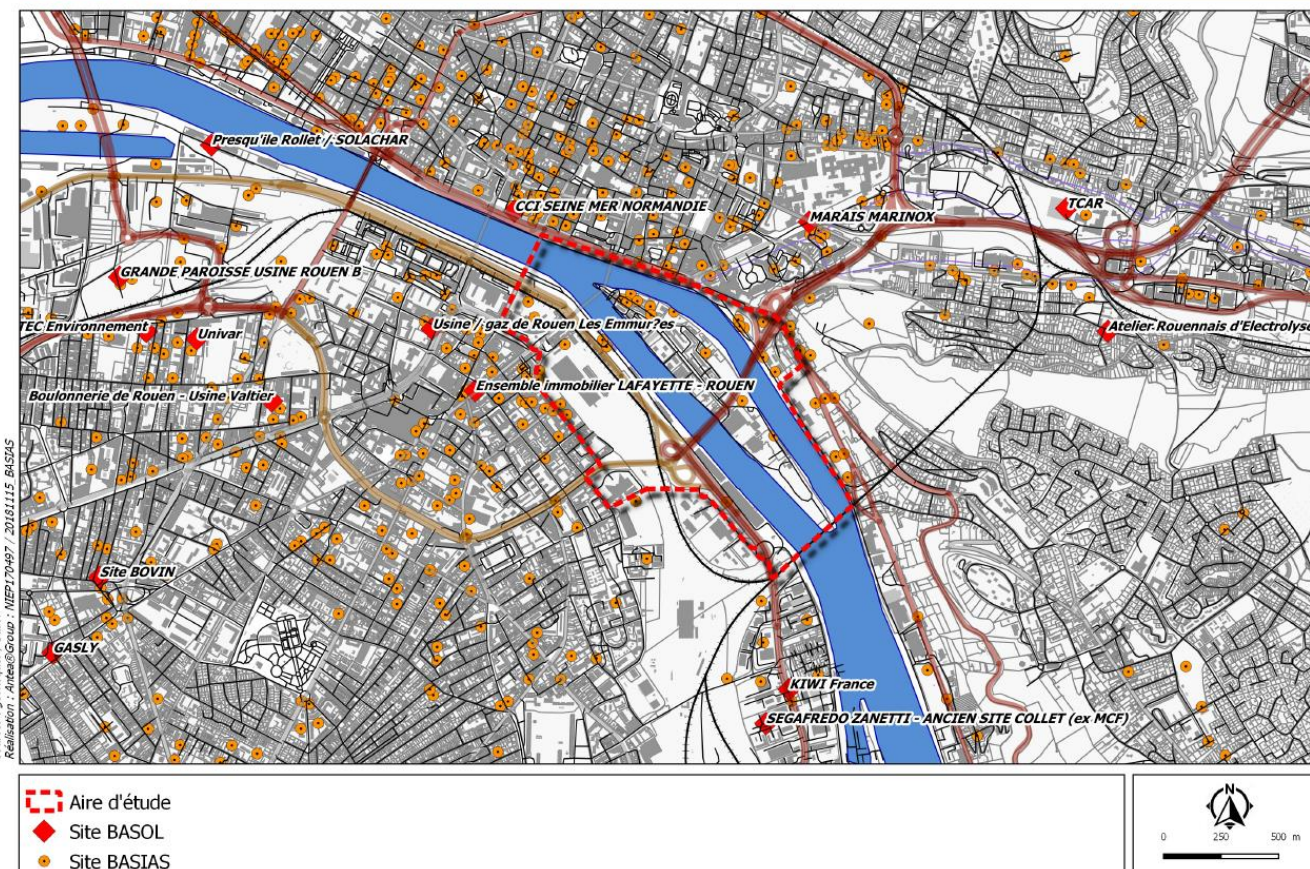
■ L'exploitation des bases de données nationales :

Au niveau national, deux bases de données sont dédiées au recensement des sites potentiellement pollués : BASOL et BASIAS.

D'après la base de données BASIAS sur les anciens sites industriels et activités de services, vingt-sept sites référencés sont localisés au sein de l'aire d'étude. Cette inscription dans la banque de données BASIAS ne préjuge pas nécessairement d'une pollution à son endroit.

D'après la base de données BASOL qui recense les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action préventive ou curative des pouvoirs publics, un site est identifié. Il s'agit du site de l'ancienne station-service SHELL localisé au sud de l'ancienne gare, au 32 rue Desseaux.

Le site, à l'état de friche en zone résidentielle dense, est reconnu pollué par des hydrocarbures et des composés chlorés.



Carte 5: Répartition des sites des banques de données Basias et Basol (Source : Géorisque).

■ Les résultats d'une étude historique et documentaire :

En 2015, une étude historique et documentaire (ENVISOL) a été réalisée sur les emprises de la future gare rive gauche, se poursuivant jusqu'aux quais de Seine, afin de déterminer, en fonction des occupations antérieures des sols, la probabilité de présence de polluants.

Le seul secteur reconnu comme pollué concernait l'ancienne station-service SHELL (identifié par la base de données BASOL).

Pour les secteurs suivants, un risque potentiel de pollution des sols est évoqué avec la présence essentiellement d'hydrocarbures et de composés volatils (HCT, HAP, PETX, COHV) et de métaux :

- Les parcelles en bord de Seine (parcelles cadastrales MO 01 à 05) ;
- Les parcelles de l'ancienne gare (parcelles cadastrales MO 17, 20 et 66) ;
- Les anciens sites des Docks Modernes et de la Société Normande d'Automobiles (parcelles cadastrales MR 01 à 20) ;
- L'ancien site des Ateliers Coutisson (parcelles cadastrales MR 23 à 25) ;
- L'ancien site René Marion (parcelles MR 43 et 44) ;
- Les sites LABAN du 34 et 62a rue de Lessard (parcelles MR 37 et 208) ;
- L'ancien site SCETA Transports (parcelle cadastrale MR 25).

Pour ces sites, qui comprennent notamment les parcelles du quai bas Jacques Anquetil (parcelles cadastrales MO 01 à MO 05), l'étude préconisait la réalisation d'investigations complémentaires.

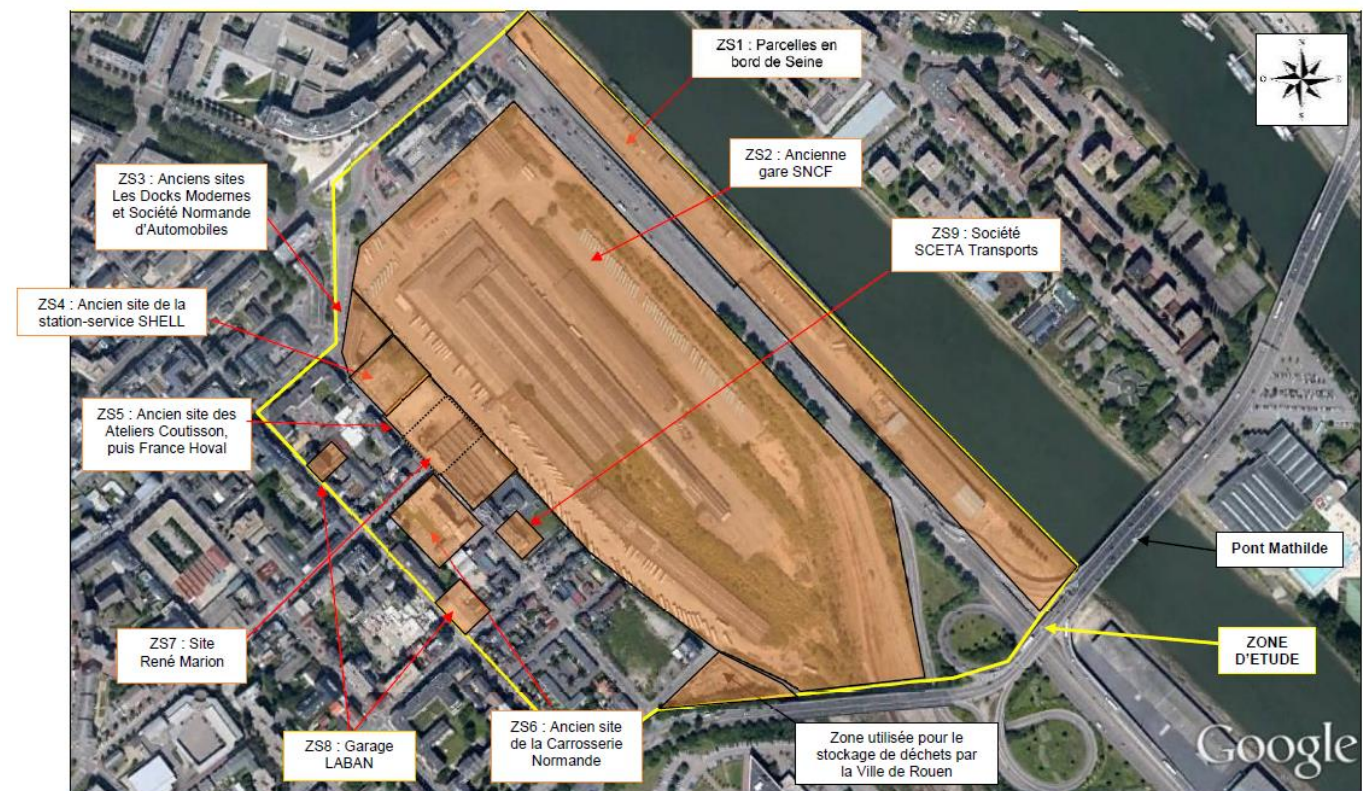


Illustration 9: Plan de localisation des zones à risques dans l'aire d'étude et ses abords.

■ Les apports de l'étude géotechnique :

Par ailleurs, dans le cadre de l'étude géotechnique de 2017, quatre sondages sur le quai bas Jacques Anquetil ont permis d'apporter des éléments complémentaires.

Un test sur la présence d'amiante et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) a pu être effectué.

Les résultats des analyses montrent :

- Pour trois sondages, un taux de HAP très faible, compatible avec une valorisation des couches de béton bitumineux ;
- Pour un sondage (SC1), un taux de HAP proche de 3550 mg/kg. Ce taux implique une évacuation vers une Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD), d'après la réglementation sur les déchets inertes du 28/10/10 ;
- Une absence d'amiante.

Enjeux et contraintes liés à la qualité des sols :

Les analyses permettent d'envisager les filières d'élimination pour une gestion adaptée des terrassements.

D'après les résultats des sondages géotechniques, les sols ne contiennent pas d'amiante et ont un taux très faible de HAP (sauf au droit d'un sondage).

2.3 APPROCHE SUR LA QUALITE DE L'AIR

Ce chapitre a pour objet d'apporter des éléments d'information sur les modalités d'appréciation de la qualité de l'air. Il permet de proposer une synthèse sur l'état de la qualité de l'air à l'échelle de l'agglomération rouennaise et, plus finement pour les polluants réglementés, à l'échelle du site.

2.3.1 La prise en compte des enjeux environnementaux dans les politiques publiques

■ Les éléments généraux de cadrage :

La Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (articles L. 220-1 et suivants du Code de l'environnement) inscrit comme objectif fondamental "la mise en œuvre du droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé". Elle s'articule autour de trois grands axes :

- La surveillance et l'information,
- L'élaboration d'outils de planification,
- La mise en place de mesures techniques, de dispositions fiscales et financières, de contrôles et de sanctions.

La surveillance est confiée à des organismes agréés qui associent l'Etat, les collectivités territoriales, les émetteurs de substances surveillées, des associations agréées de défense de l'environnement et de consommateurs.

Afin de respecter les engagements internationaux, la France s'est engagée depuis 1998 dans une politique volontariste de réduction des gaz à effet de serre (GES) et des polluants atmosphériques :

- 1997/1998 - **Protocole de Kyoto** : la France s'engage à stabiliser ses émissions de GES. Ces objectifs seront traduits en 2004 dans le Plan Climat National ;
- 2008 - **Paquet Energie-Climat de l'Union Européenne, appelé « 3 x 20 »** : Cet engagement consiste à réduire de 20 % les émissions de GES, à diminuer de 20 % la consommation énergétique et à porter à 20 % la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale à l'horizon 2020 ;
- 2005 - **Loi Planification et Orientation de la Politique Energétique (loi POPE)** : La France s'engage à réduire ses émissions de GES de 75 % d'ici 2050 (objectif « facteur 4 ») ;
- 2010 – **Actualisation du Plan Climat National** : les objectifs nationaux sont établis à l'horizon 2020 ;
- 2015 - **Loi Transition Energétique pour une Croissance Verte** : Cette loi fixe de nouveaux objectifs intermédiaires à l'horizon 2030 (réduction de 40% des émissions de GES, diminution de 30% des consommations d'énergie et 32% d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale). Pour atteindre ses nouvelles ambitions, la loi instaure des outils de mise en œuvre de l'économie bas-carbone.

En 2016, de nouveaux plafonds nationaux d'émission sont fixés, à l'horizon 2029 et au-delà, pour 5 polluants atmosphériques : le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM), l'ammoniac (NH₃), et les PM_{2,5}).

La France se donne pour objectif de réduire de moitié, à l'horizon 2030, le nombre annuel de décès prématurés causés par la pollution atmosphérique qui s'élevait à 48 000 en 2016¹.

Pour atteindre ces objectifs, un plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) est en cours d'élaboration à l'échelle nationale.

Au-delà de son obligation réglementaire, ce plan s'inscrit dans une démarche globale d'amélioration de la qualité de l'air intégrant une vision « climat-air-énergie ». Des mesures visant les principaux secteurs émetteurs seront mises en œuvre afin de respecter les plafonds d'émissions nationaux et de diminuer les niveaux de fond de la pollution.

■ Les outils de planification :

Des outils spécifiques de planification visant à gérer plus localement les problèmes de pollution atmosphérique ont progressivement été mis en place.

On peut distinguer 2 types de plans :

- Des plans basés sur des objectifs d'amélioration de la qualité de l'air : le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) désormais intégré au futur Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA), les Plans Locaux de Qualité de l'Air (PLQA),
- Des plans non orientés prioritairement sur l'amélioration de la qualité de l'air mais ayant un impact sur elle : les Plans de Déplacements Urbains (PDU), les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET), les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), les Plans Locaux de l'Urbanisme, le Plan Régional Santé Environnement (PRSE).

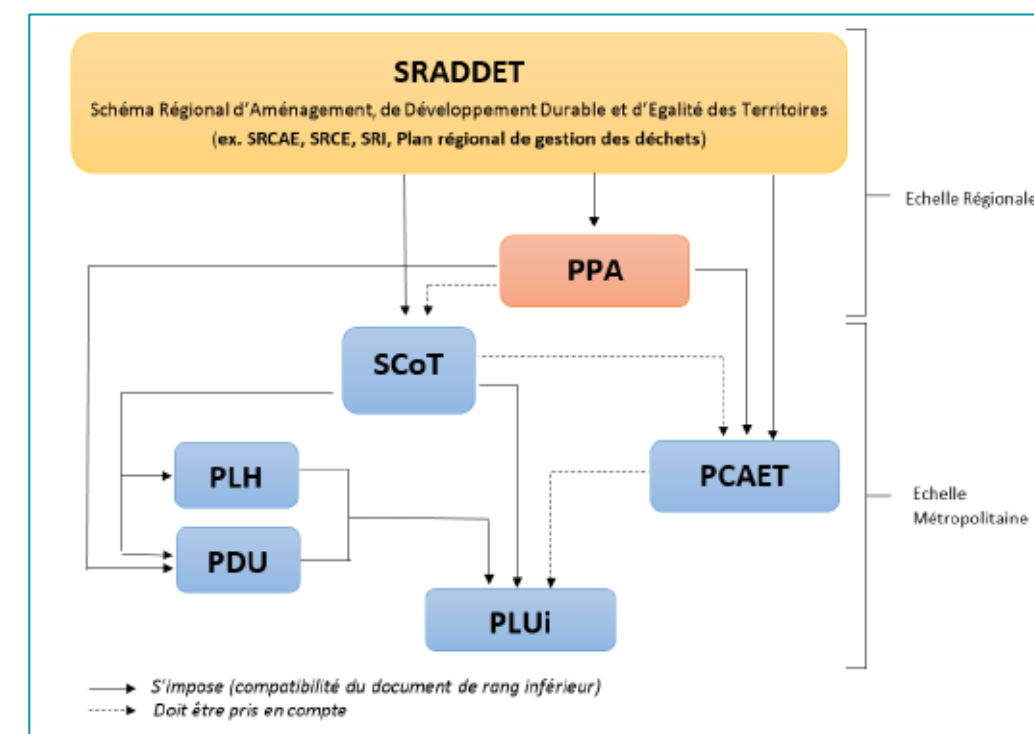


Illustration 10 : Articulation des documents stratégiques aux échelles régionale et métropolitaine

¹ Sources : Santé Publique France, <http://www.santepubliquefrance.fr/Accueil-Presses/Tous-les-communiqués/Impacts-sanitaires-de-la-pollution-de-l-air-en-France-nouvelles-donnees-et-perspectives>

A travers le SRCAE (futur SRADDET) et le PPA, les territoires de Seine Maritime et de l'Eure se sont fixé leurs propres objectifs afin d'atteindre les ambitions nationales.

L'ambition de ces deux documents structurants se décline à travers 5 grands axes stratégiques :

- Contribuer à l'atténuation du changement climatique, par la réduction des émissions de GES de 20 % à l'horizon 2020 et de 75 % d'ici 2050 (par rapport aux émissions 2005) ;
- Améliorer la qualité de l'air en Haute-Normandie, notamment dans les zones sensibles, par la réduction de 34 % des émissions de PM10 et de 42 % de NOx d'ici 2020.
- Réduire la consommation d'énergie du territoire de 20 % d'ici 2020 et de 50 % d'ici 2050 ;
- Augmenter la production d'énergie renouvelable d'ici 2020, afin d'atteindre un taux d'intégration de 16 % de la consommation d'énergie finale ;
- Anticiper et favoriser l'adaptation des territoires aux changements climatiques.

Pour information, la Métropole Rouen Normandie est incluse dans le PPA interdépartemental de Seine Maritime et de l'Eure.

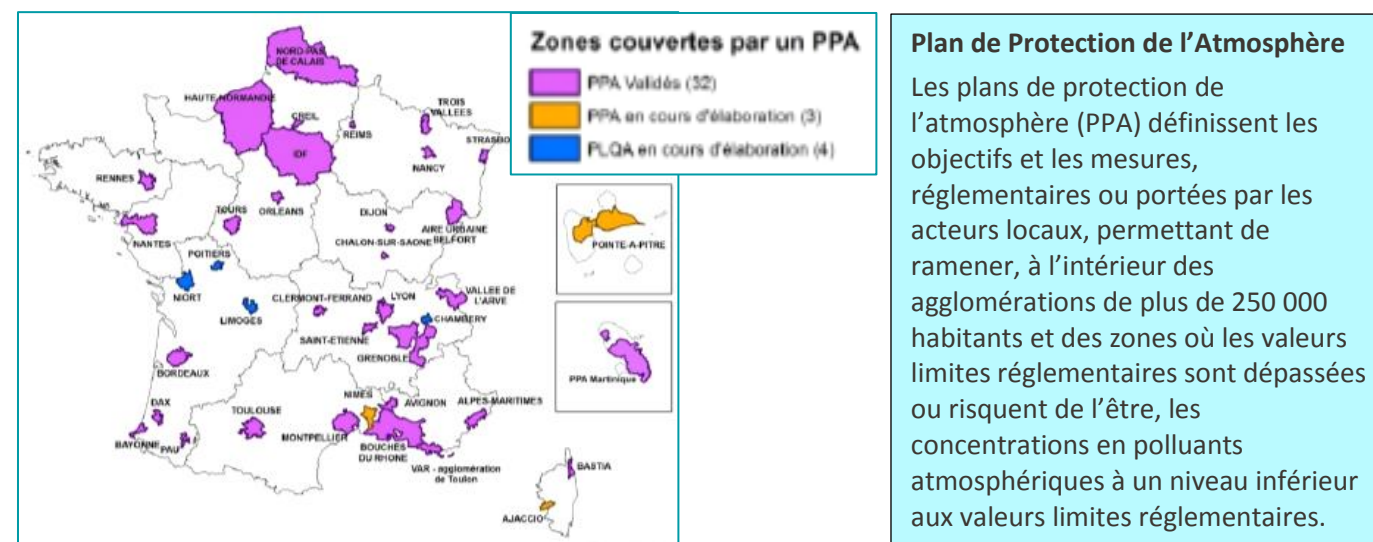


Illustration 11: Répartition des 35 Plans de Protection de l'Atmosphère couvrant le territoire national (47% de la population)

+ Les orientations principales de l'actuel SRCAE :

Les Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE), créé par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (articles L.222-1 et suivants du Code de l'environnement), sont co-élaborés par les Préfets de région et les Présidents de Région.

Ce sont des documents à portée stratégique, visant à définir à moyen et long terme les objectifs régionaux, en matière de lutte contre le changement climatique, d'efficacité énergétique, de développement des énergies renouvelables et d'amélioration de la qualité de l'air.

Ils permettent de répondre aux engagements nationaux et internationaux de la France en matière de climat et d'énergie. La France s'est notamment engagée au niveau international à diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.

Les principaux objectifs des engagements français, qui fondent également les objectifs européens à travers le « paquet Climat Energie », visent :

- Une réduction de 20% des consommations d'énergie par rapport à la valeur tendancielle en 2020,
- Une diminution de 20% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005,
- Une production d'énergie renouvelable équivalente à 23% de la consommation finale en 2020 (objectif français).

Pour la Haute Normandie, l'actuel SRCAE a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 21 mars 2013.

L'élaboration du SRCAE a permis d'identifier les zones sensibles à la qualité de l'air en Haute-Normandie. Ces zones ont été délimitées en utilisant une méthodologie nationale associant d'une part les émissions de polluants (particules et oxydes d'azote) et les dépassements des valeurs limites pour la protection de la santé humaine et d'autre part, les vulnérabilités locales des populations ou des espaces naturels protégés.

A l'échelle de la Métropole Rouen Normandie, ces zones sensibles s'étendent sur 40 communes, soit 57% du territoire, et concernent 86% de la population.

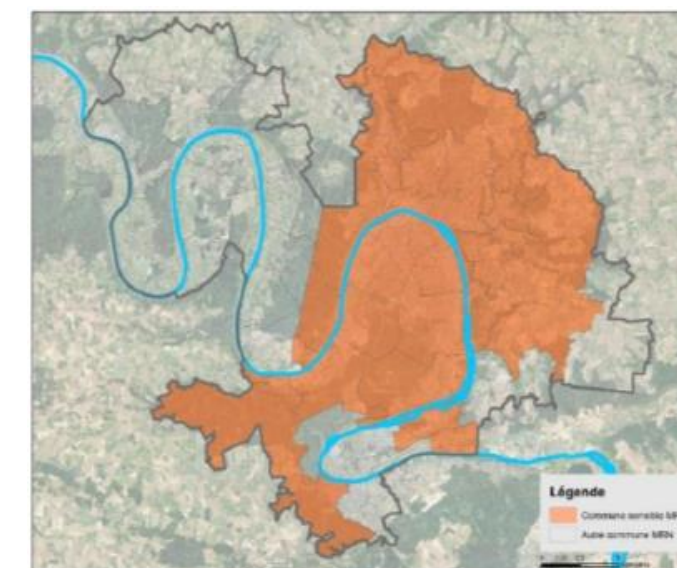


Illustration 12: Communes sensibles pour la qualité de l'air (Source : ATMO Normandie)

La qualité de l'air apparaît très inégale dans l'espace régional. Les zones sensibles à la qualité de l'air s'étendent sur 9,5% de la superficie régionale et concernent 47 % de la population. Elles se concentrent en particulier le long de l'axe autoroutier constitué par l'A13 et au sein des agglomérations.

Les orientations du SRCAE Haute-Normandie ont été élaborées en concertation afin de permettre à la région d'atteindre les objectifs ambitieux du scénario SRCAE. Ces orientations stratégiques sont présentées par secteur ainsi que l'objectif opérationnel qui lui est éventuellement associé. Les objectifs

sont parfois déclinés de manière plus précise dans le document complet du SRCAE. Par la suite, les orientations sont présentées de manière plus transversale au travers de 9 défis à relever pour la région.

En rapport avec le projet qui induit une réorganisation des voiries, seules les orientations en matière de transport sont présentées.

Secteur	Nom Orientation	Objectif 2020 associé
Transports Voyageurs	TRA 1 : Limiter l'étalement urbain, densifier des centres urbains et centre-bourgs et permettre une plus grande mixité sociale et fonctionnelle	<ul style="list-style-type: none"> 80% des constructions neuves au sein des centres urbains Réduction de 5% des distances de parcours pour achats et loisirs
	TRA 2 : Aménager la ville et les territoires pour développer les modes actifs	<ul style="list-style-type: none"> 35% de part modale pour les trajets de 1 km à 3km 15% pour les trajets compris entre 3km et 10km
	TRA 3 : Favoriser le report modal vers les transports en commun	Augmenter l'usage des transports en commun de 20% sur le territoire régional
	TRA 4 : Limiter les besoins de déplacements et réduire l'usage individuel de la voiture	Doubler la part de passagers en voiture, en passant de 10% à 20% de trajets effectués avec un passager.
	TRA 5 : Favoriser le recours prioritaire à des véhicules moins émetteurs et moins consommateurs	Accompagner la mise en œuvre des objectifs nationaux et européens : <ul style="list-style-type: none"> Electrification du parc (6% à 7%), Pénétration des véhicules de normes Euro V et Euro VI, Hybridation du parc...
Transports marchandises	TRA 6 : Favoriser le report modal du transport de marchandises vers les modes ferroviaire, fluvial et maritime	Atteindre 25% des tonnes.km transportées par voies fluviale ou ferroviaire
	TRA 7 : Réduire les impacts énergétiques et environnementaux du transport routier	
	TRA 8 : Organiser et optimiser la logistique urbaine	
Transports routiers	TRA 9 : Réduire les risques de surexposition à la pollution routière	Respect des valeurs limites du NO ₂ et des PM10 en proximité trafic

Tableau 2: Les orientations du SRCAE Haute Normandie en matière de transports (Source : extrait du SRCE Haute Normandie, 2013)

+ Les autres documents disponibles :

Le PCAET de l'agglomération rouennaise est présenté au chapitre 2.5.3.

En cohérence avec les actions de préservation de la qualité de l'air et de lutte contre les changements climatiques, d'autres plans existent comme le troisième Plan Régional Santé Environnement (PRSE3) pour la période 2017-2021.

■ **Les dispositifs d'alerte et de surveillance :**

ATMO Normandie est l'organisme agréé par le ministère en charge de l'environnement pour la surveillance et l'information sur la qualité de l'air en Normandie. Il a pour mission de mettre en œuvre une surveillance de la qualité de l'air sur la Normandie et de fournir des informations adaptées au public et aux autorités, afin de permettre de préserver durablement la santé des Normands et l'environnement.

ATMO Normandie résulte de la fusion des deux associations Air C.O.M. et Air Normand en décembre 2016.

Cette structure vient de définir le programme de surveillance à mettre en œuvre sur la période 2017-2021 à travers son PRSQA – Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air.

Ce programme fixe les orientations stratégiques de l'association en s'appuyant notamment sur une analyse actualisée des enjeux, les besoins exprimés par ses membres ainsi que sur le premier Plan National de Surveillance de la Qualité de l'air (PNSQA 2016-2021).

+ La surveillance des pics de pollution :

Un dispositif de gestion des épisodes de pollution s'est progressivement mis en place au niveau inter-départemental. Il a pour objectif de limiter l'exposition des populations lors des épisodes de pollution et permet :

- D'informer la population et de délivrer des recommandations sanitaires et comportementales,
- De lancer des actions de réduction des émissions sur les différentes sources concernées (trafic routier, industries, secteurs agricole et domestique,...).

Le dispositif géré par le Préfet repose sur 2 niveaux gradués :

- Le niveau d'information et de recommandations : il s'adresse aux personnes sensibles (patients souffrant d'une pathologie chronique, asthmatiques, insuffisants respiratoires ou cardiaques, personnes âgées, jeunes enfants...);
- Le niveau d'alerte : il s'adresse à toute la population ; à ce niveau, des actions contraignantes de réduction des rejets de polluants sont mises en œuvre par les Préfets.

Quatre polluants sont ainsi surveillés : l'ozone (O₃), le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂) et les particules fines (PM10).

Polluant	date de l'arrêté préfectoral	seuil d'information aux personnes sensibles	seuil d'alerte
SO₂ dioxyde de soufre	20/07/2007	300 µg/m ³ horaire sur 3 heures consécutives	500 µg/m ³ horaire sur 3 heures consécutives
O₃ ozone		180 µg/m ³ horaire	240 µg/m ³ horaire
NO₂ dioxyde d'azote	09/03/2015	200 µg/m ³ horaire	400 µg/m ³ horaire
PM10 particules en suspension		50 µg/m ³ sur 24 h	80 µg/m ³ sur 24 h

Tableau 3: Polluants réglementés pour les alertes à la population

Les seuils sont des seuils européens et correspondent à des concentrations dans l'atmosphère au-delà desquelles une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement.

Les critères d'activation sont vérifiées quotidiennement dans chaque zone, et, en cas de dépassement ou de prévision de dépassement de seuil, des actions d'information et de réduction des émissions polluants sont mise en œuvre à l'intérieur de chaque zone.

A titre d'exemple, pour l'année 2017, la Seine-Maritime a connu :

- Aucune procédure d'alerte pour le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote,
- Pour les particules fines, 7 jours d'alerte pour les personnes sensibles et 3 jours d'alerte pour toute la population,
- Pour l'ozone, 4 jours d'alerte pour les personnes sensibles.

+ L'indice ATMO :

Plusieurs types d'indice de qualité de l'air ont été définis. L'indice le plus utilisé est l'indice ATMO.

Il constitue un indicateur journalier de la qualité de l'air obligatoire pour les agglomérations supérieures à 100 000 habitants. Dans certaines agglomérations moins peuplées, un IQA (Indice de Qualité de l'Air) peut être calculé.

L'indice ATMO prend en compte quatre polluants réglementés :

- Le dioxyde de soufre SO₂,
- Le dioxyde de soufre NO₂
- L'ozone O₃
- Les particules PM10

Appliqué à l'agglomération rouennaise, les indices représentant une qualité de l'air bonne à moyenne sont majoritaires sur l'année 2017. Les indices « médiocre à très mauvais » représentaient 34 jours à Rouen cette année-là.

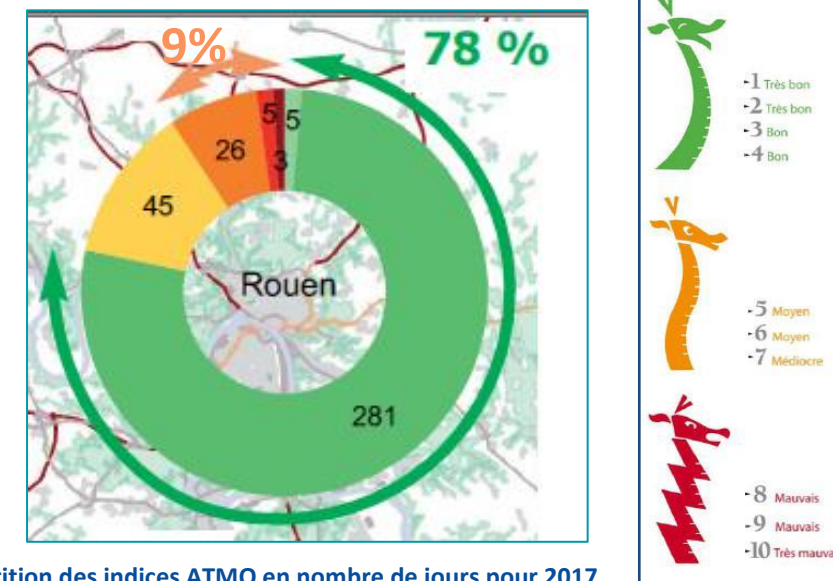


Illustration 13: Répartition des indices ATMO en nombre de jours pour 2017

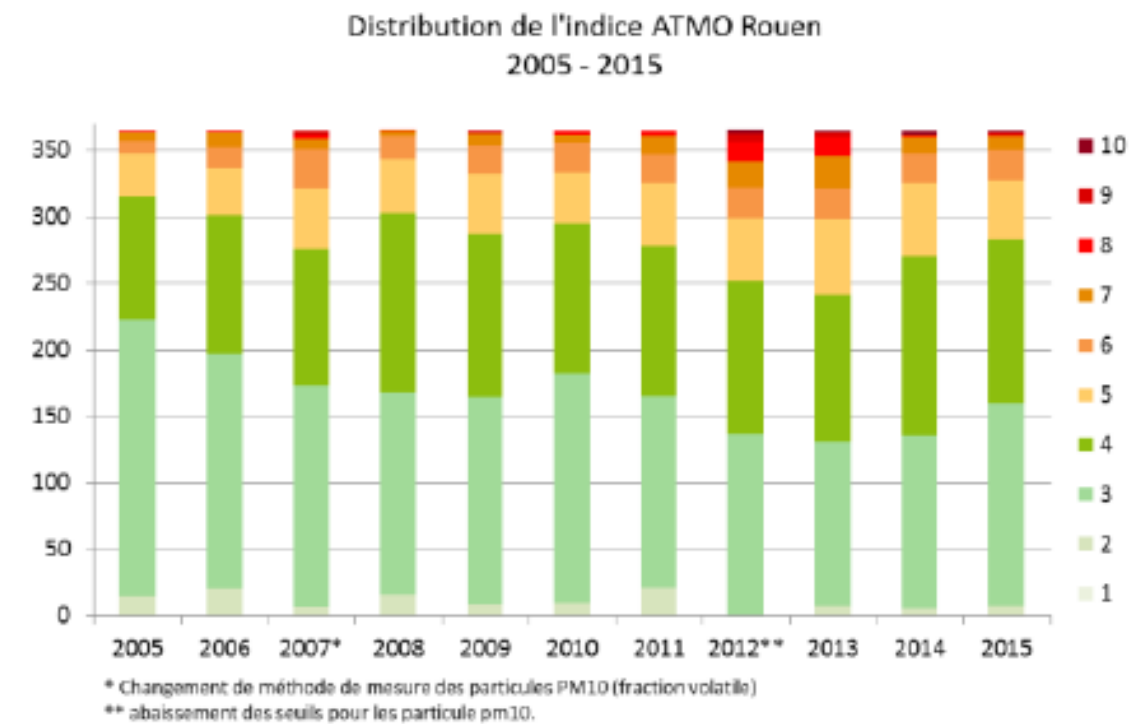


Illustration 14 : Evolution et distribution de l'indice ATMO entre 2005 et 2015

2.3.2 L'état de la qualité de l'air à l'échelle de l'agglomération

La qualité de l'air s'apprécie à travers les concentrations de polluants clairement identifiés et qui font l'objet de valeurs réglementaires.

- **Valeur limite** : Niveau maximal de concentration à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement ;

- **Objectif de qualité** : Niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable avec des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement dans son ensemble.

Les polluants actuellement réglementés et leurs normes sont présentés ci-après.

Polluants réglementés
<ul style="list-style-type: none"> • Les oxydes d'azote (NOx), et plus particulièrement le dioxyde d'azote (NO₂), • Le dioxyde de soufre (SO₂), • Les particules fines (PM10 et PM 2,5), • Le monoxyde de carbone (CO), • Le benzène (C₆H₆), • L'ozone (O₃), • Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (dont les HAP), • Les métaux lourds (plomb, cadmium, nickel, arsenic)

Principales valeurs mentionnées dans la réglementation française

Polluant	Valeurs limites	Objectifs de qualité	seuil d'information	seuil d'alerte
dioxyde de soufre (SO ₂)	en moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an en moyenne horaire : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	en moyenne annuelle : 50 µg/m ³	en moyenne horaire : 300 µg/m ³	en moyenne horaire : 500 µg/m ³ sur 3 heures consécutives
particules PM10	en moyenne annuelle : 40 µg/m ³ en moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	en moyenne annuelle : 30 µg/m ³	en moyenne journalière : 50 µg/m ³	en moyenne journalière : 80 µg/m ³
particules PM2.5	en moyenne annuelle : 25 µg/m ³	en moyenne annuelle : 10 µg/m ³ (réglementation française uniquement)	-	-
dioxyde d'azote (NO ₂)	en moyenne annuelle : 40 µg/m ³ en moyenne horaire : 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	en moyenne annuelle : 40 µg/m ³	en moyenne horaire : 200 µg/m ³	en moyenne horaire : 400 µg/m ³ sur 3 heures consécutives
ozone (O ₃)	-	120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures sur l'année	en moyenne horaire : 180 µg/m ³	en moyenne horaire : 240 µg/m ³
monoxyde de carbone (CO)	10 000 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures consécutives	-	-	-
plomb (Pb)	en moyenne annuelle : 0,500 µg/m ³	en moyenne annuelle : 0,250 µg/m ³	-	-
benzène (C ₆ H ₆)	en moyenne annuelle : 5 µg/m ³	en moyenne annuelle : 2 µg/m ³	-	-

Tableau 4 : Valeurs des polluants réglementés

Une **valeur cible** peut parfois être définie. C'est un niveau à atteindre dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Principales valeurs cibles dans la réglementation française

(décret n°2010-1250 - 21 octobre 2010)

Polluant	Valeurs cibles
arsenic (As)	en moyenne annuelle : 6 ng/m ³
nickel (Ni)	en moyenne annuelle : 20 ng/m ³
cadmium (Cd)	en moyenne annuelle : 5 ng/m ³
benzo(a)pyrène (Bap)	en moyenne annuelle : 1 ng/m ³
ozone (O ₃)	120 µg/m ³ en moyenne sur 8 heures consécutives à ne pas dépasser plus de 25 jours par an, en moyenne sur 3 ans

Tableau 5 : Normes des valeurs cibles

Des **valeurs guides** de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) ont également été définies. Elles n'ont cependant pas de valeur réglementaire (voir chapitre sur la santé humaine).

La pollution atmosphérique se caractérise par la présence dans l'air extérieur de gaz et de particules ayant des effets néfastes sur la santé humaine ou sur l'environnement, pouvant également influencer le changement climatique (gaz à effet de serre) ou provoquer des nuisances olfactives excessives.

Il n'existe toutefois pas de relation linéaire entre concentrations et émissions de polluants. L'évaluation de la pollution atmosphérique reste complexe et évolue en fonction des émissions ainsi que des phénomènes de dispersion et de transformation.

■ Approche globale :

➔ Pour information, l'essentiel des résultats est tiré du diagnostic territorial du PCAET de l'agglomération rouennaise réalisée en juin 2017 par la Métropole Rouen Normandie.

Une amélioration de la qualité de l'air est observée depuis une dizaine d'année sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, notamment pour le dioxyde de soufre dont les concentrations ont diminué de 70 % depuis 2005. Le territoire présente toutefois une qualité de l'air dégradée 1 jour sur 10, et ce plus particulièrement durant le printemps.

Malgré une réduction de la pollution de fond de 20 à 30 %, le dioxyde d'azote et les particules fines constituent un enjeu prioritaire dans l'amélioration de la qualité de l'air du territoire de la Métropole Rouen Normandie. En effet, le territoire est sujet à des dépassements récurrents des seuils réglementaires en proximité de trafic pour le dioxyde d'azote (NO₂) et est ciblé – pour ce polluant – par une procédure de pré-contentieux engagée par la Commission Européenne à l'égard de la France.

Dans une moindre mesure, les particules fines (PM10 et PM2.5) représentent également un enjeu pour ce territoire.

Concernant l'ozone, une baisse des pics de pollution est observée depuis 2005, et ceci malgré une augmentation de la concentration globale (dite pollution de fond).

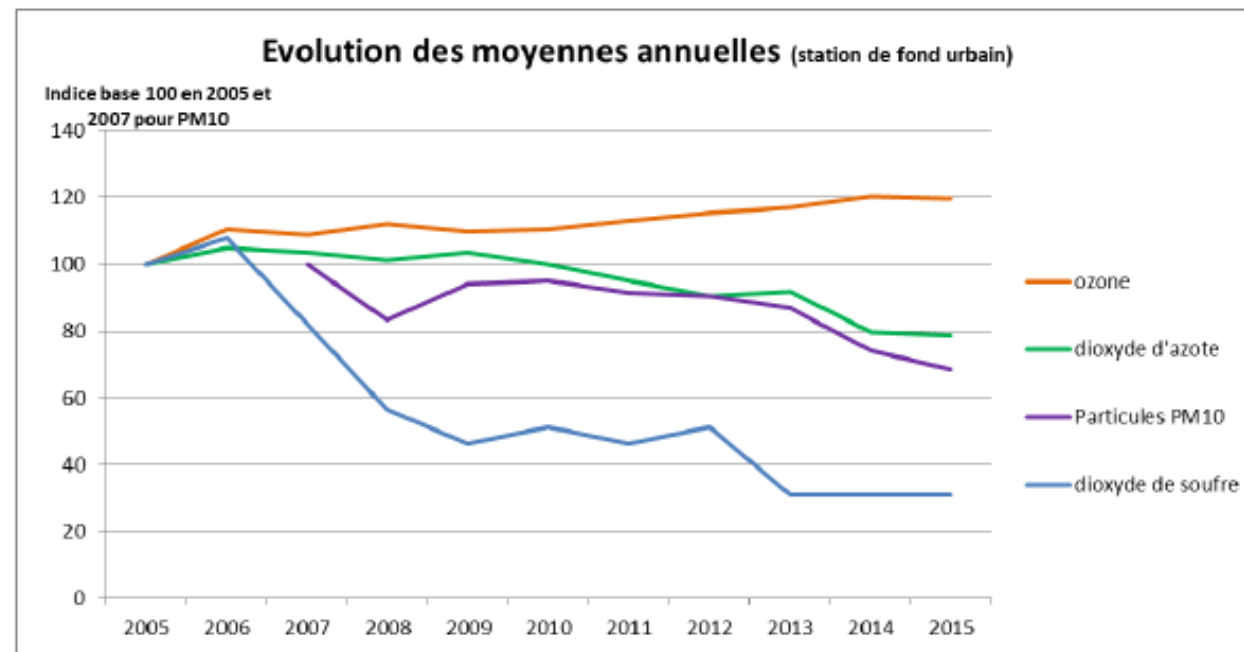


Illustration 15: Evolution des concentrations moyennes annuelles des principaux polluants sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie (Sources : ATMO Normandie)

■ Zoom sur les oxydes d'azote et les particules :

Ces deux indicateurs sont largement représentatifs des pollutions d'origine routière, d'où leur intérêt par rapport au projet.

En effet, sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, les transports routiers représentent le 1^{er} secteur émetteur de NOx avec 33 % des émissions du territoire, et le 2^{ème} secteur émetteur de particules fines avec 27 % des émissions de PM10.

+ Le dioxyde d'azote :

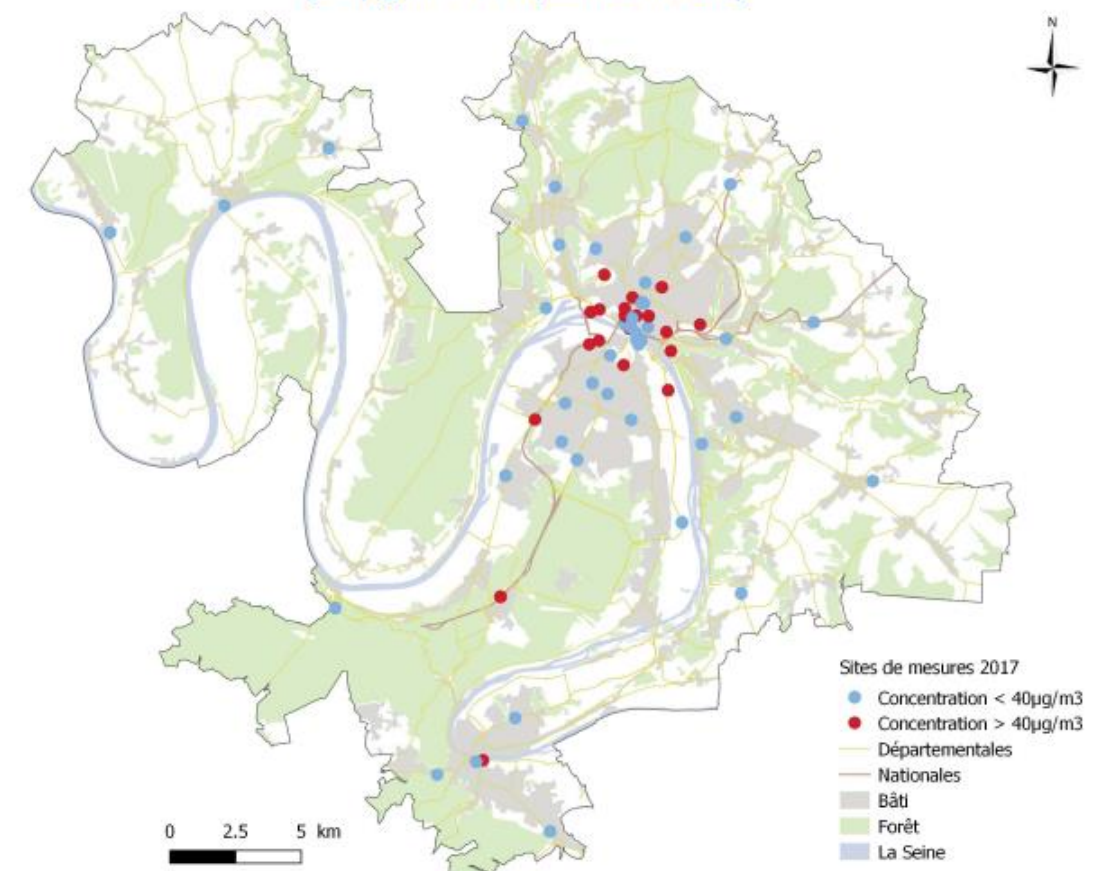
D'origine mixte (transports et industrielle), les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) sont en baisse depuis 2008, diminution en lien avec le renouvellement progressif du parc automobile et une moindre émissions des activités industrielles.

En 2017, ATMO Normandie a mis en place avec la Métropole Rouen Normandie une nouvelle campagne de mesures du dioxyde d'azote (NO₂) dans le cadre du Plan de Déplacement Urbain (PDU).

Les résultats, en cours d'exploitation, indiquent toujours des dépassements en moyenne annuelle de la valeur limite en situation de proximité automobile, en particulier au centre-ville de Rouen et le long de la Sud III.

Le pont Mathilde constitue également un secteur sensible.

Métropole de Rouen : NO₂ en proximité du trafic localisation des sites de mesures et leurs résultats 2017 par rapport à la valeur limite européenne (40 µg/m³ en moyenne annuelle)



+ Les particules fines :

Les particules fines constituent un ensemble extrêmement hétérogène de polluants dont la taille varie de quelques nanomètres à une centaine de micromètres. La toxicité des particules en suspension est essentiellement due aux particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et inférieur à 2,5 µm (PM2,5).

Concernant les concentrations en PM10, les valeurs limites européennes et les objectifs de qualité ont été respectés ces dernières années (2015-2017), et ceci sur toutes les stations d'ATMO Normandie présentes sur le territoire métropolitain.

Plusieurs pointes de pollution ont cependant nécessité le déclenchement de procédures d'information et de recommandations aux personnes sensibles.

Une baisse globale des concentrations en PM10 est observée depuis 10 ans sur le territoire métropolitain. Le nombre d'habitants exposés au dépassement des valeurs limites des PM10 a fortement diminué (-96%) entre 2009 et 2015, passant de 31 081 à 1 067 habitants exposés.

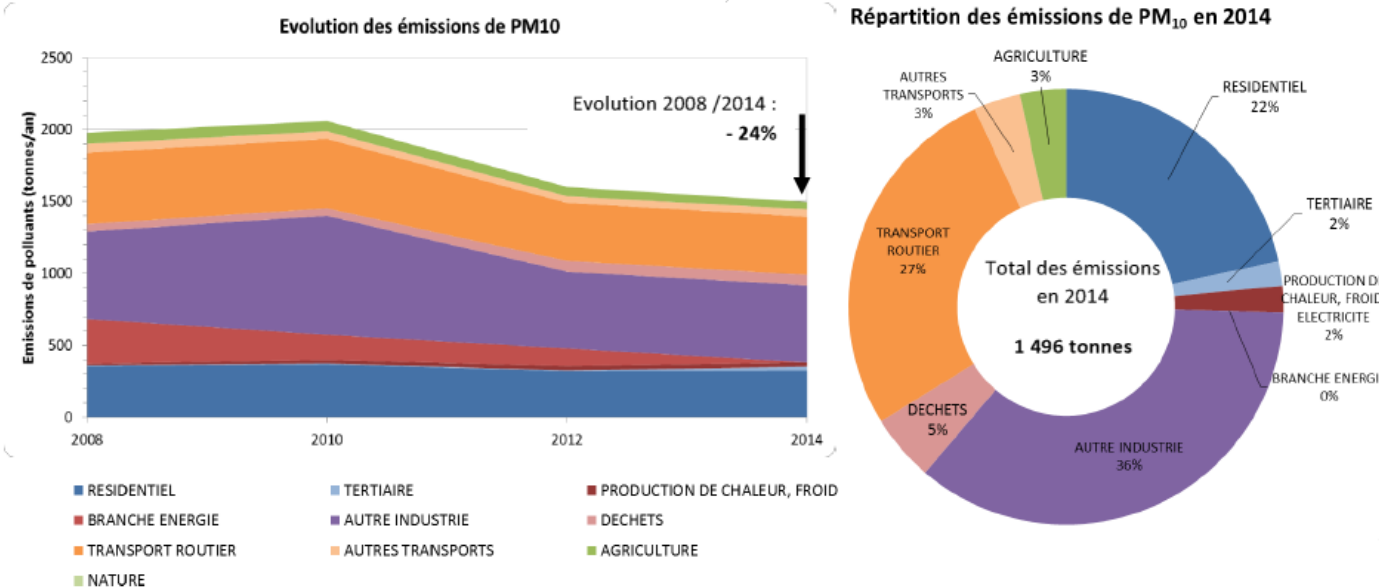


Illustration 16: Evolution des particules fines PM 10 sur l'agglomération rouennaise (Source PCAET-2017)

Concernant plus particulièrement les émissions en poussières plus fines (PM2.5) (incluses dans les calculs des PM10), l'influence des secteurs des transports et du résidentiel est plus marquée. Ces secteurs représentent au total les deux tiers des sources d'émissions de PM2.5.

A l'instar des PM10, une baisse des émissions est observée depuis 2008, notamment pour le secteur de l'énergie.

Ces dernières années (2014-2017), les émissions, les moyennes annuelles en PM2.5 se situent en dessous de la valeur limite européenne mais ne respectent pas l'objectif de qualité.

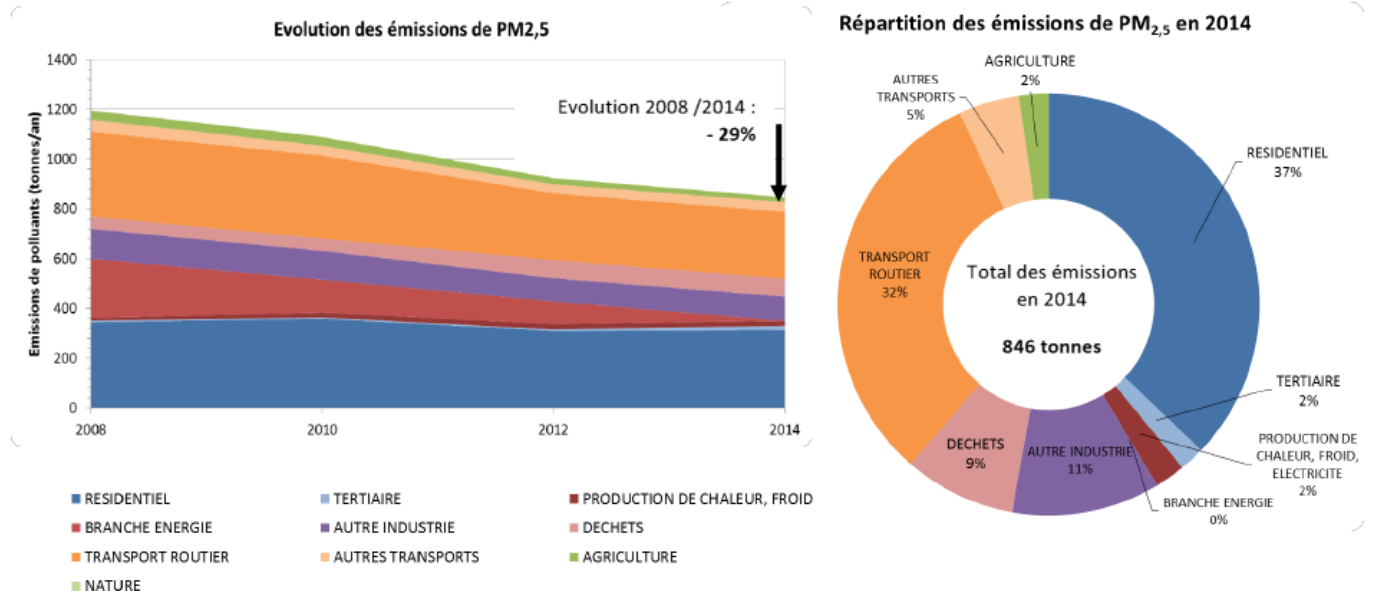


Illustration 17: Evolution des particules fines PM 2,5 sur l'agglomération rouennaise (Source PCAET-2017)

Aussi bien pour les PM10 que pour les PM2,5, les concentrations mesurées se situent toutes au-dessus des recommandations de l'OMS.

2.3.3 Les émissions de gaz à effet de serre

■ Les objectifs et tendances au plan national :

Les émissions françaises de GES ont globalement baissé de 10 % sur la période 1990-2013. (cf.). L'évolution à la baisse des émissions de GES depuis 1990 s'explique notamment par l'amélioration des procédés industriels et par des politiques d'atténuation dans tous les secteurs d'activités. Ces politiques ont permis d'inverser la hausse tendancielle des émissions de GES liée à l'augmentation de la population et à la hausse des activités économiques dans les années 2000.

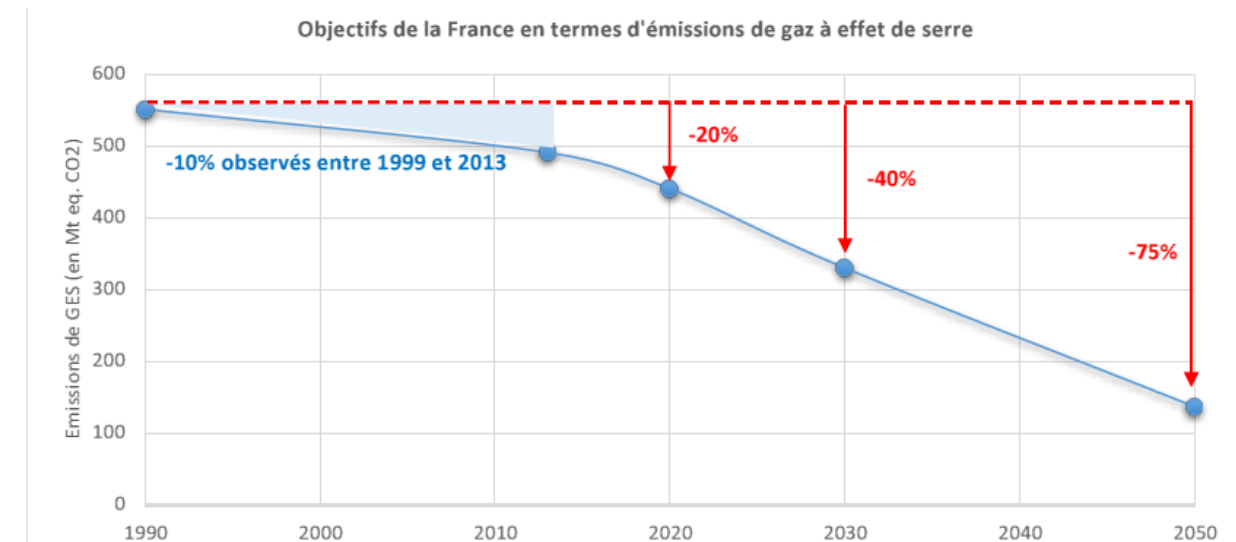


Illustration 18: Evolution des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2013 et objectifs de réduction de ces émissions à l'échelle nationale Sources : Chiffres clés du climat – France et Monde, Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer - Service de l'observation et des statistiques, 2016

Cette baisse n'est cependant pas homogène pour l'ensemble des secteurs : l'industrie manufacturière présente la plus grande baisse des émissions de GES (-35 %) alors que les émissions liées aux secteurs « résidentiel-tertiaire » et « transports routiers » sont en progression entre 1990 et 2013.

■ A l'échelle du territoire de l'agglomération rouennaise :

Les émissions de GES (CO₂, CH₄, N₂O et les gaz fluorés) sont sommées en tenant compte de leur pouvoir de réchauffement global.

Participant à 5 % des émissions de la région Normandie, le territoire métropolitain a émis 2,94 millions de tonnes équivalent de dioxyde de carbone (MteqCO₂) en 2014, hors branche production d'électricité, de chaleur et de vapeur.

Avec la fermeture de la raffinerie Pétroplus en 2013, une baisse très importante des émissions de GES a été enregistrée entre 2008 et 2014 (-36% des émissions de GES tous secteurs confondus, dont -28% lié à la fermeture de Pétroplus).

Sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, les transports routiers représentent le 2^{ème} secteur émetteur de GES avec 22 % des émissions (en 2017).

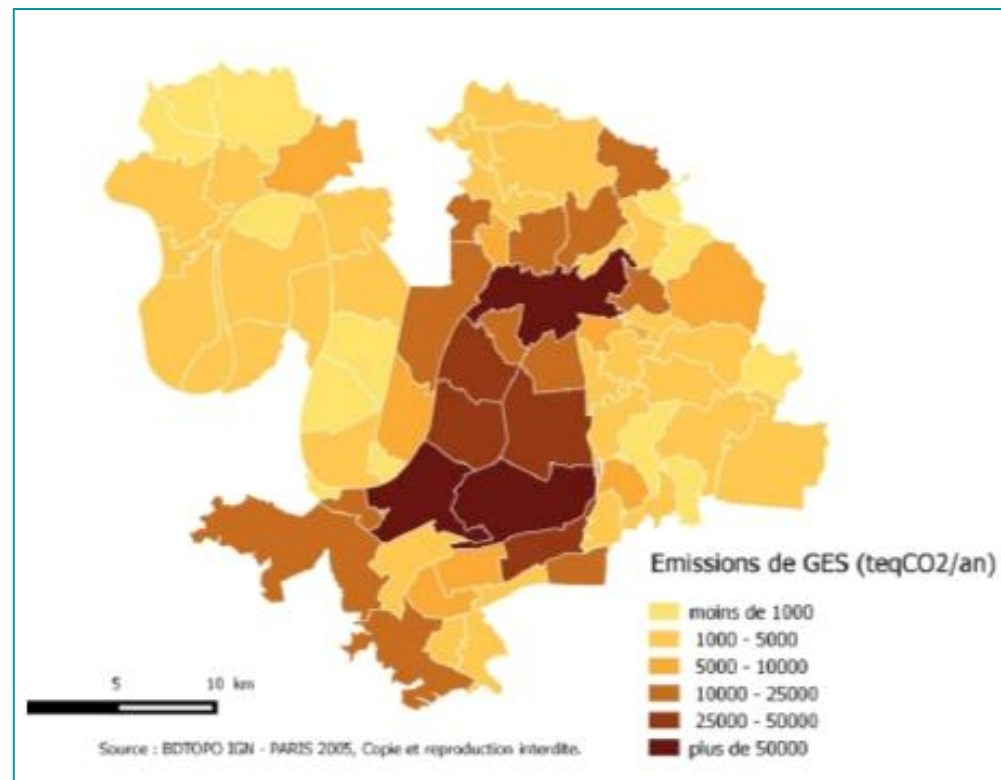


Illustration 19: Répartition communale des émissions de GES liées au secteur des transports routiers en 2012

2.3.4 Les résultats des mesures sur site

+ Les résultats d'une station de mesure Atmo Normandie :

Atmo Normandie dispose d'une station assez proche du projet : la station « Rouen Quai de Paris », installée au début de l'année 2018 pour mesurer la pollution urbaine de fond (proximité du trafic).

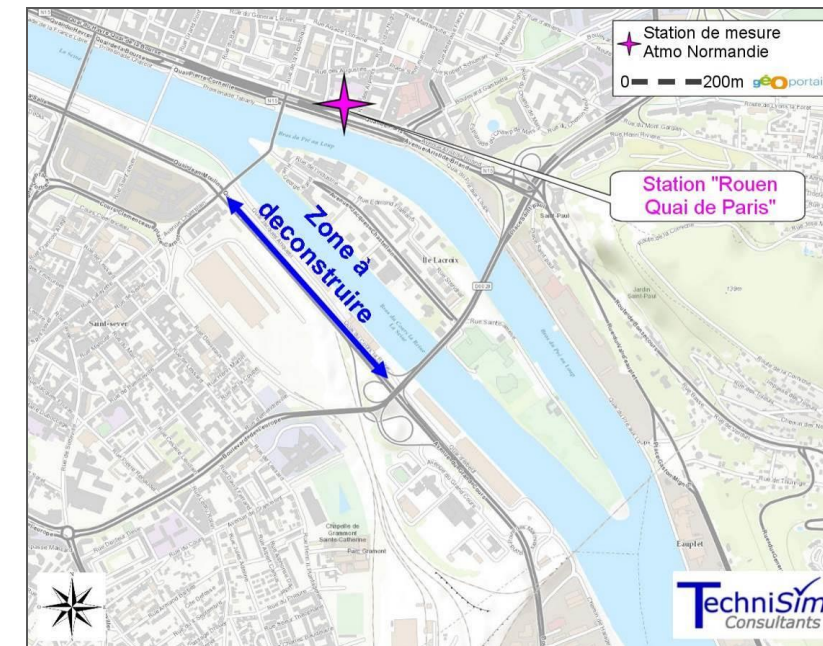


Illustration 21 : Localisation de la station de mesure Atmo Normandie par rapport au projet

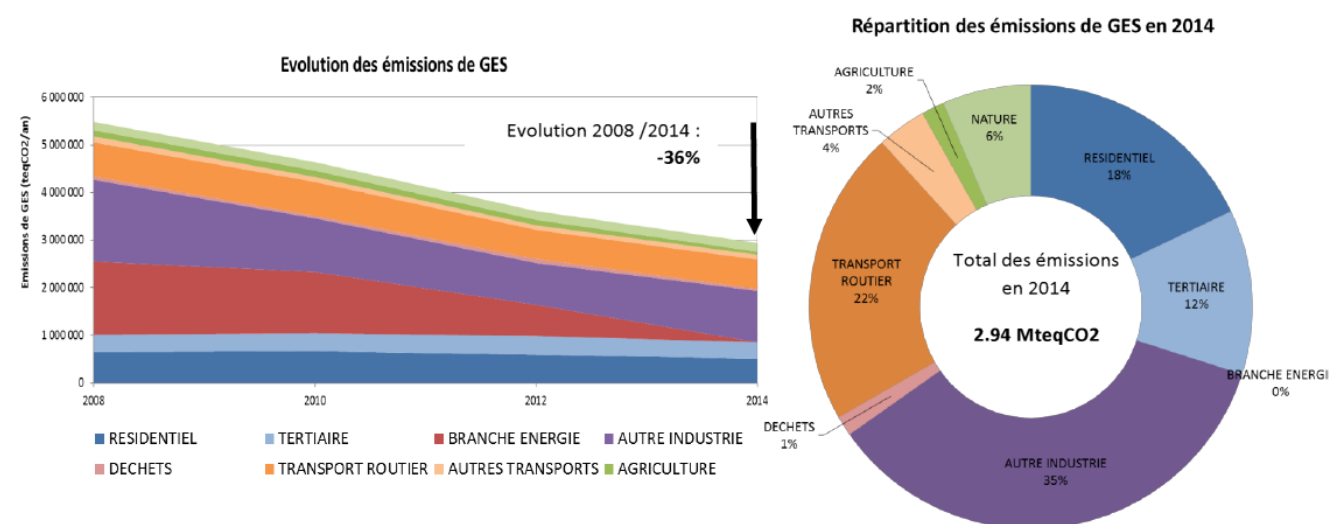


Illustration 20: Evolution des GES sur l'agglomération rouennaise (Source PCAET-2017)

Les résultats des mesures de polluants sur la station urbaine de fond proche du projet depuis le début de 2018 indiquent des concentrations en dioxyde d'azote, en benzène et en particules (PM10 et PM2,5) qui respectent les valeurs réglementaires, bien qu'étant toutefois assez élevée pour le dioxyde d'azote.

+ Les résultats des mesures sur site :

Une campagne de mesures *in situ* a été programmée pour le NO₂, les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) et les particules fines (PM10 et PM2,5).

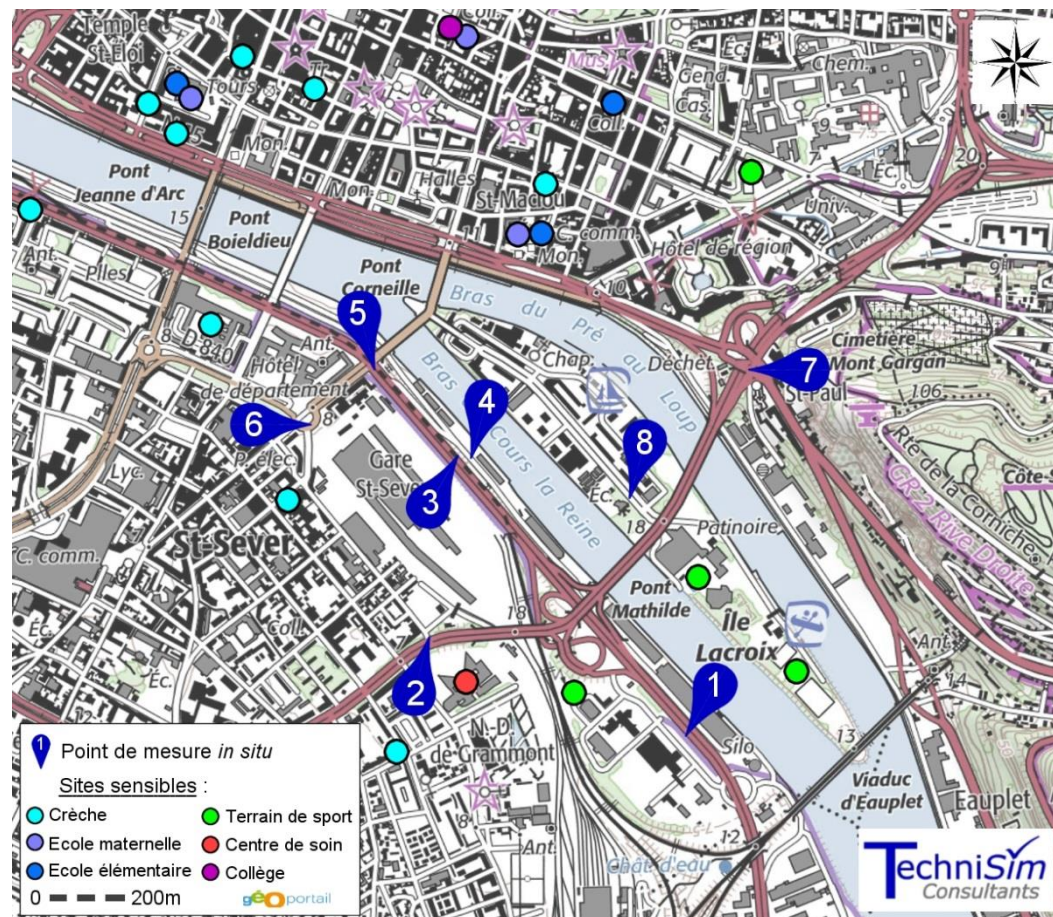
Cette campagne, effectuée par le bureau d'études Technisim, a été réalisée du 07 au 22 novembre 2018 en utilisant des d'échantillonneurs passifs pour le NO₂ et les BTEX, et un néphélomètre pour les mesures de particules sur un « courte période ».

Pour l'analyse des particules en continu en « longue période », un micro-capteur laser a été implanté au niveau du point n°3.



Photo 2 : Tubes passifs, néphélomètre et micro-capteur laser

Au total, huit points de mesures ont été définis pour cette analyse.



Carte 6 : Emplacements des points de mesure in situ

Pour le dioxyde d'azote, les conditions météorologiques ont favorisé l'accumulation des polluants.

Au droit du quai Jacques Anquetil, les teneurs en dioxyde d'azote sont les plus faibles comparativement aux points situés sur des axes à plus fort trafic (exemple du point n°7 situé au croisement du pont Mathilde, de la RN28, de la RN15, et de la RD6015).

La valeur réglementaire de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle est souvent dépassée.

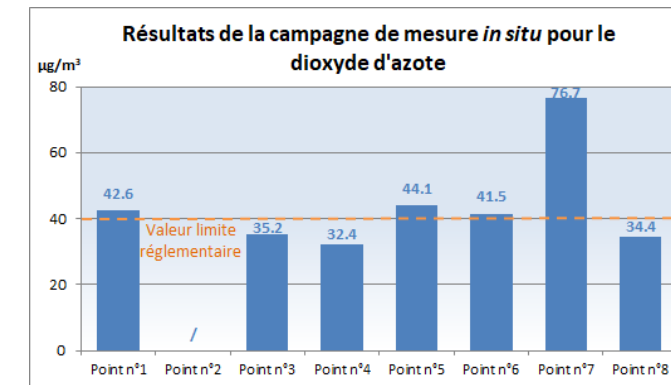


Illustration 22 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote

Pour les particules, les concentrations ont été assez faibles en début de campagne du fait des précipitations (lessivage des polluants). A partir du 13/11/18, la pluviométrie a été beaucoup moins importante, ce qui a favorisé des concentrations élevées en particules PM10 et PM2,5.

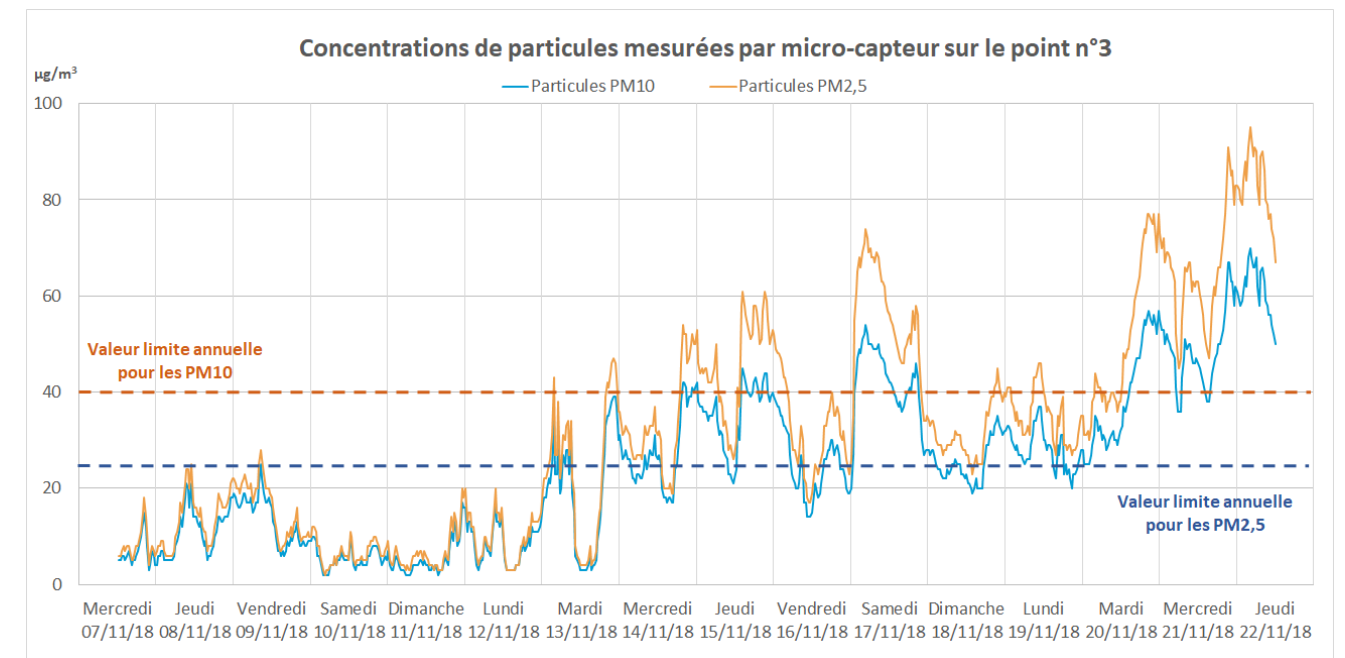


Illustration 23 : Résultats des mesures en continu pour les particules PM10 et PM2,5 sur le point n°3

Pour les BTEX, les valeurs obtenues sont toutes inférieures aux seuils réglementaires ou aux recommandations de l'OMS pour tous les points.

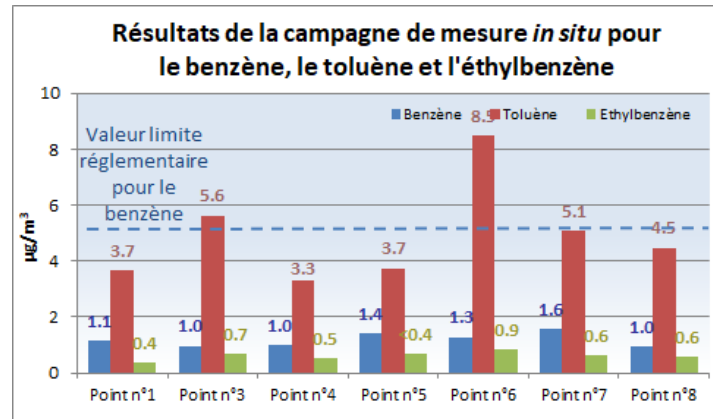
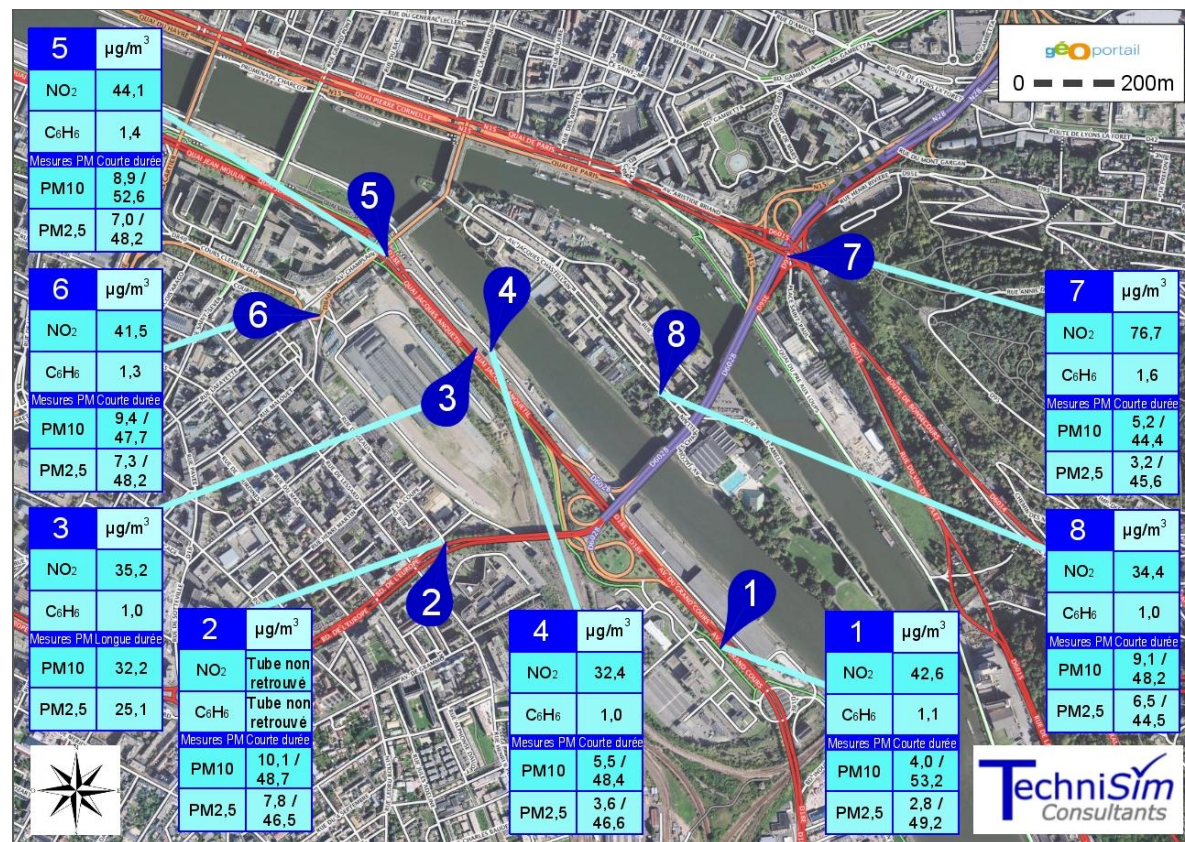


Illustration 24 : Résultats des mesures pour le benzène, le toluène et l'éthylbenzène



Carte 7 : Résultats des mesures in situ

Les points n°3 et 4, révélateurs de la qualité de l'air au droit du site d'implantation du projet, ont des concentrations en polluants les plus faibles enregistrés lors de cette campagne.

2.4 FACTEURS CLIMATIQUES

2.4.1 Le contexte climatique

La région est soumise à un climat tempéré océanique, largement influencé par les entrées maritimes. Cela se traduit essentiellement par :

- Des précipitations moyennes assez fortes tout au long de l'année,
- Une assez faible amplitude thermique,
- Une absence de sécheresse en été, sauf année exceptionnelle.

Plus directement, l'agglomération rouennaise est située dans la région climatique des côtes de la Manche orientale, qui présente les déclinaisons climatiques suivantes :

- Un faible ensoleillement ;
- Une forte humidité de l'air ;
- Des vents forts et fréquents.

La station météorologique de référence la plus proche de l'aire d'étude est celle de Rouen-Boos à 8 km au nord-est du projet. Les données Météo France pour cette station sont les normales annuelles sur la période 1981 – 2010.

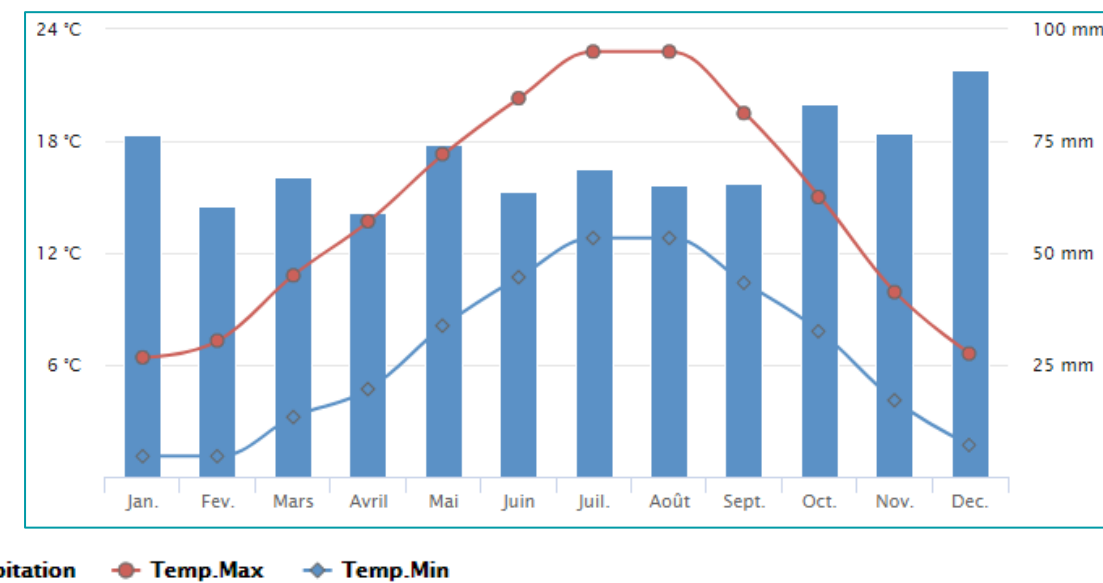


Illustration 25: Températures et précipitations moyennes mensuelles entre 191 et 2010 (Source : Météo France)

■ Les précipitations :

La pluviométrie annuelle est relativement modérée avec 851mm en moyenne entre 1981 et 2010. C'est surtout le régime de répartition mensuelle des précipitations qui traduit l'influence océanique du climat.

Les jours de pluie sont répartis de façon à peu près égale tout au long de l'année, avec un pic au mois de décembre (90,9 mm). A contrario, le mois le plus sec est le mois d'avril (59,2 mm). Rouen connaît en moyenne 133,6 jours de pluie par an.

Les précipitations représentent, en termes de pollution de l'air, un facteur favorable permettant de lessivage des divers polluants.

■ Les températures :

La courbe des températures moyennes mensuelles, calculée pour une période de 20 ans à Rouen, présente un maximum au mois de juillet avec +17,1°C, le minimum se situant en janvier avec +3,3°C.

La température moyenne est de 9,8°C. La température atteint ou dépasse 25°C en moyenne 20 jours par an. Ces journées se répartissent de mai à septembre.

Il y a en moyenne 55 jours de gel par an, se répartissant entre octobre et mai.

En hiver, des phénomènes d'inversion de température peuvent induire une stagnation des polluants atmosphériques.

■ L'ensoleillement :

Les données de Météo France relatives à l'ensoleillement sont disponibles sur la période 1991 – 2010. La durée d'ensoleillement moyenne annuelle sur cette période est d'environ 1557,5 h et il y a 42,5 jours avec un bon ensoleillement.

■ Les vents :

La rose des vents issue des observations effectuées à la station météorologique de Rouen-Boos montre des vents dominants de secteur sud-ouest, ouest et nord-est.

La vitesse moyenne annuelle des vents 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 (57 km/h). Les rafales les plus fortes ont été recensées en décembre 1999 avec une vitesse atteignant 39 m/s. Ces vents forts sont souvent associés à des régimes maritimes.

Au niveau de l'aire d'étude, les vents se concentrent le long de la Seine et forment un couloir d'accélération.

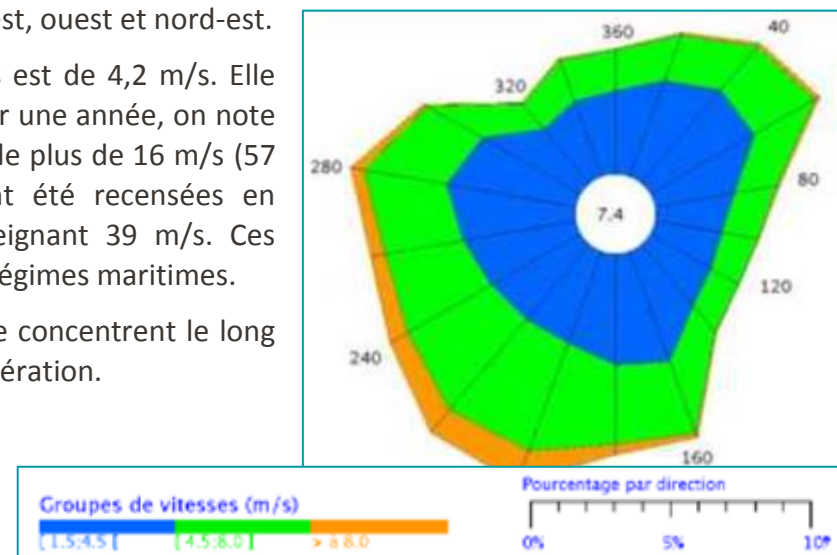


Illustration 26: Fréquence et direction des vents (Source : Météo France).

2.4.2 La vulnérabilité du territoire au changement climatique

La multiplication des phénomènes météorologiques d'intensité et/ou de durée exceptionnelles (tempêtes, précipitations, ...), ainsi que les rapports du GIEC, montrent sans aucune ambiguïté que le changement climatique est une réalité.

Il convient d'appréhender le plus en amont possible les effets potentiels de ces changements climatiques dus pour une large part à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre (GES) à l'échelle planétaire.

Le climat désigne l'ensemble des caractéristiques de l'atmosphère et de leurs variations, à une échelle spatiale donnée et sur une période relativement longue, pour ne pas tenir compte des années exceptionnelles. Le changement climatique se distingue alors de la variabilité météorologique par une variation statistiquement significative d'un ou plusieurs paramètres climatiques : températures, précipitations, vent, nébulosité ou ensoleillement.

Une étude sur l'exposition du territoire normand aux effets du changement climatique a été réalisée en 2013 à la demande de la Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale (DATAR). Ce rapport a mis en évidence la vulnérabilité du territoire normand aux évolutions climatiques.

L'étude met en évidence plusieurs enjeux pour le territoire rouennais :

- Une augmentation des épisodes caniculaire,
- Une augmentation des risques d'inondation,
- Une réduction de la disponibilité des ressources en eau,
- Une augmentation de l'impact des rejets urbains en Seine,
- Une évolution des écosystèmes.

Appliqué au site d'implantation du projet, l'aléa le plus important concerne le risque de débordement de la Seine en réaction à des précipitations exceptionnelles sur le bassin versant amont.

L'incertitude entourant l'évolution – potentiellement à la hausse – des épisodes de fortes précipitations, dans un contexte de forte artificialisation des sols, conduit à prendre en compte une aggravation possible du risque d'inondation par ruissellement, auquel le territoire est déjà soumis.

Ces épisodes d'inondation correspondent à des ruissellements estivaux (orages intenses) ou hivernaux (pluies longues et abondantes), comme en témoignent les événements de 1999, 2001 et 2007.

Par ailleurs, ce risque d'inondation par ruissellement est démultiplié dans l'estuaire de la Seine lorsque les épisodes de fortes précipitations surviennent concomitamment à un phénomène de submersion marine et de crue de la Seine.

L'élévation du niveau marin aura alors pour conséquence une hausse de l'intensité des épisodes de submersion, qui pourront se répercuter le long de l'axe de la Seine. En effet, sur la base d'une élévation de 60 cm du niveau de la mer, les modélisations indiquent un rehaussement moyen de +32 cm à Rouen, au droit de l'éco-quartier Flaubert (par rapport à la crue de référence de 1910).

La fréquence des inondations avec une côte dépassant les +9,50 m CMH² à Rouen devrait ainsi se renforcer. Les hauteurs atteintes pourraient également s'élever pour égaler ou dépasser la côte de la crue historique de 1910 (+10,05 m CMH).

Un renforcement des vents tempétueux est également possible. A titre d'exemple, la dernière tempête la plus importante recensée à Rouen a été la tempête « Eléonor » du 2 au 3 janvier 2018, avec des vents ayant atteint une vitesse d'environ 103 km/h à Rouen, et des précipitations importantes qui ont provoquées des débordements de la Seine et en conséquence de très fortes inondations.

2.4.3 Les principaux documents de cadrage

■ Le Plan Climat :

Le ministre de la Transition écologique et solidaire a lancé le 6 juillet 2017 le Plan Climat pour accélérer la transition énergétique et climatique.

Alors que les impacts du dérèglement climatique se multiplient, la France souhaite accélérer la mise en oeuvre de l'Accord de Paris (dit de la « COP 21 »). Pour cela, il est urgent de retrouver au plus vite une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre compatible avec l'objectif de maintenir le réchauffement de la planète en dessous de 1,5 °C/2 °C.

L'objet du Plan climat est ainsi de contribuer au changement d'échelle dans la mobilisation des États, mais aussi de toute la société française, des entreprises, des associations, de la recherche, des collectivités territoriales, des partenaires sociaux, dans tous les secteurs : bâtiment, transports, énergies, agriculture et forêts, industrie et déchets.

Le Plan climat fixe un nouveau cap, celui de la neutralité carbone à horizon 2050. Il comprend 23 axes d'action venant décliner 6 lignes directrices.



Illustration 27: Les 6 thèmes du Plan Climat (Source : ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018)

■ Le Plan Climat Air Energie Territorial de l'agglomération rouennaise :

Les collectivités sont incitées, depuis le plan climat national de 2004, à élaborer un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) déclinant une véritable politique climatique et énergétique locale.

La loi du 12 juillet 2010 (dite du Grenelle II) a généralisé cette démarche et rendu obligatoire l'approbation d'un PCAET pour les collectivités de plus de 50 000 habitants (les « obligés »).

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (article 188) demande d'intégrer la qualité de l'air dans ces plans, ce qui va permettre de garantir la cohérence des actions définies dans les politiques « climat et qualité de l'air ».

Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) est un projet de développement durable qui vise à lutter contre le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre, à améliorer la qualité de l'air et à adapter le territoire aux effets inéluctables de ce changement climatique.

Le PCAET doit favoriser la transition énergétique du territoire, en augmentant la production d'énergie renouvelable et en réduisant l'impact des activités en termes d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques. Il doit également permettre de limiter la vulnérabilité du territoire face au changement climatique en proposant une adaptation de ses politiques d'aménagement.

Le PCAET de l'agglomération rouennaise a été adopté en 2013. Le plan d'action du PCET est celui de l'agenda 21. Il comprend d'une part, une série de mesures visant au changement des pratiques au sein des services municipaux et d'autre part, des actions phares à mettre en oeuvre.

Le projet de tranchée couverte de Rouen Métropole doit se rendre conforme aux dispositions du PCAET de Rouen et aux orientations du SRCAE Haute-Normandie.

Le tableau suivant présente les actions en lien avec le projet.

Finalité	Défis	Actions
Finalité A : Lutte contre le dérèglement climatique	Défi 1 : La mobilité en ville	Action D.1.6 : Formaliser avec la CREA le soutien de la ville au développement des transports en commun
Finalité D : Epanouissement de tous	Défi 9 : la valorisation de la Seine	Action D.9.1 : Améliorer les quais bas rive droite et rive gauche

Tableau 6: Principales actions du PCAET de Rouen en lien avec le projet (Source : PCET de Rouen).

■ L'accord de Rouen pour le climat :

L'objectif que s'est fixé la Métropole Rouen Normandie est d'élaborer un plan d'actions partagé avec les communes, les habitants, les entreprises et les acteurs locaux.

Ainsi la Métropole Rouen Normandie a décidé d'être le premier territoire à organiser une Conférence climat locale sur le modèle de la COP 21 de Paris.

A l'issue de ce travail, la signature de « l'Accord de Rouen pour le Climat » est intervenu le 29 novembre 2018 avec l'ensemble des acteurs, communes et citoyens volontaires pour s'engager concrètement dans des actions aux effets mesurables pour le climat et la qualité de l'air.

² Le zéro hydrographique des Cartes Marines du Havre est situé à 4,38 m au-dessous du zéro IGN 69 (NGF).



Enjeux liés aux facteurs climatiques :

Aucune contrainte d'ordre climatique ne s'impose sur le site d'implantation du projet.

Par contre, les perspectives du changement climatique sont susceptibles d'entraîner une aggravation du risque d'inondation et de débordement de la Seine, phénomènes amplifiés par le risque de submersion marine lui-même soumis à l'élévation du niveau marin.

Il conviendra de vérifier la compatibilité du projet avec les différents plans ou programmes de préservation du climat en cours sur l'agglomération rouennaise.

2.5 RISQUES NATURELS

Les risques naturels sont tirés du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de Seine Maritime et de la base de données Géorisques.

Ils constituent autant de contraintes pour le projet de réorganisation des voiries.

2.5.1 Les arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles

D'après la base de données de Géorisques, les différents arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles pris par la commune de Rouen sont présentés dans le tableau suivant.

Les risques naturels identifiés sur le territoire de Rouen sont liés aux inondations, aux mouvements de terrain (glissements et coulées de boue), et aux chocs mécaniques liés à l'action des vagues.

2.5.2 Les risques d'inondation

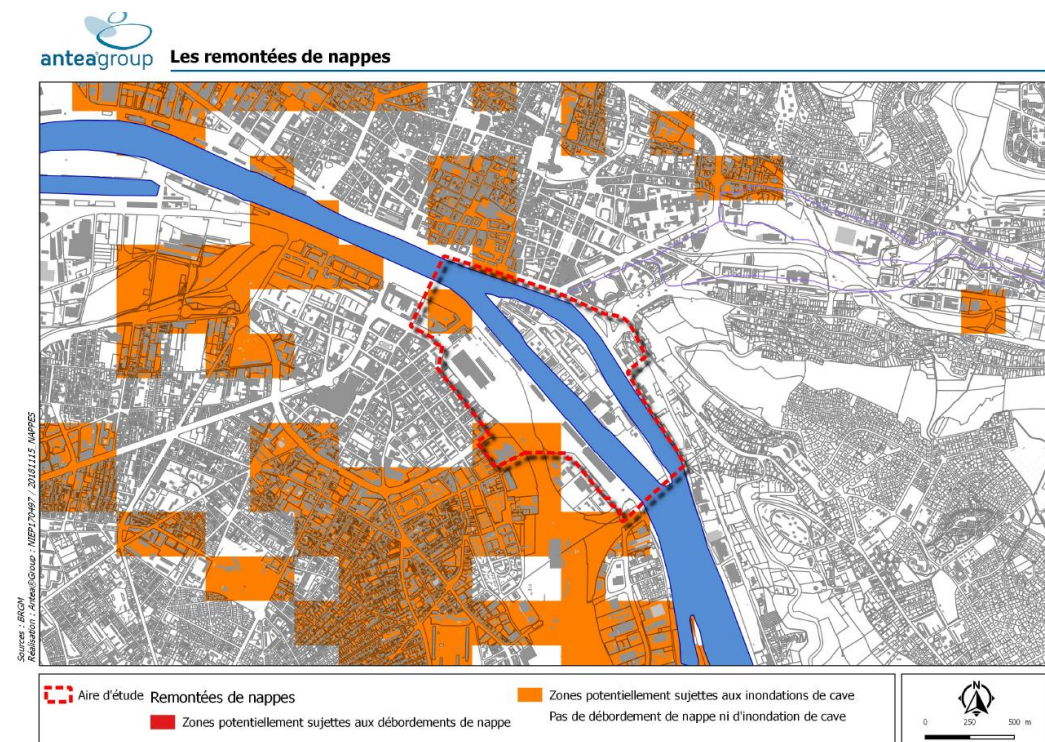
■ Le risque inondation par remontée de nappe :

Lorsque des éléments pluvieux exceptionnels surviennent, avec un niveau d'étiage inhabituellement élevé, se superposent les conséquences d'une recharge exceptionnelle des nappes.

Le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

Plus la zone non saturée (partie non envoyée des aquifères) est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable.

D'après la carte de sensibilité aux remontées de nappes éditée par le BRGM, une partie de l'aire d'étude est localisée dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe. Pour rappel, la nappe au droit de l'aire d'étude est de plus localisée à une faible profondeur par rapport au terrain naturel.



Carte 8 : Remontées de nappe (Source : BRGM)

Tableau 7 : Arrêtés de catastrophes naturelles sur la commune de Rouen (Source : Géorisques).

Chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
76PREF19850077	22/11/1984	25/11/1984	14/03/1985	29/03/1985

Inondations, coulées de boue et glissements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
76PREF19850027	22/11/1984	25/11/1984	11/01/1985	26/01/1985

Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
76PREF19990545	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 17

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
76PREF19870026	01/09/1987	01/09/1987	03/11/1987	11/11/1987
76PREF19880020	15/02/1988	21/02/1988	10/06/1988	19/06/1988
76PREF19900049	26/02/1990	01/03/1990	24/07/1990	15/08/1990
76PREF19940190	27/12/1993	20/01/1994	06/06/1994	25/06/1994
76PREF19940244	24/07/1994	24/07/1994	06/12/1994	17/12/1994
76PREF19940245	27/07/1994	29/07/1994	06/12/1994	17/12/1994
76PREF19950253	17/01/1995	05/02/1995	21/02/1995	24/02/1995
76PREF19970041	16/06/1997	17/06/1997	01/07/1997	08/07/1997
76PREF19980028	17/07/1997	17/07/1997	12/03/1998	28/03/1998
76PREF19980029	05/08/1997	06/08/1997	12/03/1998	28/03/1998
76PREF19980030	07/08/1997	07/08/1997	12/03/1998	28/03/1998
76PREF20000119	07/05/1999	07/05/1999	07/02/2000	26/02/2000
76PREF20000120	24/12/1999	24/12/1999	07/02/2000	26/02/2000
76PREF20050005	22/07/2004	22/07/2004	11/01/2005	01/02/2005
76PREF20050006	22/07/2004	22/07/2004	15/04/2005	23/04/2005
76PREF20060005	03/07/2005	04/07/2005	02/03/2006	11/03/2006
76PREF20180066	22/01/2018	04/02/2018	17/04/2018	30/05/2018

■ **Le risque d'inondation par débordement de la Seine :**

L'inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables, le plus souvent due à une augmentation du débit d'un cours d'eau provoquée par des pluies importantes, qui peut menacer la sécurité des personnes et occasionner des dégâts matériels importants.

Les inondations issues de fortes précipitations en amont des bassins versant sont aggravées en hiver par l'engorgement des sols, et les remontées de nappe consécutives.

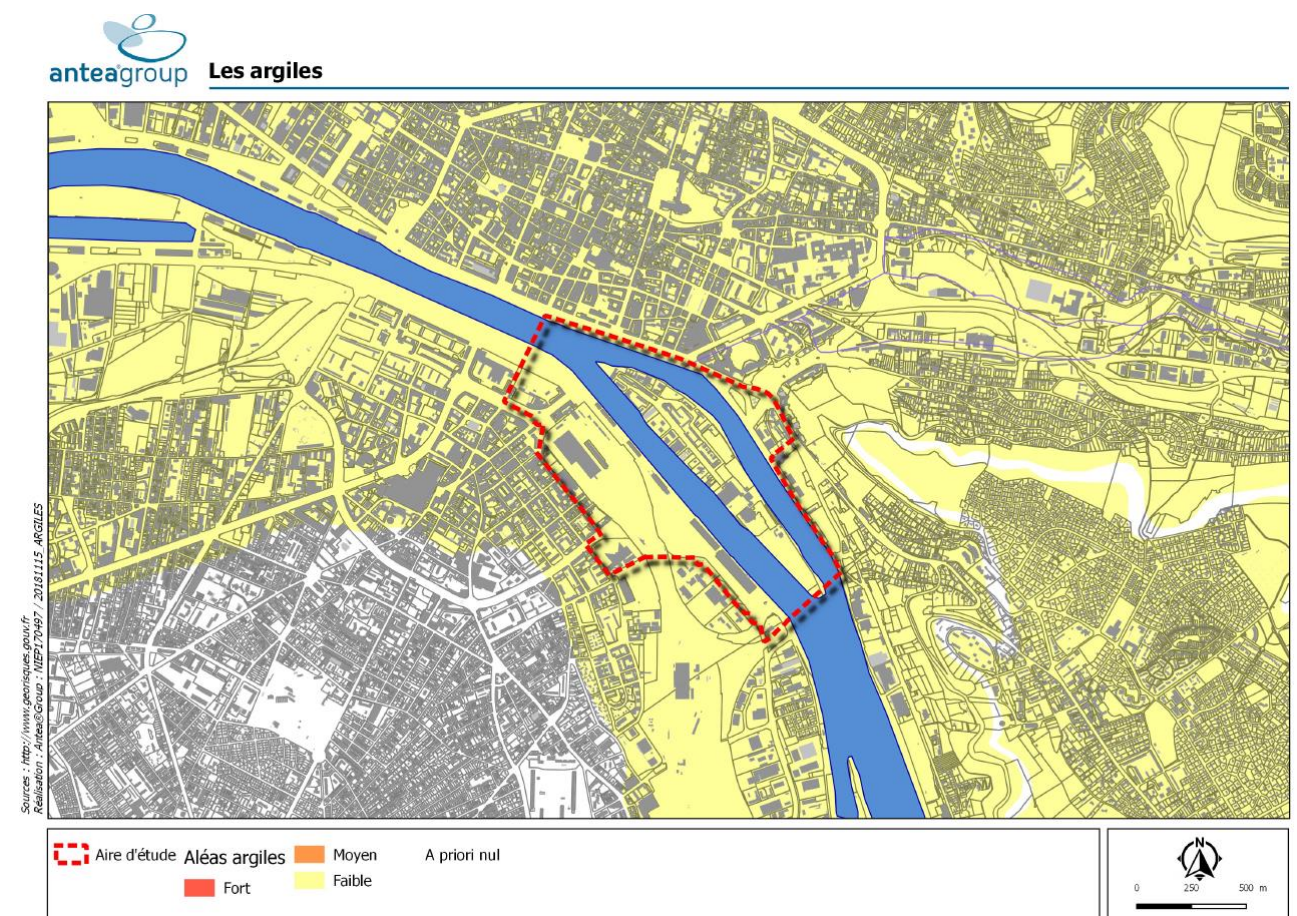
A plusieurs reprises, les quais de Seine à Rouen ont subi des inondations (cf. chapitre 3.3.2).

Le projet étant localisé en bordure de Seine, il est soumis à un risque fort d'inondation par débordement du fleuve, aggravé par les phénomènes de marée.

2.5.3 Les mouvements de terrain

■ **Les phénomènes de retrait et gonflement des argiles :**

Les phénomènes de retrait-gonflement de certaines formations géologiques argileuses affleurantes provoquent des tassements différentiels qui se manifestent par des désordres affectant principalement le bâti individuel.



Carte 9: Aléa retrait et gonflement des argiles (Source : Géorisques).

■ **Les mouvements de terrain liés à la présence de cavités souterraines :**

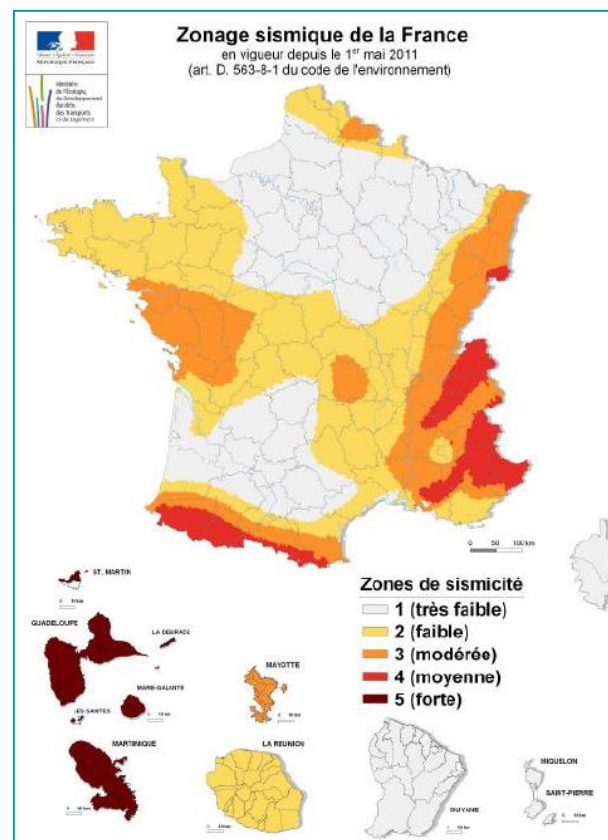
Aucun indice de cavité souterraine n'a été recensé à proximité du site d'étude.

La zone d'étude est concernée par un aléa faible de retrait-gonflement des argiles.

2.5.4 Le risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010). Ce zonage en vigueur depuis le 1er mai 2011 définit les secteurs suivants :

- Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal. L'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible,
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.



La zone d'étude est concernée par un risque sismique très faible.

3. RESSOURCES EN EAU

→ Le chapitre débute par une analyse des documents de cadrage avec lesquels le projet devra être compatible.

Il se poursuit par une présentation des enjeux liés aux eaux souterraines puis aux eaux de surface. Il se termine en faisant un point sur les usages liés à l'eau qui pourraient interférer avec le site d'implantation du projet.

3.1 ANALYSE DES DOCUMENTS D'ORIENTATION ET DE GESTION

3.1.1 Les orientations du SDAGE Seine Normandie

Conformément aux articles L.212-1 et suivants du Code de l'environnement, la mise en place d'un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixe, pour chaque grand bassin hydrographique, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, et les objectifs de qualité et de quantité des eaux.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et le Programme de Mesures (PDM) sont des plans d'actions qui répondent à l'obligation de résultat de la Directive Cadre sur l'eau pour atteindre le bon état des masses d'eau.

Le SDAGE Seine Normandie 2016-2021 (approbation du 20 décembre 2015), fixe 44 orientations rassemblées en 8 défis et 2 leviers transversaux, qui sont les suivants :

- Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques
- Défi 2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques
- Défi 3 : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants
- Défi 4 : Protéger et restaurer la mer et le littoral
- Défi 5 : Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future
- Défi 6 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides
- Défi 7 : Gérer la rareté de la ressource en eau
- Défi 8 : Limiter et prévenir le risque d'inondation
- Levier 1 : Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis
- Levier 2 : Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis

Le tableau ci-après (cf. Tableau 8) présente les défis, orientations et dispositions du SDAGE dont le projet doit tenir compte.

Le site d'implantation du projet fait partie de l'unité hydrographique de la "Seine-Estuaire amont". Le programme des mesures est principalement consacré à :

- La réduction des pollutions des collectivités,
- La réduction des pollutions agricoles,
- La protection et la restauration des milieux.

SDAGE Seine Normandie 2016 – 2021		
Défis	Orientations	Dispositions
Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques	Orientation 2 : Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain	Disposition D1.9 : Réduire les volumes collectés par temps de pluie
Défi 2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques	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	Disposition D2.16 : Protéger les milieux aquatiques des pollutions par le maintien de la ripisylve naturelle ou la mise en place de zones tampons Disposition D2.18 : Conserver et développer les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements
Défi 3 : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants	Orientation 8 : Promouvoir les actions à la source de réduction ou suppression des rejets de micropolluants	Disposition D3.28 : Mettre en œuvre prioritairement la réduction à la source des rejets de micropolluants
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	Disposition D6.60 : Éviter, réduire, compenser les impacts des projets sur les milieux aquatiques continentaux Disposition D6.65. Préserver, restaurer et entretenir la fonctionnalité des milieux aquatiques particulièrement dans les zones de frayères Disposition D6.66. Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale
	Orientation 19 : Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau	Disposition D6.68 : Décloisonner les cours d'eau pour restaurer certains traits hydromorphologiques, contribuer à l'atteinte du bon état écologique, et améliorer la continuité écologique Disposition D6.72 : Favoriser la diversité des habitats par des connexions transversales
	Orientation 22 : Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	Disposition D6.83. Éviter, réduire et compenser l'impact des projets sur les zones humides
	Orientation 23 : Lutter contre la faune et la flore exotiques envahissantes	Disposition D6.93. Éviter l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes par les activités humaines
Défi 7 : Gestion de la rareté de la ressource en eau	Orientation 25 : Limiter la création de nouveaux plans d'eau et encadrer la gestion des plans d'eau existants	Disposition D6.105 : Éviter, réduire, compenser les impacts des plans d'eau
	Orientation 27 : Assurer une gestion spécifique par masse d'eau ou partie de masses d'eau souterraine	Disposition D7.114 : Modalités de gestion de la masse d'eau souterraine FRHG218 Albien-néocomien captif Disposition D7.115 : Modalités de gestion locales pour les masses d'eau souterraine FRHG001, FRHG202 et FRHG211
Défi 8 : Limiter et prévenir le risque d'inondation	Orientation 31 : Prévoir une gestion durable de la ressource en eau	Disposition D7.137 : Anticiper les effets attendus du changement climatique
	Orientation 34 : Ralentir le ruissellement des eaux pluviales sur les zones aménagées	Disposition D8.142 : Ralentir l'écoulement des eaux pluviales dans la conception des projets Disposition D8.143 : Prévenir la genèse des inondations par une gestion des eaux pluviales adaptée

Tableau 8 : Défis, orientations et dispositions du SDAGE Seine Normandie, dont le projet doit tenir compte (Source : SDAGE Seine Normandie)

3.1.2 Le SAGE Cailly, Aubette et Robec :

Le SAGE des bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec a été approuvé le 23 décembre 2005, puis révisé et approuvé par arrêté préfectoral en date du 28 février 2014 .

Il s'étend sur des affluents en rive droite de la Seine sur près de 400 km² (70 communes dont Rouen). Le site d'implantation du projet n'est pas concerné par ce SAGE.



Illustration 28: Périmètre du SAGE Cailly, Aubette, Robec (Source : SAGE Cailly, Aubette, Robec).

Enjeux et contraintes des documents de cadrage pour l'eau et les milieux aquatiques :

Le projet devra être compatible avec les orientations du SDAGE Seine Normandie, notamment en termes de maîtrise des rejets polluants ou de préservation des milieux humides et des continuités écologiques des hydrosystèmes.

3.2 EAUX SOUTERRAINES

3.2.1 Le contexte hydrogéologique local :

Les formations superficielles du site d'implantation du projet, constituées d'alluvions hétérogènes, forment un aquifère qui renferme une nappe alluviale.

Cette nappe alluviale libre 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.

La nappe alluviale est drainée par la Seine d'où son sens d'écoulement en direction du fleuve. L'alimentation de la Seine 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 du fleuve.

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.

Au droit du site d'implantation du projet, la nappe de la craie altérée de l'estuaire de la Seine n'est pas présente. En conséquence, la nappe alluviale est en communication avec la nappe des calcaires et sables du Portlandien.

Des circulations d'eau erratiques et intermittentes au sein de toutes les couches superficielles, notamment dans les passées sableuses et/ou blocailleuses, sont donc possibles.

Dans le cadre des études géotechniques de reconnaissance, un piézomètre a permis de renseigner les côtes des niveaux d'eau moyen de la nappe.

La nappe se situe entre 1,16 m et 3,36 m par rapport au terrain actuel du site d'implantation du projet.

3.2.2 La vulnérabilité des nappes :

Compte-tenu de la forte perméabilité des alluvions et de la faible profondeur du niveau piézométrique moyen, les eaux de la nappe alluviale sont fortement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface.

La nappe captive de l'Albien Néocomien, protégée par le niveau imperméable des argiles du Gault, est globalement très peu vulnérable aux pollutions chimiques et aux contaminations bactériologiques.

3.2.3 L'état qualitatif des masses d'eau souterraine :

Pour les masses d'eau souterraine, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixe un objectif de bon état à atteindre qui concerne le bon état chimique et le bon état quantitatif.

Les masses d'eau souterraine sont répertoriées en fonction du niveau auquel elles se rencontrent par rapport à la surface :

- Niveau 1 : 1^{ère} nappe rencontrée depuis la surface,
- Niveau 2 : 2^{ème} nappe rencontrée depuis la surface,
- Niveau 3 : 3^{ème} nappe rencontrée depuis la surface.

Aucune masse d'eau de niveaux 4 ou 5 n'est recensée au niveau de l'aire d'étude.

Masses d'eau souterraine

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) a introduit la notion de « masses d'eau souterraine », qui correspond à une zone d'extension régionale représentant un aquifère ou regroupant plusieurs aquifères en communication, de taille importante. Leurs limites sont déterminées par leurs fonctionnements hydrogéologiques ou 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'eau souterraine.

La DCE impose d'atteindre le bon état des masses d'eau souterraine. Cet état est déterminé par deux aspects :

- > Un **état chimique** évalué en mesurant la concentration d'un certain nombre de polluants (nitrates, pesticides, plomb, chlorures,...). Il est composé de deux classes : Bon ou Mauvais ;
- > Un **état quantitatif** défini en comparant les volumes prélevés avec la capacité de renouvellement de la ressource. Il est lui aussi constitué de deux classes : Bon ou Mauvais.

L'aire d'étude est concernée par la présence des masses d'eau souterraines suivantes :

- Masse d'eau souterraine de niveau 1 : alluvions de la Seine moyenne et avale, référencée FRHG001 dans le SDAGE Seine Normandie et craie altérée de l'Estuaire de la Seine, référencée FRHG202 dans le SDAGE Seine Normandie ;
- Masse d'eau souterraine de niveau 2 : Albien néocomien captif, référencée FRHG218 dans le SDAGE Seine Normandie.

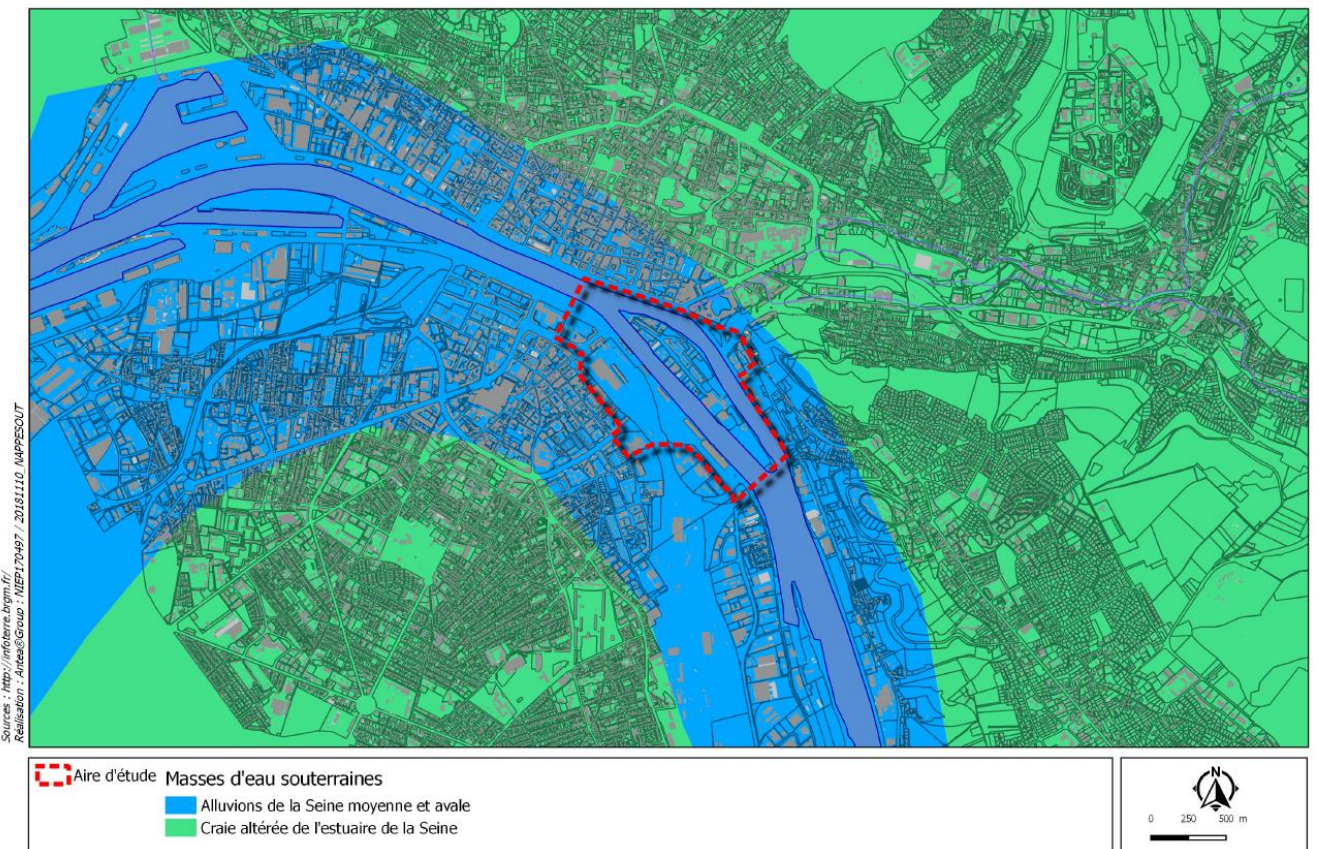
A noter que la masse d'eau souterraine de la Craie altérée de l'Estuaire de la Seine habituellement présente en niveau 2 sous la masse d'eau de la Seine moyenne et avale en Normandie, n'est pas représentée sur Rouen du fait des spécificité du substratum (cf. chapitre 2.1.2).

La qualité et les objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eau souterraine sont présentés ci-après.

Tableau 9 : Etat des masses d'eau souterraine du SDAGE Seine Normandie 2016-2021 (Source : SDAGE 2016-2021).

Evaluation de l'état des masses d'eau souterraine								
Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif et état chimique				Objectif et état quantitatif		
		Etat chimique 2015	Objectif	Délai d'atteinte	Paramètres causes de non atteinte de l'objectif	Etat quantitatif 2015	Objectif	Délai d'atteinte d'objectif
FRHG001	Alluvions de la Seine moyenne et avale	Médiocre	Bon état	2027	NH4, NO2, Cu	Bon	Bon état	2015
FRHG202	Craie altérée de l'estuaire de la Seine	Médiocre	Bon état	2027	Pesticides, benzopyrène, Somme du tetrachloroéthylène, trichloroéthylène, NMOR	Bon	Bon état	2015
FRHG218	Albien néocomien captif	Bon	Bon état	2015	-	Bon	Bon état	2015

anteagroup **Les masses d'eau souterraines**



Carte 10: Délimitation des masses d'eaux souterraines de niveau 1 au droit de l'aire d'étude et ses alentours (Source : BRGM, SDAGE Seine Normandie)

La masse d'eau souterraines des alluvions de la Seine moyenne et avale (FRHG001) présente un état chimique médiocre. Son objectif de bon état est reporté à 2027.

Concernant la masse d'eau souterraine de l'Albien néocomien captif (FRHG218), l'état chimique est qualifié de bon, l'objectif de bon état a été atteint en 2015.

L'ensemble des masses d'eau souterraine au droit de l'aire d'étude présentent un bon état quantitatif.

A noter que la nappe de l'Albien et du Néocomien (partie captive) fait l'objet d'une Zone de Répartition des Eaux (ZRE). Une ZRE est une zone caractérisée par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins (article R. 211-71 du Code de l'environnement). Les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements sont abaissés.

Enjeux des eaux souterraines :

La nappe alluviale, drainée par la Seine et marquée par des circulations d'eau erratiques et intermittentes au sein des formations superficielles, est très proche du terrain naturel (entre -1 et -3 m).

3.3 EAUX DE SURFACE

Le site d'implantation du projet s'inscrit dans le bassin versant de la Seine et plus directement dans l'unité hydrographique du secteur de la « Seine Estuaire amont ».

La Seine marque un large méandre dans sa traverse de l'agglomération rouennaise, dessinant une dissymétrie de versant avec, côté sud, une rive convexe étendue et en pente douce, et, côté nord, une rive concave relativement étroite et dominée par des coteaux crayeux.

La rive gauche du fleuve (rive convexe du méandre) se caractérise par une absence d'autre écoulement de surface contrairement à la rive droite où confluent plusieurs cours d'eau (le Cailly, le Robec, l'Aubette).

Au droit du site, la Seine se subdivise en deux bras laissant apparaître l'île Lacroix de forme allongée (1,5 km entre le pont ferroviaire de l'Éauplet et le pont Mathilde) et étroite (220 m au maximum).

Le bras qui fait face au site, dit du Cours la Reine, atteint au maximum 110 m de large environ. La côte moyenne de la Seine sous influence de l'onde de marée varie entre 0,20 et 3,80 m NGF en moyenne (pour la station Jean Ango).

3.3.1 Les caractéristiques hydrologiques principales :

La Seine est une rivière de plaine, de régime pluvial océanique, recevant en moyenne 820 mm d'eau par an. Cette pluviométrie moyenne annuelle varie cependant sur le territoire de 550 mm/an sur la Beauce à 1200 mm/an sur les franges Est et Ouest du bassin.

Le fonctionnement général de la Seine sur la zone d'étude est sous l'influence de différents éléments :

- Les débits de la Seine amont,
- Les apports des affluents et des nappes superficielles,
- L'influence des marées.

La station de référence est celle de Poses en amont de Rouen (à environ 17 km), hors influence des marées.

A noter qu'en amont de Rouen, les hauteurs d'eau sont régulées par une succession de barrages dont Poses constitue le représentant le plus aval.

+ Les débits moyens :

La Seine se caractérise par une grande disparité saisonnière de ses débits. Le graphique ci-après représentant les débits moyens mensuels illustre cette caractéristique hydrologique.

Les débits moyens maximaux se situent en hiver et au début du printemps (décembre à avril). De juin à octobre, apparaissent les basses eaux (débit moyen minimal en août) avant que les pluies automnales ne permettent de nouveau aux débits d'augmenter progressivement.

Le rapport entre le débit moyen mensuel le plus fort et le débit moyen mensuel le plus bas est de 3,4. Le débit moyen annuel, appelé encore module, se situe à 538 m³/s. Pour une année quinquennale sèche (1 chance sur 5 d'occurrence chaque année), le débit moyen n'est plus que de 400 m³/s.

Le graphique ci-après montre les fortes fluctuations pluriannuelles des débits.

Ainsi, depuis 1980, la Seine a ainsi connu quatre cycles hydrologiques pluriannuels passant progressivement d'années sèches à une ou plusieurs années humides.

La durée moyenne du cycle entre deux années sèches est de 6 ans. Le débit moyen mensuel dépasse le seuil de 1400 m³/s au paroxysme de chacun de ces cycles.

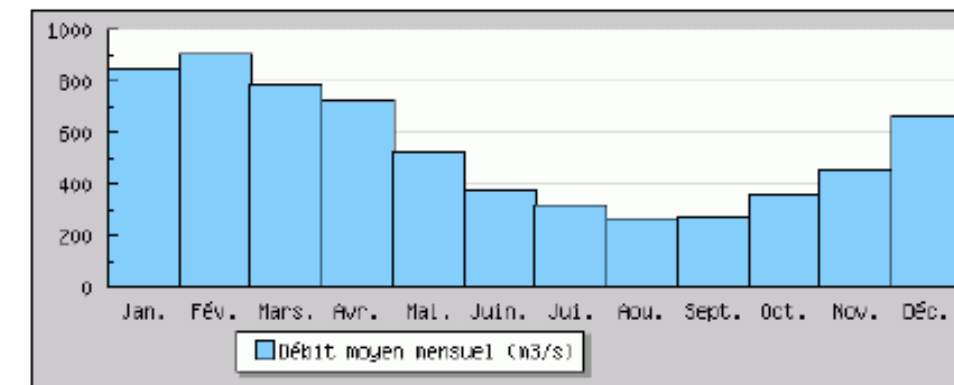


Illustration 29: Débits moyens mensuels de la Seine à Poses (1974-2006) - données Banque Hydro

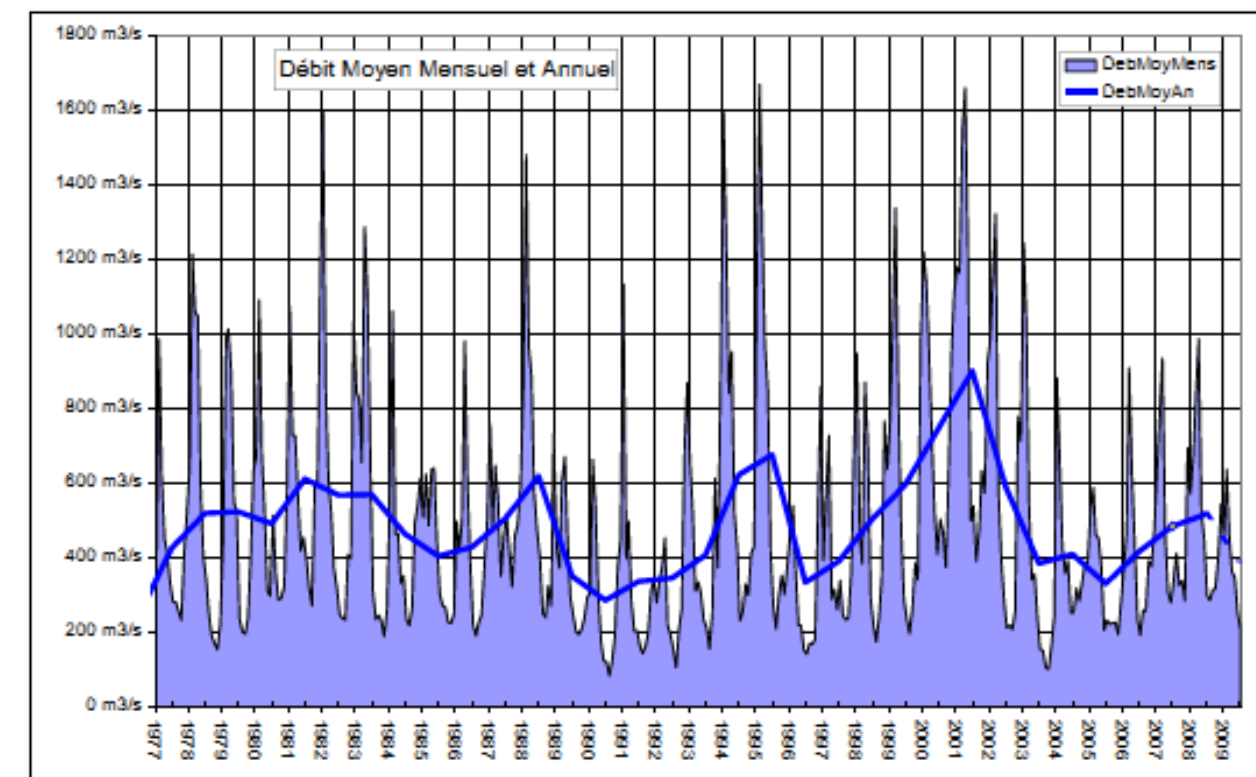


Illustration 30: Evolution du débit moyen mensuel et annuel de la Seine (à Poses)

+ Les débits d'étiage :

Les débits d'étiage correspondent aux apports hydrologiques fluviaux minimaux. A Poses, la période d'étiage de la Seine se situe entre juin et octobre.

Les étiages peuvent être caractérisés par le QMNA-5 qui représente la fréquence quinquennale de la plus faible moyenne sur l'année des débits mensuels.

Pour la Seine à Poses le QMNA-5 est de 180 m³/s et représente environ 1/3 du débit moyen annuel.

+ Les débits de crues :

Les débits de crues conditionnent les conditions hydrauliques exceptionnelles, et peuvent provoquer des débordements de la Seine. Les débits de crues caractéristiques à Poses sont les suivants :

- Débit de crue biennal : 1 600 m³/s ;
- Débit de crue quinquennal : 2 100 m³/s ;
- Débit de crue décennal : 2 400 m³/s ;
- Débit de crue vicennal : 2 800 m³/s ;
- Débit de crue cinquantiennal : 3 200 m³/s.

Les crues de la Seine sont essentiellement hivernales. Ainsi, les plus fortes crues annuelles surviennent dans 75 % des cas au cours des trois premiers mois de l'année (janvier à mars).

Les fortes crues présentent des débits compris entre 1 600 m³/s et 2 600 m³/s et des durées comprises entre 3 et 15 jours.

+ L'influence de la marée :

L'onde de marée de la Manche se propage dans l'estuaire puis remonte la Seine. Son influence se fait ressentir jusqu'au barrage de Poses.

Ce phénomène complexe induit des interférences sur les niveaux d'eau de la Seine.

Le marnage varie en fonction du coefficient de marée et de la distance à la mer. Son importance dépend également des débits de la Seine.

Pour un débit moyen de 250 m³/s à Poses, le marnage oscille entre 2 m (en mortes eaux) et 3,5 m (en vives eaux pour un coefficient de 115) à Rouen.

A noter la formation d'un mascaret qui correspond à la propagation sur le fleuve d'une vague.

Les aménagements de l'estuaire et du chenal ont eu pour conséquence de réduire l'importance du mascaret qui est désormais un phénomène de faible amplitude, se manifestant à la faveur de coefficients de marée supérieurs à 105 (vague de 40 cm observée le 22 août 2009, pour un coefficient de marée de 110).

3.3.2 Les principales contraintes hydrauliques :

La Seine est soumise à des phénomènes périodiques de crues et de débordements lents qui affectent une grande partie de son lit majeur.

Les hauteurs d'eau exceptionnelles de la Seine proviennent soit d'un fort débit du fleuve (crue au sens strict), soit d'un coefficient de marée très important, de conditions atmosphériques particulières entraînant une surcote (vent violent d'ouest et dépressions atmosphériques), soit, cas le plus fréquent, de la conjonction de l'ensemble de ces phénomènes.

La crue historique de référence pour la région de Rouen est celle de 1910 avec une côte qui a atteint les 10,05 m CMH³ (Cote Marine du Havre).

³ Le zéro hydrographique des Cartes Marines du Havre est situé à 4,38 m au-dessous du zéro IGN 69 (NGF).

+ L'appréciation des risques d'inondation :

La directive européenne 2007/60/CE du 23 octobre 2007, dite directive inondation, a été transposée dans le droit français par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010. Elle a induit une rénovation de la politique française sur la gestion du risque inondation à travers un triple objectif:

- Initier un processus de reconnaissance du risque partagé,
- Introduire la notion d'événements extrêmes (ou de faible probabilité), de l'ordre du millénial,
- Permettre une appréciation préliminaire du risque, ainsi qu'une capitalisation de la connaissance avec un objectif d'amélioration continue.

Son application s'appuie sur différents outils :

- **L'évaluation préliminaire des risques inondation (EPRI) :** c'est une première approche simplifiée des risques. Elle est fondée sur une méthodologie homogène systématisée au niveau national et la prise en compte d'informations locales. Elle s'appuie sur des indicateurs d'impact (enjeux compris dans l'emprise des événements extrêmes) et une analyse des événements passés ;
- **La délimitation de territoires à risque important d'inondation (TRI) :** Elle permet la sélection des territoires où les enjeux de population et d'emplois potentiellement exposés sont les plus importants, avec une prise en compte éventuelle de la sinistralité. Ces territoires sont prioritaires pour concentrer les efforts portés par les pouvoirs publics.

Enfin, **un plan de gestion des risques inondation (PGRI)** est réalisé à l'échelle de chaque grand bassin hydrographique.

Sur le bassin Seine-Normandie, le PGRI propose des dispositions génériques, ainsi que des dispositions spécifiques aux TRI selon quatre objectifs:

1. Réduire la vulnérabilité des territoires,
2. Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages,
3. Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés,
4. Mobiliser tous les acteurs via le maintien et le développement de la culture du risque.

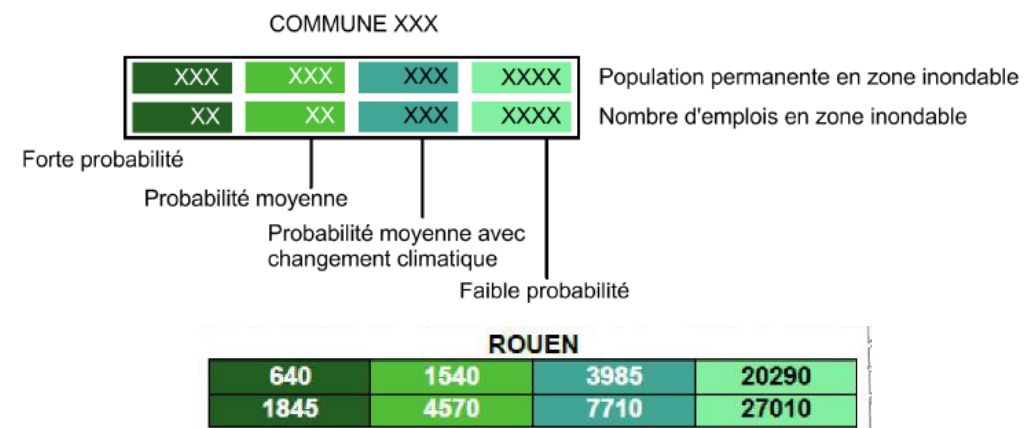
Le site d'étude est concerné par :

- Le TRI de Rouen-Louviers-Austreberthe (aléa « débordement » et aléa « ruissellement »), approuvé le 12 décembre 2014,
- Le PGRI 2016-2021 du bassin Seine-Normandie, approuvé arrêté en date du 7 décembre 2015.

La cartographie ci-après présente le degré de probabilité de l'aléa débordement (forte probabilité, probabilité moyenne, moyenne avec changement climatique et faible) par rapport à la population permanente présente sur la zone et du nombre d'emplois en zone inondable.

L'aire d'étude se situe en zone d'aléa à faible probabilité de débordement de la Seine (intégrant la submersion marine).

Cartouche des indicateurs pour l'aléa débordement de la Seine (intégrant la submersion marine)

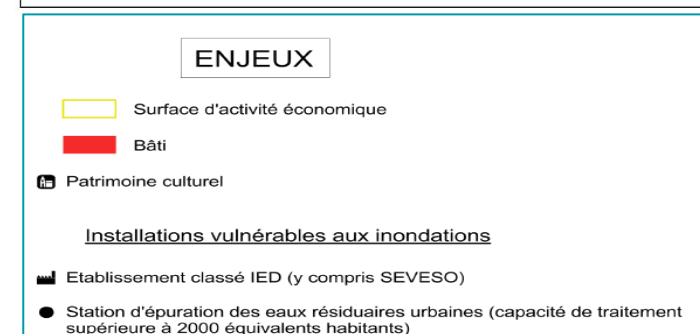
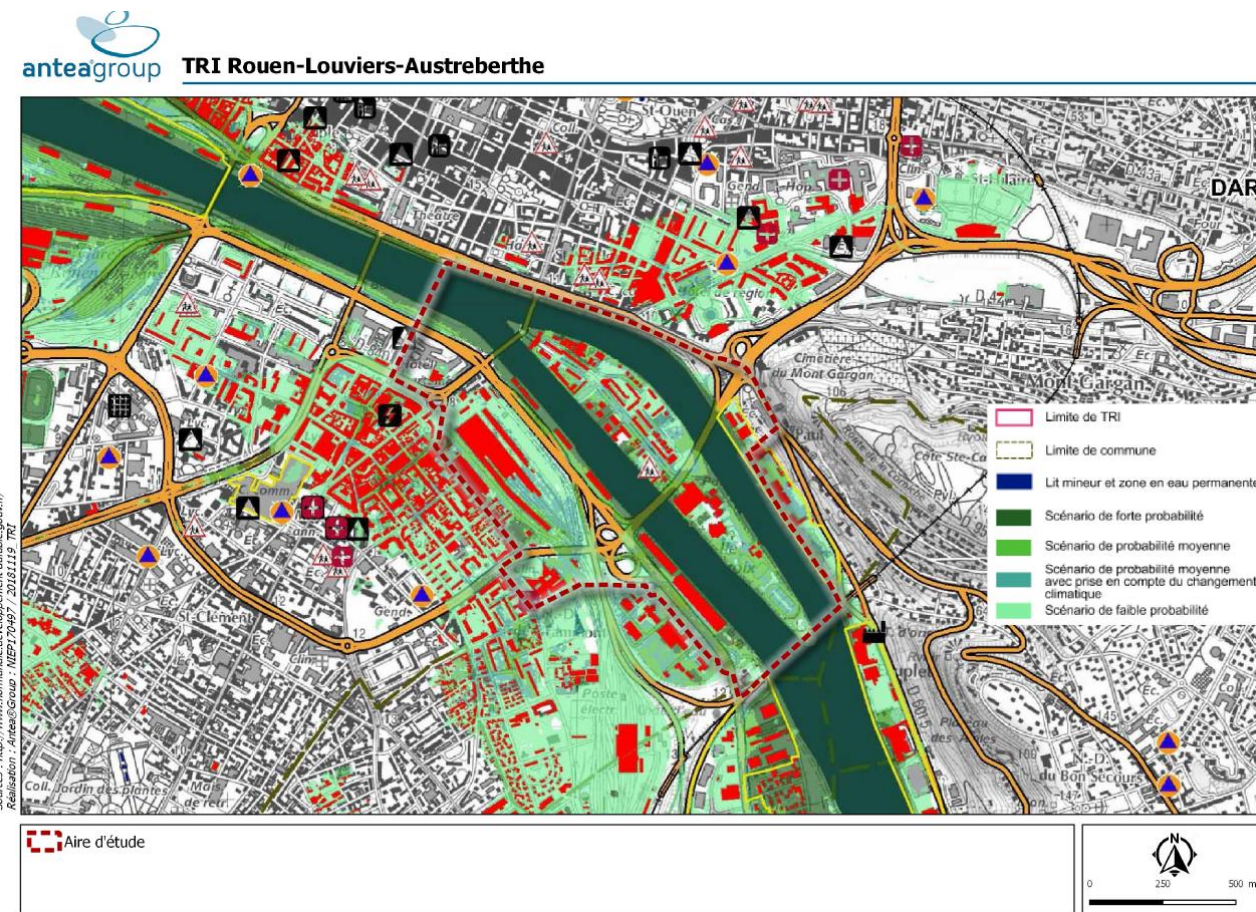


+ Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) :

Le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) est un document réglementaire destiné à faire connaître les risques et réduire la vulnérabilité des personnes et des biens.

Il délimite des zones exposées et définit des conditions d'urbanisme et de gestion des constructions futures et existantes dans les zones à risques. Il définit aussi des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

L'aire d'étude est concernée par le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles d'Inondation « 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 autour de Rouen.



Carte 11 : Extrait de la cartographie du Territoire à Risque d'Inondation de Rouen-Louviers-Austreberthe (Source : DREAL Normandie)

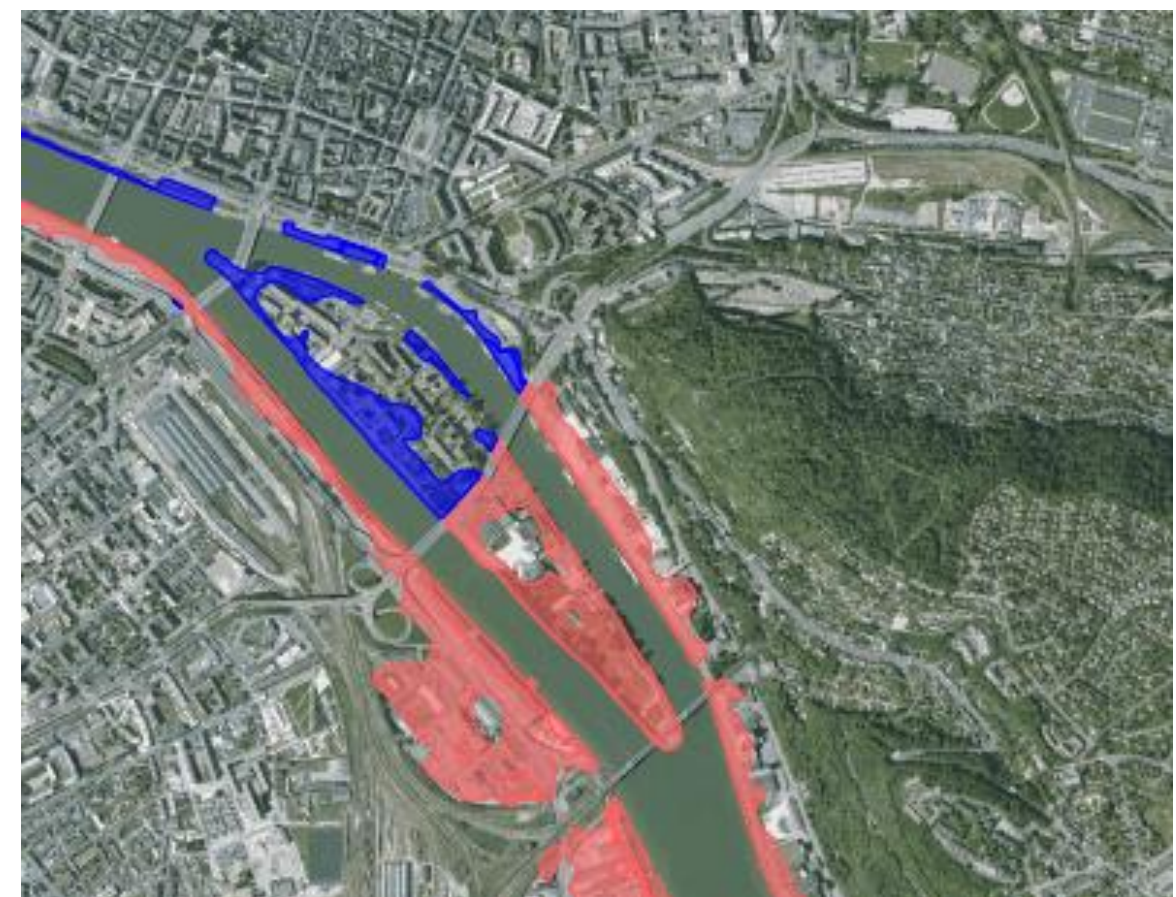


Illustration 31 : Zonages du PPRN au droit du site

Le site d'implantation du projet (quai bas Jacques Anquetil) est concerné par le zonage réglementaire du PPRI suivant :

- Le zonage réglementaire Rouge R2 : limité autour d'un hangar

La zone rouge est une zone particulièrement exposée où les inondations sont redoutables en raison de la hauteur d'eau atteinte, de l'importance de la vitesse d'écoulement, de la durée et de la fréquence des inondations. Il faut donc éviter qu'un grand nombre de personnes et de biens soient exposés. Il convient d'y préserver les capacités d'expansion des crues afin de ne pas augmenter ses conséquences en amont et en aval. La zone R2 correspond aux espaces urbains. Au sein de ce zonage, sont interdits :

- les remblais,
- les activités de stockage de déchets,
- les constructions autres que celles strictement nécessaires à l'usage de la voie d'eau.

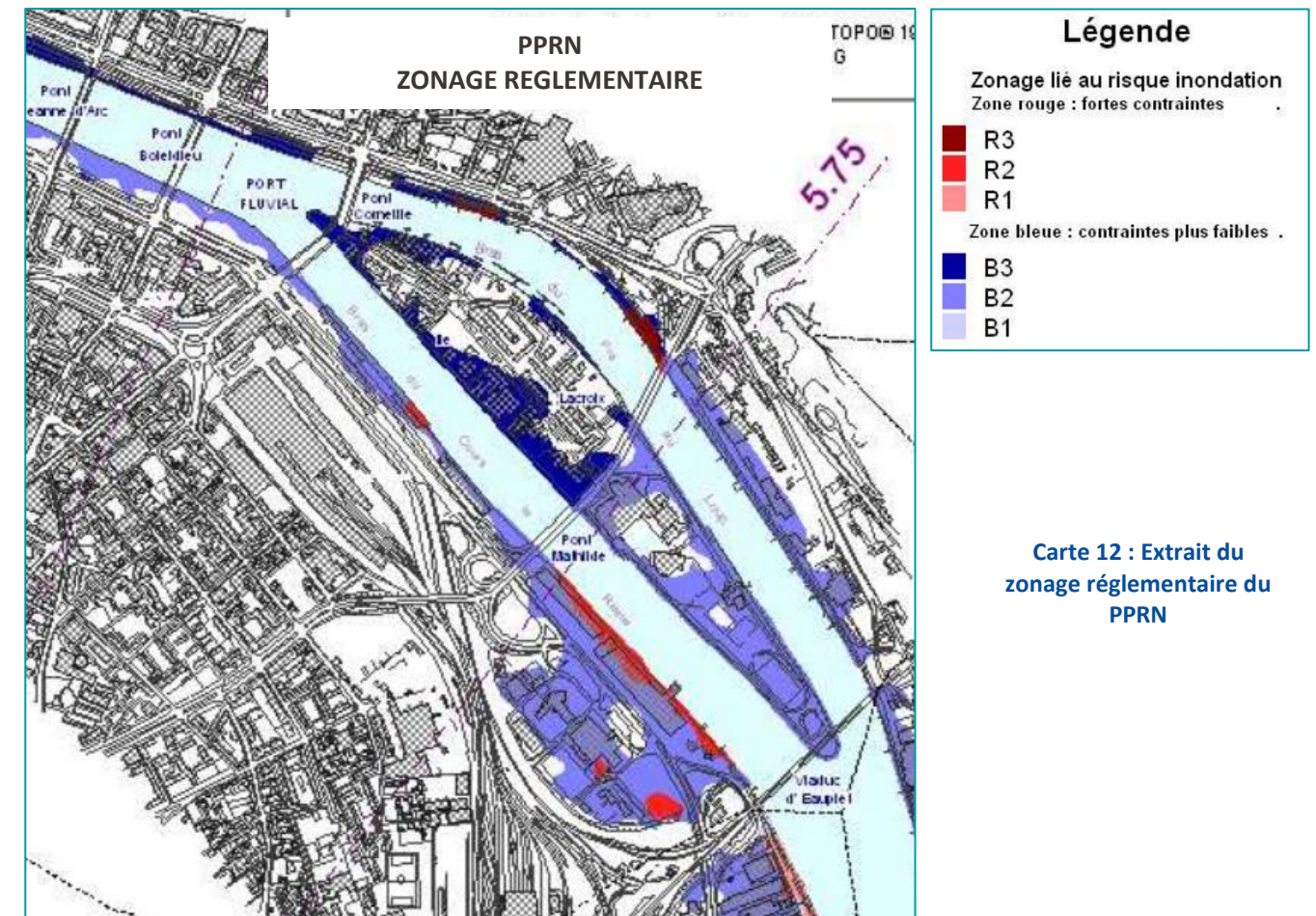
Au sein du zonage R2, sont autorisées sous conditions :

- **les travaux d'infrastructure publique, 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 dont l'implantation dans cette zone est rendue obligatoire par des considérations techniques et fonctionnelles (ex: station d'épuration...) et sous réserve de mise en oeuvre de dispositions techniques évitant toute submersion.

- Le zonage réglementaire Bleu B2 (zone de « contraintes plus faibles ») : l'ensemble du quai bas

Il s'agit de la zone d'expansion des crues hors zone rouge. Cette zone est donc moins exposée, et il convient essentiellement d'y préserver l'expansion des crues. Au sein de ce zonage, sont autorisés sous conditions :

- les travaux d'infrastructure publique, 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 m², sous réserve que leur niveau de plancher fonctionnel ou habitable se situe au-dessus de la crue de référence augmentée de 30cm.



Carte 12 : Extrait du zonage réglementaire du PPRN

Contraintes hydrauliques :

Le risque d'inondation constitue une contrainte forte pour le projet.

Le zonage du PPRN lié au risque d'inondation indique des contraintes relativement moyennes qui induisent notamment une préservation des conditions d'expansion des crues de la Seine. L'aléa inondation est globalement de niveau moyen (< 1m d'eau), et très ponctuellement fort (> 1m d'eau).

3.3.3 L'état qualitatif des masses d'eau superficielle :

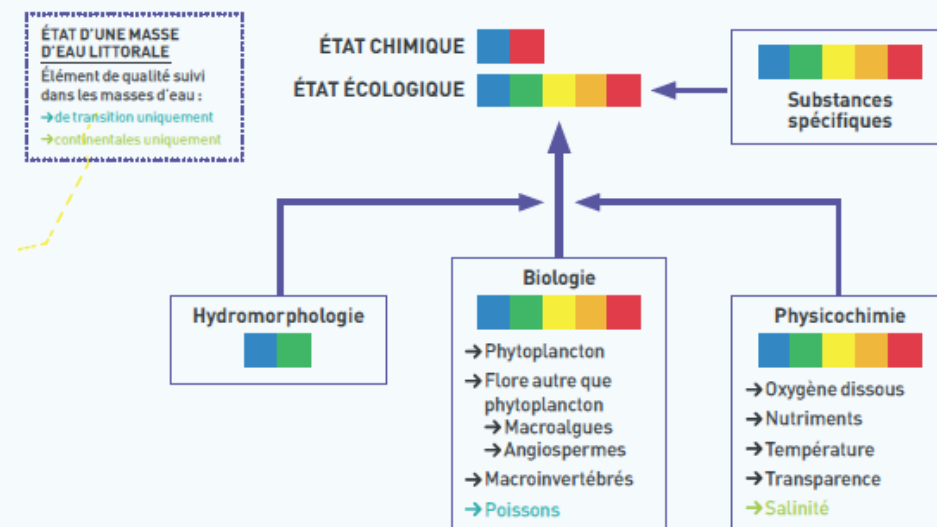
Pour les masses d'eau superficielles, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) fixe un objectif de bon état à atteindre qui concerne le bon état écologique et le bon état chimique.

Masses d'eau superficielle

La Directive Cadre sur l'Eau fixe un objectif d'état pour chacune des masses d'eau superficielle identifiées.

Le bon état sera obtenu lorsque seront atteints à la fois le bon état écologique et le bon état chimique :

- > L'état écologique est qualifié (selon 5 états) au travers d'éléments de qualité biologique (flore aquatique, faune benthique, ichtyofaune), mais également de qualité physicochimique et hydromorphologique soutenant la biologie, c'est à dire respectant des niveaux de qualité permettant un bon équilibre des écosystèmes ;
- > L'état chimique est atteint lorsqu'un certain nombre de normes de qualité environnementales (liste établie au niveau européen) est respecté (selon 2 états, bon ou mauvais)



L'état chimique s'applique à tous les milieux aquatiques et correspond au respect des Normes de Qualité Environnementale (NQE) et des valeurs éco toxicologiques de référence fixées pour 41 polluants classés dangereux, nuisibles ou toxiques.

A noter que pour le cas particulier des Masses d'Eau Fortement Modifiées (MEFM), l'objectif de bon état écologique est remplacé par celui de « bon potentiel écologique ».

La masse d'eau superficielle qui est concernée par l'aire d'étude correspond à la masse d'eau littorale de transition intitulée « Estuaire de Seine Amont » identifiée FRHT01.

La masse d'eau FRHT01 représente la partie amont de la Seine du barrage de Poses à la Bouille (soit 115 km et 360 km²). Il s'agit d'une Masse d'Eau Fortement Modifiée (MEFM).

+ L'état biologique :

L'état biologique basé sur le seul indicateur « poissons » classe la masse d'eau en MAUVAIS ÉTAT ECOLOGIQUE sur la période 2008-2013. Le bon potentiel est reporté à 2027.

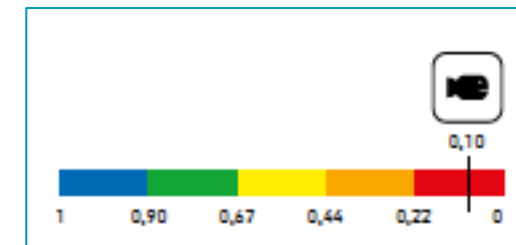


Illustration 32 : Ratio de Qualité Ecologique (RQE) pour le critère « poisson »

+ L'état chimique :

La masse d'eau est déclassée pour la chimie par les composés du tributylétain (TBT) mais également par les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) sur les périodes 2006-2011 et 2008-2013 basé sur les données sur eau de 2012-2013.

L'état chimique basé sur les analyses sur eau de 2012-2013 est donc qualifié de MAUVAIS. Le bon potentiel est reporté à 2027.

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat écologique	Objectif écologique	Délai écologique	Motifs justifiant un report de délai	Etat chimique	Objectif d'état chimique	Délai d'atteinte d'objectif de bon état chimique	Motifs justifiant un report de délai
FRHT01	Estuaire de Seine Amont	Mauvais	Bon potentiel	2027	Technique, inertie, coût	Mauvais	Bon état	2027	DEHP

Tableau 10 : Etat et objectifs d'atteinte du bon état de la masse d'eau superficielle Estuaire de Seine Amont (FRHT01) (Source : SDAGE 2016-2021).

Enjeux sur la qualité des eaux de surface :

Le site d'implantation du projet se situe en bordure immédiate de la Seine dont la qualité est fortement dégradée.

L'objectif d'atteinte du bon état (écologique et chimique) est reporté à 2027 d'après le SDAGE.

3.4 PRINCIPALES UTILISATION DE LA RESSOURCE EN EAU

3.4.1 L'alimentation en eau potable :

Selon l'Agence Régionale de la Santé (ARS) de Normandie, les ouvrages destinés à l'Alimentation en Eau Potable (AEP), qu'ils soient abandonnés ou en exploitation, sont localisés à plus de 5 km de l'aire d'étude.

Le point de captage AEP le plus proche est situé à l'est sur les communes de Darnétal et de Saint Léger du Bourg Denis, à environ 5 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 :

- Le périmètre de Protection Immédiate (PPI) : ils sont délimités pour protéger les installations de captage.
- Le périmètre de Protection Rapprochée (PPR) : ils s'étendent autour du captage considéré.
- Le périmètre de Protection Éloigné (PPE).

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 de l'aire d'étude ou sur la rive opposée de l'axe de la Seine.

3.4.2 Les prélèvements de proximité :

Un forage est présent sur l'Île Lacroix. Il est utilisé pour des besoins de chauffage.

Enfin, au regard des données recueillies auprès du BRGM, plusieurs forages destinés à des usages industriels ou servant pour des suivis piézométriques sont utilisés à proximité de la zone d'étude. Ces usages concernent principalement une exploitation des ressources de la nappe alluviale.

3.4.3 L'utilisation du fleuve:

Aucun appontement n'est localisé de part et d'autre du bras du Cours la Reine contrairement au bras Nord de l'Île Lacroix où plusieurs péniches à caractère résidentiel sont amarées.

Le fleuve est principalement utilisé par le fret fluviale et le tourisme fluviale de croisière tend à se développer. La réalisation du Canal Seine-Nord Europe, qui doit assurer une continuité de trafic à grand gabarit en direction des ports du Bénélux, devrait apporter un regain de trafic sur cette section de la Seine.

Enjeux sur l'utilisation de la ressource en eau :

Aucun captage pour l'alimentation humaine (ou périmètre de protection) n'interfère avec le site d'implantation du projet.

Plusieurs forages à usages industriels sont toutefois présents à proximité.

4. MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE

→ L'analyse des enjeux écologiques s'appuie sur différentes sources : les documents de connaissance générale comme les inventaires scientifiques et réglementaires, la bibliographie régionale, et des prospections de terrain.

Un diagnostic écologique détaillé a été réalisé par le bureau d'études NaturAgora Développement. Par ailleurs, une étude effectuée sur l'île Lacroix par le bureau d'études Fauna Flora en 2017 pour le compte de la Ville de Rouen a également été utilisée pour caractériser les enjeux de biodiversité.

4.1 ELEMENTS DE CADRAGE DE L'ETUDE SUR LES MILIEUX NATURELS

L'étude des milieux naturels a pour objectif de réaliser des inventaires écologiques, de déterminer les enjeux concernés en fonction des secteurs et d'identifier et de cartographier le fonctionnement écologique du territoire en s'appuyant sur le concept de l'écologie du paysage afin de maintenir un bon état de conservation des milieux et des espèces.

Les données de terrains ont été croisées avec les données issues des enquêtes auprès des détenteurs d'information sur les caractéristiques et le fonctionnement des milieux naturels concernés. Ont notamment été consultés :

- La DREAL Normandie pour les inventaires et protections réglementaires (site internet), ainsi que l'INPN,
- Les banques de données scientifiques, dont celle du Conservatoire botanique national de Bailleul, celle de la LPO ou celle du Conservatoire d'espaces naturels de Normandie.

Les données ont pu être ponctuellement complétées par la consultation d'atlas de répartition d'espèces à l'échelle régionale.

Les méthodologies d'investigation sont détaillées dans 10^{ème} partie de l'étude d'impact.

4.1.1 Les périmètres d'investigation de terrain :

Des inventaires ont été réalisés pour tous les groupes faunistiques ainsi que pour la flore sur l'ensemble du périmètre rapproché.

Des prospections ornithologiques et chiroptérologiques ont été complétées au sein du périmètre élargi, principalement sur les berges de l'île Lacroix.

Des investigations ont également été conduites au droit de l'actuelle tranchée couverte ferroviaire pour déterminer les enjeux spécifiquement de chiroptères.

Aucune investigation n'a concerné le milieu aquatique de la Seine.

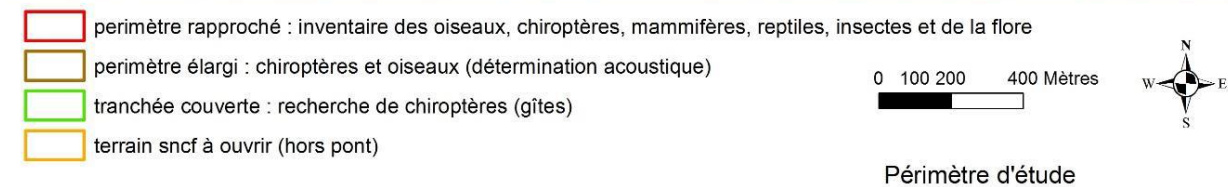
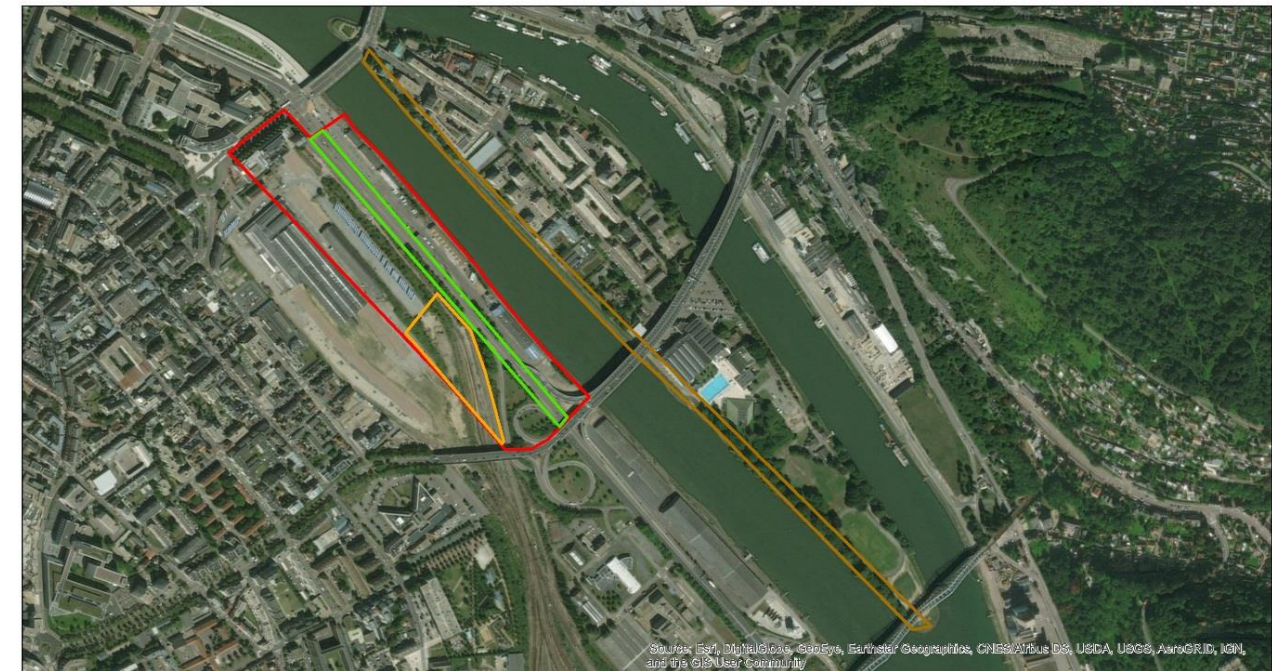


Illustration 33: Périmètres d'études des inventaires écologiques

4.1.2 Les dates de réalisation des inventaires :

NaturAgora Développement a pu effectuer une dizaine de journées de prospections, en respectant les périodes favorables selon les cycles de développement de chaque taxon étudié.

Groupe	11/04/18	24/04/18	12/06/18	15/06/18	02/07/18	10/08/18	14/09/18	27/09/18	18/10/18	15/01/19
Habitats/Flore						x				
Reptiles/Amphibiens	x			x			x	x		
Chiroptères					x				x	x
Oiseaux		x	x						x	x
Insectes	x			x			x	x		
Mammifères	x			x			x	x		

4.2 PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET INVENTAIRES SCIENTIFIQUES

4.2.1 Au titre du réseau Natura 2000 :

Le réseau Natura 2000 regroupe des sites dont les objectifs visent à préserver des espèces protégées et à conserver des habitats naturels, tout en tenant compte des activités humaines et des pratiques qui ont permis de les sauvegarder jusqu'à ce jour. Il doit permettre d'assurer le maintien ou le rétablissement des habitats d'espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dans un état favorable de conservation.

Le site d'implantation du projet n'interfère avec aucun périmètre de site Natura 2000.

Le réseau Natura 2000 :

Le réseau Natura 2000, mis en place en application de la Directive "Oiseaux" datant de 1979 et de la Directive "Habitats Faune Flore" datant de 1992, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces, de la flore et de la faune sauvage, et des milieux naturels qu'ils abritent.

La structuration de ce réseau comprend :

- Des **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats" ;
- Des **Zones de Protection Spéciales (ZPS)**, visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrants.

Concernant la désignation des ZSC, chaque État membre fait part de ses propositions à la Commission européenne, sous la forme de pSIC (proposition de site d'intérêt communautaire). Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme site d'intérêt communautaire (SIC) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000. Un arrêté ministériel désigne ensuite le site comme ZSC.

La désignation des ZPS relève d'une décision nationale, se traduisant par un arrêté ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission européenne.

Au-delà de la mise en œuvre d'un réseau écologique cohérent d'espaces représentatifs, la Directive « Habitats » prévoit :

- Un régime de protection stricte pour les espèces d'intérêt communautaire visées à l'annexe IV ;
- Une évaluation des incidences des projets de travaux ou d'aménagement au sein du réseau afin d'éviter ou de réduire leurs impacts ;
- Une évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire sur l'ensemble des territoires nationaux de l'Union Européenne.

+ Les ZSC les plus proches :

Le site le plus proche est localisé à environ 6 km. Il s'agit du site FR2300124 intitulé : « Boucles de la Seine Amont, Coteaux de Saint Adrien ».

Bien que très proche de l'agglomération rouennaise, le coteau de St Adrien est l'un des plus riches, avec 9 habitats et 5 espèces d'intérêt communautaire. Il dispose des rares zones d'éboulis calcaires mésophiles naturels de la région, conditionnant la présence des très rares Violette de Rouen (*Viola hispida*) et Biscutelle de neustrie (*Biscutella neustriaca*). De nombreuses espèces protégées s'y développent également. Plusieurs espèces végétales et animales sont ici dans la limite nord de leur aire de répartition (la mante religieuse, *Helianthemum canum*,...)

D'autres ZSC sont localisées en vallée de Seine : le site des « Boucles de la Seine Aval », à plus de 11km en aval, et le site des « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime », en amont à environ 17km.

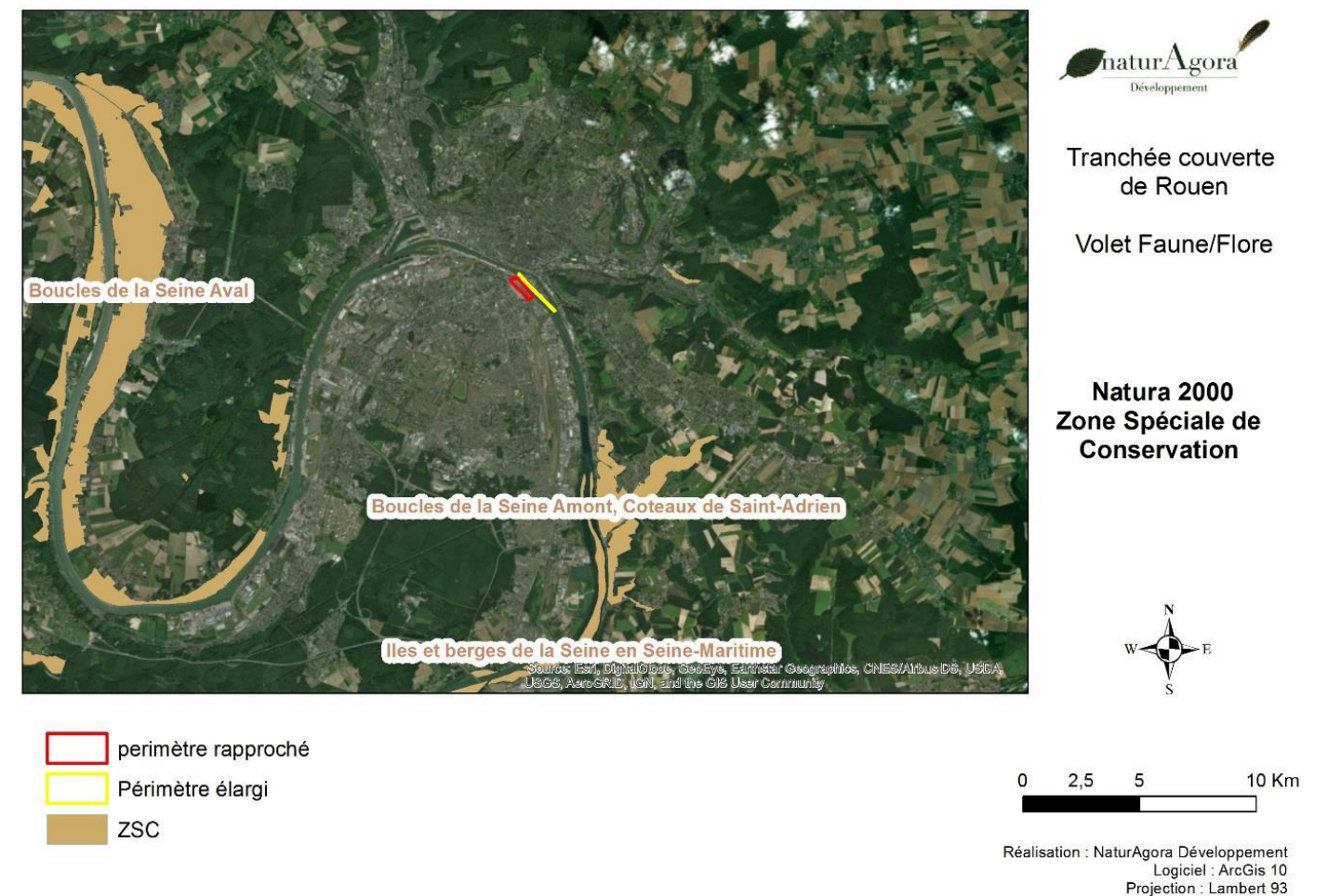


Illustration 34: Localisation des zones NATURA 2000 ZSC les plus proches du site

+ Les ZPS les plus proches :

La ZPS la plus proche se situe à 15 km du site. Il s'agit du site FR2310044 intitulé : « Estuaire et marais de la Basse Seine ».

Le formulaire standard des données (FSD) du site indique que « *malgré une modification profonde du milieu suite aux différents travaux portuaires, l'estuaire de la Seine constitue encore un site exceptionnel pour les oiseaux. Son intérêt repose sur trois éléments fondamentaux :*

- *La situation du site : zone de transition remarquable entre la mer, le fleuve et la terre, située sur la grande voie de migration ouest européenne;*
- *La richesse et la diversité des milieux présents : mosaïque d'habitats diversifiés - marins, halophiles, roselières, prairies humides, marais intérieur, tourbière, bois humide, milieux dunaires - où chacun a un rôle fonctionnel particulier, complémentaire à celui des autres. Cette complémentarité même assurant à l'ensemble équilibre et richesse.*
- *La surface occupée par ces milieux naturels et semi-naturels, dont l'importance entraîne un effet de masse primordial, qui assure l'originalité de l'estuaire de la Seine et son effet "grande vallée" par rapport aux autres vallées côtières. L'estuaire de la Seine est un des sites de France où le nombre d'espèces d'oiseaux nicheuses est le plus important ».*



Illustration 35: Localisation des zones NATURA 2000 ZPS les plus proches du site

4.2.2 Au titre des ZNIEFF :

Le site d'implantation du projet est situé hors de toute zone naturelle d'intérêt écologique floristique ou faunistique (ZNIEFF), de type 1 ou de type 2.

Les ZNIEFF :

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) correspondent à des espaces naturels circonscrits dont l'identification scientifique tant animale que végétale a permis de repérer des éléments remarquables du patrimoine naturel.

La présence d'espèces ou d'habitats dits « déterminants » (espèces protégée, rares, vulnérables ou en danger, et habitats ou espèces d'intérêt régional) justifie la délimitation d'une ZNIEFF.

- **ZNIEFF de type I** : secteurs de superficie en générale limitée, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces, ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- **ZNIEFF de type II** : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, ou offrant des potentialités biologiques importantes.

L'inventaire ZNIEFF ne constitue pas une mesure de protection juridique directe. Toutefois l'objectif principal de cet inventaire réside dans l'aide à la décision en matière d'aménagement du territoire vis à vis du principe de la préservation du patrimoine naturel.

+ Les ZNIEFF de type I les plus proches :

La ZNIEFF la plus proche se situe en rive droite au niveau des coteaux de la côte Ste-Catherine (n° 230000316) à environ 1 km au nord-est du site d'implantation du projet (communes de Rouen et Bonsecours).

La Côte Sainte-Catherine est un site intéressant pour sa localisation, sa qualité paysagère mais aussi pour son patrimoine naturel.

Les anciennes activités agro-pastorales associées aux facteurs naturels du coteau (nature du sol, topographie, climat, orientation...) sont à l'origine d'une diversité d'écosystèmes : parois rocheuses, pelouses calcicoles à orchidées, ourlets et boisements calcicoles.

Un grand nombre d'espèces floristiques remarquables ont été recensées sur le site tel que l'Alisier de Fontainebleau (*Sorbus latifolia*), espèce protégée au niveau national, la Dactylorhyze négligée (*Dactylorhiza praetermissa*), le Léontodon des éboulis (*Leontodon hispidus subsp. hyoseroides*), l'Orobanche sanglante (*Orobanche gracilis*), ...

En ce qui concerne la faune, notons la présence de la Mante religieuse (*Mantis religiosa*), du Grillon d'Italie (*Oecanthus pellucens*) ou du Thécla de l'Orme (*Satyrium w-album*).

Le site de la Côte Sainte-Catherine, également classé au titre de la loi de 1930, fait l'objet d'une gestion extensive par le Conservatoire des sites naturels de Haute-Normandie.

D'autres ZNIEFF de type 1 ont été définies autour de l'agglomération de Rouen sur des coteaux crayeux :

- La côte de Longpaon (n° 230030810),
- Le coteau de Saint-Léger-du-Bourg-Denis (n° 230030752),
- La côte du Mont Pilon (n° 230030715),
- Le coteau des hautes Bruyères (n° 230030761),
- Le coteau du val de Lescure (n° 230030762),
- Le coteau du Mont Ager (n° 230030763),
- Le coteau de Saint-Adrien (n° 230030764).

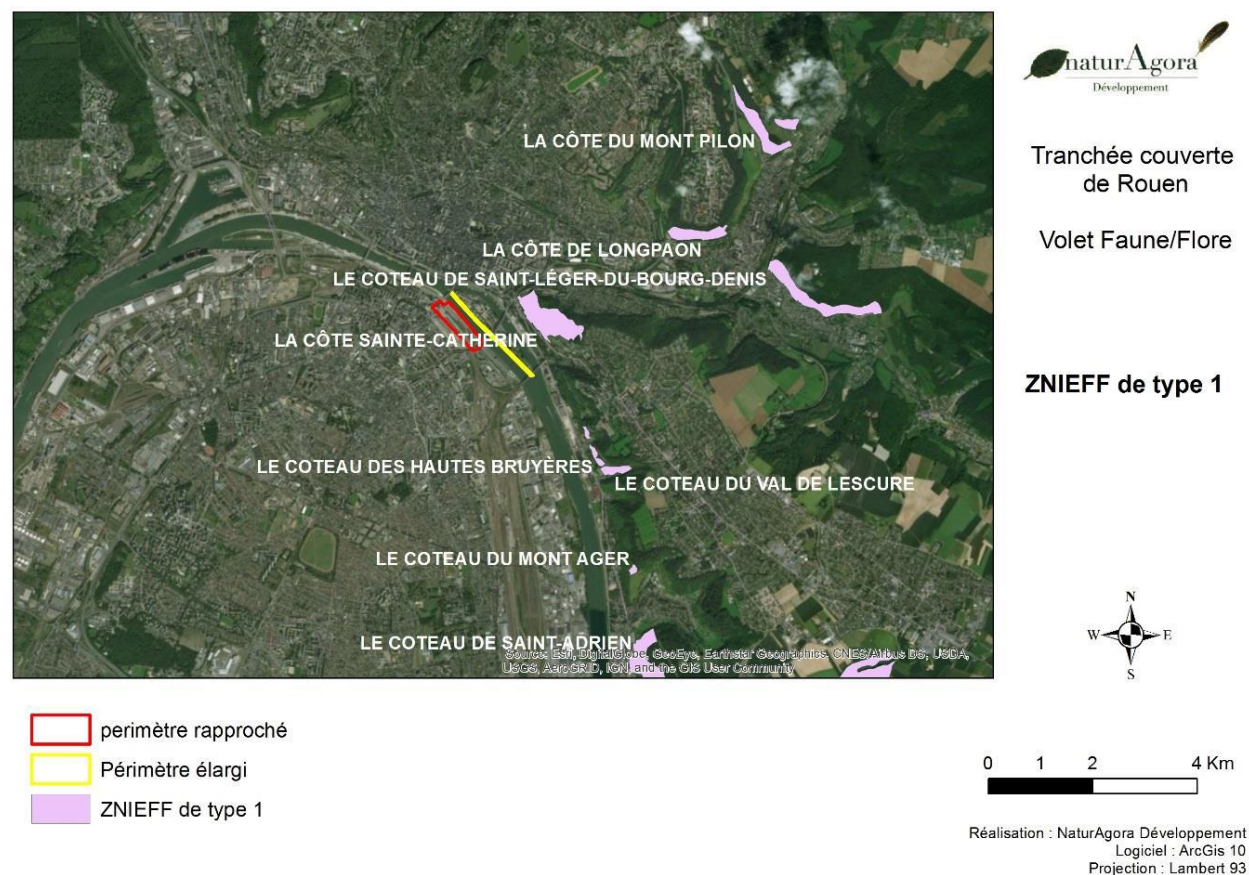


Illustration 36: Localisation des ZNIEFF de type 1 à proximité du site

+ Les ZNIEFF de type II les plus proches :

La ZNIEFF de type 2 la plus proche est situé à 1 Km, englobant de nombreuses ZNIEFF de type 1 citées ci-dessus.

Elle concerne les « Coteaux est de l'agglomération rouennaise » et se développe sur environ 860 ha sur les coteaux de la rive droite légèrement en amont du site d'implantation du projet.

Ces coteaux présentent un grand intérêt faunistique, notamment pour les insectes inféodés aux milieux secs et chauds (divers papillons, criquets, sauterelles) mais aussi pour les oiseaux, les reptiles, les mammifères.

D'autres ZNIEFF de type 2 plus éloignées se distinguent :

- Le site des «Coteau d'Hérouville et la forêt de Roumare »,
- Le site de « la vallée du Robec »,
- Le site de « la vallée de l'Aubette ».

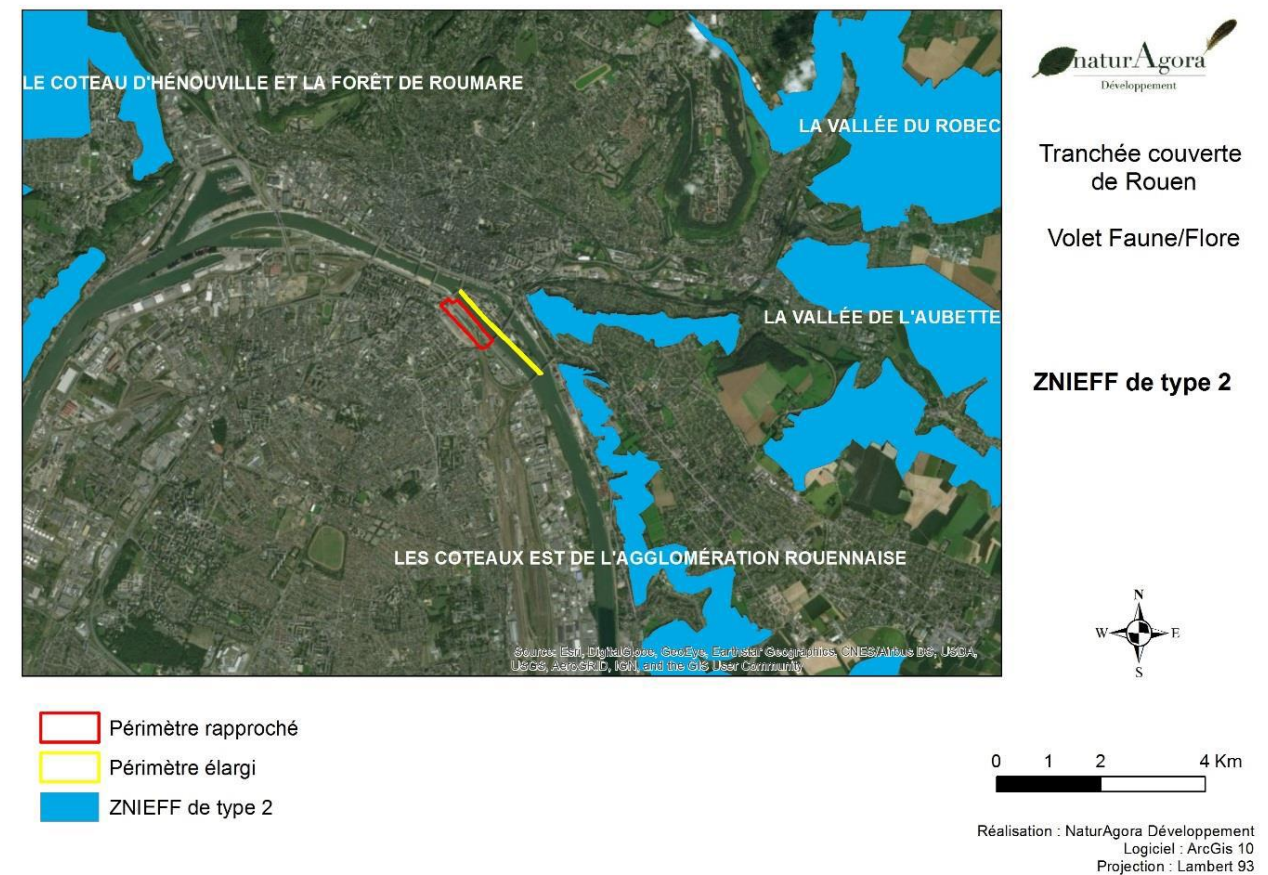


Illustration 37: ZNIEFF de type 2 à proximité du site

4.2.3 Balayage des autres types potentiels de protection

+ Le classement de la Seine au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement :

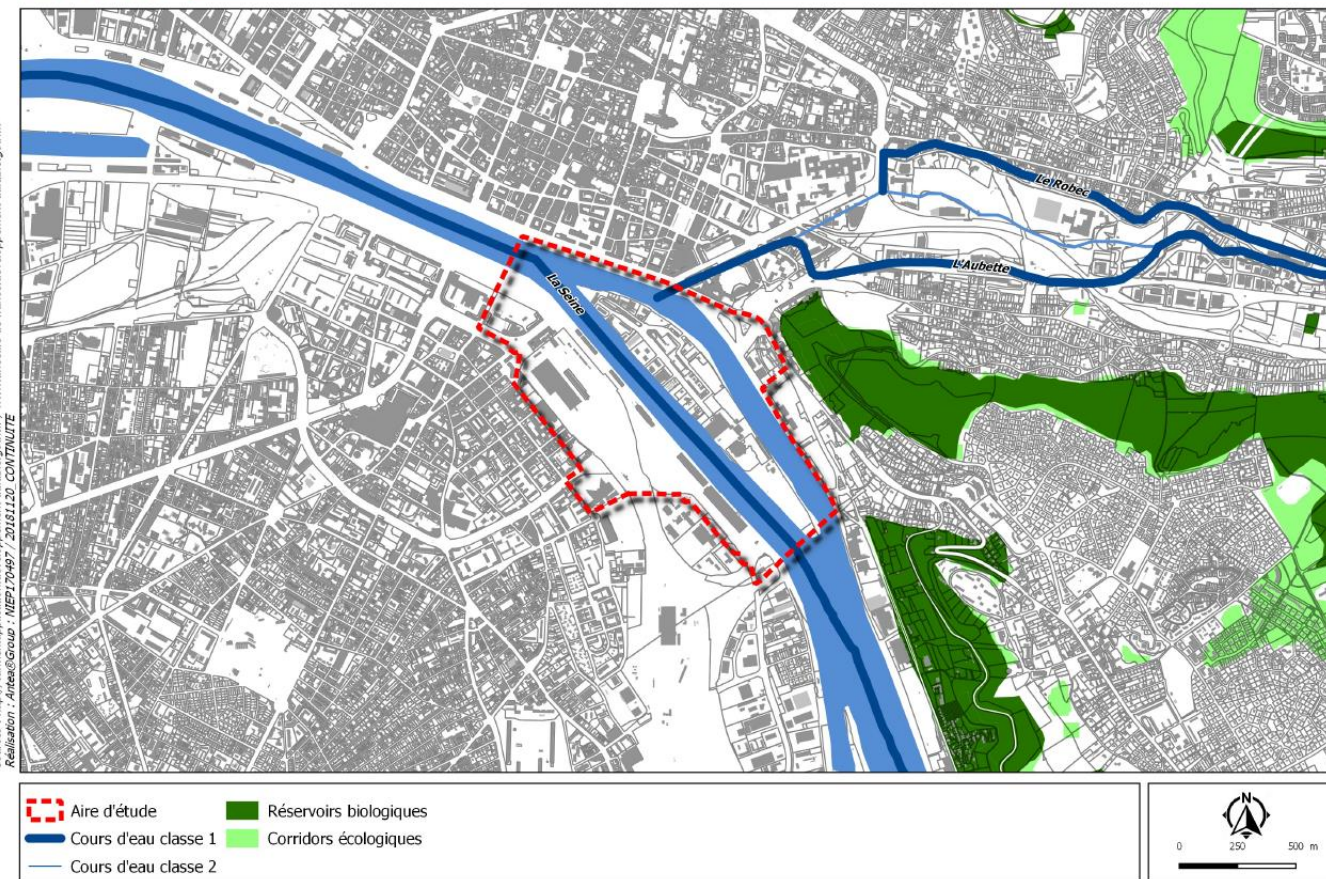
L'article L.214-17 impose aux préfets coordonnateurs des bassins hydrographiques d'inscrire les différents cours d'eau sur des listes de classement qui comprennent deux niveaux :

- La **liste 1** définit les cours d'eau qui sont en très bon état écologique ou identifiés comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau, où dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire ;
- La **liste 2** est établie pour les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, pour lesquels il est nécessaire de restaurer les conditions de la continuité écologique.

La Seine, au droit de l'aire d'étude, est classée en liste 1 et en liste 2. Les espèces citées dans l'arrêté permettant le classement du fleuve sont notamment l'Anguille, la lamproie marine, la Lamproie fluviatile, le Saumon atlantique, la Truite de mer et l'Alose.



Carte des continuités écologiques – classement des cours d'eau



Carte 13: Continuités écologiques – Classement des cours d'eau (Source : DREAL Normandie).

+ Autres types de protection réglementaire :

➔ Pour information, les données du schéma régional de cohérence écologique (SRCE) sont présentées au chapitre 4.6.1.

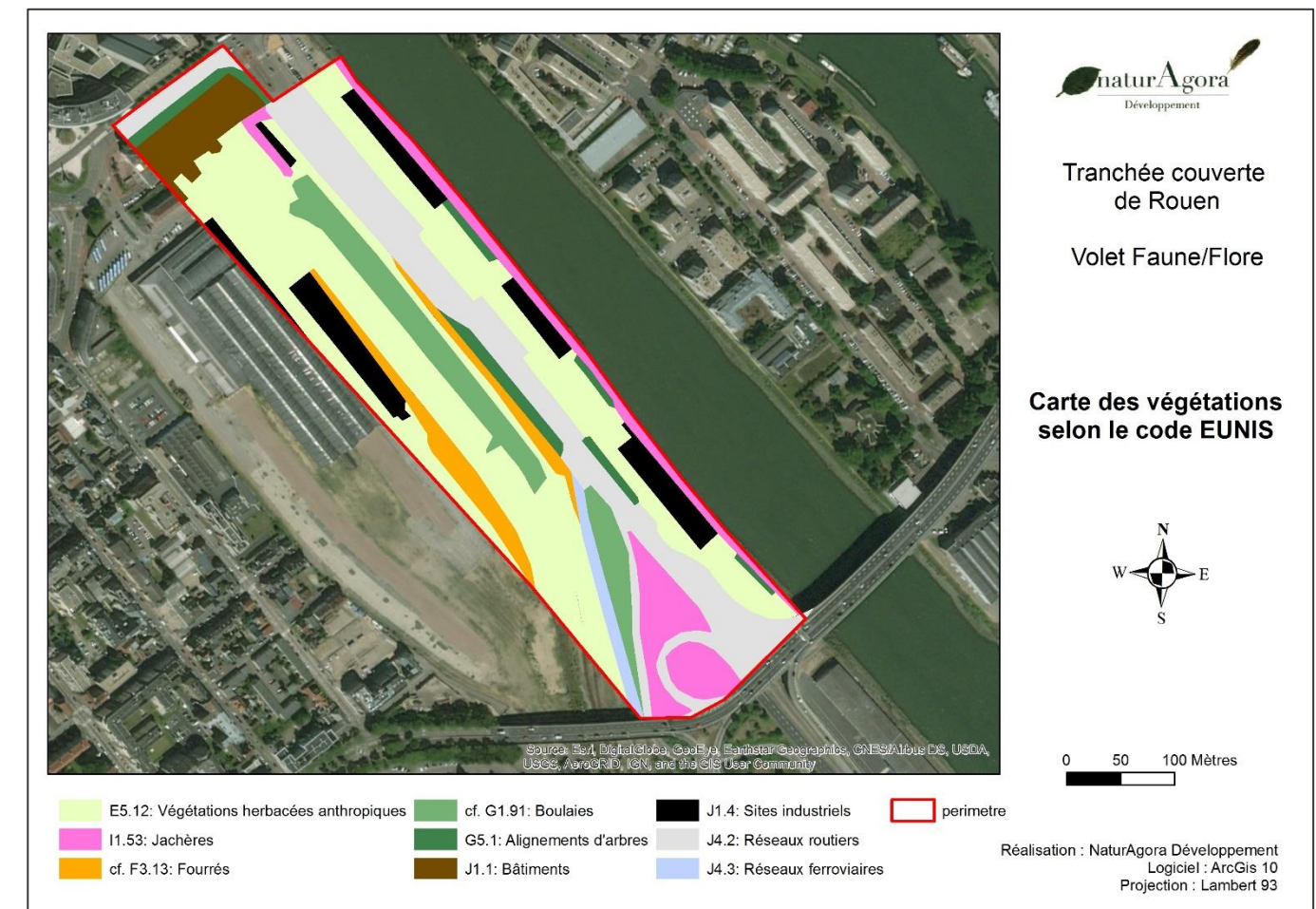
Le site d'implantation du projet n'est pas concerné par d'autres périmètres, que ce soit un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB), une Réserve Naturelle Nationale ou Régionale, un Parc National ou un Parc Naturel Régional ou un Espace Naturel Sensible (ENS).

De même, au titre des zones humides, aucun inventaire réglementaire n'interfère avec la zone d'étude.

4.3 TYPOLOGIE DES HABITATS NATURELS

Le site est caractérisé en premier lieu par une forte artificialisation liée au contexte urbain et aux multiples usages anthropiques (activité ferroviaire). Ainsi, peu de végétations peuvent être considérées comme naturelles et ainsi émerger facilement aux référentiels phytosociologiques. En effet, ceux-ci sont établis pour des végétations de milieux naturels et les végétations anthropiques y sont peu décrites. Le choix a ainsi été fait, ici, d'utiliser les codes EUNIS (European Nature Information System). La classification des habitats EUNIS, qui a vocation à remplacer le système CORINE Biotopes, prend en effet en considération les végétations anthropiques ainsi que les espaces bâtis.

La cartographie réalisée lors des prospections du 10/08/2018 met en évidence la présence d'espaces caractéristiques des friches (E5.12 – Végétations herbacées anthropiques des communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées). Il s'agit en réalité de communautés se développant dans ou sur un substrat artificiel (ici du bitume ou du béton ou d'anciennes voies ferrées) et caractérisées par un faible taux de recouvrement de la strate herbacée. Ces végétations sont donc très discontinues et se développent en bordure des espaces encore fortement fréquentés.



Carte 14 – Carte des habitats selon les codes EUNIS

Ces habitats sont complétés sur les espaces moins fréquentés par des fourrés (F3.13 – Fourrés atlantiques sur sols pauvres) souvent dominés par le Buddleia de David (*Buddleja davidii*), espèce

exotique envahissante. Il s'agit de l'évolution naturelle des friches du E5.12 en l'absence de toute intervention. Ces végétations se développent notamment sur les anciens quais de débarquement ainsi qu'en bordure de la voirie.

La dynamique naturelle conduit ensuite ces fourrés vers le développement de boisements pionniers sur sols pauvres dominés par le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) (EUNIS : cf. G1.91 – Boulaies des terrains non marécageux) tels que l'on peut les observer sur les espaces délaissés depuis plus longtemps (quai et délaissé entre la voie de chemin de fer et la voirie). Il s'agit de friches.

Les seules végétations présentant un caractère relativement naturel sont cantonnées à d'anciennes plates-bandes au nord, aux berges de la Seine à l'est ainsi qu'aux délaissés routiers. Ces espaces doivent encore faire l'objet d'un entretien par une fauche annuelle et présentent un cortège proche des friches du *Dauco cartoae* – *Melilotion albi* Görs 1966. Dans le cas des délaissés routiers, cette strate herbacée est complétée, localement, par des plantations d'arbres.

Enfin, un alignement d'arbres (EUNIS: G5.1 – Alignements d'arbres) se localise le long du quai haut sur la partie en talus. Il est constitué de charmes (*Carpinus betulus*) sur la partie est de la zone d'étude et d'érables (*Acer platanoides*) long de la voirie principale.

Enjeux concernant les habitats naturels :

Les végétations présentes sont caractéristiques des friches et des espaces urbains plus ou moins abandonnés. Aucune de ces végétations n'est d'intérêt patrimonial. Les enjeux en termes d'habitats naturels sont donc faibles.

4.4 APPROCHE FLORISTIQUE

Les espaces prospectés étant en définitive peu végétalisés, les relevés font apparaître un cortège floristique limité à 71 espèces. Au sein de ce cortège, aucune espèce ne fait l'objet d'un statut de protection régional ou national ; La flore apparaît donc comme relativement commune.

On notera cependant, la présence de quelques espèces exotiques envahissantes (en gras dans le tableau suivant) ; Parmi celles-ci, le Buddléia de David (*Buddleja davidii*) et le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*) sont présents un peu partout sur le site et en populations relativement importantes en ce qui concerne la première espèce. L'Ailante (*Ailanthus altissima*) est également présent à l'état juvénile en de nombreux points du site mais les individus adultes, résultant de plantations, sont cantonnés au nord de la zone d'étude au coin des immeubles. La présence de ces espèces n'entraîne pas de mesures spécifiques lors de la phase de travaux mais un suivi pourrait être mis en place pour éviter le redéveloppement des populations de Buddléia après aménagement. Ces espèces réapparaissent cependant rapidement sur ce type de site du fait de la présence de voies de communication qui sont autant de vecteurs de propagation des populations de ces espèces.

Nom latin	Nom français	Statut	Rareté	Menace
<i>Acer platanoides</i> L.	Érable plane	Z	AC	NA
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille	I(C)	CC	LC
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ailante glanduleux	Z(SC)	AR	NA

<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Aulne glutineux	I(NSC)	C	LC
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé (s.l.)	I	CC	LC
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise commune	I	CC	LC
<i>Aster lanceolatus</i> Willd.	Aster lancéolé	N?S(C)	AR	NA
<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau verruqueux	I(NC)	CC	LC
<i>Bromus sterilis</i> L.	Brome stérile	I	CC	LC
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Buddléia de David	Z(SC)	C	NA
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	Calamagrostide commune	I	AC	LC
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	Capselle bourse-à-pasteur ;	I	CC	LC
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme commun	I(NSC)	CC	LC
<i>Centaurea jacea</i> L.	Centaurée jacée (s.l.)	I	CC	LC
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	Centranthe rouge	Z(SC)	PC	NA
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc (s.l.)	I	CC	LC
<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicorée	I(C)	AR	LC
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	I	CC	LC
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cirse commun	I	CC	LC
<i>Clematis vitalba</i> L.	Clématite des haies	I	CC	LC
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Vergerette du Canada	Z	CC	NA
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin (s.l.)	I(C)	CC	LC
<i>Corylus avellana</i> L.	Noisetier commun	I(S?C)	CC	LC
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré	I(NC)	CC	LC
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte commune (s.l.)	I(SC)	CC	LC
<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine commune	I	AC	LC
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	Épilobe à petites fleurs	I	CC	LC
<i>Euphrasia stricta</i> J.P. Wolff ex Lehm.	Euphrase raide	I	PC	LC
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz et Pav.	Galinsoga cilié	Z	AC	NA
<i>Geranium molle</i> L.	Géranium mou	I	CC	LC
<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe-à-Robert	I	CC	LC
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Épervière piloselle	I	C	LC
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse	I	CC	LC
<i>Hordeum murinum</i> L.	Orge queue-de-rat	I	AC	LC
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé (s.l.)	I	CC	LC
<i>Lactuca serriola</i> L.	Laitue scariole	I(C)	C	LC
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linnaire commune	I	CC	LC
<i>Lolium perenne</i> L.	Ray-grass anglais	I(NC)	CC	LC
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline	I(C)	CC	LC
<i>Medicago sativa</i> L.	Luzerne cultivée	N(SC)	AC	NA
<i>Mercurialis annua</i> L.	Mercuriale annuelle	I	C	LC
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Myosotis des champs (s.l.)	I	CC	LC

<i>Papaver</i> sp.				
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Panais cultivé (s.l.)	IN(C)	AC	LC
<i>Picris hieracioides</i> L.	Picride fausse-épervière	I	C	LC
<i>Pinus</i> sp.				
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	I	CC	LC
<i>Plantago major</i> L.	Plantain à larges feuilles (s.l.)	I	CC	LC
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel	I	CC	LC
<i>Poa pratensis</i> L.	Pâturin des prés (s.l.)	I(NC)	C	LC
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux (s.l.) ;	I	CC	LC
<i>Populus</i> sp.				
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Merisier (s.l.)	I(NC)	CC	LC
<i>Rubus</i> sp.				
<i>Salix caprea</i> L.	Saule marsault	I	CC	LC
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir	I(NSC)	CC	LC
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Scrofulaire noueuse	I	C	LC
<i>Sedum acre</i> L.	Orpin âcre	I(C)	C	LC
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Sénéçon du Cap	Z	PC	NA
<i>Senecio jacobaea</i> L.	Sénéçon jacobée ; Jacobée	I	CC	LC
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Sisymbre officinal	I	CC	LC
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Morelle douce-amère	I	CC	LC
<i>Solanum nigrum</i> L.	Morelle noire (s.l.)	I(A)	CC	LC
<i>Taraxacum</i> sp.				
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés	I(NSC)	CC	LC
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle blanc	I(NSC)	CC	LC
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	Orme des montagnes	I(C)	AC	LC
<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie	I	CC	LC
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Molène bouillon-blanc	I	C	LC
<i>Veronica persica</i> Poiret	Véronique de Perse	Z	CC	NA
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel.	Vulpie queue-de-rat	I	AC	LC

Référence : Conservatoire Botanique National de Bailleul, 2015 – INVENTAIRE DE LA FLORE VASCULAIRE DE HAUTE-NORMANDIE (Ptéridophytes et Spermatophytes) : RARETÉS, PROTECTIONS, MENACES ET STATUTS

Statut : I – Indigène C – Cultivé S – Subspontané N – Sténonaturalisé Z – Eurynaturalisé
 Rareté : CC – Très commun C – commun AC – Assez commun PC – Peu commun Ar – Assez rare
 Menace : LC – Préoccupation mineure NA – Non applicable

Enjeux concernant la flore:

Le cortège présent est constitué d'espèces communes à très communes. Aucune espèce protégée n'a été recensée. A l'inverse quelques espèces exotiques envahissantes ont été répertoriées. Les enjeux concernant la flore sont donc faibles.

4.5 APPROCHE FAUNISTIQUE

4.5.1 Les mammifères (hors chiroptères)

L'observation des mammifères (hors chiroptères) est réalisée grâce à des observations ponctuelles au sein de secteurs favorables. Toutes les observations directes mais également indirectes (traces et indices) ont été collectées.

Concernant les espèces sauvages, seuls des Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) ont été observés au sein des délaissés routiers. Cette espèce, très commune, n'est ni patrimoniale ni protégée.

Nom latin	Nom français	Dét ZNIEFF	LRHN	PN	DHFF
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Lapin de garenne</i>	non	LC	non	non

LRHN : Liste Rouge Haute-Normandie PN : Protection Nationale

DHFF : Directive Habitat Faune Flore

LC : Préoccupation Mineure

De plus, de nombreux chats domestiques ont été observés au sein des anciens quais, avec de nombreux aménagements sauvages installés spécialement pour eux (caisses de transport, panier, gamelles, etc...). Leur présence peut expliquer l'absence de l'observation de petits et micromammifères sur le site d'étude, observé au sein de l'île Lacroix par le bureau d'étude Faune Flora en 2017. Cette étude fait mention de la présence du Hérisson d'Europe, espèce protégée, non observée sur le site d'étude.

Ce mammifère insectivore recherche des espaces de type lisières, haies, prés, parcs et jardins où il trouvera les insectes nécessaires à son alimentation. Les espaces du site d'étude semblent trop peu végétalisés pour lui convenir, que ce soit pour la chasse ou pour l'hibernation. Sur l'île Lacroix, il a été observé qu'au sein de la pointe sud, où l'on note la présence de haies, de parcs et de terrains de sport en herbe.

Enjeux concernant les mammifères (hors chiroptères) :

Le cortège présent est constitué d'une seule espèce commune, non protégée, non patrimoniale. Les enjeux concernant les mammifères (hors chiroptères) sont donc très faibles.

4.5.2 Les chiroptères

La phase d'étude de terrain se base sur le cycle de vie des chauves-souris. Ainsi, deux méthodes sont utilisées concernant l'identification taxonomique des Chiroptères :

- La méthode de reconnaissance acoustique est utilisée lors des périodes d'activité des chiroptères. Elle consiste à réaliser des points d'écoute de 10 min, entre ½ heure et 3 heures après le coucher du soleil, lorsque les conditions climatiques sont favorables. La détection acoustique est réalisée à l'aide de la Batbox Griffin permettant, en plus de l'écoute en hétérodyne, d'enregistrer en expansion de temps les signaux des Chiroptères et de les identifier sur ordinateur à l'aide du logiciel Batsound (Figure 1).



Figure 1 – Batbox Griffin

- La méthode de reconnaissance morphologique consiste à parcourir les potentiels gîtes hivernaux des chiroptères, le plus discrètement possible, à l'aide d'une lampe torche et de jumelles. Ce procédé a été notamment réalisé sous la tranchée couverte. Les individus rencontrés sont ensuite d'identifiés grâce aux critères morphologiques observés.

L'éclairage public et le manque de continuité écologique au sein du site sont certainement responsables du manque de diversité diagnostiqué lors de l'inventaire. Cependant, excepté le point 3 où seul le premier passage a fourni des résultats, la Pipistrelle commune a été entendue aux 10 points, aux deux passages, avec parfois 4 individus entendus en simultanés. La majorité des contacts ont été réalisés soit lors de phases de transit actif des individus, soit en recherche de nourriture (quelques phases de captures d'insectes ont été entendues).

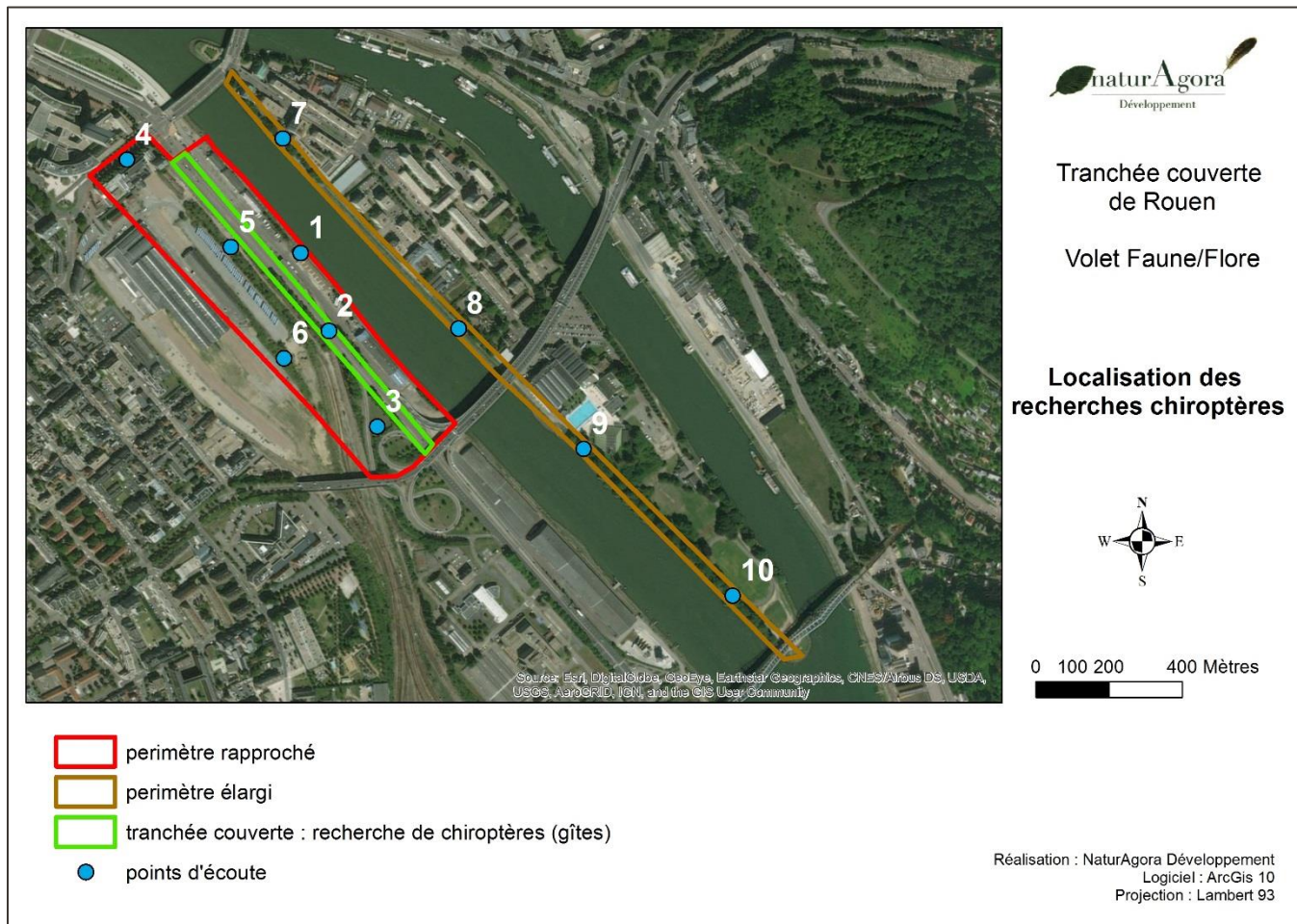
La tranchée couverte n'est pas favorable à l'installation d'individus souhaitant hiberner. En effet, hormis le dérangement lié au passage de trains, les parois et le plafond sont très hermétiques et les quelques anfractuosités décelées sont beaucoup trop exposées au vent et à la lumière. Elles sont donc trop sèches pour accueillir des chiroptères et le taux d'humidité est un facteur important pour leur survie lors de l'hibernation. Il semble impossible pour cette espèce (ou d'autres chiroptères) d'établir un gîte hivernal ou estival sous la tranchée couverte.

Les Pipistrelles communes contactées semblaient surtout profiter de l'attrait de l'éclairage public sur les insectes. Les points où de nombreux contacts ont été réalisés se trouvent plutôt le long de la Seine sur l'île Lacroix, notamment sur la partie sud.

Les recherches des chiroptères au sein de l'île Lacroix (Fauna Flora, 2017) ont permis de contacter plus d'espèces, grâce à l'installation d'un enregistreur automatique durant plusieurs jours. L'étude indique que la Pipistrelle commune constitue 87% de contacts observés. La Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius près de 12% et les 3 autres espèces moins d'1% des contacts (Noctule commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune). Parmi elles, les 2 Noctules et la Pipistrelle de Nathusius sont patrimoniales.

Enjeux concernant les chiroptères :

Le cortège présent est constitué d'une seule espèce commune, non patrimoniale mais protégée : la Pipistrelle commune. Néanmoins l'espèce ne semble utiliser le site qu'en période de chasse ou de transit. Le gîte, qu'il soit hivernal ou estival n'est pas envisageable sous la tranchée couverte. Les enjeux concernant les chiroptères sont donc faibles.



Carte 15 – Localisation des recherches chiroptères

La Pipistrelle commune est la seule espèce ayant été contactée sur l'ensemble du site, par la méthode acoustique. Bien que commune et non patrimoniale en Haute-Normandie, cette chauve-souris est protégée à l'échelle nationale.

4.5.3 Les oiseaux

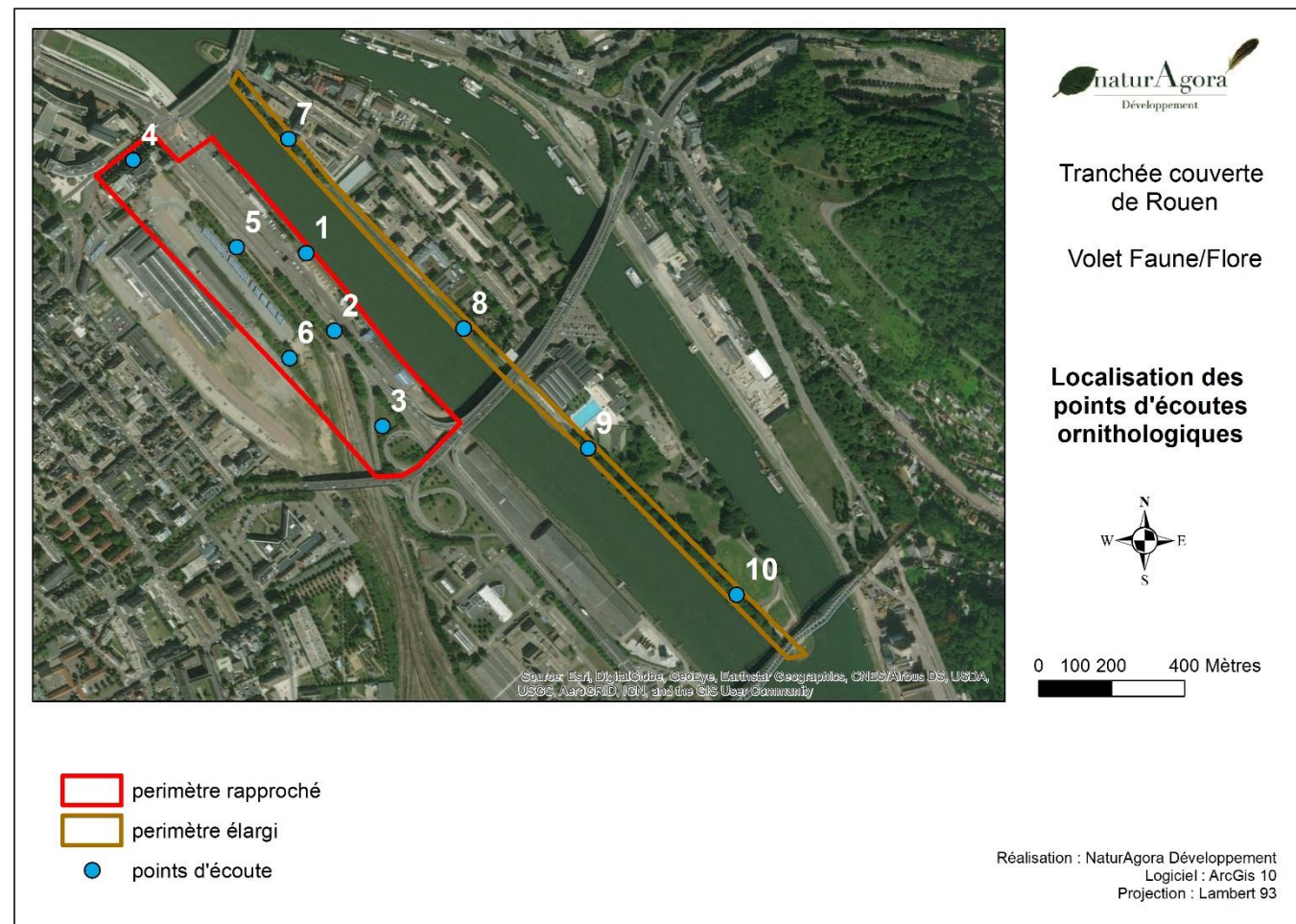
La méthode utilisée pour les oiseaux nicheurs et hivernants est inspirée de l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA). Les comptages ont lieu lorsque les conditions climatiques sont favorables : sans vent et de préférence par temps ensoleillé. L'observateur réalise différents points d'écoute de 15 minutes dans les 4 heures après le lever du soleil. Il note alors toutes les informations relatives aux contacts obtenus et donne les notes suivantes : 1 = un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou un groupe familial (reproduction probable) ; 0,5 = un individu observé ou entendu par son cri.

Nom latin	Nom français	1er passage acoustique	2eme passage acoustique	Hivernant (gîtes)	Statut				
					ZNIEFF	LRHN	Rareté	PN	DHFF
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	X	X	-	Non	LC	C	oui	Ann IV

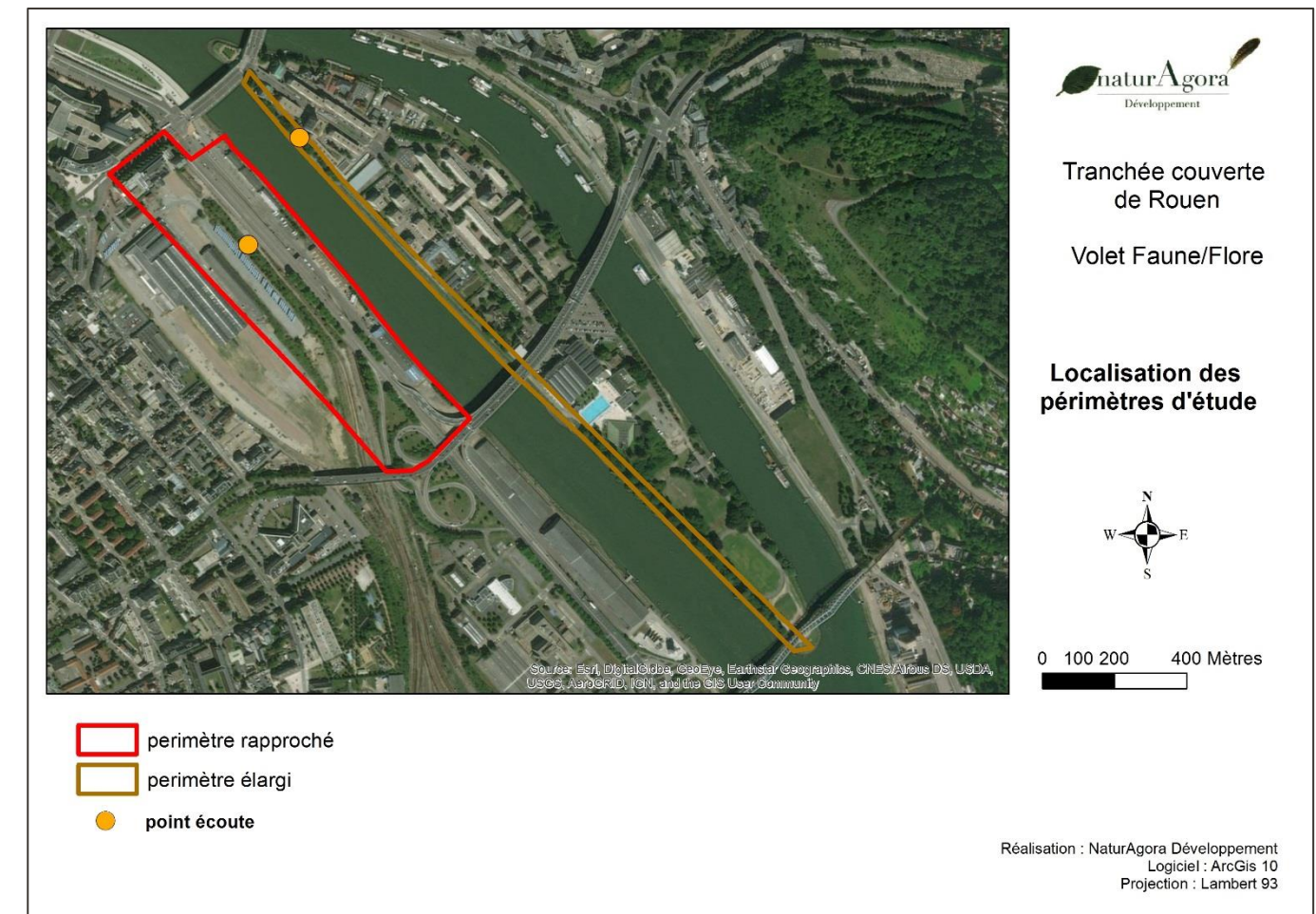
LRHN : Liste Rouge Haute-Normandie PN : Protection Nationale

DHFF : Directive Habitat Faune Flore

LC : Préoccupation Mineure Ann IV : Annexe IV



Carte 16 – Localisation des points d'écoute ornithologique (nicheurs et hivernants)



Carte 17- Localisation des points d'écoute ornithologique (migrateurs)

Pour les oiseaux migrateurs, des points d'observation sont placés sur des zones permettant d'avoir la vue la plus dégagée possible. Dans les 4 heures après le lever du soleil, lorsque les conditions climatiques sont favorables, donc sans vent et de préférence par temps ensoleillé, l'observateur recense tout groupe d'oiseaux en comportement de migration (réalisant des vols hauts et rectilignes) pendant 30 minutes. Il note alors toutes les informations relatives aux contacts obtenus et surtout la direction du vol. L'observation des oiseaux hivernants peut également être retranscrite.

Sur l'intégralité des inventaires réalisés, 30 espèces d'oiseaux ont été contactés, dont 27 durant la période de nidification.

Parmi les espèces recensées durant les passages en période de nidification, 18 espèces sont protégées. Il s'agit de passereaux communs, non patrimoniaux. Une seule espèce est considérée comme patrimoniale, le Goéland Leucophée (*Larus michahellis*). Néanmoins, il ne semble pas nicher sur le site, car un seul individu a été observé en vol, remontant la Seine.

Les résultats de cette étude concernant les oiseaux nicheurs démontrent une richesse spécifique plutôt moyenne sur le site d'étude. Les points d'écoute ayant permis le plus de contacts sont ceux situés le long de la Seine sur l'île Lacroix, notamment sur la partie sud. Ils concernent presque uniquement des oiseaux dont le statut est peu préoccupant, mais néanmoins protégés.

Les contacts réalisés le long de la tranchée couverte sont quasi nuls. Les espèces profitent surtout des zones de friches ferroviaires.

Nom latin	Nom français	Code Nicheur	Statut					
			ZNIEFF	Menace	Rareté	Statut de conservation	PN	DHFF
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1	non	S	C		oui	non
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	1	non	S	C		oui	non
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	0,5	non	LC	PC		non	non
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1	non	S	C		oui	non
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	0,5	non	S	C		non	non
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	1	non	S	C		non	non
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	non	S	C		oui	non
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	0,5	non	LC	C		oui	non
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucopnée	0,5	oui	CR	R	D	oui	non
<i>Larus sp</i>	Goéland sp	0,5	-	-	-	-	-	-
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	0,5	non	NT	PC		oui	non
<i>Turdus merula</i>	Grive musicienne	1	non	S	C		non	non
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	0,5	non	S	C		oui	non
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1	non	S	C		non	non
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	1	non	S	C		oui	non
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1	non	S	C		oui	non
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	1	non	S	C		oui	non
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	1	non	S	C		oui	non
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	0,5	non	LC	C	D	non	non
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	1	non	S	C		non	non
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	1	non	S	C		non	non
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	non	S	C		oui	non
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1	non	LC	C	D	oui	non

<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge-gorge familier	1	non	S	C		oui	non
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	1	non	S	C		oui	non
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1	non	S	C		oui	non
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	1	non	LC	C	D	oui	non

1 = un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou un groupe familial ; 0,5 = un individu observé ou entendu par son cri

Menace : S = en sécurité ; LC = préoccupation mineure ; EN = en danger ; NT = quasi menacée ; CR = en danger critique d'extinction

Rareté : C = commun ; PC = peu commun ; R = rare

Statut de conservation : D = en déclin

Les communautés avifaunistiques observées sur le site d'étude sont plutôt bien adaptées aux zones urbaines et/ou affiliées aux espaces de parcs et de jardins. La plupart d'entre elles ont une très large ampleur écologique qui leur permet de bien s'adapter à des milieux très diversifiés dans lesquels on les retrouve couramment, elles sont dites ubiquistes. Les habitats présents au sud de l'île Lacroix augmentent considérablement la potentielle installation d'oiseaux nicheurs.

En période d'hivernage, 17 espèces ont été recensées en tant qu'hivernantes et 13 en tant que migratrices. En octobre 2018, aucun groupe d'oiseaux en comportement de migration n'a été observé durant le passage dédié à l'observation de la migration postnuptiale. Aucune espèce de cette liste n'est considérée comme patrimoniale.

Nom latin	Nom français	Hivernant	Migrateur
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	x	
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière	x	x
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	x	x
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	x	
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette		x
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	x	x
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	x	x
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	x	x
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran		x
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	x	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	x	
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	x	

<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	x	x
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	x	x
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	x	
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	x	x
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	x	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	x	x
<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge-gorge familier	x	x
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir		x

Les cortèges présents durant cette période profitent tout aussi bien des espaces verts du sud de l'île Lacroix que les espèces nicheuses. Cependant, présentant naturellement moins de ressources trophique en hiver (insectes, graines, ...), on remarque l'intérêt des oiseaux pour les bords de Seine. Ils profitent alors des algues et d'autres éléments nutritifs déposés par la décrue du fleuve.

Les oiseaux listés au sein de l'étude de Faune Flora en 2017 font globalement parti des mêmes cortèges que observés en 2018/2019. La grande majorité des espèces est commune et non considérée comme menacée. Deux espèces patrimoniales ont été recensées : le Faucon crécerelle et la Bergeronnette des ruisseaux, toutes deux observées au sud de l'île. Néanmoins, la présence de ces 2 espèces ne constitue qu'un enjeu faible selon les conclusions de l'étude.

Enjeux concernant les oiseaux :

Le cortège d'oiseaux observé est commun, n'ayant permis l'observation que d'une seule espèce patrimoniale ne nichant pas sur le site d'étude. Mis à part quelques espèces affiliées au littoral, ce cortège est typique des zones urbaines et des parcs et jardins. Les espèces protégées contactées sont des passereaux communs. Les enjeux concernant les oiseaux sont surtout situés sur le sud de l'île Lacroix. Les autres espaces ne présentent pas d'intérêts particuliers notamment dû au faible potentiel d'accueil du site.

4.5.4 Les amphibiens et reptiles

Concernant les amphibiens, aucune mare n'étant présente sur la zone d'étude, seule des recherches opportunistes ont été réalisées lors des sorties nocturnes (observateur attentif au chant éventuel d'anoues sur les quais de la Seine) et diurnes (recherches directes d'individus).

Pour les reptiles, la méthode de recherches à vue a été mise en place, sans pose de plaques. En effet, la pose de plaques est habituellement préconisée en milieux naturels afin de concentrer les reptiles au sein d'abris artificiels retenant la chaleur. Sur le site, la pose de ces plaques n'a pas été mise en place pour plusieurs raisons :

- Technique : en milieu urbain, elles sont souvent déplacées voire enlevées,
- De sécurité : il n'était pas possible d'installer certaines plaques au sein des voies ferrées encore utilisées par la SNCF,
- Scientifique : peu de secteurs favorables (espaces naturels) étant présent, il est plus facile pour l'observateur d'effectuer les recherches au sein des espaces végétalisés existants et de matériaux retenant la chaleur déjà présent, auxquels les reptiles du site sont déjà habitués. En effet, la pose de plaques est efficace aux bouts de quelques années de poses, pour que les reptiles s'habituent aux aménagements.

Les recherches ont donc consistées à réaliser des observations directes en cheminant l'intégralité des secteurs favorables (empierrements, haies, murs et murets, anciens quais et voies ferrées) lors de chaque sortie.





Photographie 1 – Secteurs potentiellement favorable aux reptiles

Aucun amphibien n'est présent au sein du site d'étude. Cela n'est pas étonnant, puisqu'aucun secteur ne semble favorable à la présence de ce groupe, notamment à cause de sa forte anthropisation. L'étude de biodiversité faune flore menée par le bureau d'étude Faune Flora en 2017 au sein de l'île Lacroix a également conclu à l'absence d'amphibien sur l'île.

Un seul reptile, le Lézard des murailles a été observé à plusieurs reprises au sein des friches ferroviaires à l'abandon et se déplaçant sur des vieux murs.

Nom latin	Nom français	Dét ZNIEFF	LRHN	PN	DHFF
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	non	LC	oui	Ann IV

LRHN : Liste Rouge Haute-Normandie PN : Protection Nationale
LC : Préoccupation Mineure Ann IV : Annexe IV

DHFF : Directive Habitat Faune Flore

Il est possible que la présence de chats mentionnés précédemment puisse avoir un impact sur cette espèce.

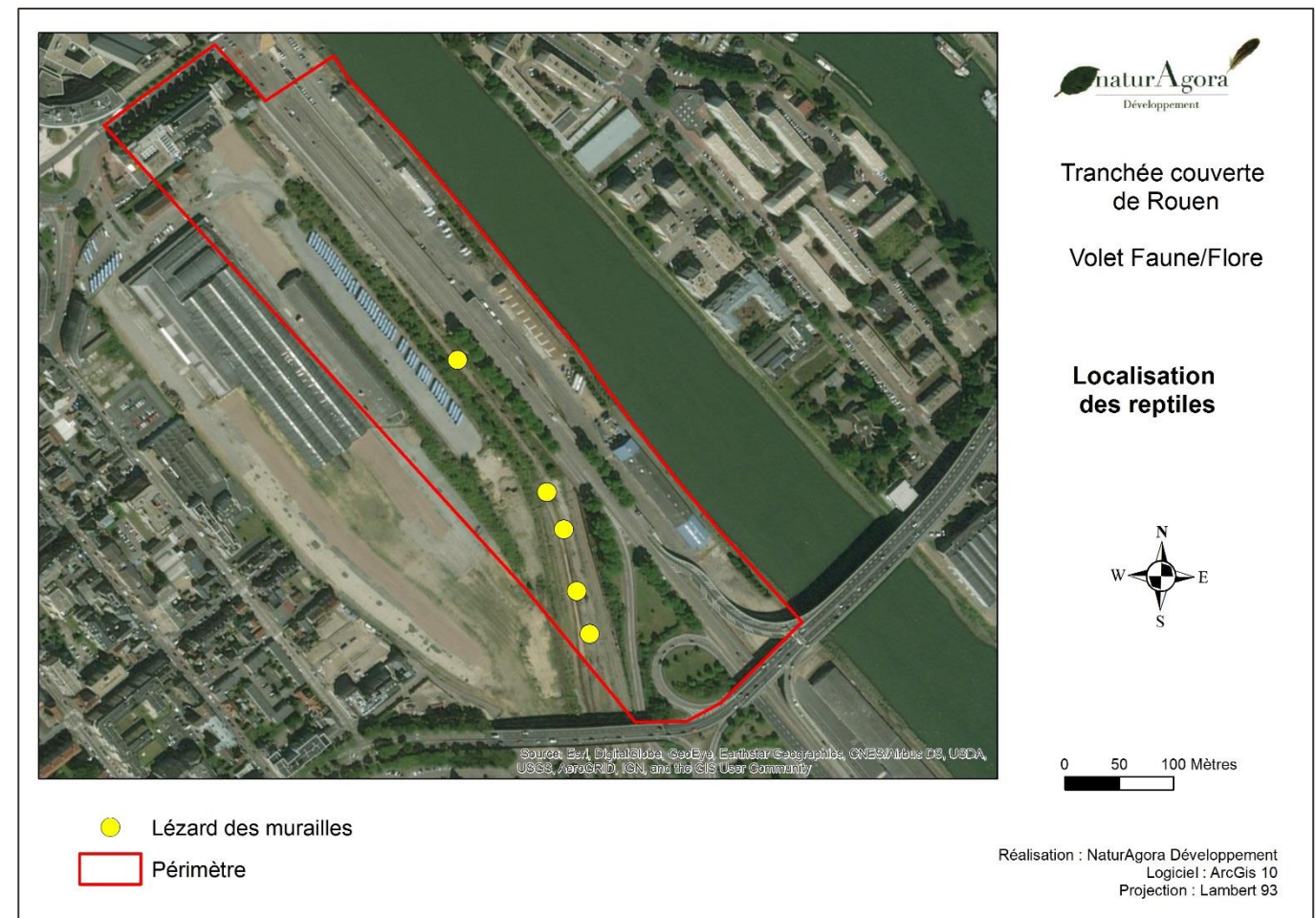
Sur l'île Lacroix, le Lézard des murailles est également le seul reptile observé selon l'étude de 2017 de Fauna Flora. Le rapport indique la présence de l'espèce au sein des digues artificielles mais végétalisées à l'ouest et au sud de l'île.

Le maintien de sites favorables au développement du Lézard des murailles et à sa diffusion (corridors de déplacement, même artificiels à l'image des berges de la Seine ou des voies ferrées) constitue des éléments significatifs d'enjeux pour cette espèce.

Enjeux concernant les amphibiens et les reptiles :

L'absence d'espèces et de secteur favorable au groupe induit un enjeu nul pour les amphibiens.

La présence de Lézard des murailles, reptile protégé mais commun, induit un enjeu faible pour ce groupe.



Carte 18 – Localisation des Lézards des murailles

4.5.5 Les insectes

- Rhopalocères

Les papillons de jours (rhopalocères) sont de bons bio-indicateur de la qualité du milieu. Selon la configuration des sites et de leur surface, des parcours sont définis. Ils sont suivis à l'aide d'un filet à papillon et les individus capturés sont identifiés, photographiés puis relâchés immédiatement. Les Zygènes (Lépidoptères Hétérocères diurnes) ou les autres hétérocères aux mœurs diurnes ont également été comptabilisées.

Des conditions optimales sont respectées pour réaliser ces relevés, la température devant être supérieure à 15°C. La période de la journée la plus propice est donc la tranche 10h-18h. Les journées sans vent et sans pluie sont préférablement choisies. Il convient de plus de tenir compte des conditions météorologiques des jours précédents, les prospections sont par conséquent à préférer lorsque les conditions climatiques sont propices depuis déjà quelques jours.

- Orthoptères

Comme pour les Rhopalocères, des itinéraires sont définis afin d'y réaliser un repérage à vue voire des captures à l'aide d'un filet fauchoir. L'observateur progresse lentement, en ligne droite de manière à empêcher les individus de déserrer. Les orthoptères ont des stridulations propres à chaque espèce, ce qui peut être un critère de détermination, dans ce cas la capture de l'individu n'est pas obligatoire.

Si les stridulations ne permettent pas d'identifier l'espèce, elles permettent à l'observateur de localiser l'animal afin de le capturer et de minimiser l'impact de l'observateur. L'identification sur le terrain à l'aide de clés spécialisées ainsi que la prise de photographies sont privilégiées.

Les prospections sont effectuées une fois en début de saison estivale (juin-juillet) pour détecter les espèces précoces et une fois en fin de saison (août-septembre). Les journées ensoleillées (température supérieure à 20°C) ont été privilégiées, pendant les heures chaudes.

- Odonates

Au même titre que les rhopalocères, les odonates constituent de bon bio-indicateurs.

La chasse à vue des imagos permet l'identification d'adultes, en les photographiant posés (photographies des ailes vue de dessus pour les anisoptères notamment), en les capturant à l'aide d'un filet à papillons, ou en les identifiant à vue (à l'aide de jumelles ou à l'œil nu).

Ces prospections sont effectués les jours de grand soleil (température supérieure à 18°C) et en absence de vent (ou vent faible) afin de favoriser le déplacement des imagos.

Les relevés sont concentrés au sein de milieu de développement larvaire supposé : mares, cours d'eau, zones humides.

Les prospections ont permis de recenser 6 rhopalocères, tous communs en région et non protégés. Toutes les espèces ont été observés au sein des friches ferroviaires, probablement attirés par les nombreux Buddleia, aussi appelés « arbres à papillons ».

La Piéride du navet, Piéride de la rave et le Vulcain sont des espèces ordinaires, typiques des jardins et friches. Le Souci est un papillon migrateur, qui est considéré lui aussi comme généralistes, lors de ces déplacements. Le Myrtil et la Piéride de la moutarde sont un peu plus spécialistes et inféodés aux milieux ouverts de types prairies, zones herbeuses et bocages.

Parmi les 13 rhopalocères recensés sur l'île Lacroix (Fauna Flora, 2017), 4 espèces sont communes à l'inventaire de 2018. Toutes ces espèces sont aussi relativement communes en région.

Deux espèces d'orthoptères ont été recensées au sein des friches ferroviaires et des espaces enherbés sur les quais de Seine. Le Criquet mélodieux est une espèce commune, non patrimoniale et non protégée, qui est typique des milieux prairiaux. L'Oedipode turquoise est une espèce assez commune, déterminante de ZNIEFF mais n'est pas considéré comme une espèce patrimoniale selon l'Observatoire de la Biodiversité de Haute-Normandie. Cette espèce n'est pas protégée. Cet Oedipode est typique des milieux chauds et secs, et a été exclusivement observé au sein des friches ferroviaires.

Au sein de l'étude de l'île Lacroix, seule des espèces inféodées aux strates arbustives et arboricoles ont été observés. Ces milieux sont peu présents sur le site d'étude, ce qui explique l'absence de ces espèces au sein des observations.

Une seule espèce d'odonate a été observé en berges de Seine. Il s'agit du Sympétrum strié, espèce commune, non patrimoniale et non protégée. Cette espèce est ubiquiste est peut-être observée au sein de milieux variés.

L'étude de l'île Lacroix n'a permis l'observation d'aucun Odonate.

L'absence de site de reproduction et la présence de la Seine ayant des variations des niveaux d'eau et des courants importants limitent l'installation d'individus de ce groupe.

Groupe	Nom latin	Nom français	Dét ZNIEFF	Rareté	LRHN	PN	DHFF
Rhopalocère	<i>Pieris napi</i>	Piéride du navet	non	CC	LC	non	non
	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	non	CC	LC	non	non
	<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la rave	non	CC	LC	non	non
	<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	non	CC	LC	non	non
	<i>Colias crocera</i>	Souci	non	C	LC	non	non
	<i>Leptidae sinapis</i>	Piéride de la moutarde	non	AC	LC	non	non
Orthoptère	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	non	CC	LC	non	non
	<i>Oedipoda caerulea</i>	Oedipode turquoise	oui	AC	LC	non	non
Odonate	<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum strié	non	AC	LC	non	non

LRHN : Liste Rouge Haute-Normandie PN : Protection Nationale

DHFF : Directive Habitat Faune Flore

LC : Préoccupation Mineure AC : Assez Commun

C : Commun

CC : Très commun

Enjeux concernant les insectes :

Le cortège de papillons de jours, orthoptères et odonates n'a permis l'observation que d'espèces communes, ubiquistes et non protégées. Les enjeux pour ces groupes sont faibles.

4.6 FONCTIONNALITES ET CONTINUITES ECOLOGIQUES

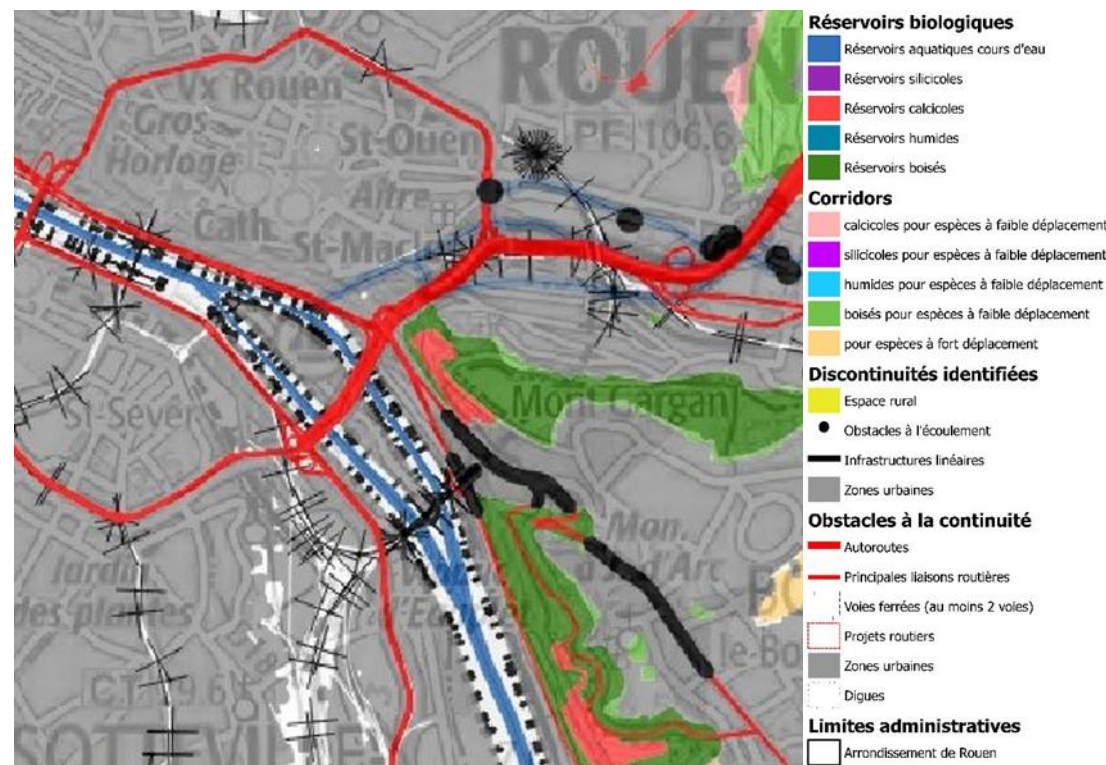
4.6.1 Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

En Normandie, le SRCE a été adopté le 18 novembre 2014. La Ville de Rouen est essentiellement concernée par des réservoirs aquatiques constitués de la Seine et de ses affluents.

Le site d'étude se situe à proximité de divers réservoirs de biodiversité :

- > 2 réservoirs calcicoles : au pied du cimetière Nord et sur la côte Ste-Catherine
- > 1 réservoir boisé : autour de la côte Ste-Catherine

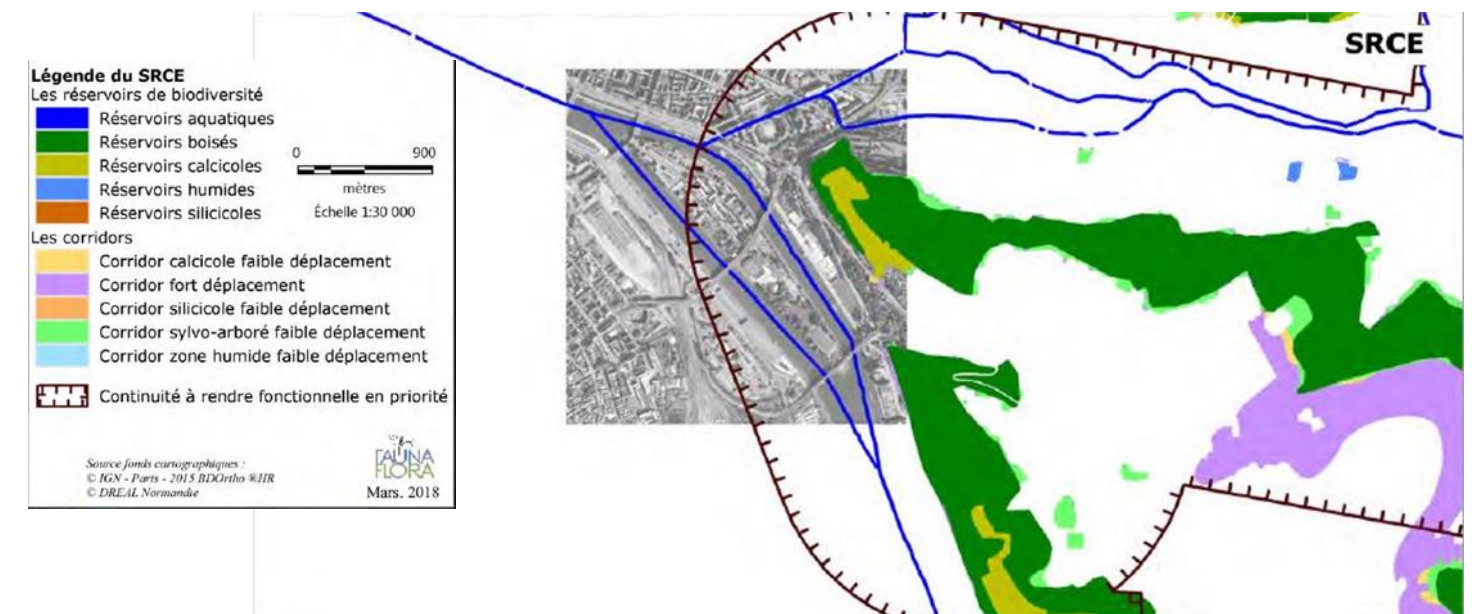
De plus, de nombreuses ruptures sont présentes au sein du secteur d'étude, essentiellement représenté par le réseau routier.



Carte 19 – Extrait du SRCE de l'arrondissement de Rouen

Une grande partie de la vallée de la Seine, de St-Clair sur Epte à la mer, est comprise dans l'enveloppe à rendre fonctionnelle en priorité pour assurer la continuité écologique. Néanmoins, la majeure partie de la zone urbaine de Rouen, n'est pas comprise dans cette enveloppe, hormis une petite partie au sud-est de la ville (vallée du Robec et de l'Aubette, Côte Ste-Catherine incluant le Mont Gargan et une grande partie de l'île Lacroix). Une infime partie du périmètre rapproché est en limite de cette enveloppe.

Carte 20 – Extrait du SRCE concernant les enveloppes fonctionnelles



4.6.2 Les continuités écologiques locales

Localement, les réflexions concernant les Trames Vertes et Bleues de Rouen ont été déclinées au sein du SCOT en 2015 et sont en cours d'analyse pour le PLUi qui devraient être validés en 2020.

La première carte issue du SCOT indique que le site d'étude ne se situe au sein d'aucun secteur à protéger ou préserver. Il est qualifié d'espace urbanisé.

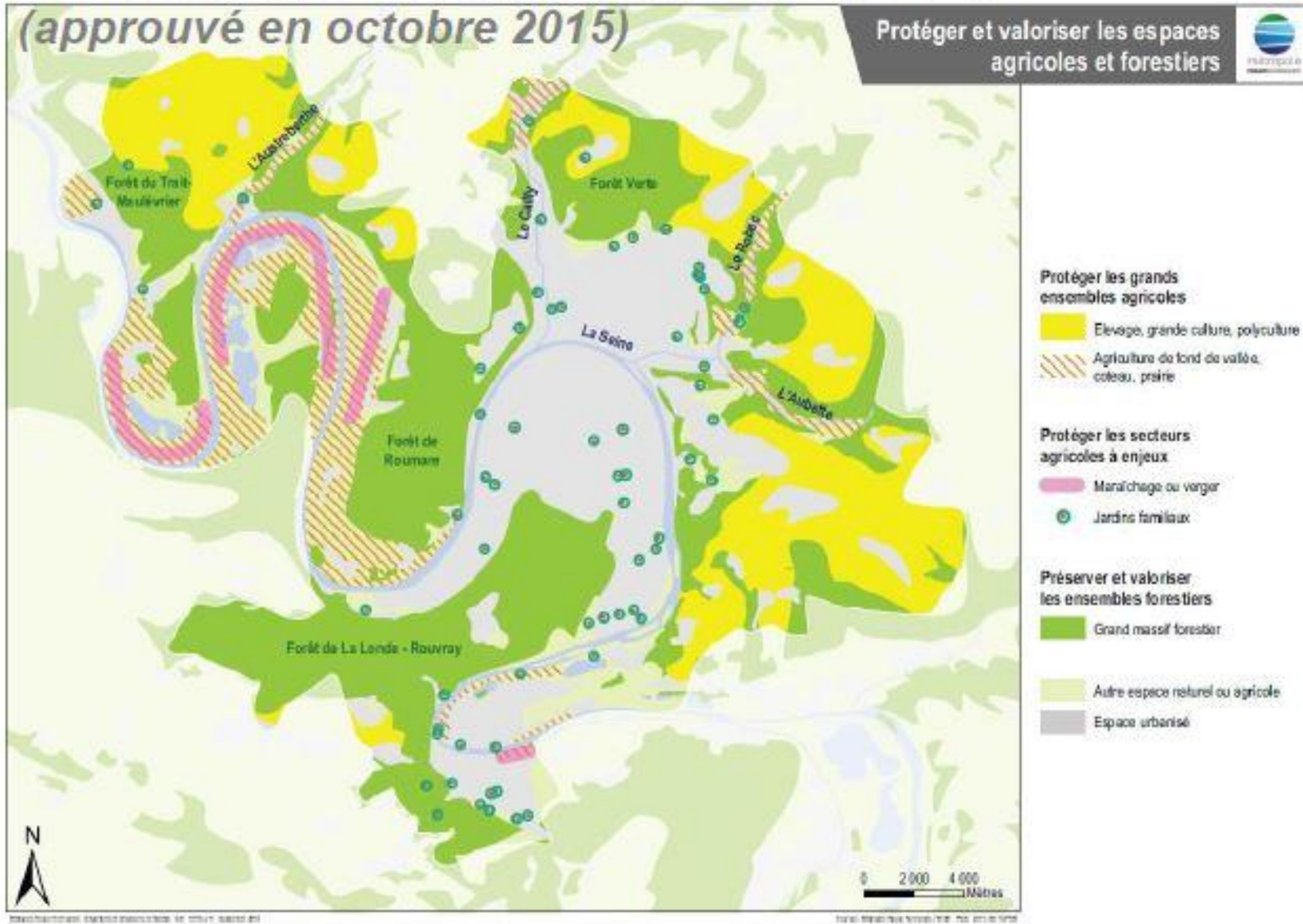
La seconde carte du SCOT indique que la partie aquatique du site (la Seine) fait partie des continuités écologiques à préserver, étant un réservoir de la trame aquatique et humide, tandis que les espaces terrestres ne font partie d'aucune continuité (considéré comme tache urbaine).

Globalement, peu d'enjeu concernant la Trame Verte et Bleue sont identifiés sur le site d'étude, hormis la présence de la Seine constituant un réservoir biologique aquatique. L'espace est déjà très urbanisé.

Le Schéma de cohérence territoriale (SCOT)

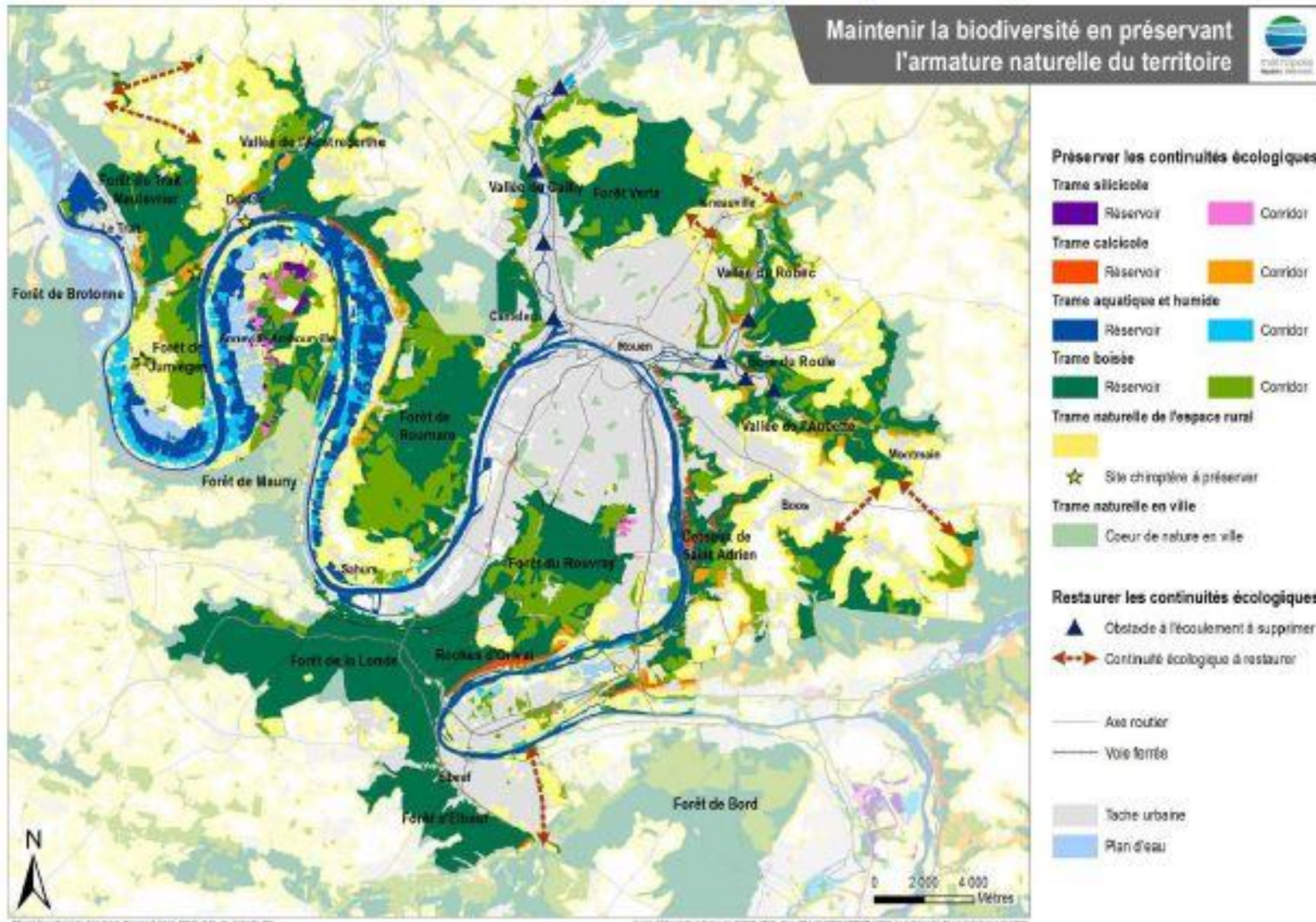
(approuvé en octobre 2015)

Protéger et valoriser les espaces agricoles et forestiers



Carte 21 – Carte issu du SCOT

Le Schéma de cohérence territoriale (SCOT)



Carte 22 – Carte issue du SCOT

4.7 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE BIODIVERSITÉ

Le projet s'inscrit en majeure partie sur un espace urbain déterminant des enjeux écologiques globalement très faibles.

Les principaux enjeux écologiques portent sur des espèces faunistiques communes, en contexte urbain. Une attention particulière concerne la présence du Lézard des murailles qui utilise à la fois les berges de la Seine et les anciennes friches ferroviaires pour se développer et se diffuser.

Niveau global d'enjeu :

	Fort
	Moyen
	Nul à très faible ou faible

SYNTHÈSE DES ENJEUX au droit du site d'implantation du projet		
Milieux humides et aquatiques		
Cours d'eau-faune piscicole	Confortement du réservoir biologique constitué par la Seine	
Zones humides	Absence de zone humide sur le site	

SYNTHÈSE DES ENJEUX au droit du site d'implantation du projet		
Espaces inventoriés		
Sites Natura 2000	Absence de lien fonctionnel avec le site Natura 2000 le plus proche	
ZNIEFF	ZNIEFF de type 1 à proximité, mais sans lien fonctionnel avec le projet, et ZNIEFF de type 2 éloignées	
SRCE	Confortement du corridor écologique représenté par la Seine (réservoir biologique) et ses berges	
Habitats-Faune-Flore		
Habitats	Habitats à enjeux globalement faibles à très faibles (friches anthropiques dominantes)	
Flore	Pas d'espèces protégées mais plusieurs espèces invasives	
Avifaune	Cortège commun d'oiseaux avec une seule espèce patrimoniale mais ne nichant pas sur le site d'étude	
Chiroptères	Une seule espèce commune (non patrimoniale mais protégée), la Pipistrelle commune ; utilise le site comme territoire de chasse uniquement	
Mammifères (hors chiroptères)	Une seule espèce commune (le Lapin de garenne) sans enjeu particulier	
Amphibiens	Aucune espèce identifiée, potentialité de développement très faible du fait d'habitat non favorable	
Reptiles	Enjeux liés à la présence du Lézard des murailles (espèce protégée)	
Insectes	Cortège d'espèces communes, ubiquistes et non protégées de papillons de jours, d'orthoptères et d'odonates	
Continuités écologiques locales	Aucune continuité terrestre identifiée (considéré comme tache urbaine)	

5. MILIEU HUMAIN : POPULATION, ACTIVITES ET BATI

→ Ce chapitre a pour objet de présenter les enjeux relatifs au milieu humain.

Après avoir décrit les caractéristiques du contexte socio-économique, les modalités plus précises d'utilisation et d'occupation de l'espace sont identifiées à travers essentiellement la typologie du bâti et des activités présentes.

Les enjeux d'urbanisme sont également traités dans ce chapitre.

5.1 INFORMATIONS GENERALES SUR LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

5.1.1 Les caractéristiques de la population de Rouen

La ville de Rouen compte un peu plus de 110 000 habitants (recensement de 2015).

La population de Rouen s'est stabilisée par rapport aux augmentations régulières enregistrées sur la période entre 1982 et 2007.

Depuis 2010, la ville se caractérise par une population jeune où les 15 à 29 ans sont les plus représentés avec environ 32 % de la population (Tableau 12, Figure 25). S'ensuit la tranche des 30 à 44 ans à 19 % qui n'a pas évolué entre 2010 et 2015. La tranche d'âge où la population a le plus évolué est celle des 60 à 74 ans (+1 %).

Tableau 11: Population par grande catégorie d'âge entre 2010 et 2015 (Source : INSEE)

	Rouen			
	2015	%	2010	%
Population totale	110 169	100,0	110 933	100,0
0 à 14 ans	15 664	14,2	15 725	14,2
15 à 29 ans	35 455	32,2	36 061	32,5
30 à 44 ans	20 881	19,0	21 069	19,0
45 à 59 ans	17 420	15,8	17 590	15,9
60 à 74 ans	12 423	11,3	11 430	10,3
75 ou plus	8 326	7,6	9 058	8,2

Pour information, la ville de Rouen compte un peu plus du tiers de sa population (35 %) parmi les tranches d'âge les plus sensibles à la pollution atmosphérique (« Moins de 15 ans » et « Plus de 65 ans »).

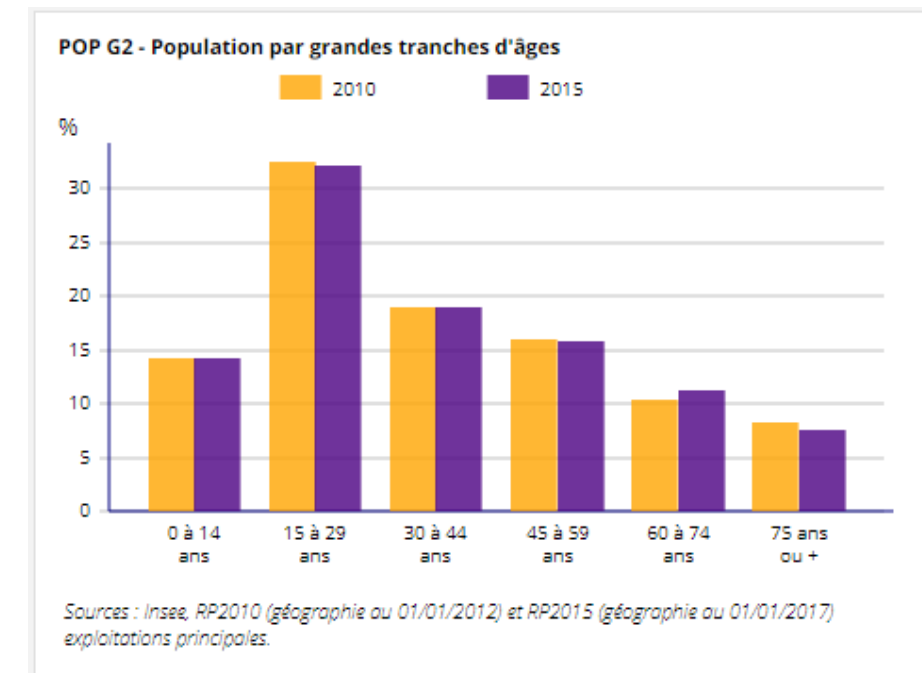


Illustration 38: Répartition de la population par âges sur la commune de Rouen (Source : INSEE 2018)

5.1.2 Les taux de population active et de chômage à Rouen

En 2015, à Rouen, la population active atteint 68,7 % de la population âgée de 15 à 64 ans et 49,2 % de la population totale.

Tableau 12 : Activités et emplois de la population de 15 à 64 ans en 2015 et 2010 (Source : INSEE)

	2015	2010
Population totale	110 169	111 933
Population de 15 à 64 ans	78 806	79 811
Actifs en %	68,7	67,9
- Actifs ayant un emploi en %	55,8	57,7
- Chômeurs en %	12,9	10,3
Inactifs en %	31,3	32,1
- Elèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	18,8	18,2
- Retraités ou préretraités en %	4,2	5,5
- Autres inactifs en %	8,38	8,38

Le taux de chômage (au sens du recensement) a augmenté de plus de 3 % sur la commune de Rouen entre 2010 et 2015. Il atteignait un taux de 10,3 % en 2010 mais est passé à 12,9 % en 2015. Ces taux, que ce soit en 2010 ou 2015, sont assez élevés lorsque l'on sait que fin 2015 le taux de chômage en France est redescendu sous les 10 %.

5.1.3 les catégories socioprofessionnelles à Rouen

En 2010 sur la commune de Rouen, les professions intermédiaires représentent 30 % de la population active, suivis par les employés (26 %) et les cadres et professions intellectuelles supérieures (25 %).

En 2015, cette tendance reste similaire avec les professions intermédiaires représentant 30 % de la population active, suivis par les cadres et professions intellectuelles supérieures (27 %) et les employés (26 %). On note une augmentation du taux d'actifs cadres et professions intellectuelles supérieures (+ 2 % entre 2010 et 2015) et du taux des employés (+ 1 % entre 2010 et 2015).

Tableau 13 : Répartition de la population active par catégorie socio-professionnelles (Source : INSEE)

	Rouen (76)			
	2015		2010	
	Nombre	Dont actif ayant un emploi	Nombre	Dont actif ayant un emploi
Ensemble	54 140	44 019	54 236	46 043
Ouvriers	8 122	5 527 (13 %)	8 538	6 298 (14 %)
Employés	14 826	11 513 (26 %)	15 046	12 332 (26 %)
Professions intermédiaires	14 931	13 084 (30 %)	15 670	14 075 (30 %)
Cadres, professions intellectuelles supérieures	12 581	12 013 (27 %)	11 997	11 581 (25 %)
Artisan, commerçants, chefs d'entreprises	2 084	1 861 (4,2 %)	1 948	1 700 (3,6 %)
Agriculteurs exploitants	31	21 (0 %)	62	58 (0 %)

5.1.4 La population du site d'implantation du projet

Aucune personne ne réside sur le site. Seules, les personnes qui travaillent dans les hangars sur les quais bas où dans les entrepôts de l'ancienne gare peuvent être présentes.

Les résidents les plus proches sont dans les logements de l'île Lacroix.

Une estimation de la population susceptible d'être impactée par le projet est présentée au chapitre sur la santé publique (cf. chapitre 7.3.).

Enjeux liés à la population :

Le site d'implantation du projet est utilisé par une population active assez peu nombreuse. En revanche, une population résidentielle significative fait face au site sur l'île Lacroix (à environ 120 m).

5.2 CARACTERISATION DES ACTIVITES

5.2.1 Les activités à l'échelle de Rouen

Selon les données INSEE, Rouen comptait 13 621 établissements en 2015, principalement dans les secteurs du commerce, des transports et des services divers (74,6 % des entreprises).

Le secteur de l'administration arrive en deuxième position avec 17,1 %. La construction et l'industrie sont peu représentées avec respectivement 5,1% et 3,1 %.

Située de part et d'autre de la Seine, à 110 km de la mer, Rouen se caractérise également par son port, qui est le premier port mondial d'exportation du blé et le premier port français pour le trafic de produits papetiers.

Le Port de Rouen présente un positionnement privilégié à proximité de Paris et de la mer et fait partie depuis 2012 d'une alliance stratégique, le G.I.E HAROPA, qui réunit les ports de Paris, Rouen et le Havre.

Tableau 14 : Etablissements par secteurs d'activités au 31 décembre 2015 (Source : INSEE)

	Rouen (76)	
	Total	Salarié
Nombre d'établissement	13 621	9 039
Agriculture, sylviculture et pêche	17	15
Industrie	419	241
Construction	699	516
Commerces, transports, services divers	10 156	6 639
Dont commerce et réparation automobile	2 486	1 431
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	2 330	1 628

5.2.2 Les activités du site d'implantation du projet

+ Les quais bas :

Entre les ponts Mathilde et Corneille, cinq hangars discontinus (du n° 183 au n°187) regroupent différentes activités parmi lesquelles :

- Un atelier des services techniques de la Ville de Rouen et de Rouen Métropole Normandie,
- Un loueur de véhicules,
- Une carrosserie,
- Une société de carrelage,
- Un commerce de pièces automobiles.

+ Le site de l'ancienne gare :

Le site est marqué par la présence des anciens entrepôts de stockage de la SERNAM utilisés de nos jours par diverses entreprises.

Cet espace accueille également un des dépôts de bus de l'agglomération rouennaise.

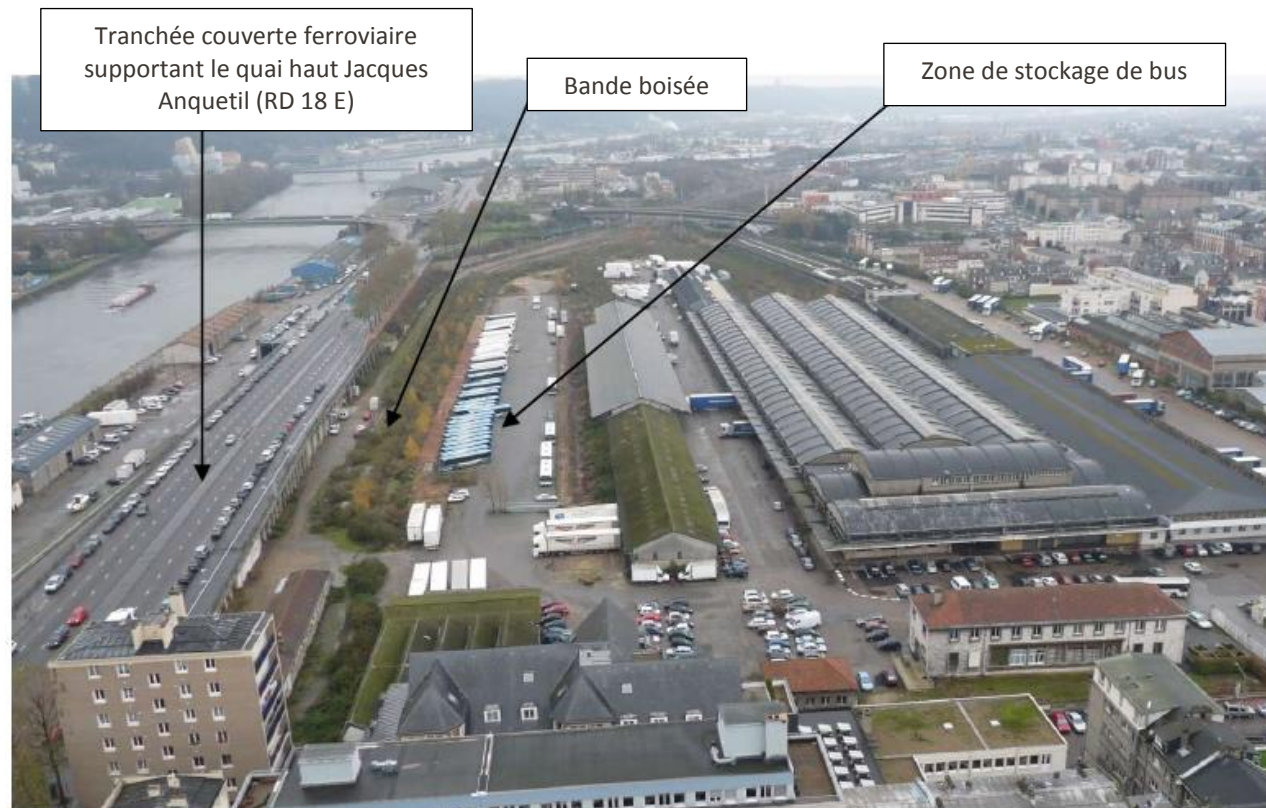


Photo 3 : vue aérienne sur le site de l'ancienne gare, actuellement occupé par diverses entreprises

+ Aux abords du site :

Au nord du site se localisent plusieurs services publics : la tour des archives du département, le bâtiment des services du Conseil Départemental et, un peu plus loin, la cité administrative de St-Sever.

Une importante clinique, la clinique Mathilde, se localise en bordure du boulevard de l'Europe (côté sud), juste au sud du pont de l'Europe et de l'échangeur sud du pont Mathilde.

A noter sur l'île Lacroix des équipements sportifs majeurs à l'échelle de l'agglomération de Rouen : le centre sportif Guy-Boissière et sa patinoire.

Pour information, aucune activité nautique n'est organisée depuis les quais bas au droit du site d'implantation du projet.

Enjeux liés aux activités :

Par rapport aux entreprises et activités existantes sur les quais bas, les conditions d'accès doivent être maintenues.

5.3 HABITAT ET URBANISME

5.3.1 Typologie du bâti d'habitation

L'emprise stricte du projet ne comprend aucune habitation. Les secteurs résidentiels se localisent sur l'île Lacroix, au droit de l'avenue Champlain, et en limite ouest du site de l'ancienne gare.

De nombreux logements collectifs sont situés sur l'île Lacroix essentiellement entre le pont Corneille et le pont Mathilde, le sud de l'île étant voué aux équipements publics (patinoire, piscine, centre sportif et espaces verts de loisirs). Ces logements sont distants d'environ 100 m du site d'implantation du projet.

Une zone d'habitat mixte maisons de ville et collectifs est également présente à la limite de la rue Desseaux et du site de la gare Saint-Sever.



Photo 4: Logements de la rue Desseaux et habitat collectif de l'île Lacroix

En suivant le plan du cadastre, la typologie du bâti est présentée de manière synthétique sur l'illustration suivante. L'emprise stricte du projet se trouve dans la section MO.

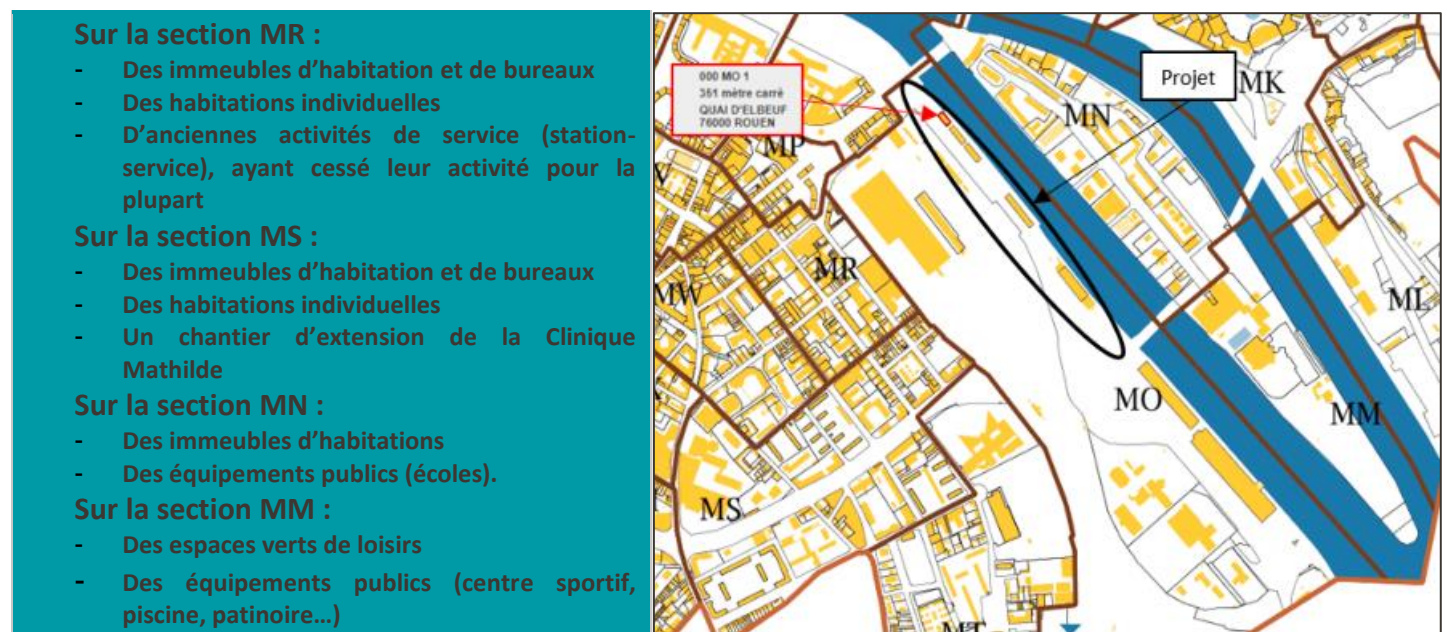
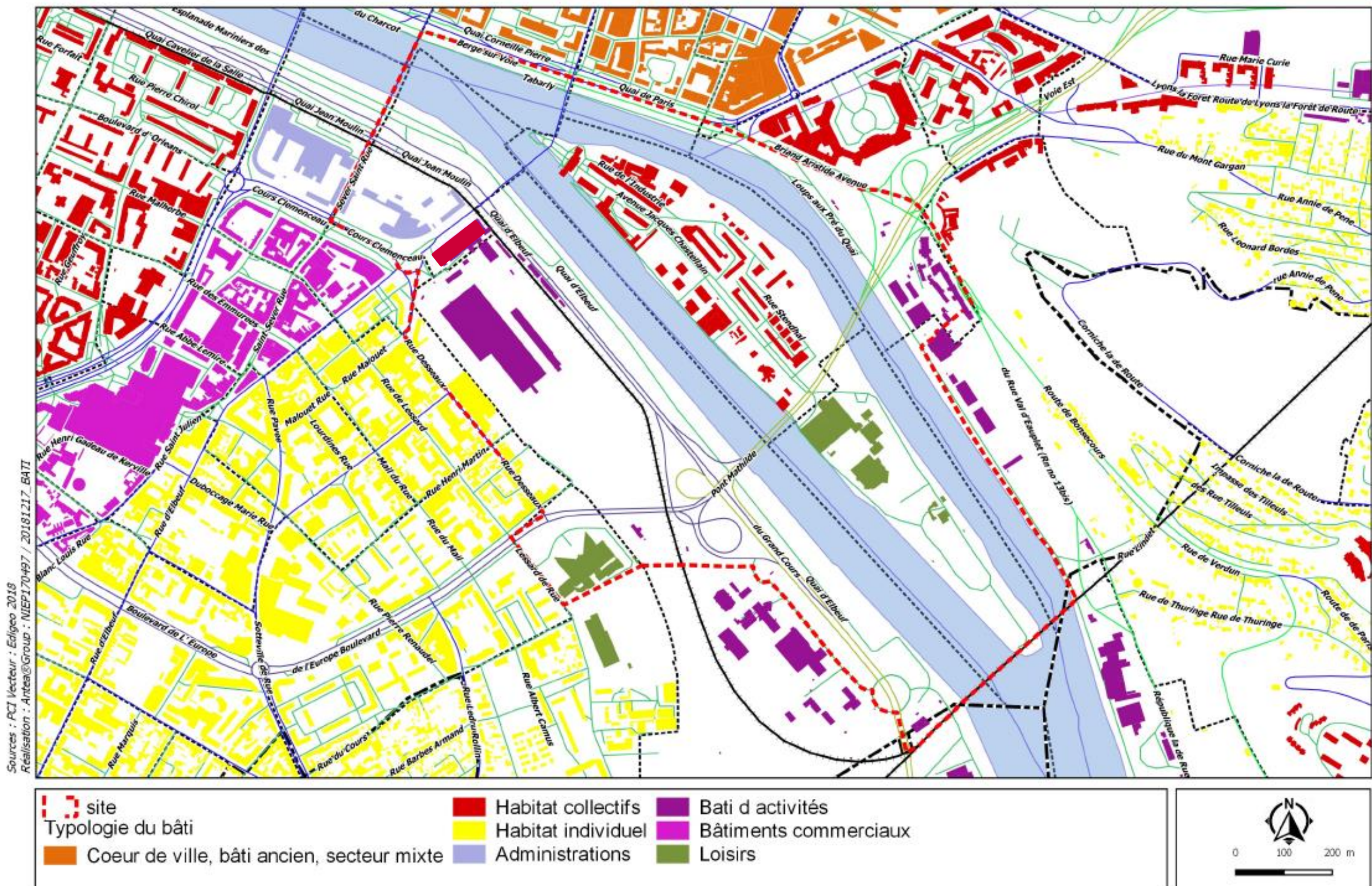


Illustration 39: Parcelles cadastrales (Source : cadastre.gouv.fr)



5.3.2 Les documents d'urbanisme

+ Le SCOT Métropole Rouen Normandie :

Le SCOT de la Métropole de Rouen Normandie, a été approuvé par la Conseil Métropolitain le 12 octobre 2015.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

C'est un document de planification à l'échelle intercommunale. Il traduit un projet global et apporte une vision stratégique du territoire pour les 15 à 20 années à venir. Il doit définir les objectifs et les priorités intercommunales en matière d'urbanisme, de logement, de transport, d'équipement commercial, de développement économique, touristique, de protection des espaces naturels, des paysages, de la biodiversité.

Le SCoT est structuré en trois grandes parties :

- Le rapport de présentation, qui en plus d'expliquer les choix retenus pour établir le PADD et le DOO, présente une analyse de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers au cours des dix années précédant l'approbation du schéma et justifie les objectifs de limitation de cette consommation retenue dans le DOO.
- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD), qui constitue le projet politique du SCoT. Il exprime les objectifs stratégiques retenus par l'agglomération pour le développement et l'aménagement durable du territoire à l'horizon 2033.
- Le Document d'Orientation et d'Objectif (DOO), qui détaille les orientations d'aménagement qui permettent d'atteindre les objectifs retenus. Le DOO est la seule partie du SCoT qui est opposable, c'est-à-dire qui s'impose aux documents d'urbanisme de norme inférieure (ex : le PLU). A noter, le DOO apparut suite aux lois Grenelle, notamment à la loi Grenelle 2, succède au document d'orientations générales (DOG) des SCoT issus de la loi Solidarité et renouvellement urbains de décembre 2000.

Les objectifs du PADD du SCoT en vigueur de la Métropole Rouen Normandie se déclinent en trois grandes thématiques :

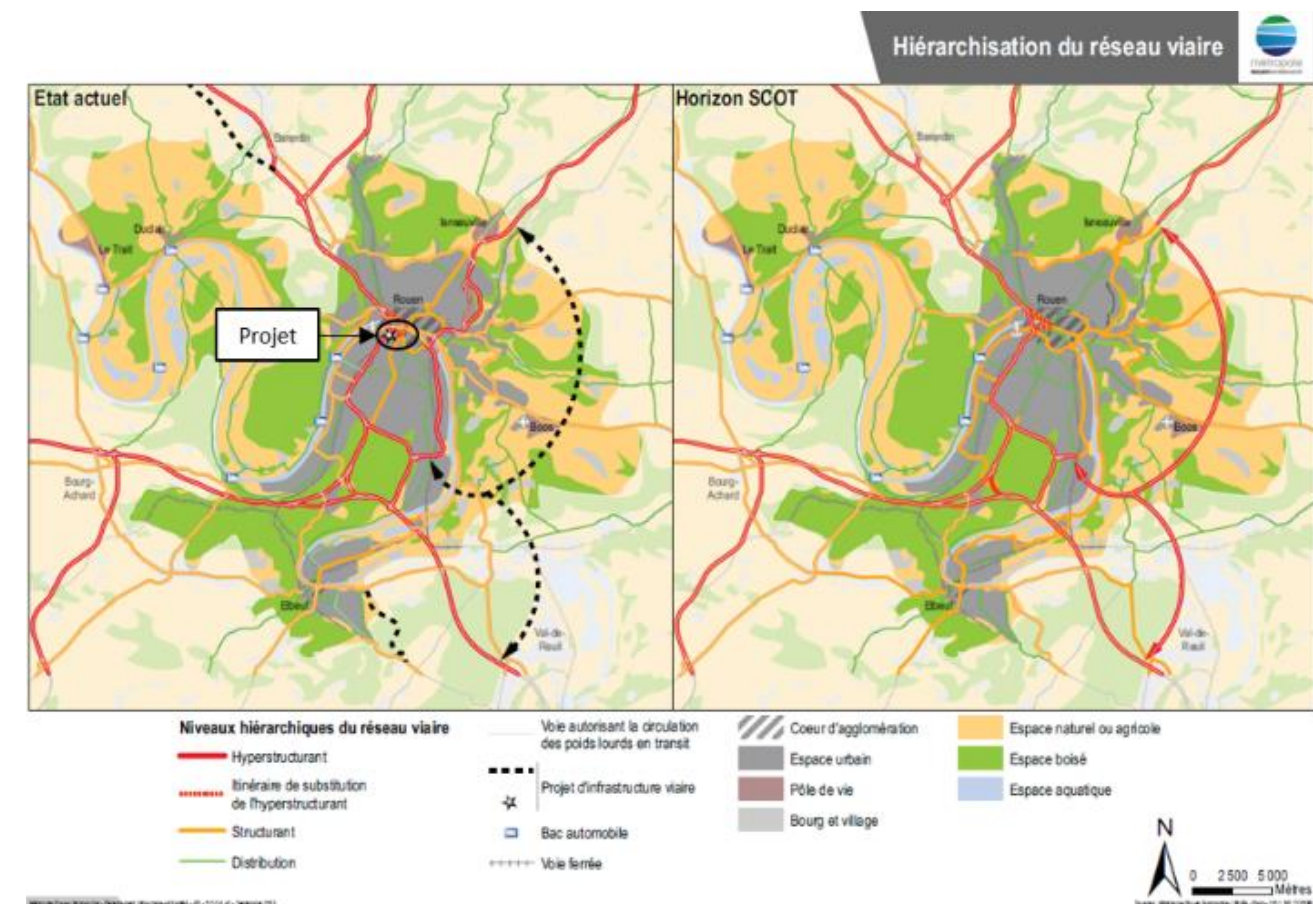
- Le rayonnement du territoire au service de la dynamique métropolitaine (trois objectifs) ;
- Une métropole garante des équilibres et des solidarités (cinq objectifs) ;
- Un environnement de qualité et de proximité pour tous les habitants (trois objectifs).

Le DOO du SCoT en vigueur de la Métropole Rouen Normandie se déclinent trois grands principes et objectifs d'aménagement :

- Les grands principes d'aménagement durable (quatre axes) ;
- Les objectifs de protection de l'environnement et des paysages (quatre axes) ;
- Les objectifs en faveur du développement urbain (six axes).

Le projet de restructuration de la tranchée couverte est concerné par les objectifs en faveur du développement urbain, dont la 6^{ème} orientation : « Une mobilité durable au service des habitants et de l'attractivité économique », qui évoque la tranchée couverte.

« Cet ouvrage, point d'accès ferroviaire stratégique à la zone industrialo-portuaire, présente des fragilités, aussi appartient-il au maître d'ouvrage de trouver des solutions pour préserver et/ou renforcer ses caractéristiques structurelles afin de le pérenniser ».



Carte 23: Hiérarchisation du réseau viaire de la Métropole Rouen Normandie

Enjeux liés au SCoT :

Le projet correspond à l'un des projets d'infrastructure routière envisagé par le Document d'Orientation et d'Objectif (DOO).

+ Le PLU de Rouen :

Depuis le 1^{er} janvier 2015, la compétence PLU (Plan Local d'Urbanisme), jusqu'alors communale, a été transférée à la Métropole Rouen Normandie.

La Métropole Rouen Normandie élabore un PLUi (Plan Local d'Urbanisme Intercommunal) devant couvrir l'ensemble de son territoire de compétence (71 communes).

Par délibération en date du 12 octobre 2015, la Métropole Rouen Normandie a prescrit l'élaboration de son PLUi, qui définit les objectifs poursuivis, les modalités de concertation avec les habitants et les modalités de collaboration entre les communes et la Métropole.

Dans l'attente de son approbation prévue courant 2019, les documents antérieurs d'urbanisme des communes (les PLU approuvés) continuent de s'appliquer et de s'imposer localement.

Le PLU de Rouen a été approuvé le 24 septembre 2004, la dernière modification date du 25 juin 2018, tandis que la dernière révision du PLU date du 27 janvier 2012.

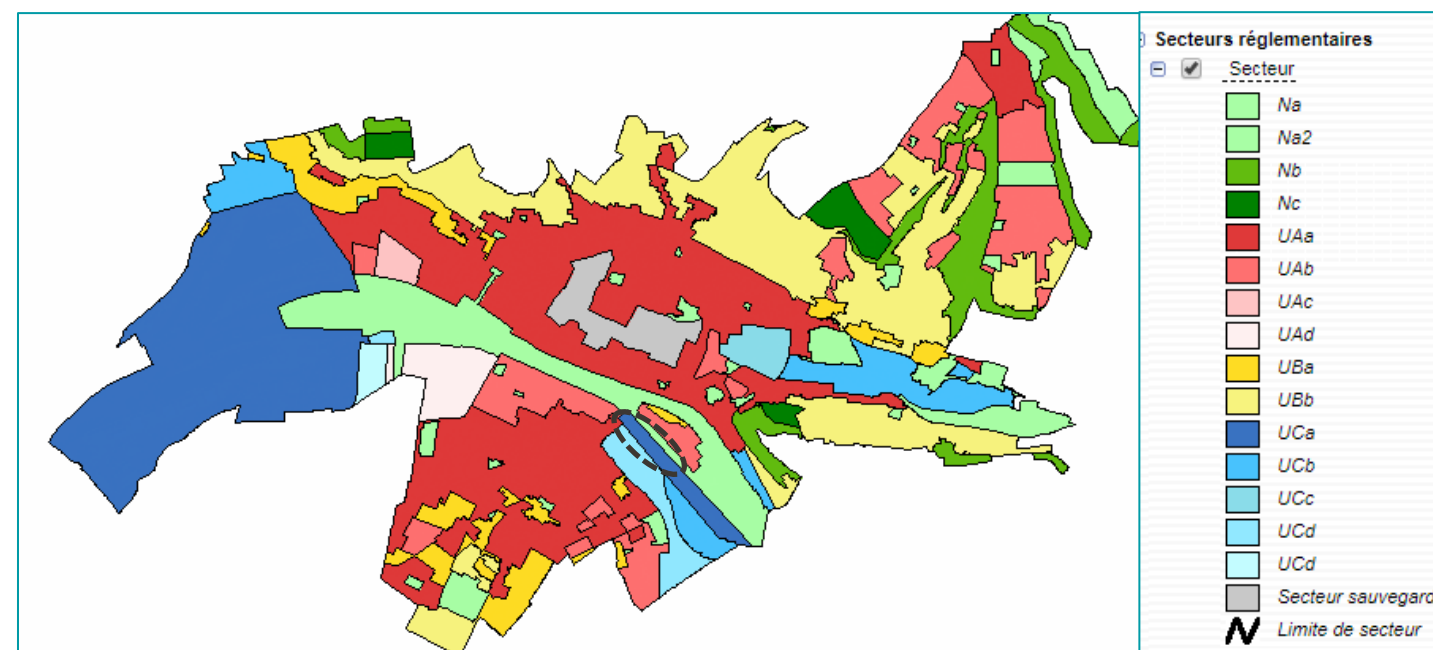


Illustration 40: Vue d'ensemble du PLU de Rouen (Source : Ville de Rouen)

Parmi les pièces constitutives du PLU, se distinguent deux documents particuliers :

- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) qui définit les orientations générales d'aménagement, d'équipement, d'urbanisme, de protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, et de préservation ou de remise en bon état des continuités écologiques,
- Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) qui correspondent pour des secteurs spécifiques aux orientations de développement à mettre en œuvre selon les objectifs du PADD.

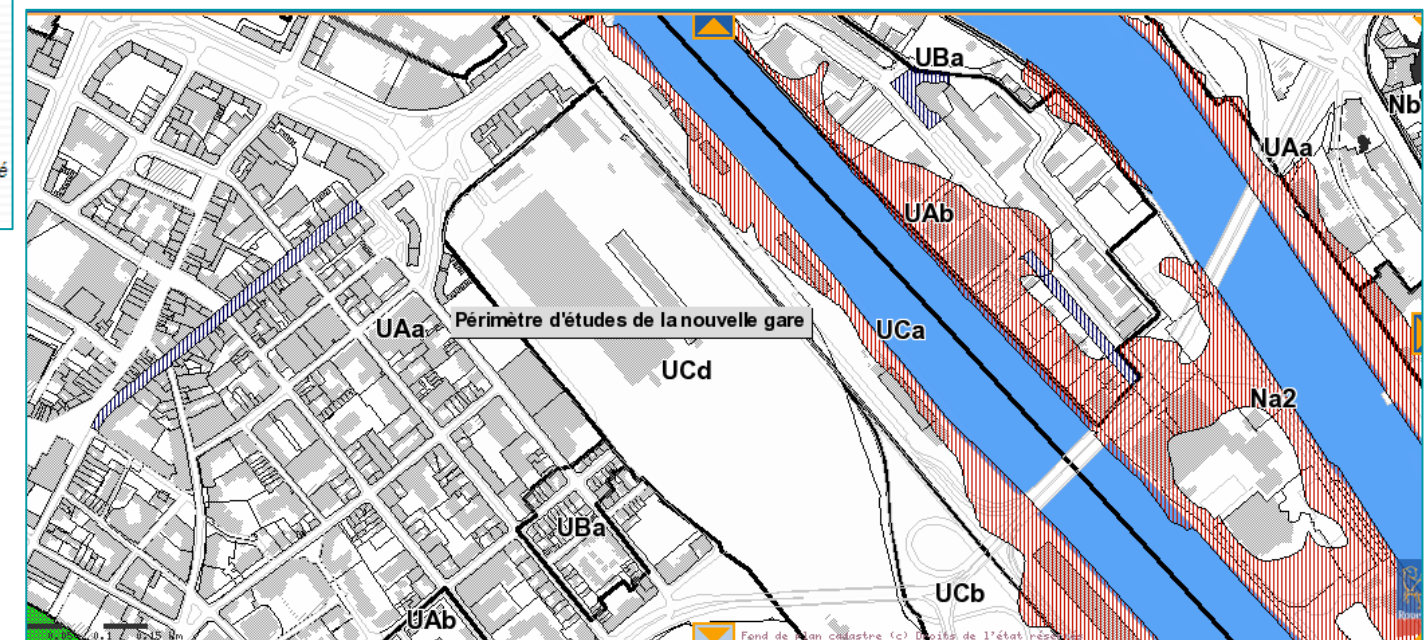
Aucun de ces documents n'évoque d'orientation particulière pour le site d'implantation du projet, à l'exception du développement des modes doux et de la valorisation paysagère des berges de la Seine.

D'après le plan de zonage réglementaire du PLU de Rouen, l'aire d'étude est concernée par différentes zones qui se différencient selon les secteurs :

- Pour l'île Lacroix :
 - > **UBa** : habitat continu
 - > **Na2** : loisir, sport, détente du sillon de la Seine
- Pour les quais de Seine rive gauche :
 - > **UCa** : activité industrielle et portuaire
- Pour le site de l'ancienne gare :
 - > **UCd** : secteur de développement urbain à moyen et long terme
 - > **UCb** : activité diverse
- Pour la périphérie du quartier St-Sever :
 - > **UAa** : tissu urbain continu
 - > **UBa** : habitat continu

Le plan de zonage indique en rouge les espaces inondables. Dans ces espaces inondables, toutes les utilisations du sol doivent respecter le règlement du Plan de Prévention des Risques d'Inondations de la de la Boucle de Rouen.

Comme déjà indiqué, les quais bas sont concernés par cet enjeu.



Carte 24: Extrait du plan de zonage du PLU de Rouen (Source : Ville de Rouen)

Les conditions d'usages des sols sont détaillées pour la **zone UCa**, qui correspond plus directement au site d'implantation du projet.

- Utilisations du sol interdites : peuvent être interdites les utilisations du sol de nature à générer :
 - > des nuisances importantes d'ordre acoustique, esthétique, olfactif ou autre,
 - > des risques importants pour la sécurité et la santé des personnes ou pour l'intégrité des biens.
 - Les types d'occupation ou d'utilisation des sols autorisés :
 - > les locaux afférents aux activités portuaires (y compris plaisances et croisière), industrielles et logistiques,
 - > les commerces et services de proximité,
 - > les commerces et activités dont le déplacement est rendu nécessaire à l'intérieur des secteurs d'aménagement et de renouvellement urbain situés dans les autres zones et secteurs du PLU,
 - > les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif,
 - > l'extension limitée des logements existants et la création de locaux annexes à ces logements.
 - Les types d'occupation ou d'utilisation des sols autorisés sous condition :
- Lorsqu'une construction existante régulièrement réalisée avant l'entrée en vigueur du présent règlement n'est pas conforme à une ou plusieurs dispositions de ce règlement, ne sont admis que les adaptations, réfections, extensions et changements de destination :
- > qui doivent rendre la construction existante plus conforme à ces dispositions,
 - > ou qui sont étrangers à ces dispositions.

Enfin, deux emplacements réservés au titre de l'article L.123-1,8° du Code de l'urbanisme sont présents dans l'aire d'étude :

- ER 4, situé 26 Rue Desseaux (en limite est de l'aire d'étude) et concernant le prolongement de la rue de Banneville (largeur de 20 mètres),
- ER 9, sur l'île Lacroix et concernant l'aménagement d'une promenade sur les berges de Seine (Largeur de 3 à 7 mètres).

Enjeux d'urbanisme du PLU de Rouen :

Le site d'implantation du projet se situe en zone d'activité industrielle et portuaire où les installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées.

La contraintes d'inondabilité des sols figure au PLU et concerne la quasi-totalité des quais bas.

+ Le PLU de l'agglomération :

A l'échelle de l'aire métropolitaine, un PLU intercommunal (PLUi) est en cours d'élaboration.

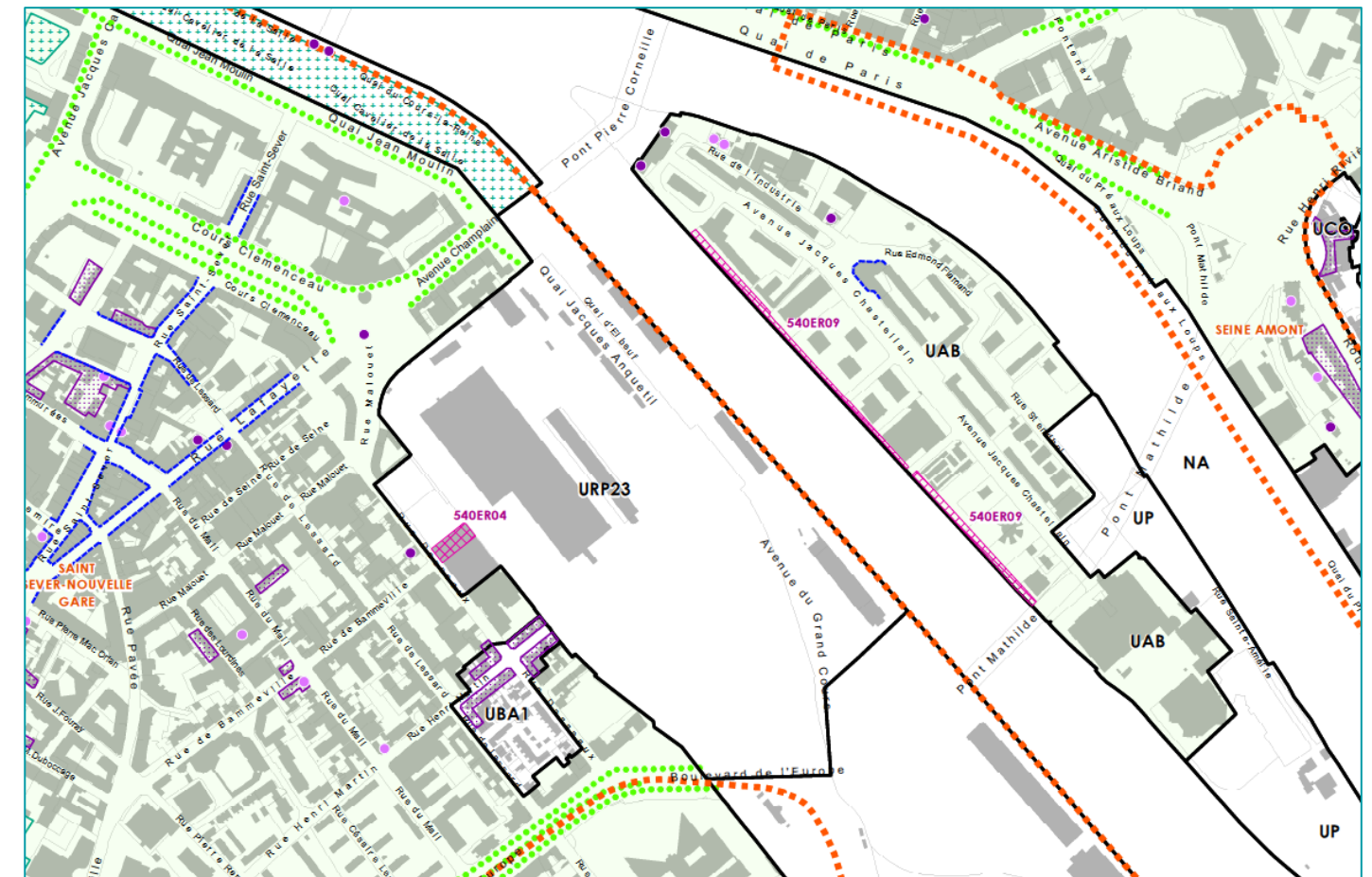
Le PLU métropolitain a fait l'objet d'une validation par la Métropole Rouen Normandie en février 2019. Son approbation complète est envisagée courant début 2020.

Le site d'implantation du projet forme une seule zone étendue qui correspond à la zone URP23 (zone urbaine de renouvellement de projet sur le secteur nouvelle gare). Le règlement écrit associé autorise les équipements d'intérêt collectif et services publics.

Le zonage et le règlement sont compatibles avec les travaux envisagés, notamment en tenant compte du futur projet de nouvelle gare à St-Sever qui constitue une des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) du PLU métropolitain.

En termes de risques, le PLU reprend le zonage du PPRi approuvé (zones R2 et B2), en mentionnant la bande étroite le long de la berge de la Seine.

La zone inondable est également reproduite dans le document.



Carte 25 : Extrait du plan de zonage du PLUi (source : MRN, 2019)

5.4 PROJETS URBAINS EN COURS

Plusieurs projets urbains structurants pour l'agglomération rouennaise sont en cours de réalisation ou en cours d'élaboration. Pour l'essentiel, ils concernent la rive gauche :

- L'Ecoquartier Flaubert,
- La ligne de transport en commun T4 en site propre,
- L'aménagement des quais de Seine,
- Le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare ».

Seul, ce dernier interfère directement avec le site d'implantation du projet.

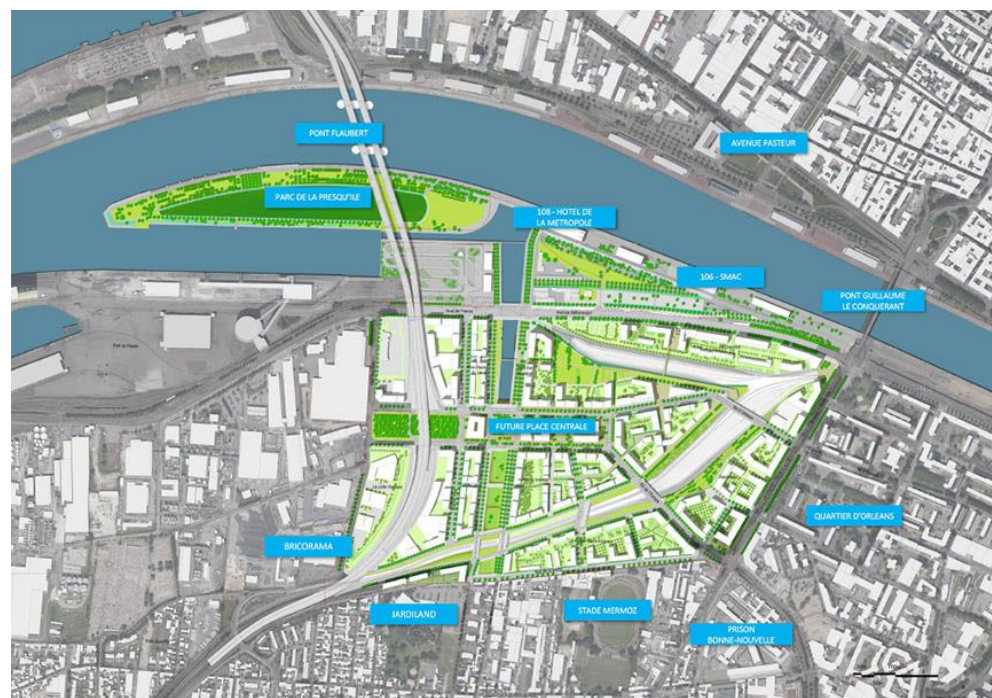


Illustration 41: Localisation de l'éco-quartier Flaubert (Source : Metropole-Rouen-Normandie)



Illustration 42: Localisation du projet de la nouvelle ligne T4 par rapport au projet

5.4.1 Le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare » :

Le site retenu concerne les terrains de l'ancienne SERNAM en rive gauche de la Seine à l'amont du pont Corneille.

La Métropole Rouen Normandie pilote les études pour d'aménagement urbain de ce projet qui accueillera la nouvelle gare d'agglomération sur le site de Saint-Sever, dans le cadre du projet de ligne nouvelle Paris-Normandie (LNPN), piloté par SNCF Réseau.

« Saint-Sever Nouvelle Gare » est un projet urbain d'ampleur qui s'inscrit dans l'ensemble Rouen Seine Cité (Ecoquartier Flaubert, Ecoquartier Luciline, Saint-Sever Nouvelle Gare). Il s'agira d'un quartier mixte, associant des logements, des bureaux, des commerces et des équipements, disposant d'une très bonne accessibilité au centre-ville, au territoire de la Métropole, de la Normandie et de l'axe Seine jusqu'à Paris.

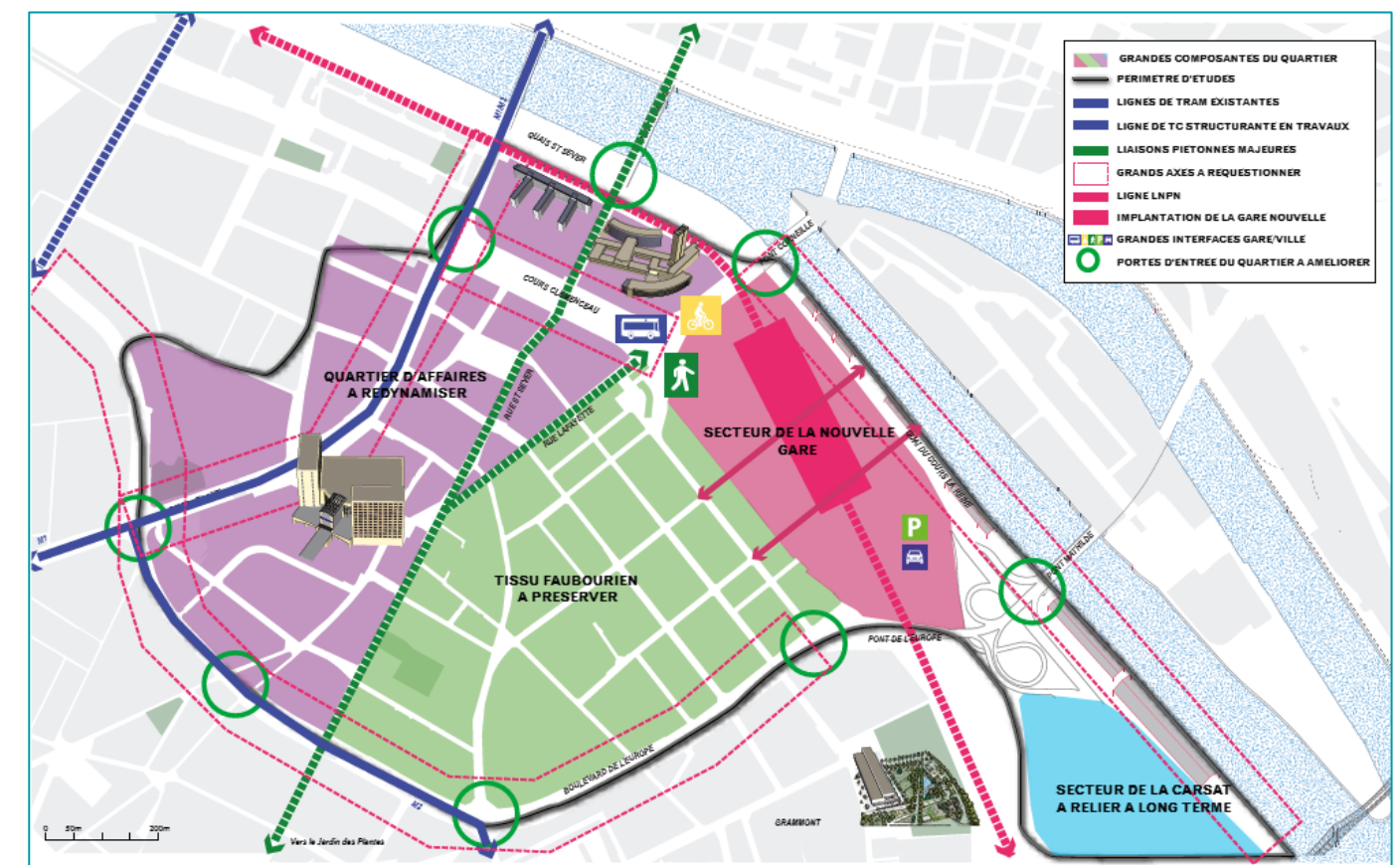


Illustration 43: Orientations d'aménagement du projet « St-Sever Nouvelle Gare » (Source : Métropole-Rouen-Normandie)

Ce projet allie à la fois le renouvellement du quartier Saint Sever existant, notamment le centre d'affaires initié dans les années 1970, la constitution d'un nouveau morceau de ville sur le site de l'ancienne gare Saint Sever et la constitution d'un pôle d'échange multimodal important.

Enjeux :

Le projet « Saint Sever Nouvelle Gare » qui borde le site d'implantation du présent projet constitue un enjeu fort de développement urbain pour l'agglomération rouennaise.

5.4.2 La valorisation paysagère des quai de Seine

Que cela soit en rive droite ou en rive gauche, un vaste programme de valorisation et de reconquête par des circulations douces des quais de la Seine se développe progressivement.

En continuité avec le site d'implantation du projet, vers l'aval, le quai de St-Sever vient de faire l'objet d'un traitement paysager, avec une réorganisation significative de l'espace.

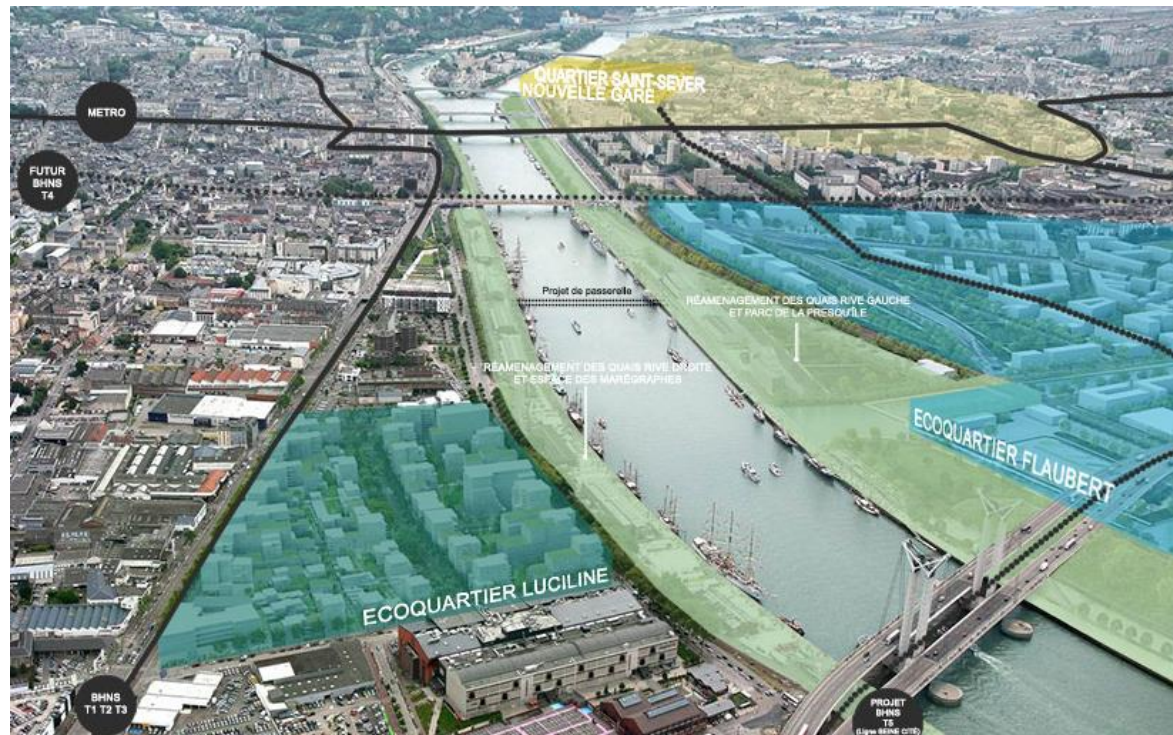


Illustration 44 : Sectorisation des projets de développement urbain aux abords de la Seine



Photo 5 : Vues sur les aménagements paysagers des quais de Seine (rive gauche et rive droite)

Enjeux :

La valorisation paysagère des quais bas de la rive gauche constitue un enjeu important, en cohérence avec les aménagements déjà réalisés plus en aval.

5.5 SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE ET RESEAUX DIVERS

5.5.1 Les servitudes d'utilité publique

L'aire d'étude est concernée par les servitudes d'utilités publiques suivantes :

- Les servitudes relatives aux monuments historiques,
- La servitude de marchepied calée à 3,25 m depuis la limite du domaine public fluviale (DPF),
- La servitude de halage calée à 9,75 m depuis la limite du DPF, nécessitant l'existence d'un chemin et son utilité pour le service public,
- Les servitudes PT2 relatives à la protection des transmissions radioélectriques contre les obstacles,
- Les servitudes PT3, PT4 relatives aux réseaux et aux lignes de télécommunication,
- Les servitudes T1 relatives aux emprises des voies ferrées.

Enjeux et contraintes liés aux servitudes :

L'ensemble des servitudes constitue autant de contraintes à prendre en compte suffisamment en amont des phases de conception du projet.

5.5.2 Les réseaux

La zone d'étude comprend différents types de réseaux avec 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.

Ainsi, les concessionnaires concernées par le projet et l'aire d'étude sont les suivants :

- CITEOS – Réseau d'éclairage public, régulation trafic et fibre optique
- ENEDIS – Réseau électricité
- GRDF – Réseau gaz
- STR Grand Port Maritime – Réseau Télécom
- Métropole Rouen Normandie – Réseau AEP, EU et EP
- SNCF
- Orange – Réseau télécom

Différents réseaux d'assainissements se trouvent proche ou dans l'aire d'étude du projet :

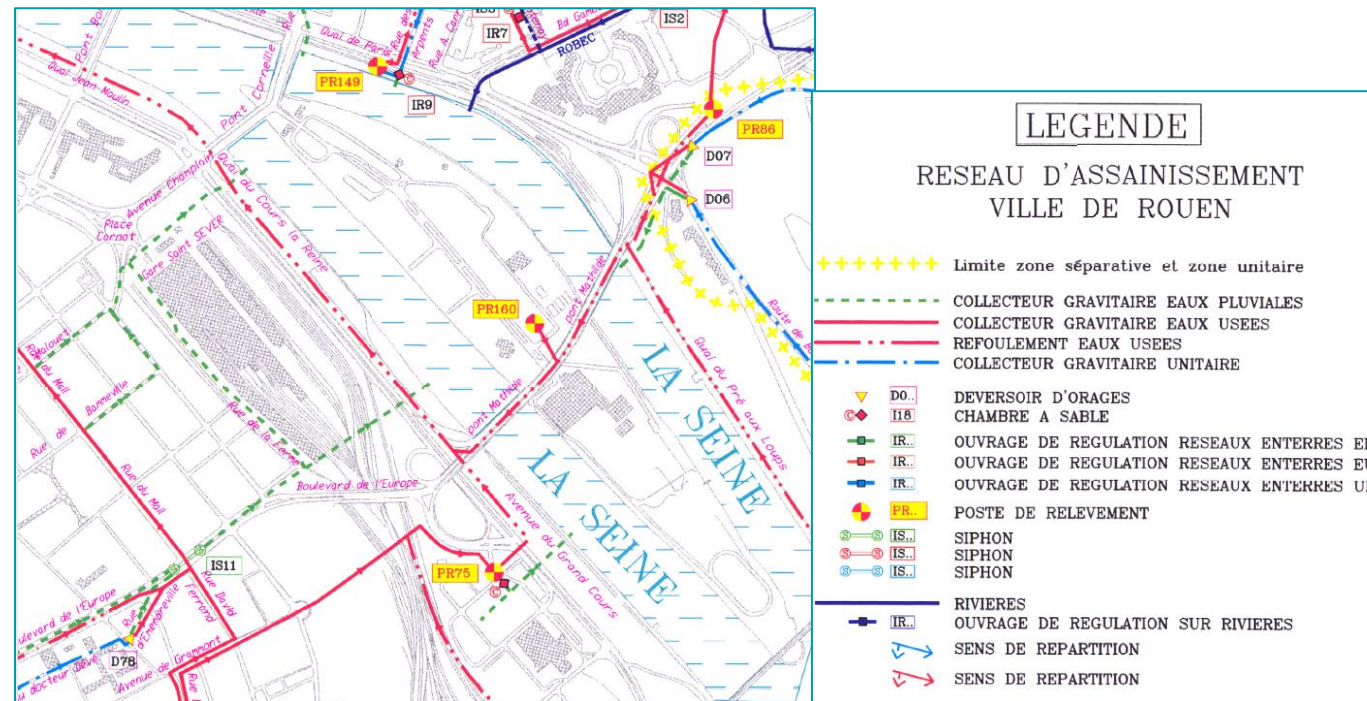
- Un réseau collecteur gravitaire des eaux pluviales présent dans le secteur du quartier de la Gare Saint-Sever,
- Un réseau refoulement des eaux usées sur les quais Jacques Anquetil et long de la Seine ainsi que sur le Pont Mathilde,
- Un poste de relèvement raccordé au Pont Mathilde (PR160) et un autre est présent sur les quais de Paris (PR149).

Parmi les réseaux secs se distinguent :

- Un réseau électrique ENEDIS le long des quais bas Jacques Anquetil,
- Le réseau d'éclairage public et la régulation trafic assurée par CITEOS ainsi que la fibre optique,
- Un réseau de télécommunication (Orange) le long des quais bas Jacques Anquetil.

Enjeux et contraintes liés aux réseaux :

Plusieurs réseaux se trouvent sur le site d'implantation du projet. Les concessionnaires devront être consultés afin de définir les travaux à réaliser pour ne pas impacter leurs réseaux.



Carte 26: Réseaux d'assainissement (Source : PLU Rouen)

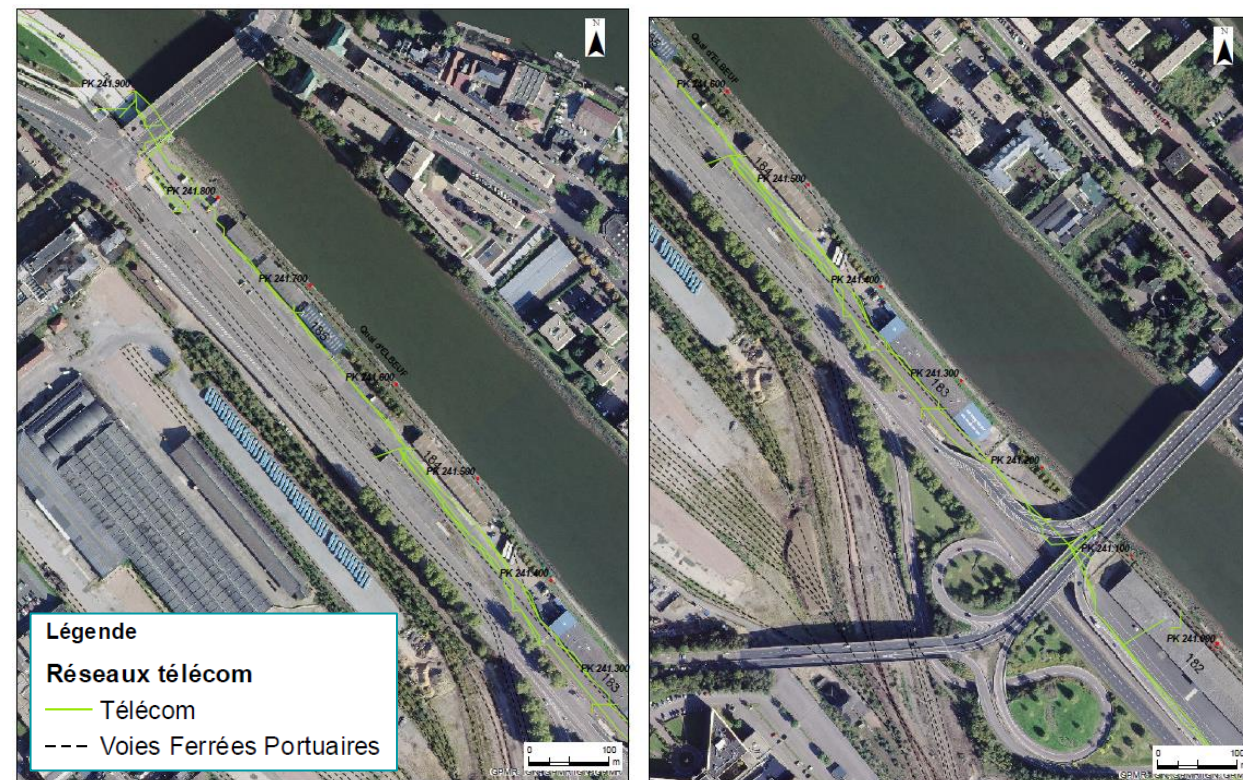


Illustration 45: Localisation des réseaux de télécommunications sur les quais bas Jacques Anquetil (Source : Récépissé DT)

6. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITE

→ Ce chapitre a pour objet de présenter les infrastructures de transport qui conditionnent le site d'implantation du projet (routes, voies ferrées).

Une approche sur les éléments de mobilité complète cette présentation.

6.1 INFRASTRUCTURES ROUTIERES

6.1.1 La présentation générale du réseau routier de l'agglomération

A l'échelle de l'agglomération rouennaise, le réseau viaire se trouve hiérarchisé de manière à mettre en cohérence l'aménagement de la voirie avec les types de trafics qu'elle supporte.

Deux axes majeurs convergent vers le cœur d'agglomération sur chaque rive :

- En rive droite : l'A28 (assurant des liaisons vers Neufchâtel-en-Bray et Abbeville et vers Alençon et Le Mans) et l'A150/A151 (vers Le Havre et Dieppe) ;
- En rive gauche : la RD 18E constituant le boulevard industriel, et la RN 338 constituant la « Sud III », toutes deux raccordées au sud à l'A13.

Ces axes se connectent par l'intermédiaire du pont Gustave Flaubert et du pont Mathilde.

Le trafic de transit représente 20% de l'ensemble des flux de l'agglomération rouennaise.

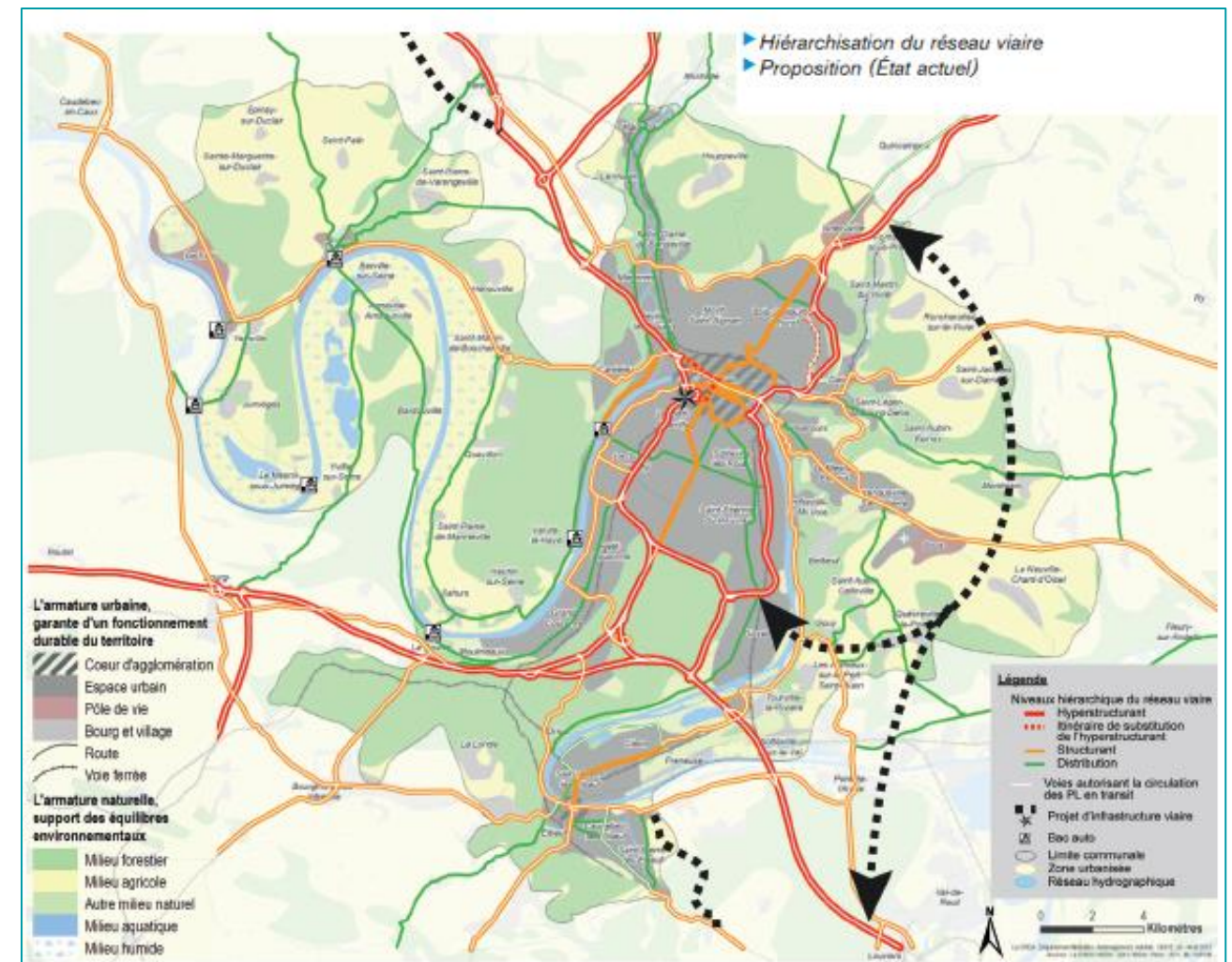
A l'échelle du cœur de l'agglomération de Rouen, les boulevards de ceinture (dont le boulevard de l'Europe en rive gauche), les quais et les pénétrantes dessinent une structuration secondaire du réseau viaire de ce secteur.

Les six franchissements de la Seine présents dans la Ville de Rouen sont regroupés au centre de l'agglomération. Néanmoins, les infrastructures de l'agglomération de Rouen ont été réalisées par section (rocade nord-est et tunnel de la Grand Mare, pont Mathilde, rocade Sud III, pont Gustave Flaubert,...).

Toutes ces infrastructures ont la particularité d'être interconnectées aux boulevards ceinturant le centre-ville. Cette situation concentre donc l'ensemble des flux d'échanges et de transit à proximité du centre-ville de Rouen.

Le 6^e franchissement de la Seine à Rouen, mis en service en 2008, a permis de fluidifier le trafic dans la traversée de l'agglomération en créant une liaison nord-sud à l'ouest de l'agglomération. Actuellement, l'absence d'accès définitifs à cet ouvrage ne lui permet pas de remplir sa pleine fonctionnalité.

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, a pour objectif d'améliorer la qualité de vie dans le cœur de l'agglomération rouennaise en détournant les flux de transit principalement.



Carte 27 : Structure du réseau routier et perspectives (Source : PDU - Métropole Rouen Normandie)

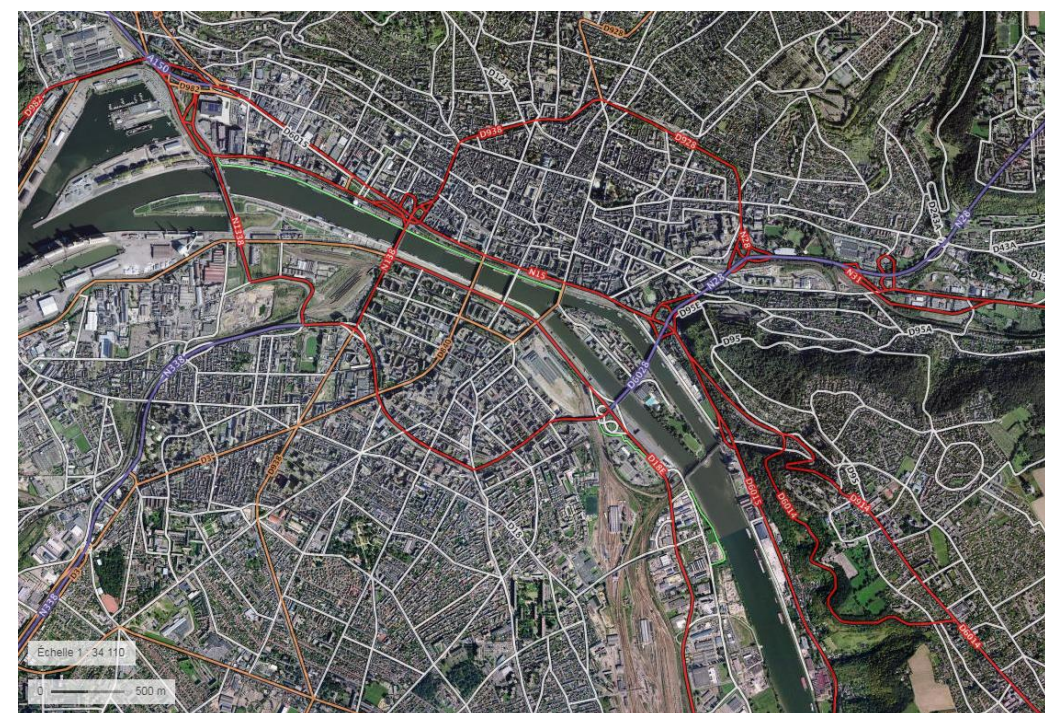


Illustration 46: Zoom sur le réseau viaire de la commune de Rouen

6.1.2 Les voiries de l'aire d'étude

L'entrée est de Rouen en rive gauche est constituée par le quai haut Jacques Anquetil, la RD 18E, qui présente une chaussée rectiligne très large à 3X2 voies à près de 5 m de haut. En effet, cet axe occupe le toit d'une partie de la tranchée couverte ferroviaire qui borde la rive gauche de la Seine (cf. chapitre 6.2.2).

Le boulevard industriel (RD 18E) constitue un axe classé « Route Grande Circulation ».

Le quai haut Jacques Anquetil se prolonge au nord-ouest par le quai Jean Moulin, et au sud-est par le cours La Reine puis par le boulevard industriel.

Une route de desserte occupe le quai bas Jacques Anquetil dont l'accès se fait par l'intermédiaire d'une rampe vers le quai haut.

Le carrefour avec le pont Corneille, qui fonctionne avec un feu, autorise tous les mouvements.

Le boulevard de l'Europe, dont c'est l'extrémité nord-est, et qui se prolonge par le pont Mathilde, recoupe par un passage supérieur la RD 18E. Un échangeur marque cette intersection avec cet axe majeur d'échange entre les deux rives de la Seine.

L'illustration suivante montre les différents types d'échanges qui s'organisent au droit de l'échangeur entre le quai haut Jacques Anquetil (RD 18E) et le pont Mathilde (axe RD 6028-boulevard de l'Europe).

Immédiatement au sud-ouest du pont Mathilde, un ouvrage d'art, le pont de l'Europe, assure le franchissement de l'ensemble des emprises ferroviaire du site de St-Sever.

Enfin, la desserte de l'île Lacroix se fait uniquement à partir du pont Corneille.

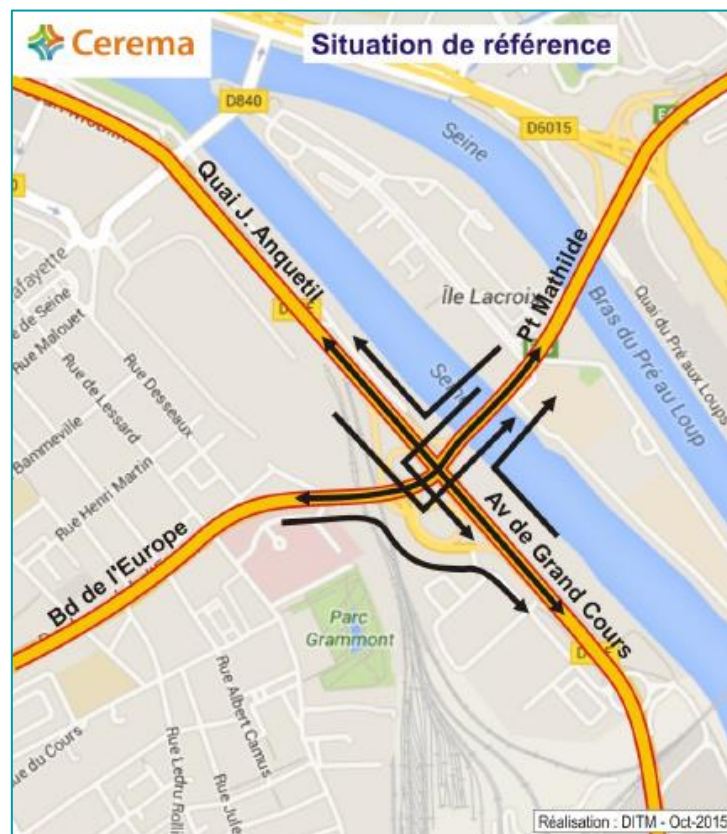


Illustration 47 : Echanges assurés par l'échangeur avec le pont Mathilde

Deux particularités sont à signaler :

+ Le développement du stationnement :

Le quai bas Jacques Anquetil est utilisé comme parking par les véhicules légers. Compte tenu de l'espace laissé libre, une centaine de voitures est couramment en stationnement.

Il s'agit d'un stationnement libre non réglementé à ce jour.

A noter que le quai haut faisait également office de stationnement sur ses trottoirs, mais une récente interdiction liée à la fragilité de la tranchée couverte ferroviaire a supprimé cet usage.



Photo 6 : Vue sur le parking occupant le quai bas Jacques Anquetil

+ La présence d'une aire de camping-car :

Une aire de stationnement de camping-car est située sur le quai bas Anquetil. L'aire de stationnement est située à 10 minutes à pied du centre historique à Rouen. Elle dispose de 15 emplacements pour camping-cars. Elle est accessible tous les jours et 24h/24h.

Enfin, au titre des itinéraires de transports exceptionnels, la RD 18E fait partie des voies d'accès aux sites portuaires de la rive gauche.

Enjeux et contraintes :

Le quai haut Jacques Anquetil représente un des axes assurant la desserte du cœur de Rouen, marquant ainsi une fonction d'entrée de ville.

L'axe formé par la continuité entre le boulevard de l'Europe et le pont Mathilde est beaucoup plus structurant pour les flux de transit. Le maintien des échanges entre le boulevard industriel (RD 18 E sud) et le pont Mathilde constitue un enjeu majeur pour le plan de circulation actuel de l'agglomération.

Le maintien des conditions d'accès au quai bas ainsi que la relocalisation de l'aire de camping-car représentent également des points d'attention.

6.1.3 Les flux de trafic sur l'aire d'étude

Les flux de transit sont principalement supportés par les 4 principales pénétrantes pour les flux nord-sud, et par les quais en rive-droite et le boulevard de l'Europe pour les flux est-ouest.

Au contraire, seuls des flux de trafic interne et d'échange empruntent le quai haut Jacques Anquetil.

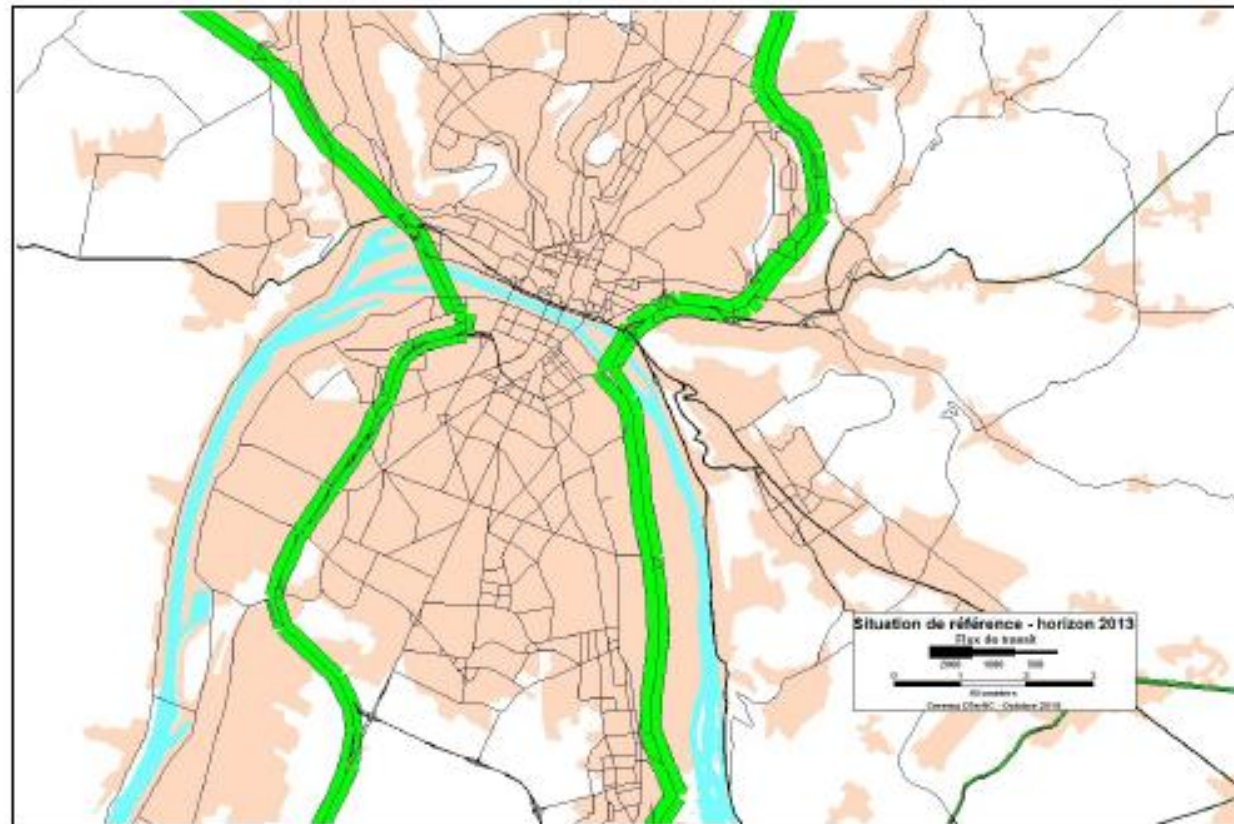


Illustration 48: Représentation des flux de transit en situation de référence (Source : étude du CEREMA, 2015)

Le quai haut Jacques Anquetil supporte un trafic moyen journalier d'environ de 22 200 véhicules légers (chiffres de 2015).

Le pont Mathilde et le boulevard de l'Europe supportent respectivement un trafic moyen journalier d'environ 74 750 et 34 450 véhicules légers (chiffres de 2015).

Concernant les flux internes, le quai haut dessert principalement les secteurs intra-boulevards en rive gauche, et dans une moindre mesure les zones du centre-ville en rive droite.

Il est à noter la présence de quelques générateurs importants de flux de trafic comme le centre commercial Saint-Sever, le siège du Conseil Départemental ou encore l'île Lacroix dont l'accès s'effectue par la rive gauche.



Illustration 49 : Trafic moyen journalier entre le pont Mathilde et le quai haut Jacques Anquetil

+ Les trafics empruntant le pont Mathilde :

Le trafic du pont Mathilde se répartit vers le boulevard industriel et le pont de l'Europe de manière assez équitable. Une part plus faible du trafic emprunte le quai haut pour relier le centre-ville rive.

+ Les trafics empruntant le boulevard industriel :

La grande majorité du trafic du boulevard industriel (RD 18E sud) emprunte le pont Mathilde pour se rendre sur les quais en rive droite ou continuer vers la RN28. Une partie beaucoup plus faible du trafic circulant sur le boulevard industriel se rend en direction de la rive droite en utilisant les différents ponts successifs.



Illustration 50: Répartition des flux empruntant le pont Mathilde et le boulevard industriel, en situation de référence (Source : étude du CEREMA, 2015)

+ Le fonctionnement de l'échangeur avec le pont Mathilde :

L'échangeur de la tête sud du pont Mathilde permet tous les mouvements sauf :

- De l'est vers le sud, du boulevard industriel (RD 18E) vers le boulevard de l'Europe, et de l'ouest vers le sud, du quai haut Jacques Anquetil vers le boulevard de l'Europe,
- Du sud vers l'ouest, du boulevard de l'Europe vers le quai haut Jacques Anquetil (RD 18E).

La vue aérienne suivante illustre la configuration générale de cet échangeur qui prend place entre l'extrémité sud du pont Mathilde et le pont de l'Europe qui permet de franchir l'ensemble des emprises ferroviaires.

Cet espace est relativement contraint de par le manque de place entre la RD 18 E, elle-même contrainte par la proximité de la Seine, et les emprises ferroviaires desservant le site de l'ancienne gare St-Sever.

Les voies les plus chargées sont celles sur le pont Mathilde avec plus de 7 000 véhicules par heure dans les 2 sens confondus, puis celles de la RD18E et de l'avenue Aristide Briand avec près de 5 000 véhicules par heure, et finalement celles sur le pont de l'Europe avec plus de 3 000 véhicules par heure.

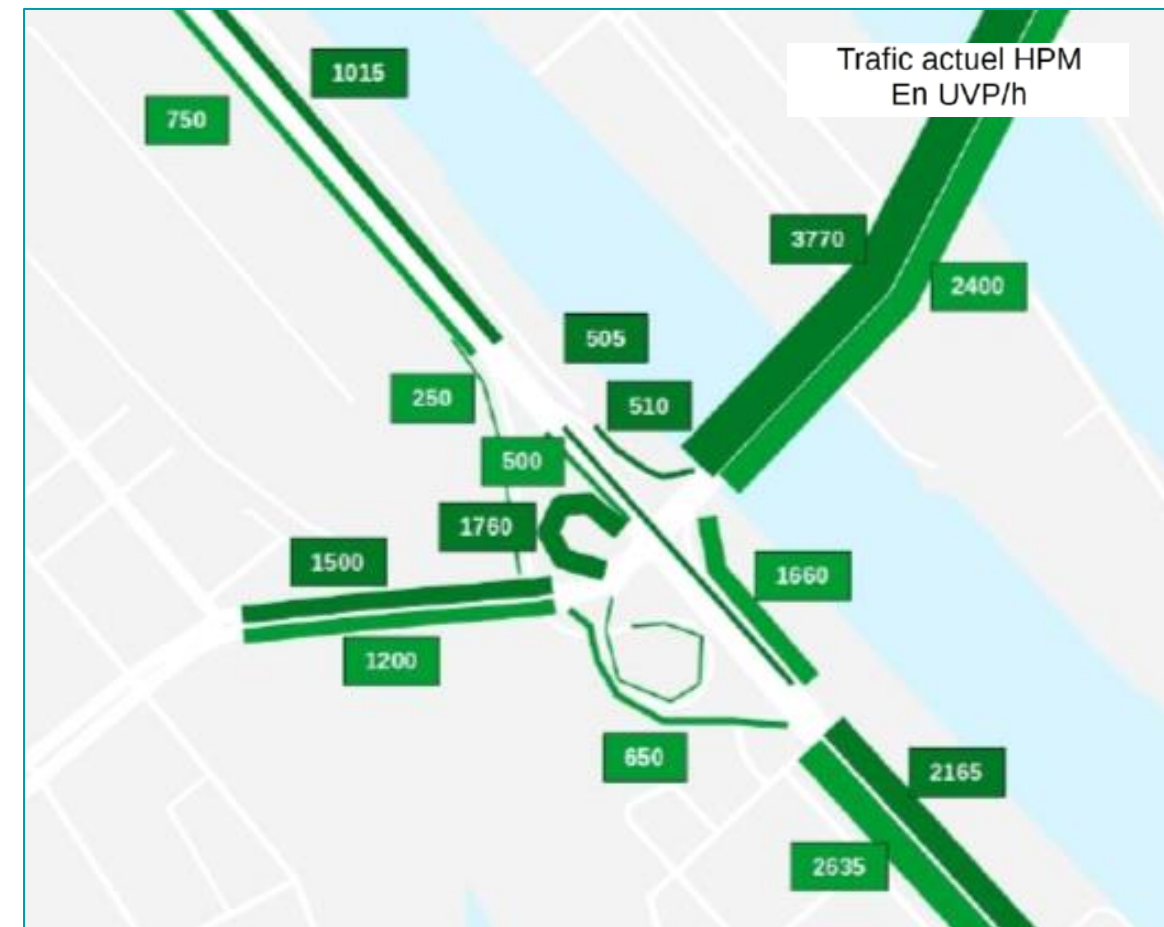
Les flux les plus importants de l'échangeur concernent les échanges vers ou depuis le boulevard industriel (RD 18 E) et le pont Mathilde.

Le trafic entrant sur le quai haut Jacques Anquetil provient pour moitié du pont Mathilde et pour moitié du boulevard industriel.

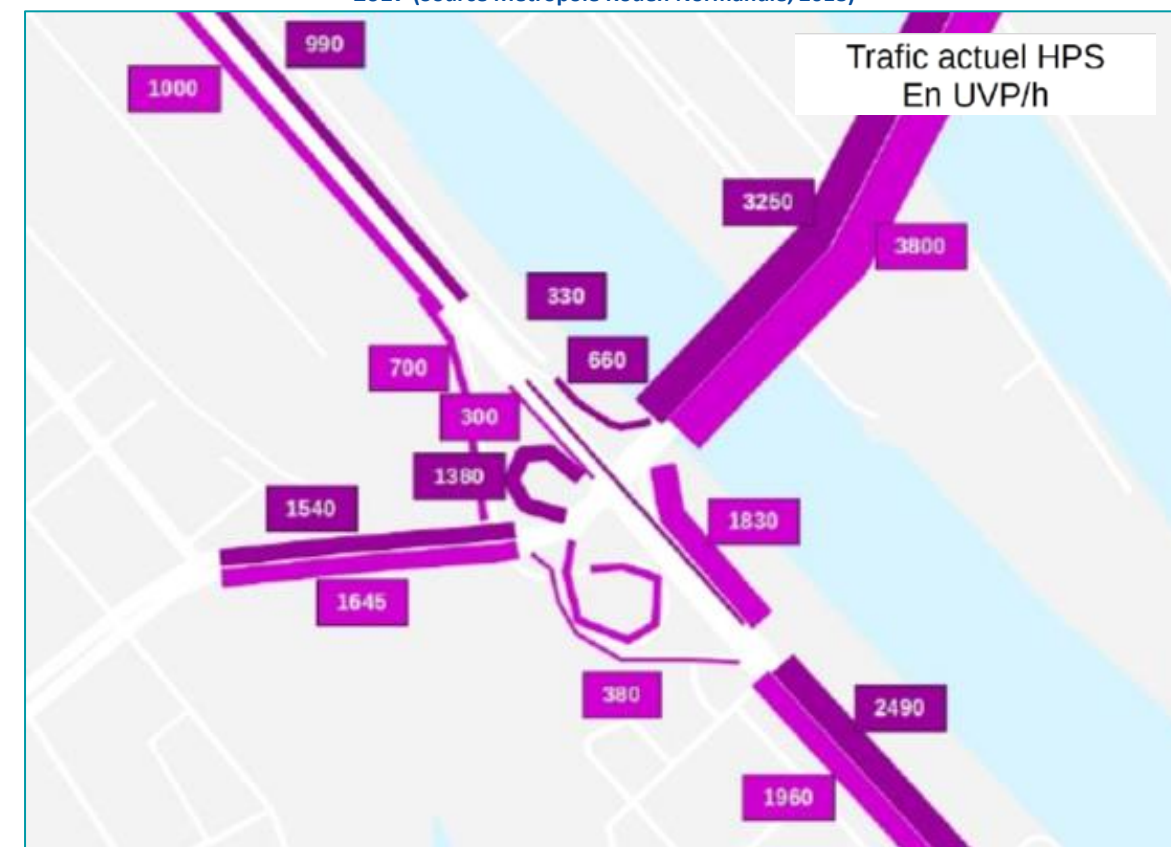
Le système d'échanges entre le pont Mathilde, la RD18E sud (vers le boulevard industriel) et le pont de l'Europe représente donc un enjeu de circulation très important dans le périmètre d'étude.

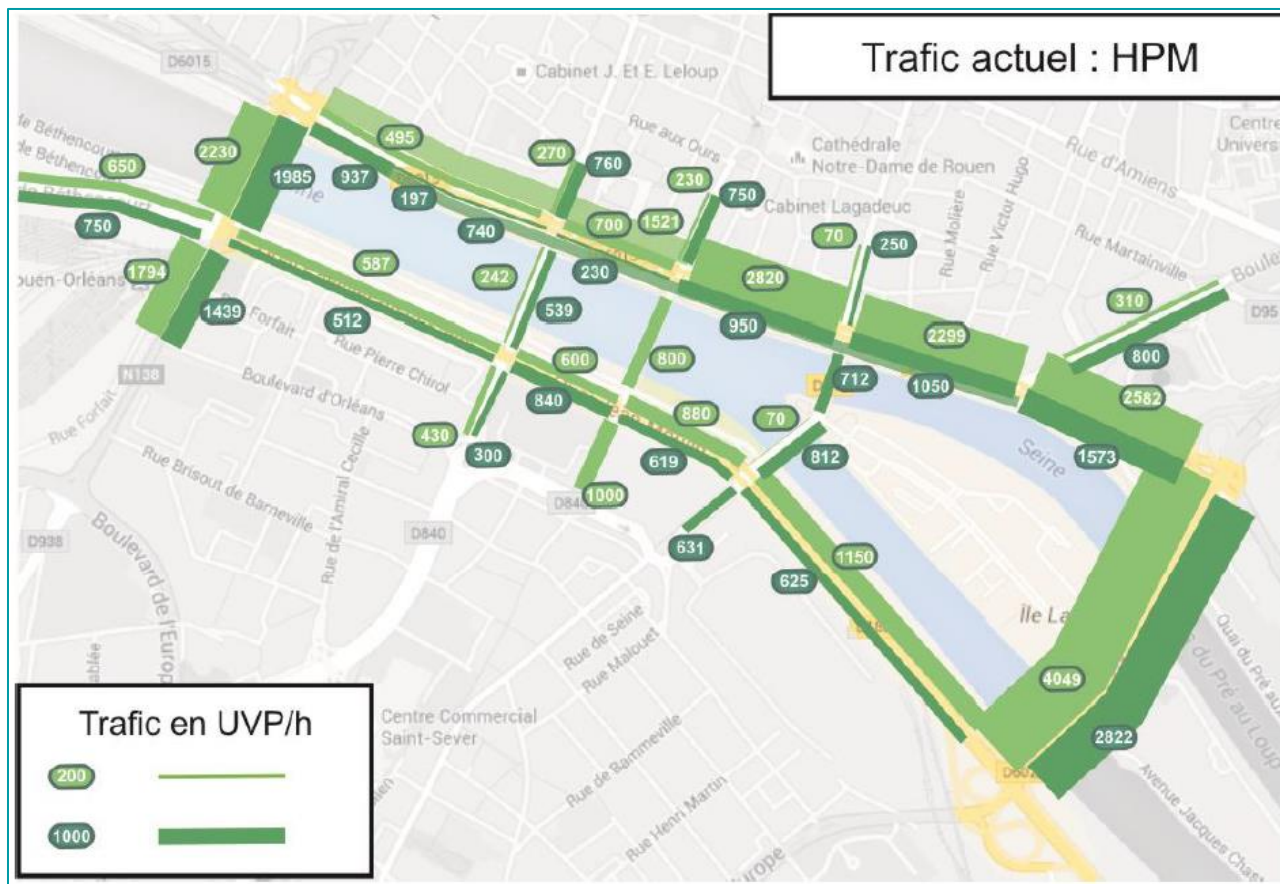


Illustration 51 : Vue aérienne de l'échangeur sud du pont Mathilde



Carte 28 : Répartition du trafic sur l'échangeur sud du pont Mathilde en heures de pointe d'après comptages de 2016 et 2017 (Source Métropole Rouen Normandie, 2018)





Une étude réalisée par la Métropole Rouen Normandie permet d'estimer le trafic aux heures de pointe du matin et du soir sur le secteur d'étude. Les données de comptage prises en compte s'échelonnent entre 2013 et 2017.

Pour l'heure de pointe du soir, les flux entrant et sortant s'équilibrent sur la RD 18E, avec environ 1 000 véhicules par heure. Le matin, les flux entrant dans Rouen sont sensiblement plus importants avec environ 1 150 véhicules par heure contre environ 650 en sortie.

A noter que la rampe d'accès au quai bas génère un trafic moyen d'environ 150 véhicules en heures de pointe du soir.

Ces niveaux de trafic sont sans commune mesure avec les flux enregistrés sur le pont Mathilde qui s'échelonnent entre 3 500 et 4 000 véhicules par heure et par sens.

Compte tenu que le débit de saturation théorique d'un boulevard urbain (à fonction circulatoire prépondérante avec trottoir) a une capacité de 1000-1500 véhicules/h par voie, la configuration actuelle de la RD 18E sur la tranchée couverte apparaît largement surdimensionnée.

Pour information, la circulation sur les quais en rive droite est globalement fluide, hormis au niveau du carrefour avec le boulevard Gambetta. En heures de pointe, l'ensemble du trafic s'écoule correctement.

Carte 29 : Trafic en heures de pointe sur la zone d'étude d'après modèle CEREMA 2015 (Source Métropole Rouen Normandie, 2018)

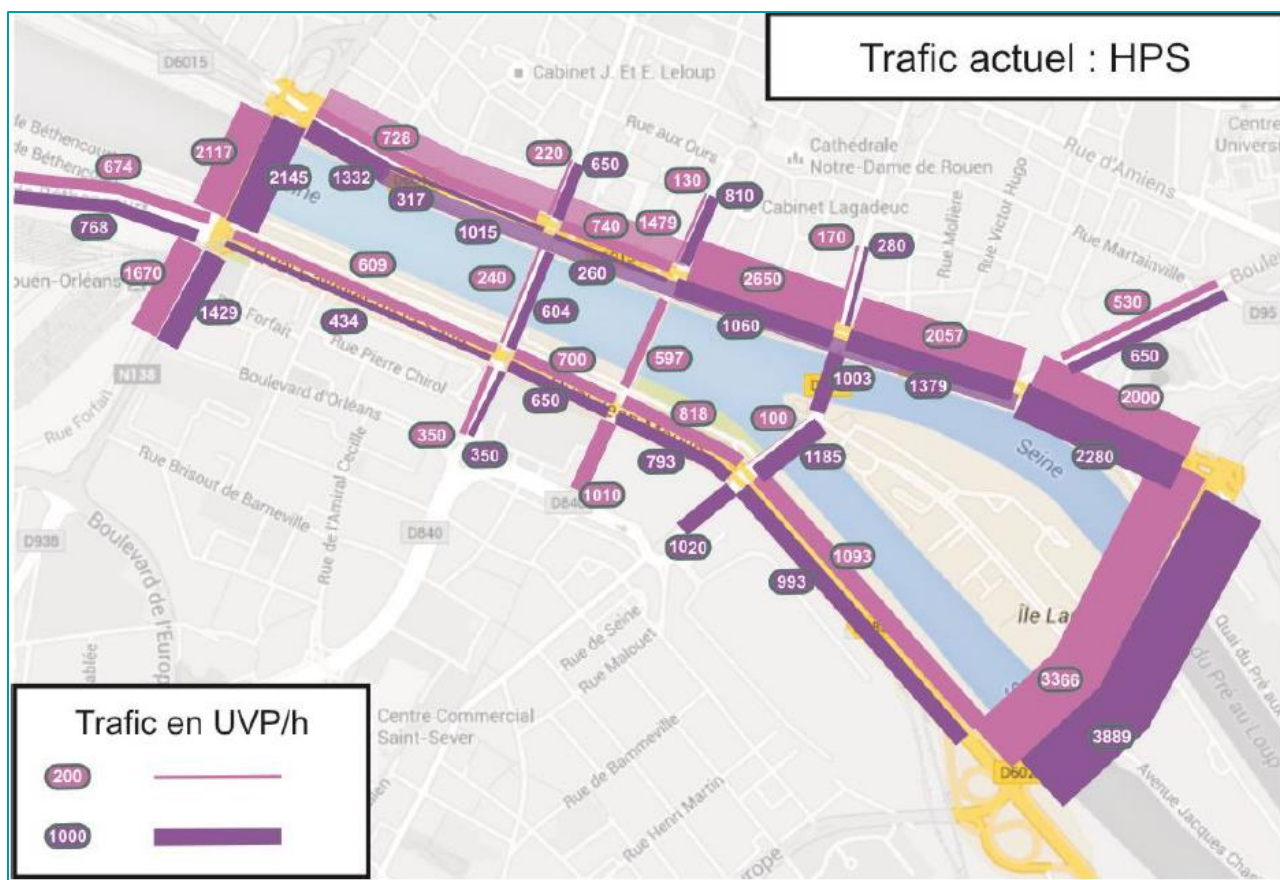


Photo 7 : vues sur le quai haut Jacques Anquetil (RD 18 E)

Enjeux et contraintes :

Le trafic sur le quai haut Jacques Anquetil est de l'ordre de 22 000 véhicules par jour en moyenne, avec un trafic en heures de pointe ne dépassant pas 1 150 véhicules.

Le pont Mathilde capte l'essentiel du trafic d'échanges et de transit en entrée sud-est de Rouen. De même, la traverse est/ouest de la ville s'effectue principalement sur les quais de la rive droite.

Le système d'échanges entre le pont Mathilde, la RD18E sud (vers le boulevard industriel) et le pont de l'Europe représente un enjeu de circulation très important dans le périmètre d'étude.

6.2 INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

6.2.1 A l'échelle de l'agglomération rouennaise

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 rive droite, véritable hub ferroviaire, permet ainsi de rejoindre les principales villes de la région Normandie et de desservir l'ensemble des 8 autres gares qui irriguent le territoire de la Métropole Rouen Normandie.

En outre, ce réseau de lignes est complété par un faisceau de lignes fret concentrées en rive gauche de la 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 droite du port de Rouen.

La géographie des lieux, coincée entre la Seine et les coteaux, contraint ces lignes à circuler sur un tronç commun de 8 Km entre la bifurcation de Tourville au sud et Darnetal au nord.

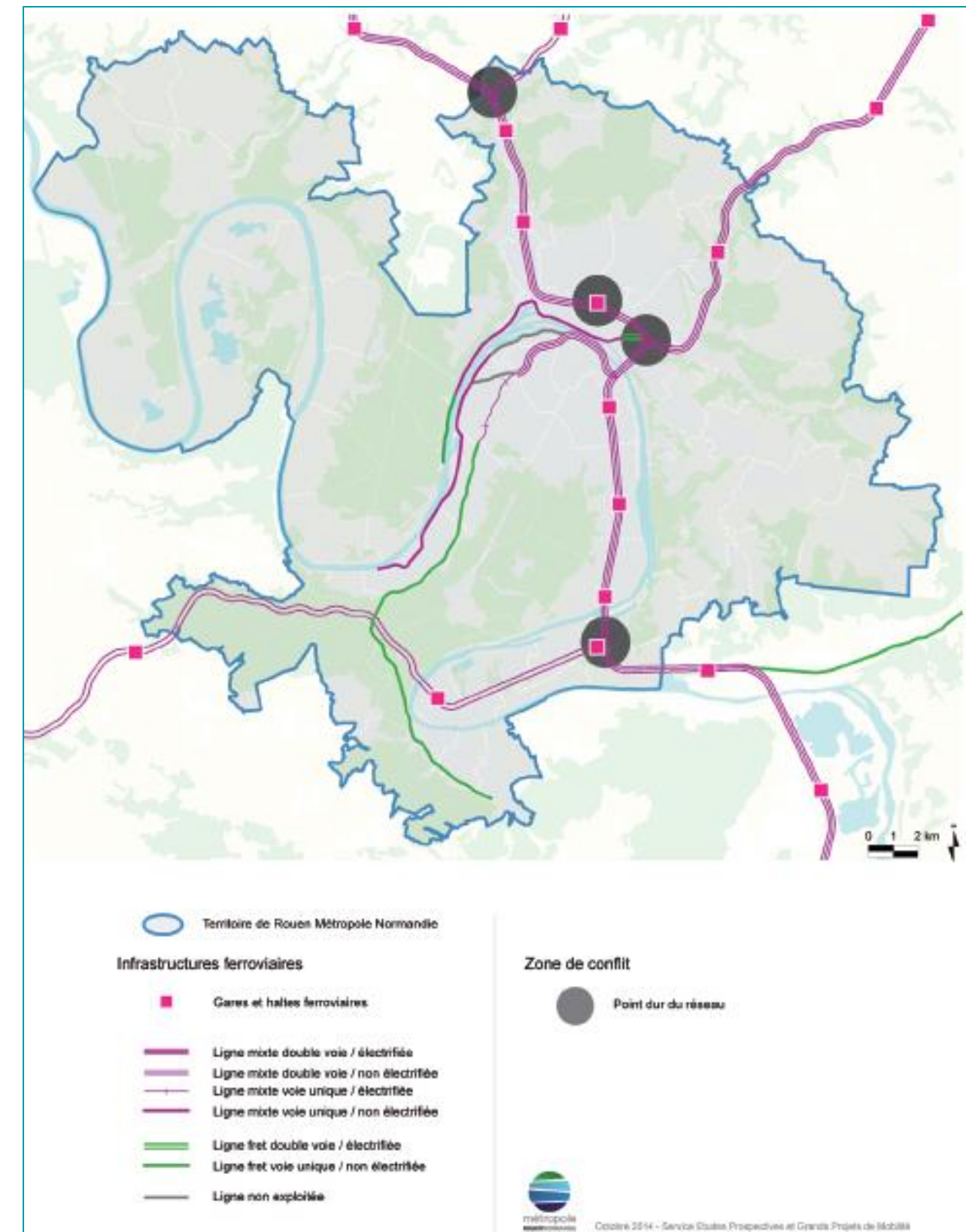
Les contraintes topographiques ont nécessité la réalisation de nombreux ouvrages d'art parmi lesquels : les viaducs de Tourville, d'Oissel et d'Eauplet, ou les tunnels en rive droite.

L'organisation actuelle du réseau est source de difficultés avec parmi lesquelles :

- Les contraintes d'exploitation de la gare de Rouen rive droite, qui limite le nombre de trains, avec des quais trop courts donc des trains qui manquent de place,
- La localisation de points noirs sur l'ensemble du réseau ferré rouennais qui limitent les possibilités de faire face à l'augmentation du nombre de voyageurs et d'offrir de nouveaux services.

Avec une croissance forte du nombre de voyageurs ces dernières années et la volonté appuyée de développer l'usage du train, des investissements sont prévus pour développer l'offre de services ferroviaires.

Les travaux de diamétralisation de l'axe Yvetot-Rouen-Elbeuf couplés au renouvellement du matériel roulant sont d'ores et déjà engagés afin de redonner de la capacité sur cet axe et d'envisager ainsi un accroissement des dessertes des gares situées notamment sur le territoire de la Métropole.



Carte 30 : Structure du réseau ferroviaire sur l'agglomération rouennaise (Source : PDU - Métropole Rouen Normandie)

6.2.2 Le contexte ferroviaire du site

+ L'infrastructure :

Une double voie électrifiée est utilisée pour desservir les activités portuaires de Rouen en rive gauche de la Seine. Les circulations ferroviaires qui l'empruntent sont des trains de fret.

Il s'agit de la ligne 365 000 Rouen Rive Gauche – Petit Couronne.

En rive droite on retrouve une voie unique, non électrifiée qui longe la Seine et dessert la partie rive Nord du port de Rouen.

+ Les trafics :

Le tableau suivant présente le trafic ferroviaire journalier en moyenne annuelle (données fournies par SCNF Réseau).

Voie	JOUR (6h-22h)		NUIT (22h-6h)	
	Nbre	Vitesse (km/h)	Nbre	Vitesse (km/h)
FRET Tranchée couverte	20	40 km/h environ	0	-

Tableau 15 : Trafic moyen annuel ferroviaire

Aucun train ne circule la nuit et les vitesses sont réduites à 40 km/h.

+ La tranchée couverte ferroviaire :

Entre le Pont Guillaume Le Conquérant et le Pont Mathilde, la voie ferrée est couverte par un ouvrage d'art d'environ 1,6 km, appelé tranchée couverte ferroviaire, et porte, en surface, les circulations routières sur l'axe structurant que constituent les quais de Seine de la rive gauche.

L'ensemble de l'ouvrage est constitué de 16 types de portiques repérés de A à H et de J à Q. Ils ont été construits entre 1949 et 1950 en béton précontraint, tous les éléments constitutifs de la structure ont été préfabriqués et assemblés ensuite sur chantier à l'aide de câbles précontraints.

À la suite d'une inspection, l'état de cet ouvrage a été identifié comme fortement dégradé, avec risque d'effondrement.

Ce diagnostic critique a entraîné le projet de mise en sécurité de la tranchée couverte, opération pour laquelle deux sections distinctes ont été distinguées:

- La partie ouest, entre les ponts Guillaume Le Conquérant et Corneille, qui sera confortée,
- La partie est, entre les ponts Corneille et Mathilde, et qui forme le quai haut Jacques Anquetil, qui doit faire l'objet d'une déconstruction.

En effet, d'après les études réalisées par SNCF Réseau, il s'avère que les ouvrages M à Q situés entre le Pont Corneille et le Pont Mathilde à Rouen présentent des pathologies importantes qui ne permettent pas leurs réparations d'où le présent projet qui prévoit donc leur déconstruction.

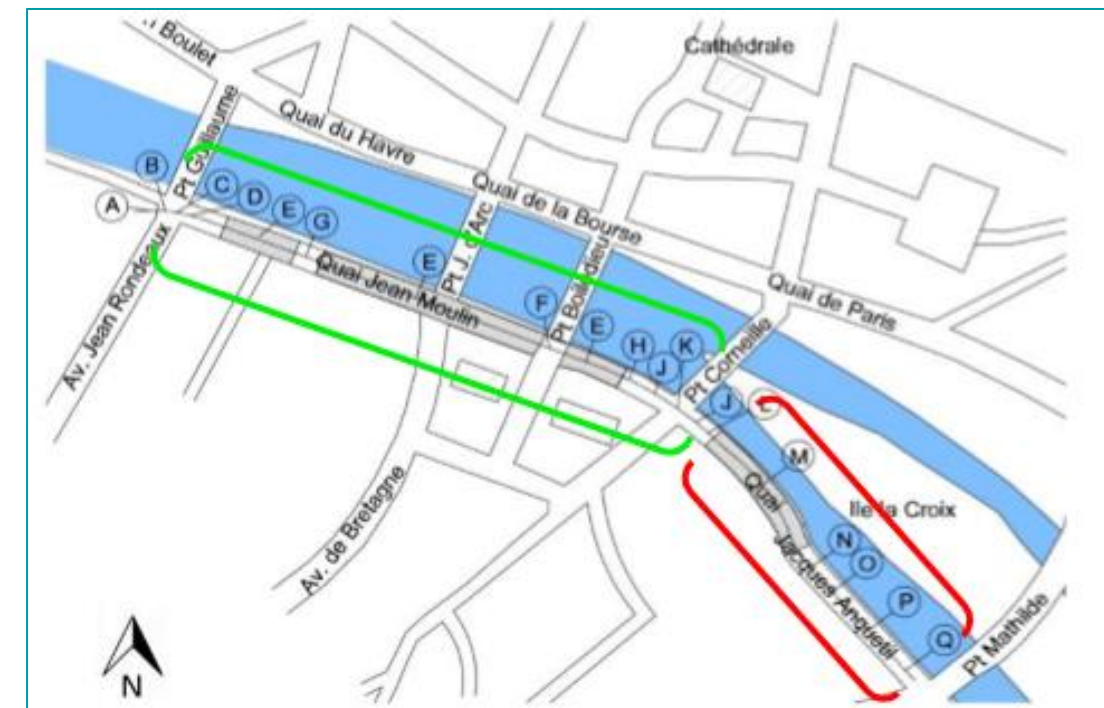


Illustration 52 : Diagnostic de la tranchée couverte ferroviaire (en rouge : déconstruction, en vert : confortement)

La tranchée couverte concernée par le projet a une longueur totale de 464 m et est formée de différents profils (de type « M » comprenant 3 arches, à « Q »). Peu avant le passage au droit du pont Corneille, l'ouvrage ne comporte plus que 2 arches (type « K »).

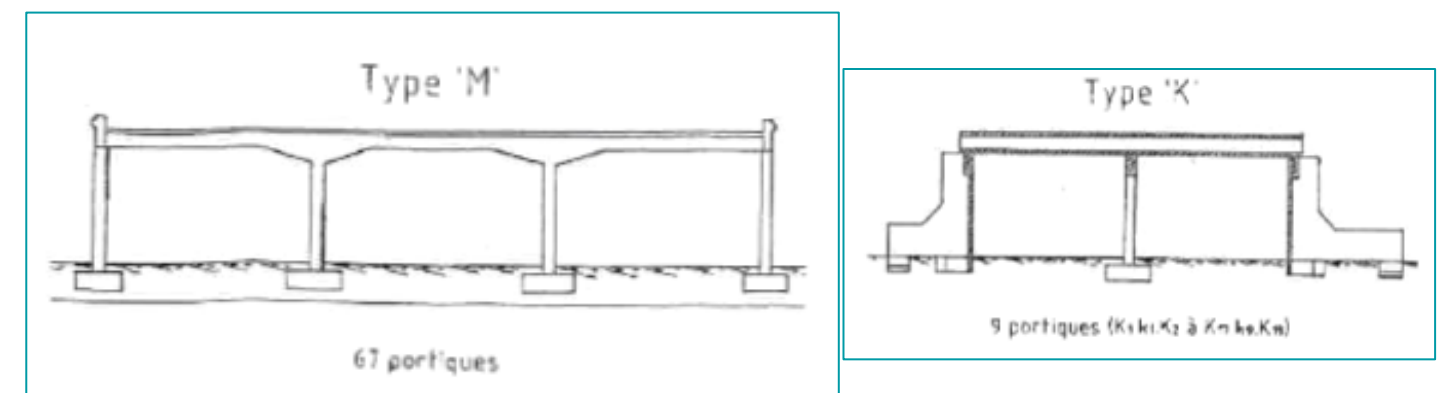


Illustration 53 : Coupes types de l'ouvrage d'art de la tranchée couverte ferroviaire

Enjeux et contraintes :

La déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire au droit du quai haut Jacques Anquetil implique préalablement de mettre en œuvre une solution de substitution permettant de maintenir les circulations routières qui l'empruntent actuellement en surface via la RD 18 E.

6.2.3 Les évolutions à prendre en compte

Le projet de ligne nouvelle ferroviaire entre Paris et la Normandie 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'Etat à prendre la décision de poursuivre le projet et de 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 l'ancienne gare Saint-Sever, se substituant à l'actuelle gare Rive Droite, accompagnée d'une traversée nouvelle de la Seine.

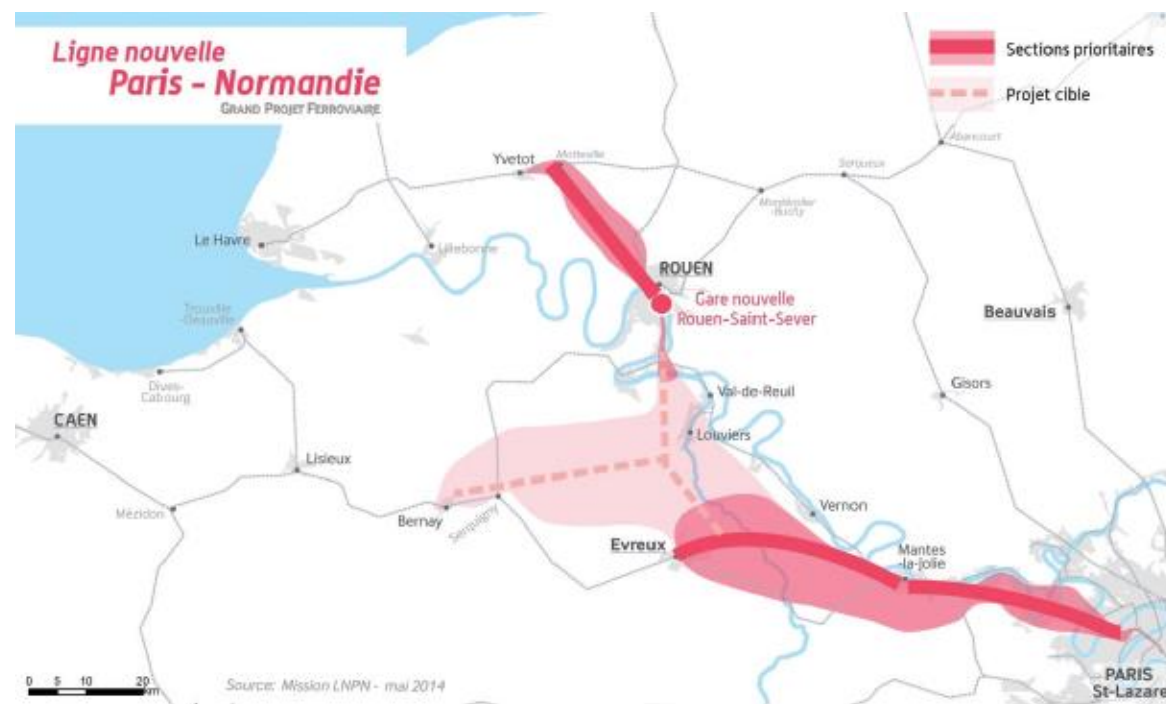


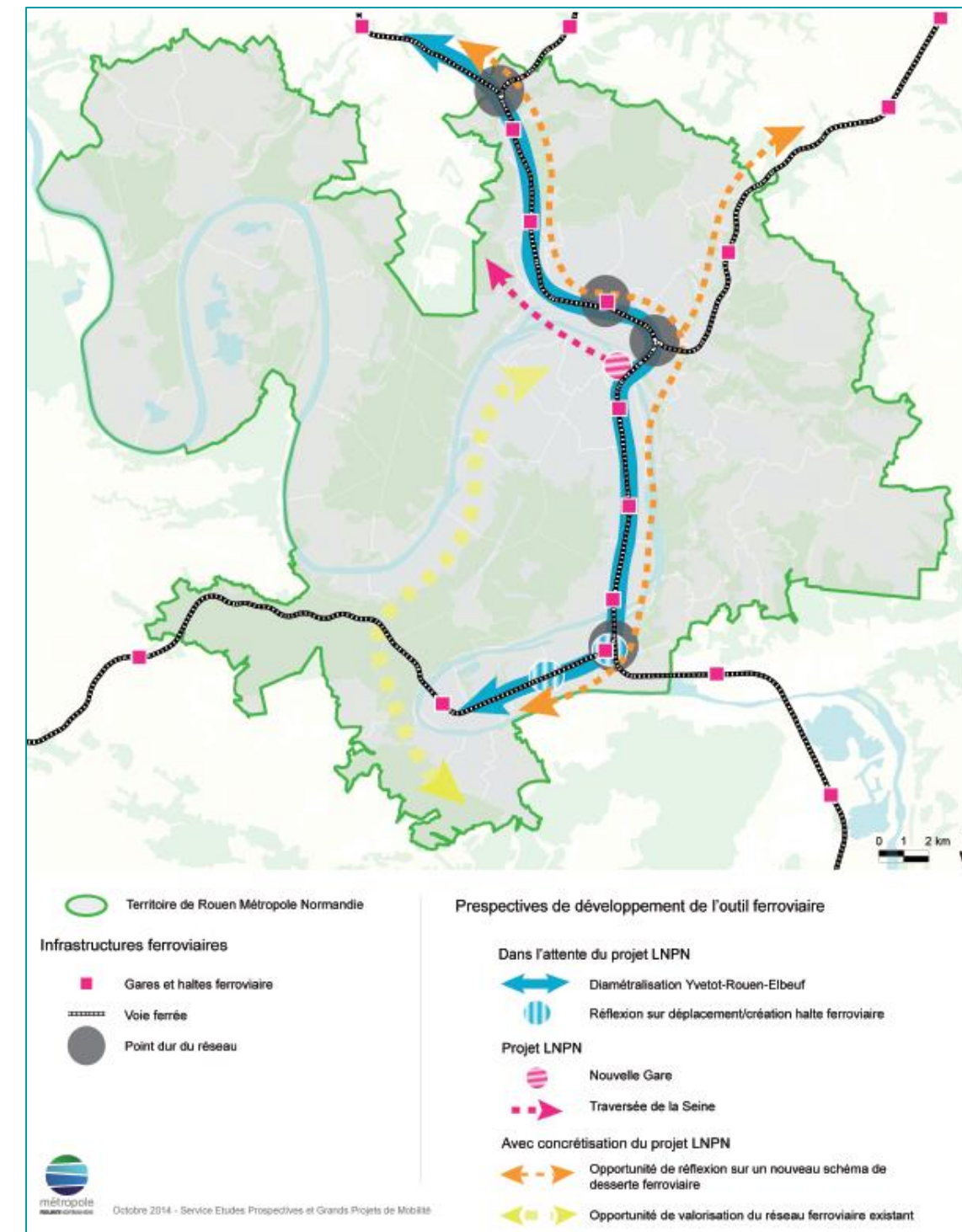
Illustration 54 : Projet de la Ligne Nouvelle Paris-Normandie (Source : SNCF Réseau)

La gare nouvelle constituera alors un nouveau pôle de déplacements majeurs.

Cette perspective d'aménagement influe directement sur la réorganisation des voiries et des voies ferrées de cet espace.

Enjeux :

La mise en œuvre de la nouvelle gare en rive gauche de la Seine constitue un enjeu majeur en matière de développement des modes de transports collectifs au cœur de la Métropole et de futur pôle multimodal d'échanges.



Carte 31 : Perspectives de développement du réseau ferroviaire (Source : PDU – Métropole Rouen Normandie)

6.3 MOBILITE ET DEPLACEMENTS

L'essentiel des informations est issu de l'Enquête Ménages Déplacements conduite en 2007 sur le territoire de l'agglomération rouennaise, et des données du diagnostic du Plan de Déplacements Urbains (PDU) de l'agglomération rouennaise établi par Métropole Rouen Normandie.

6.3.1 Approche générale de la mobilité sur le territoire rouennais

Selon l'Enquête Ménages Déplacements (2007), pour les déplacements internes à l'agglomération, l'utilisation de la voiture reste le mode de déplacements le plus utilisé mais sa part modale (80,4 %) a sensiblement baissé ces dernières années.

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.

Le vélo est le mode de déplacements 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.

A l'échelle de la Métropole Rouen Normandie, 1,6 million de déplacements est effectué par jour (PDU de 2014).

La majorité des flux de déplacements est interne aux secteurs, avec une majorité de flux sur le secteur de Rouen (346 000 déplacements) et de la rive gauche (316 000 déplacements), 50 % de la population de l'agglomération résidant dans ces 10 communes.

Les flux entre les secteurs restent majoritairement orientés vers Rouen avec des liens entre le secteur de la Rive gauche et Rouen (125 000 déplacements), entre le secteur du Plateau Nord-Vallée du Cailly-Canteleu et Rouen (127 000 déplacements) qui restent dominants, pesant pour 1/3 des déplacements entre secteurs.

En complément, des flux de rocade sont observables mais dans des proportions moins importantes.

Enjeux et contraintes :

Au droit du site d'implantation du projet, la RD 18 E forme un axe qui permet une desserte interne du cœur de l'agglomération rouennaise.

Les échanges se font aussi bien en direction des quartiers de la rive gauche que vers le centre historique de la rive droite.

6.3.2 Les modes de transports collectifs urbains

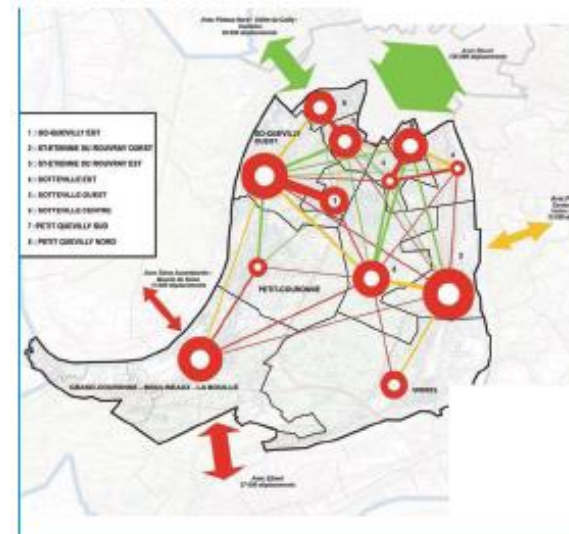
Les services de transport collectif de la Métropole Rouen Normandie sont assurés par le réseau ASTUCE. L'ensemble du réseau réalise plus de 53 millions de voyages par an, soit plus de 200 000 voyageurs par jour.

SECTEUR DE ROUEN



Flux internes				
346 000 déplacements tous modes				
Flux avec les autres secteurs				
324 000 déplacements tous modes				
126 000 déplacements avec Plateau Nord-Vallée du Cailly-Canteleu				
125 000 déplacements avec Rive Sud				
40 000 déplacements avec Plateau Est				
22 000 déplacements avec Austreberthe				
11 000 déplacements avec Elbeuf				
Répartition modale				
MAP	Vélo	Autres T.C.	V.P.	TCU
40,0 %	2 %	2,6 %	45 %	10,4 %

SECTEUR RIVE SUD



Flux internes				
316 000 déplacements tous modes				
Flux avec les autres secteurs				
206 000 déplacements tous modes				
125 000 déplacements avec Rouen				
29 000 déplacements avec Plateaux Nord-Vallée du Cailly-Canteleu				
27 000 déplacements avec Elbeuf				
13 000 déplacements avec Plateau Est				
11 000 déplacements avec Austreberthe				
Répartition modale				
MAP	Vélo	Autres T.C.	V.P.	TCU
29,0 %	1 %	4,4 %	60 %	5,6 %

Illustration 55: Déplacements internes sur le secteur de Rouen selon le PDU 2014

Ce réseau s'organise autour de quatre types de transport en commun : deux lignes de tramway, des lignes de bus TEOR (Transport Est Ouest Rouennais) à haut niveau de service, des lignes de bus FAST et des lignes de bus régulières.

La majorité de la fréquentation du réseau se concentre sur sept lignes qui représentent à elles seules plus de 73% du trafic et 40% de l'offre. Le réseau à haut niveau de service (Tramway + TEOR) supporte ainsi 2/3 des usages.

Au droit du site d'implantation du projet, une ligne régulière (la ligne n°33) empruntait le quai haut Jacques Anquetil. Du fait de l'interdiction de circulation pour les poids-lourds sur l'ouvrage d'art, cette ligne a été déviée.

Par contre, plusieurs lignes de bus traversent le pont Corneille. Cela concerne : les lignes de bus 32 et 6, et les bus FAST F3 et F1. Le pont Mathilde est utilisé par la ligne de bus 33 tandis que l'Île Lacroix est desservie par la ligne de bus 8 (terminus de cette ligne).

La ligne FAST F3, qui relie le pôle multimodal d'Oissel au Théâtre des Arts de Rouen, longe la partie ouest du site de l'ancienne gare St-Sever au niveau de la rue de Lessard et présente 2 arrêts : « Clinique Ste-Mathilde » et « Bammeville ».

Un arrêt, « Champlain », se localise peu avant le pont Corneille en rive gauche.

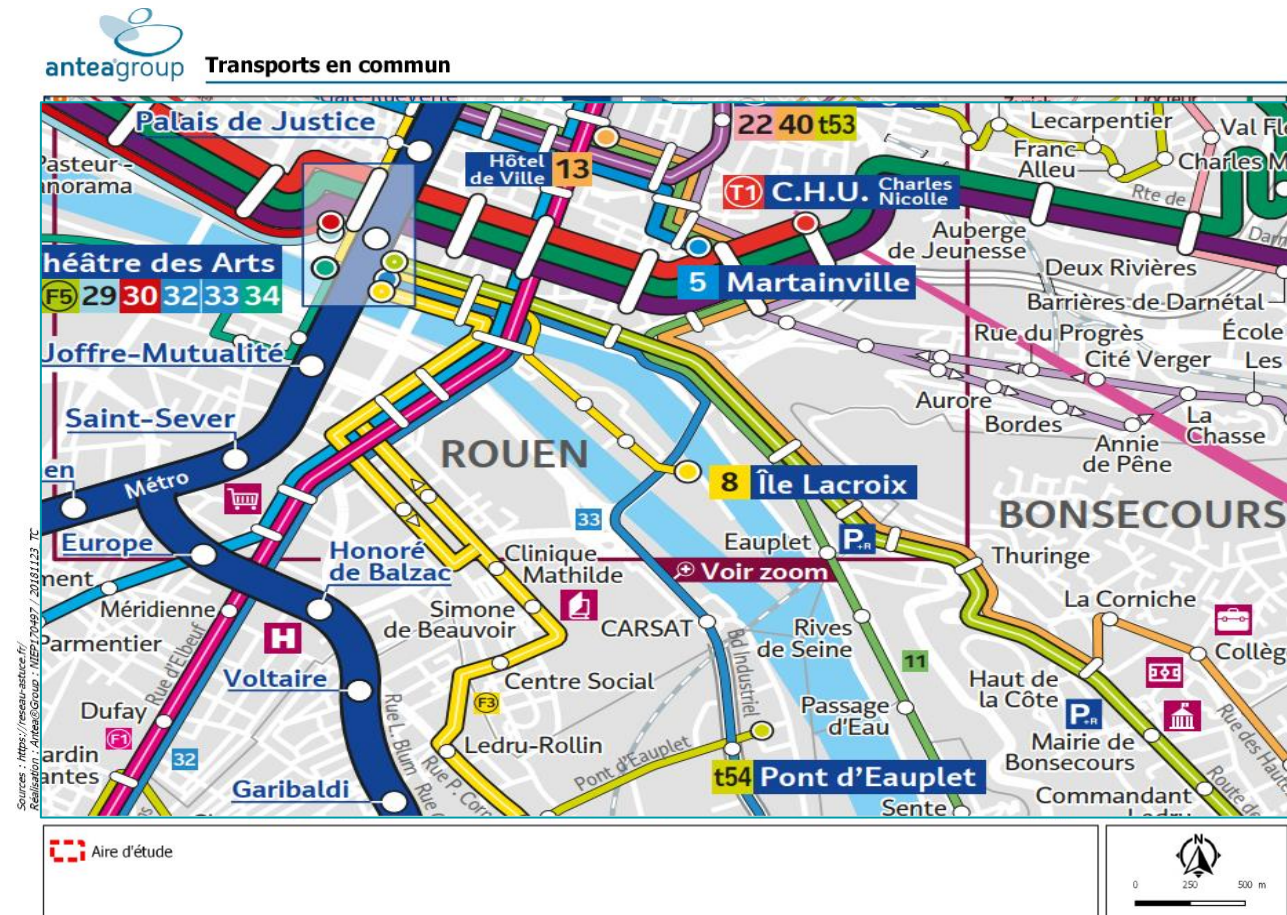


Illustration 56: Transports en commun (Source : Réseau astuce).

Enjeux et contraintes :

Le rétablissement de la ligne de bus qui empruntait le quai haut Jacques Anquetil avant l'interdiction de circulation pour les poids-lourds constitue un enjeu.

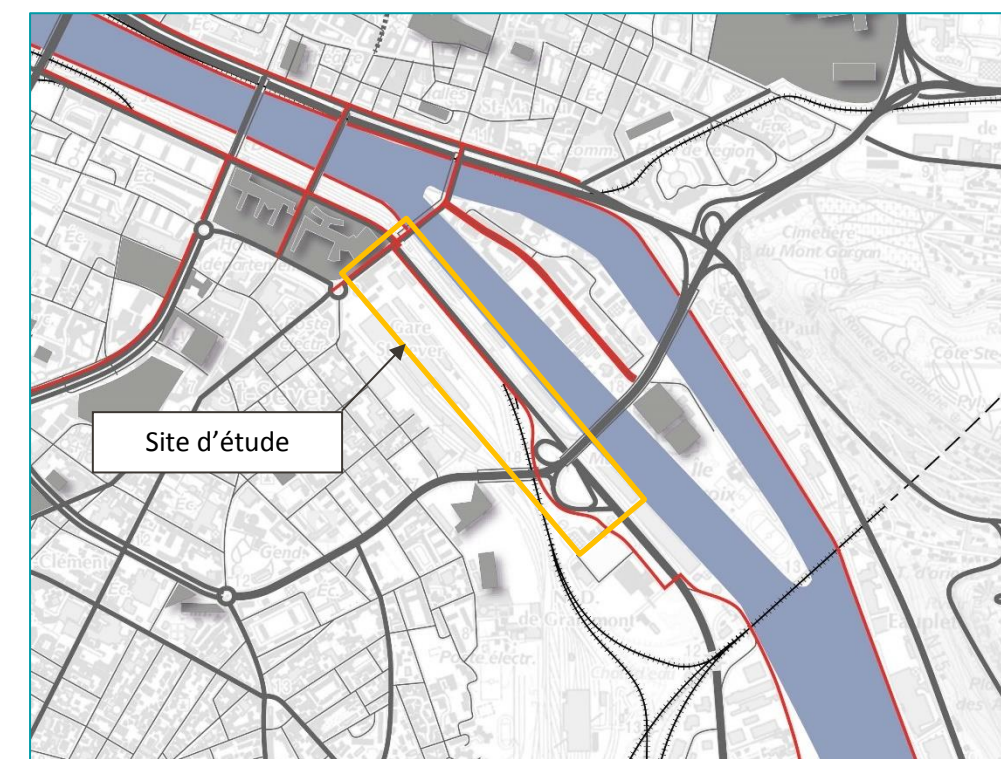
6.3.3 Les modes « doux »

A l'échelle de l'agglomération, la pratique des modes actifs de déplacement, dit modes « doux », tend à se renforcer avec la mise à disposition d'infrastructures spécifiques variées (bandes cyclables, couloirs bus/vélo, pistes cyclables, voies mixtes piéton/vélo).

Avec le système CY'CLIC, la Ville de Rouen dispose d'un système qui permet une location en libre-service, de courte durée, de près de 250 vélos sur 20 stations réparties sur la commune.

Plus directement le long des bords Seine, des promenades, dédiées aux circulations actives (cycles et piétons) ont été aménagées et sont en cours de développement.

Il existe une piste cyclable longeant le quai haut Jacques Anquetil. Cette piste permet de relier les aménagements cyclables du centre-ville (quais, ponts Corneille et Boiledieu) au carrefour de la CARSAT et, au-delà, aux aménagements doux longeant les berges de Seine et desservant la zone industrielle.



Carte 32: Carte des aménagements cyclables

Enjeux et contraintes :

La continuité de la piste cyclable du quai haut Jacques Anquetil devra être maintenue.

La connexion « modes doux » avec les aménagements paysagers développés en aval sur le quai bas de St-Sever devra également faire l'objet d'une préoccupation particulière.

6.3.4 Les principales orientations du PDU

Le territoire de l'agglomération rouennaise dispose d'un Plan de Déplacements Urbains (PDU) approuvé le 15 décembre 2014.

Le Plan de déplacements urbains (PDU)

Il constitue le document de référence de la politique de la mobilité dans une métropole.

Obligatoire pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, il porte sur le périmètre de transports urbains (PTU) et doit être élaboré par l'autorité organisatrice de transports urbains (AOTU) dans le cadre d'une démarche partenariale. Soumis à enquête publique, il est élaboré pour 10 ans (évaluation prévue au terme d'une période de 5 ans, et révision si nécessaire).

Ce document détermine l'organisation du transport des personnes et des marchandises, la circulation et le stationnement à l'échelle du territoire concerné. Il définit une stratégie des transports mobilisant l'ensemble des acteurs.

Ce document vise à répondre à cinq enjeux :

- Assurer la cohérence entre mobilité et développement urbain ;
- Organiser une mobilité alternative au tout voiture pour les périurbains ;
- Développer l'usage des transports en commune : prendre en compte les facteurs d'attractivité ;
- Repenser l'équilibre des différents modes de déplacements pour un partage harmonieux et convivial de l'espace urbain ;
- Mener une réflexion sur le transport de marchandises et les politiques de livraison.

Il se structure autour de 15 fiches actions, réparties sous différentes thématiques :

- Compléter et organiser les réseaux de déplacements :
 - > fiche action 1 – Poursuivre le développement des infrastructures de déplacements
 - > fiche action 2 – Favoriser l'intermodalité
 - > fiche action 3 – Améliorer les performances du réseau de transports collectifs existant
 - > fiche action 4 – Adapter l'offre collective de transport à l'échelle péri-urbaine ;
- Aménager un territoire moins consommateur en énergie et moins dépendant de la voiture particulière :
 - > fiche action 5 – Favoriser l'intensification urbaine le long des axes de transports collectifs structurants existants et futurs ;
 - > fiche action 6 – Promouvoir un aménagement du territoire favorisant la sobriété énergétique dans les déplacements ;
 - > fiche action 7 – Favoriser la pratique de nouvelles formes de mobilité ;
 - > fiche action 8 – Fédérer les acteurs autour d'une prise de conscience de l'environnement.
- Structurer un meilleur partage de l'espace public :
 - > fiche action 9 – Optimiser la place de la voiture sur la voirie et l'espace public ;
 - > fiche action 10 – Développer l'usage du vélo ;
 - > fiche action 11 – Affirmer la place des modes doux sur l'espace public.

- Favoriser une organisation de la chaîne de transport de marchandises plus respectueuse de l'environnement:
 - > fiche action 12 – Organiser et rationaliser le transport de marchandises en ville ;
 - > fiche action 13 – Renforcer l'attractivité logistique du territoire ;
- Evaluer et suivre le PDU:
 - > fiche action 14 – Poursuivre l'amélioration des connaissances liées à la mobilité ;
 - > fiche action 15 – Adapter les politiques de déplacements en fonction du suivi et de l'évaluation du PDU.

Pour les déplacements en interne, mais aussi en lien avec les autres territoires, le PDU se fixe pour objectif de faire reculer l'usage de la voiture, de faire progresser l'usage des modes actifs et des transports collectifs, à l'intérieur des cœurs d'agglomérations comme en lien avec les autres secteurs de la Métropole Rouen Normandie.

Le présent projet de réorganisation des voiries et des voies ferroviaires interfèrent avec plusieurs actions identifiées au PLU. Le tableau ci-après identifie ces différentes actions.

Fiche Action 1	Action A : poursuivre l'amélioration de l'accessibilité ferroviaire
Fiche Action 6	Action C : tendre vers une préservation raisonnée des emprises ferroviaires
Fiche Action 7	Action C : favoriser le développement de l'électromobilité
Fiche Action 9	Action B : organiser la circulation sur la base d'une hiérarchisation du réseau viaire
Fiche Action 9	Action C : coordonner les stratégies de stationnement
Fiche Action 11	Action B : améliorer la mobilité durable par une requalification des espaces publics et des grands axes de l'agglomération
Fiche Action 13	Action B : valoriser la multimodalité des flux marchands
Fiche Action 13	Action C : garantir la compétitivité du complexe portuaire

Tableau 16 : Actions du PDU en interférence avec le projet (Source PDU Métropole Rouen Normandie, 2014)

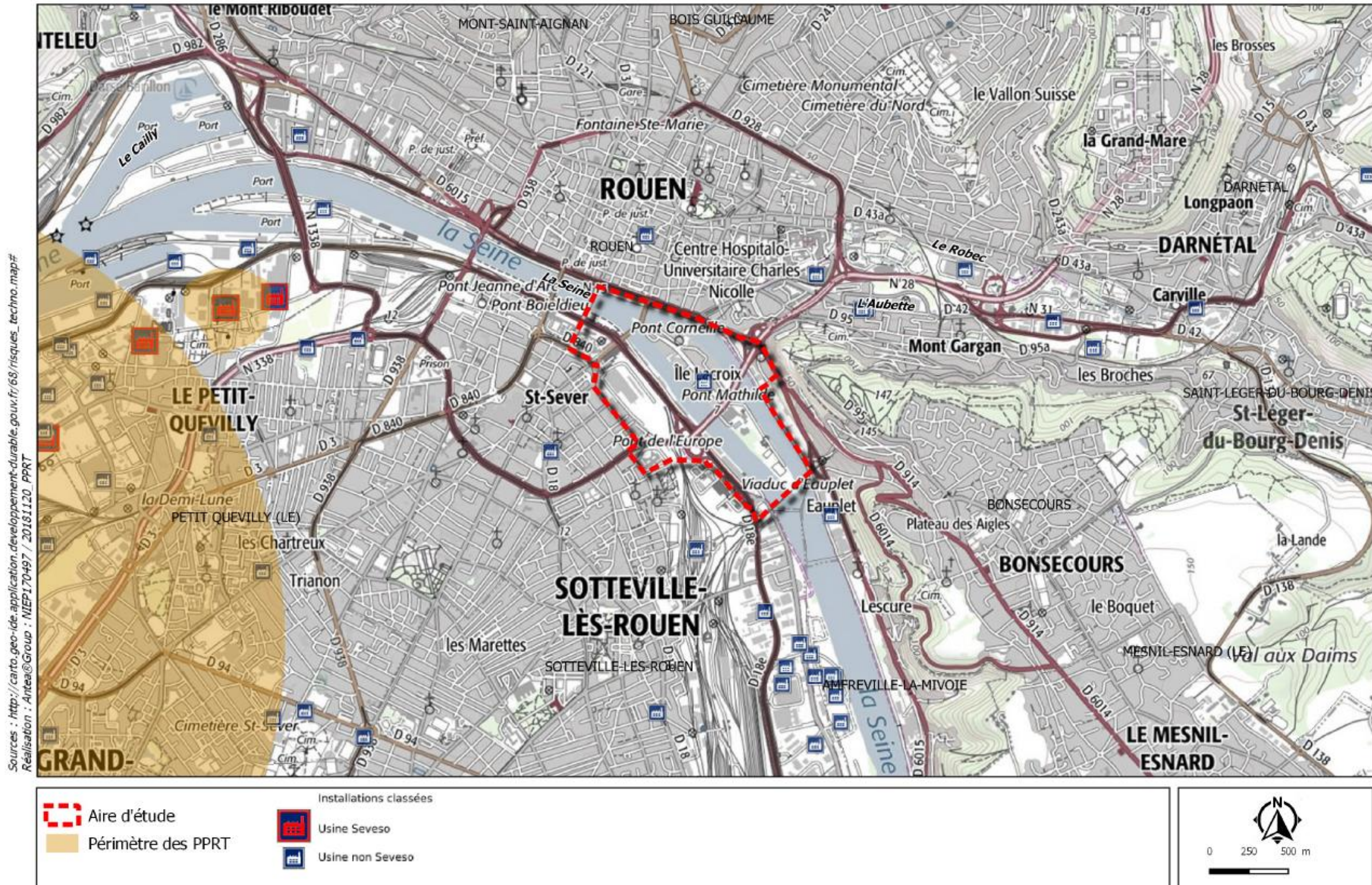
En particulier l'action B de la Fiche Action 13 indique pour la tranchée couverte ferroviaire de Rouen : « Des investigations récemment conduites ont démontré la fragilité de l'ouvrage. Il convient dès lors de proposer des solutions permettant d'en préserver et/ou renforcer les caractéristiques structurelles afin de garantir la pérennité de l'ouvrage ».

Enjeux :

Le projet devra s'assurer de sa compatibilité avec les objectifs et les actions déclinés dans le PDU.



Carte des ICPE



Carte 33: Localisation des ICPE et périmètre de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) (Source : Géo-Ide).

7. RISQUES-NUISANCES-SANTE PUBLIQUE

→ Ce chapitre a pour objet de présenter les différents aspects susceptibles d'interférer avec les biens matériels et la sécurité des personnes. Une synthèse des principaux risques industriels et technologiques, et des nuisances environnementales (essentiellement liées au bruit et aux vibrations), est proposée.

Compte tenu de la nature du projet qui porte principalement sur une réorganisation des voiries, il a également pour objet d'apporter des informations sur les risques de la circulation routière sur la santé publique.

7.1 IDENTIFICATION DES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

7.1.1 Les risques liés aux activités industrielles et portuaires

Du fait de sa fonction industrialo-portuaire, le territoire de la Métropole Rouen Normandie est fortement exposé aux risques industriels. Ainsi le territoire comprend une concentration importante de grands sites d'activités industrielles ponctuant le linéaire de la Seine, essentiellement au niveau des boucles de Rouen et Elbeuf.

+ Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) :

Au titre des installations classées pour la protection de l'environnement, la commune de Rouen compte une vingtaine d'établissements soumis au régime de l'autorisation.

Seules, trois entreprises sont concernées par la Directive Seveso 2, dont une en seuil haut nécessitant un PPRT (voir ci-après).

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée.

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés :

- > **Déclaration** : pour les activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration en préfecture est nécessaire ;
- > **Enregistrement** : conçu comme une autorisation simplifiée visant des secteurs pour lesquels les mesures techniques pour prévenir les inconvénients sont bien connues et standardisées. Ce régime a été introduit par l'ordonnance n°2009-663 du 11 juin 2009 ;
- > **Autorisation** : pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement.

La Directive Européenne SEVESO 2 permet de différencier les entreprises présentant un niveau de risques plus élevé. La législation impose la réalisation de Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) pour les établissements SEVESO Seuil Haut.

Nom établissement	Code postal	Commune	Régime	Statut Seveso
AXIMUM Produits Marquage	76100	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE	76031	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
CHU DE ROUEN (BLANCH. INTERHOSP.)	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
COTAC FRANCE SARL	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
CURB - Société VALMY DEFENSE 82 (SVD 82)	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
EUROPORTS TERMINAUX (hangar 134)	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
GPMR Moulineaux	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
LE FOLL TRAVAUX PUBLICS	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
LUBRIZOL ROUEN	76000	ROUEN	Autorisation	Seuil Haut
MAJ (ELIS NORMANDIE)	76008	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
PASTACORP	76042	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
ROBUST	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
SENALIA Rouen	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
SENALIA SICA	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
SENALIA SICA	76100	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
SNPA DE ROUEN	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
TCAR	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
TOTAL LUBRIFIANTS	76100	ROUEN	Autorisation	Seuil Bas
TRIADIS SERVICES	76000	ROUEN	Autorisation	Non Seveso
TRIADIS SERVICES	76000	ROUEN	Autorisation	Seuil Bas

Tableau 17 : Liste des ICPE sur Rouen

Un établissement ICPE visé par la réglementation des ICPE est identifié sur l'aire d'étude. Il s'agit de la Société Normande de Protection des Animaux de Rouen, située sur l'île Lacroix et soumise à autorisation. Aucun périmètre de danger ne lui est associé.

Enjeux et contraintes :

Aucun établissement visé par la réglementation des ICPE (non Seveso) n'est susceptible d'apporter des contraintes pour le projet.

+ Les plans de prévention des risques technologiques (PPRT)

A l'échelle de l'agglomération rouennaise, quatre PPRT ont été approuvés couvrant les activités de 7 entreprises. Ces établissements concernent (source DREAL Normandie) :

- LUBRIZOL,
- BASF et MAPROCHIM,
- BOREALIS et RUBIS TERMINAL,
- BUTAGAZ et DRPC (ex Bolloré).

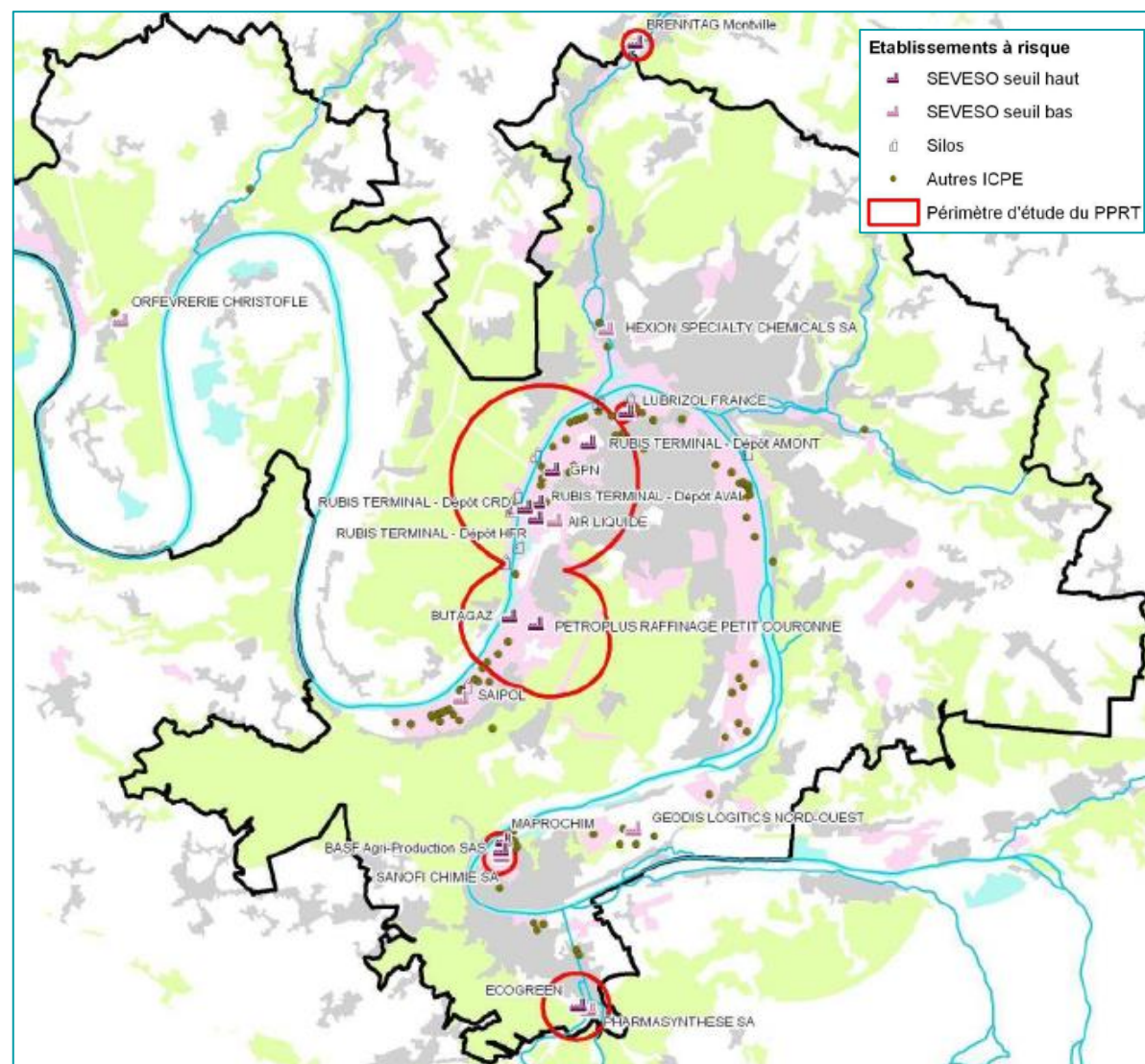
Le site le plus proche du projet ayant un PPRT se situe à 3 km en aval et concerne le PPRT de la société LUBRIZOL, approuvé par l'arrêté préfectoral du 31/03/2014.

Aucun périmètre de danger n'affecte l'aire d'étude.

Le plan de prévention des risques technologiques (PPRT)

C'est un outil réglementaire qui participe à la politique de prévention des risques industriels des établissements les plus dangereux.

Il a pour objectif essentiel de limiter les conséquences sur les personnes dans le périmètre d'exposition aux risques des accidents susceptibles de survenir dans les installations d'un établissement industriel, soumis à autorisation avec servitudes et pouvant entraîner des effets sur la salubrité, la santé et la sécurité publiques directement ou par pollution du milieu (article L. 515-15 alinéa 1 du Code de l'environnement).



Carte 34: Entreprises à risques technologiques sur l'agglomération de Rouen (Source : PDU de Rouen, 2014)

Enjeux et contraintes :

L'aire d'étude du projet se trouve à plus de 3 km à l'est du zonage réglementaire du PPRT de la société LUBRIZOL.

7.1.2 Les risques liés au transport de matières dangereuses (TMD)

Les risques liés au transport de matières dangereuses (TMD) concernent l'ensemble du territoire, à des degrés d'enjeux divers.

En effet, la Métropole Rouen Normandie est traversée par des flux variés 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.

La définition d'une matière dangereuse :

Une matière dangereuse est une substance qui, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou bien par la nature des réactions qu'elle est susceptible de mettre en œuvre, peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.

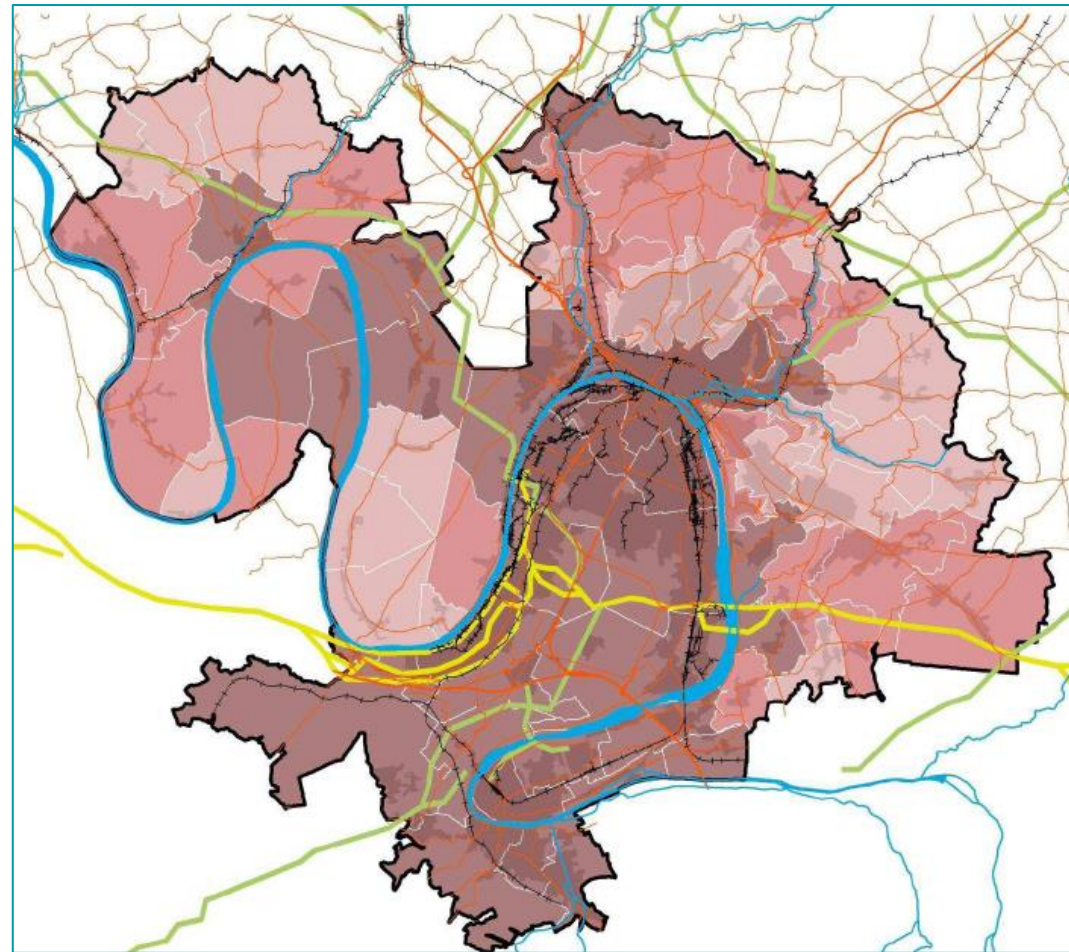
Au droit du site d'implantation du projet, les risques dus au transport de matières dangereuses concernent :

- Le trafic routier, principalement, avec la circulation des poids-lourds en transit vers les zones industrielles et portuaires de l'agglomération rouennaise,
- Le trafic fret, secondairement, à la fois ferroviaire et fluvial.

Aucune canalisation de transport de matières sensibles (gaz, produits chimiques ou hydrocarbures) n'est présente sur l'aire d'étude.

Pour le trafic routier, les matières dangereuses sont très variées, pouvant entraîner des pollutions de l'air ou de l'eau, et des risques d'explosion et d'incendie. Au droit du site d'implantation du projet, il est à noter que l'essentiel des flux de poids-lourds à destination de la zone portuaire emprunte la RN 338 « Sud III » et non le quai Jacques Anquetil.

Pour le fret ferroviaire, les principales matières transportées sont des engrais azotés.



Carte 35: Risques de transport de TMD sur l'agglomération de Rouen (Source : PDU de Rouen, 2014)

Enjeux et contraintes :

Le risque lié au transport de matières dangereuses constitue une préoccupation majeure à l'échelle de l'agglomération rouennaise. Il est plus marqué pour le ferroviaire que pour le routier au droit du site d'implantation du projet.

7.1.3 Les risques pyrotechniques

De manière générale, il est à noter que le secteur Saint-Sever a fait l'objet de bombardements lors de la seconde guerre mondiale.

Lors des travaux de reconstruction d'après-guerre dans ce secteur, des obus n'ayant pas explosé ont été retrouvés au droit de la zone d'étude.

Enjeux et contraintes :

Compte tenu de ces éléments, il apparaît que le secteur d'étude présente un risque non négligeable de découverte de bombe d'aviation.



Photo 8 : Vues diverses sur le site

7.2 IDENTIFICATION DES PRINCIPALES NUISANCES

Les nuisances évoquées concernent les nuisances liées au bruit, les nuisances induites par les vibrations, les pollutions lumineuses, et les odeurs.

7.2.1 Les nuisances sonores

Afin de caractériser la situation actuelle au regard des nuisances sonores, une étude acoustique a été réalisée. Elle avait pour objectif :

- De définir les ambiances sonores de l'aire d'étude et de caractériser les niveaux de bruit du site d'implantation du projet (correspondant à un état initial),
- De déterminer l'impact acoustique du projet,
- De proposer, le cas échéant, des mesures de protection permettant de respecter les seuils réglementaires qui s'imposent à ce type de projet.

Les principales sources de bruit du site sont directement liées à la circulation routière, à la fois sur le quai haut Jacques Anquetil et sur les ponts Mathilde et Corneille. De manière secondaire, la circulation ferroviaire et le trafic fluvial contribuent également à l'ambiance sonore générale du site.

L'étude acoustique a permis de caractériser les ambiances sonores selon les deux périodes réglementaires (le jour entre 6h et 22h et la nuit entre 22h et 6h), en distinguant les contributions issues de la circulation routière de celles, beaucoup plus modeste compte tenu des trafics, des circulations ferroviaires et fluviales.

+ La campagne de mesures sur site :

Une campagne de mesures s'est déroulée en juin 2017. Elle a concerné 4 habitations situées aux abords du site d'implantation du projet. Une mesure de longue durée (sur 24 heures) a été réalisée en façade d'habitations.

Les mesures effectuées sont qualifiées de mesures « brute » de constat, c'est-à-dire qu'elles permettent de relever le bruit ambiant en un lieu donné, dans un état donné et à un moment donné.

Ces points ont été retenus comme étant représentatifs du secteur d'étude :

- Le point LD 1 permet de caractériser le bruit engendré par la circulation routière dense du Quai Jacques Anquetil ;
- Les points LD 2 et LD3 sur l'île Lacroix (résidentiel) permet de caractériser le bruit engendré par la circulation routière dense du Quai Jacques Anquetil et par la circulation du FRET ;
- Le point LD 4 situé le long de la rue Desseaux permet de préciser le niveau sonore dans ce secteur en vue d'un éventuel report de trafic futur suite aux travaux.

+ La simulation de l'état actuel :

La cartographie des niveaux sonores en milieu extérieur est basée sur une modélisation informatique du site puis sur une simulation des différentes sources de bruit pour le calcul de la propagation acoustique.

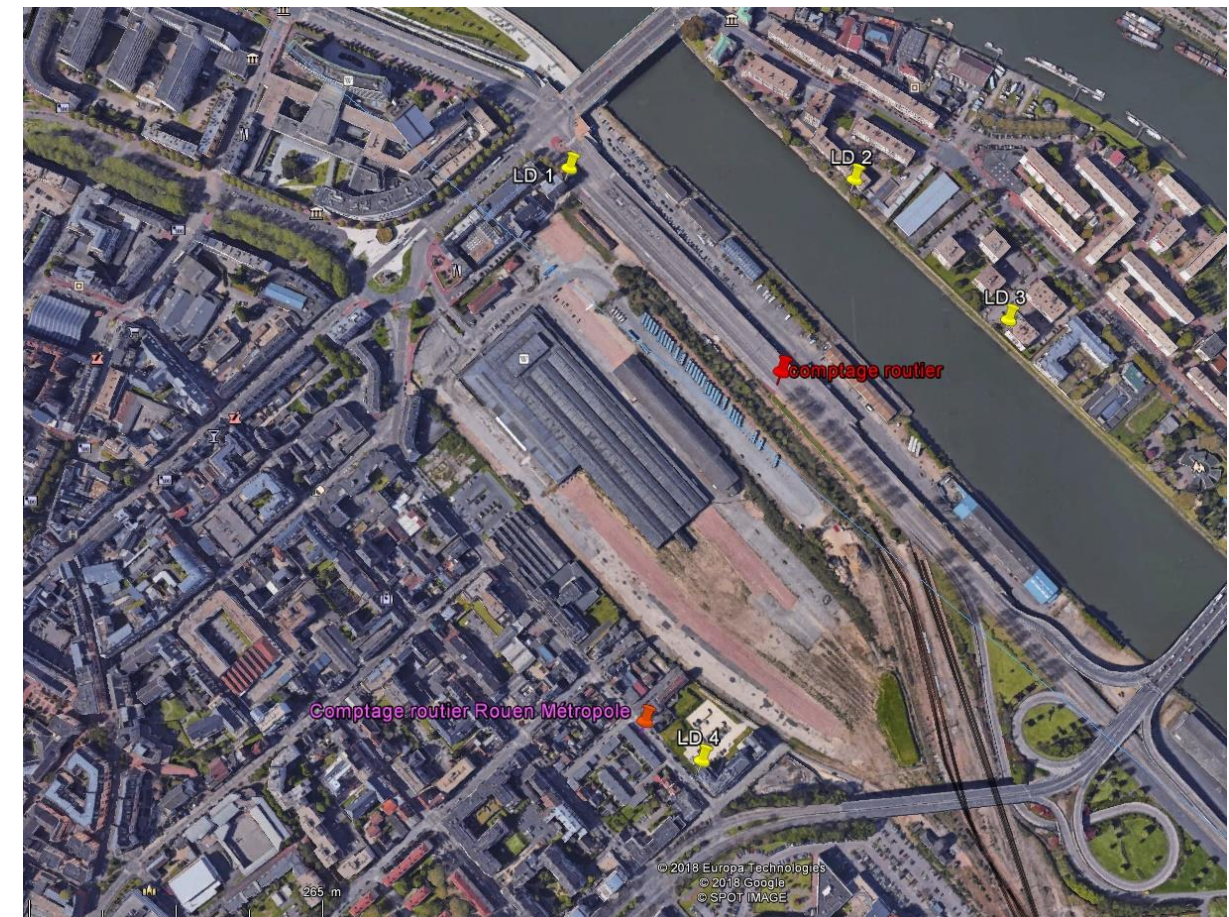


Illustration 57: Emplacements des points de mesures acoustiques

La modélisation du site a été réalisée en trois dimensions à l'aide du logiciel CADNAA. Elle intègre les paramètres suivants : la topographie, le bâti, les différentes sources de bruit (essentiellement le trafic routier enregistré au moment des mesures) et les obstacles (écrans, murs, talus...), les conditions météorologiques.

Le calage du modèle a fait l'objet d'une validation en comparant les résultats des mesures de terrain avec les résultats calculés par simulation. La corrélation est globalement bonne. Le modèle peut donc être utilisé pour projeter la situation actuelle sur l'ensemble de la zone d'étude.

+ Les résultats et la cartographie du bruit :

Les résultats des mesures, exprimés selon le niveau global LAeq en dB(A), sont présentés dans le tableau suivant.

L _{Aeq} dB(A)	MESURE BRUTE		MESURE RECALEE SUR LE TMJA	
	6h00-22h00	22h00-6h00	22h00-6h00	22h00-6h00
LD1	65,9	59,0	65,1	58,1
LD2	56,6	48,6	55,8	47,6
LD3	57,8	51,2	57,0	50,3
LD4	63,1	55,4	62,2	53,7

Tableau 18 : résultats des mesures de bruit

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores calculés sur le secteur d'étude en considérant les trafics routiers et ferroviaires transmis. Les niveaux sonores sont exprimés en dB(A) et calculés à une hauteur de 2 m des façades.

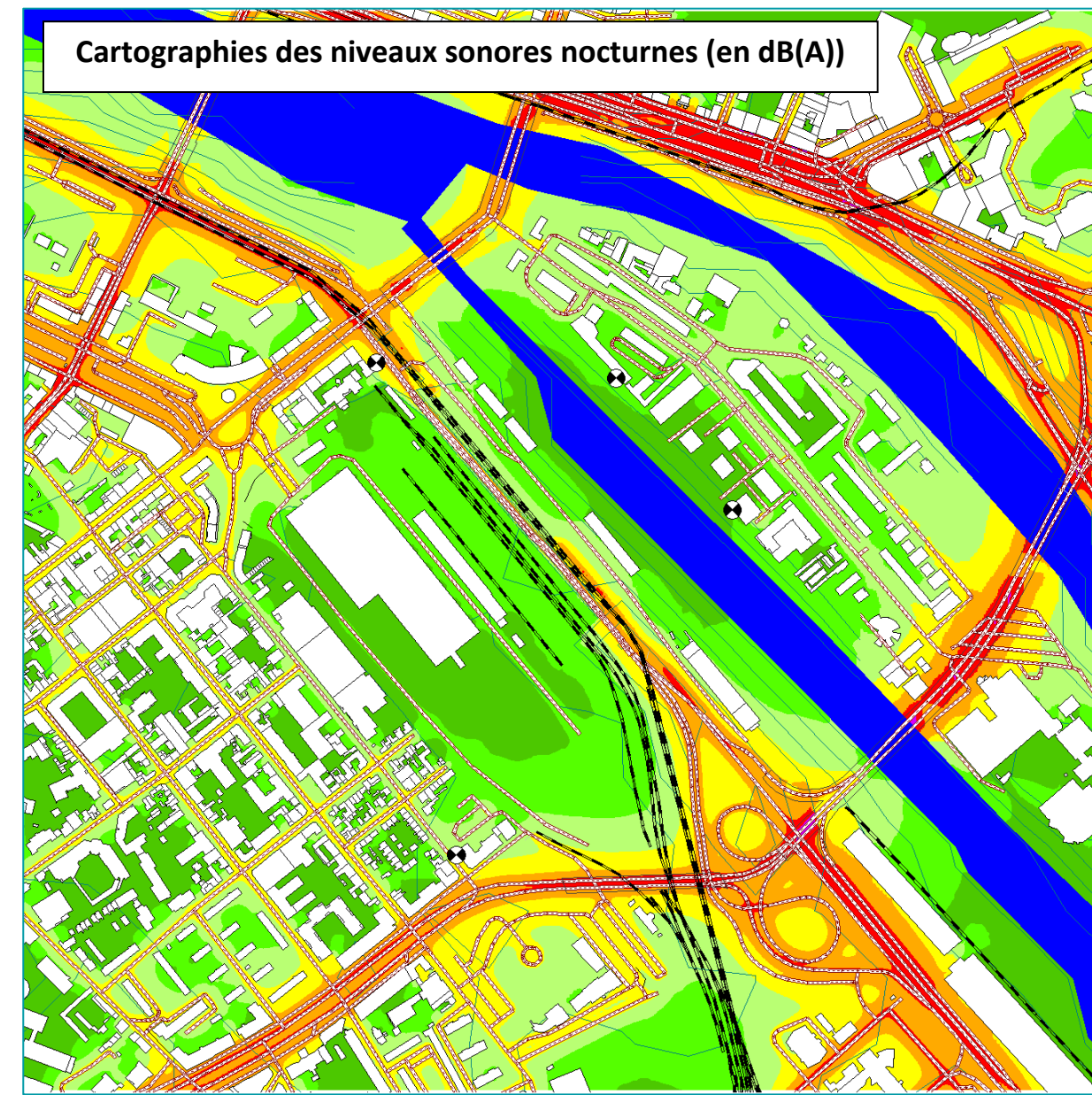
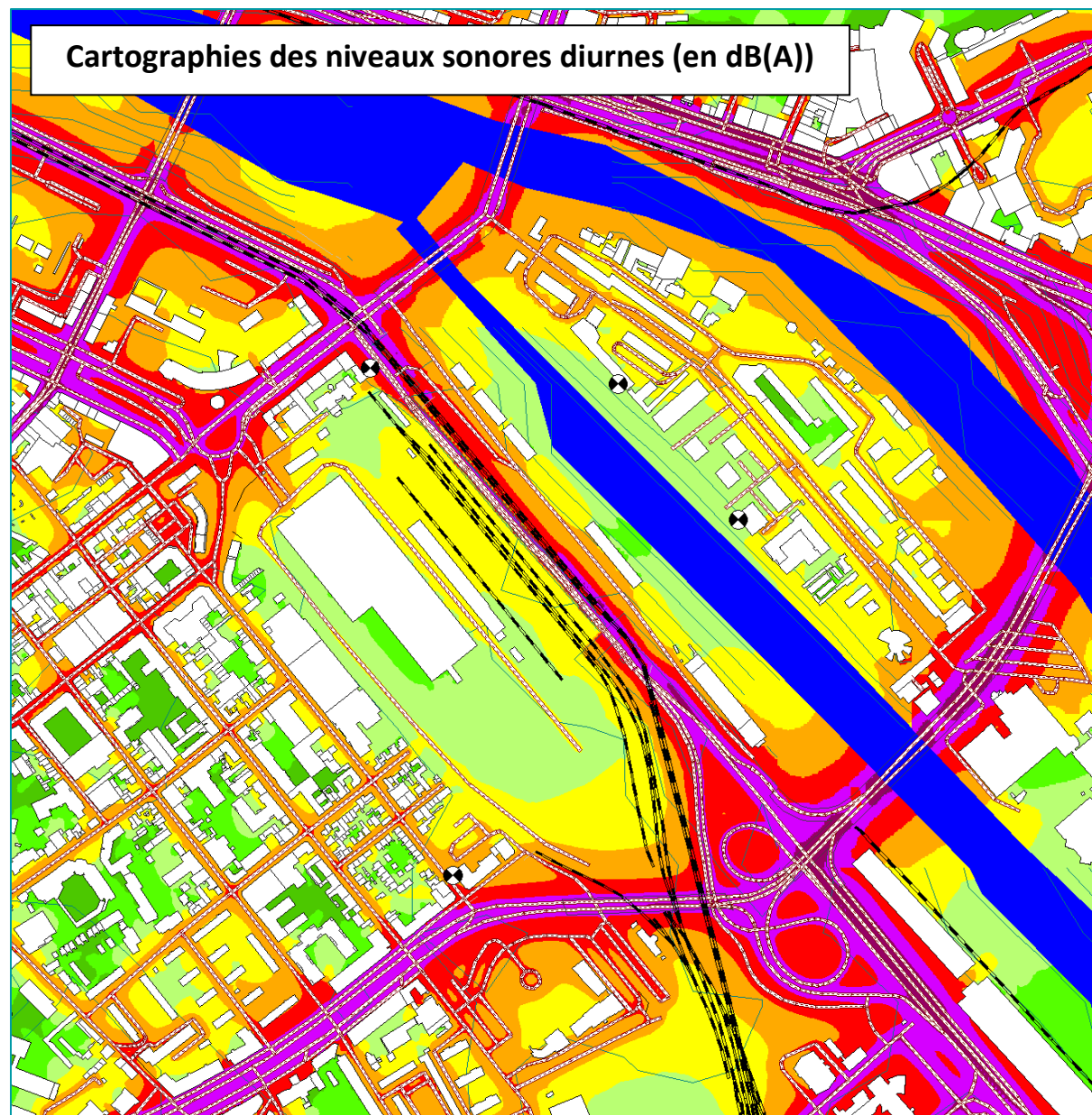
+ La synthèse du diagnostic de l'étude acoustique :

De jour, les axes routiers contribuent à créer des zones bruyantes et engendrent des niveaux sonores supérieurs à 65,0 dB(A) et par endroit supérieurs à 70,0 dB(A) en façade des immeubles d'habitation.

De nuit, les niveaux sonores restent majoritairement inférieurs à 60,0 dB(A) en façade des logements sur la rive gauche. Sur la rive droite, le trafic routier nocturne sur les quais engendre des niveaux sonores élevés en façade des logements (supérieurs à 60,0 dB(A)).

Le trafic ferroviaire fret sous la tranchée couverte est faiblement perceptible dans le voisinage (sur l'île Lacroix) et engendre des niveaux sonores faibles comparativement aux trafics routiers continus et soutenus sur les voies principales.

Carte 36 : Cartographie des niveaux sonores



Pour information, les logements sur l'île Lacroix sont globalement des zones assez calmes (ambiance sonore modérée), exposés à des niveaux sonores diurnes inférieurs à 58,0 dB(A) et à des niveaux sonores nocturnes inférieurs à 50,0 dB(A).

Ce constat est particulièrement vrai au centre de la zone résidentielle située entre les ponts Mathilde et Corneille sur l'île Lacroix. Les extrémités de l'île sont nettement plus bruyantes car influencées par les trafics routiers sur les ponts Corneille et Mathilde.

Enjeux liés à l'environnement sonore :

Le site d'implantation du projet se place en zone d'ambiance sonore non modérée (bruit >65dB(A) de jour et >60 dB(A) de nuit) au sens de la réglementation sur le bruit.

La contribution ferroviaire dans les niveaux de bruit ambiants est très largement inférieure à celle issue du trafic routier.

7.2.2 Les vibrations

Les sources vibratoires prépondérantes sont les trains circulant sur les voies de la tranchée couverte.

Les vibrations sont générées par le contact roue-rail. Elles sont ensuite transmises à différents éléments (voie, sol, bâtiment). La transmission et la propagation des vibrations sont alors complexes à étudier.

Afin de caractériser l'impact vibratoire actuel du trafic ferroviaire fret au niveau de la tranchée couverte, une campagne de mesures vibratoires a été effectuée.

Les mesures vibratoires ont été réalisées au sol lors du passage d'un convoi de fret en quatre points :

- Point V1 : au pied d'un immeuble d'habitation sur le Quai Jacques Anquetil,
- Point V2 : au pied d'un immeuble d'habitation au 63 de l'avenue Chastellain sur l'île Lacroix,
- Points V3 et V4 : respectivement à 35 m et 3 m des voies ferrées (niveau vibratoire de proximité émis par les voies).

L'impact vibratoire au sol lors de passages des trains est peu significatif, à l'exception de la proximité des voies ferrées où un impact vibratoire a été recensé.

Vis-à-vis des seuils définis dans la circulaire du 23 juillet 1986, aucun risque structurel aux bâtiments n'a été mesuré aux points V1 et V2.

Les niveaux d'accélération vibratoires mesurés aux points V1 et V2 sont inférieurs à 0,315 m/s². Ils sont compatibles avec les critères de perception tactile⁴.

⁴ Normes ISO 2631-1 et 2331-1 : Vibrations et chocs mécaniques -- Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps

L'expérience a montré dans de nombreux pays que des plaintes concernant les vibrations dans les bâtiments à caractère résidentiel risquent d'être formulées par les habitants quand les amplitudes de vibrations sont seulement légèrement au-dessus du seuil de perception.

Lors des mesures, aucun des riverains consultés n'a fait part de nuisances vibratoires émises par les passages des trains fret.



Illustration 58: Emplacement des points de mesures vibratoires

7.2.3 Les nuisances lumineuses

L'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN) définit la pollution lumineuse comme « la dégradation de l'environnement nocturne par émission de lumière artificielle entraînant des impacts importants sur les écosystèmes (faune-flore) et sur la santé humaine suite à l'artificialisation de la nuit ».

Des mesures de prévention, de suppression ou de limitation des émissions de lumière artificielle sont désormais disponibles dans le droit de l'environnement.

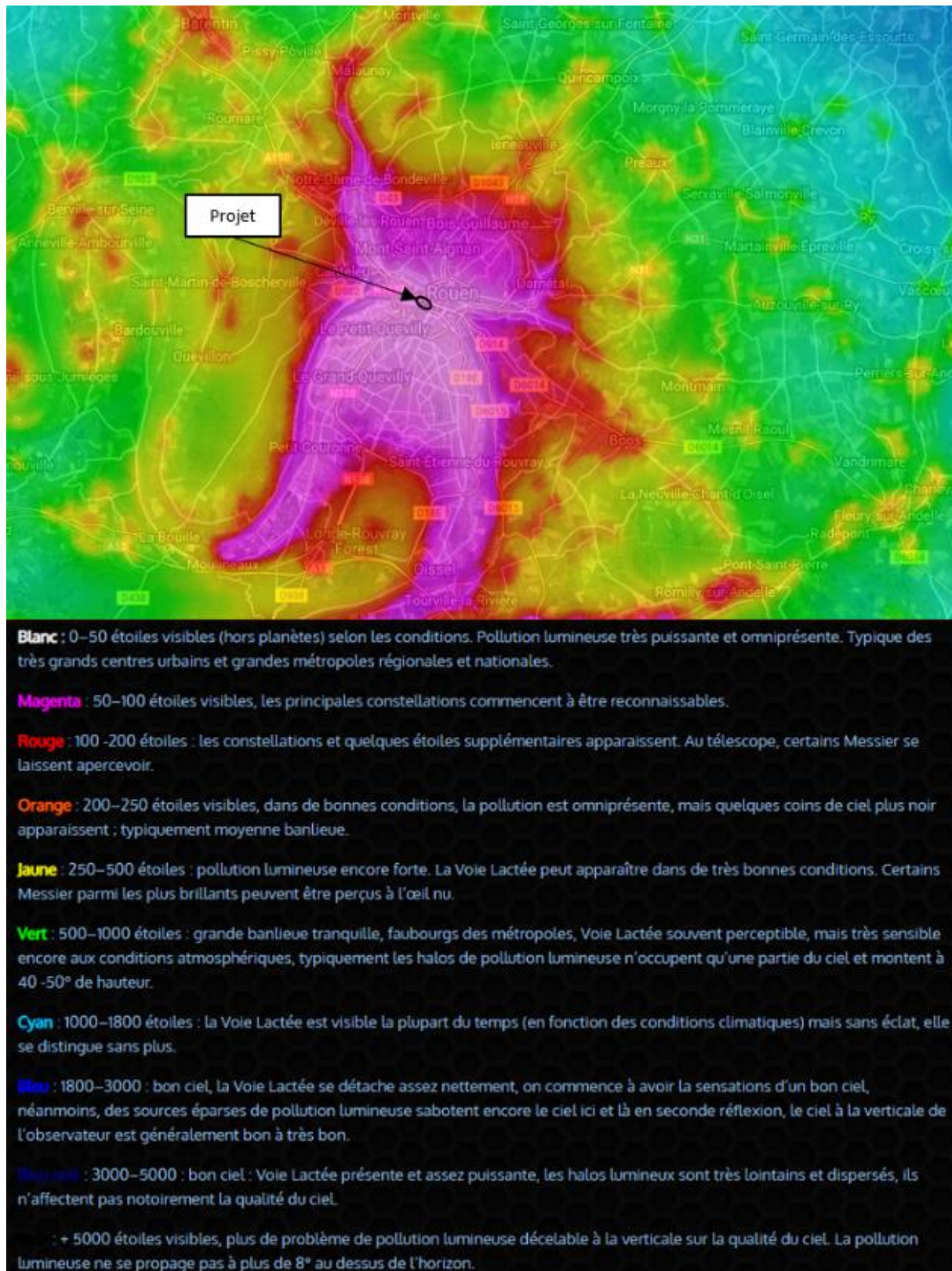


Illustration 59: Carte des pollutions lumineuses (Source : Avex-asso.org)

Comme pour toutes les grandes agglomérations, l'agglomération rouennaise se situe dans la catégorie des centres urbains où la pollution lumineuse est très puissante et omniprésente.

Selon une évaluation cartographique, l'agglomération de Rouen se place dans la catégorie la plus impactée avec au maximum 50 étoiles visibles la nuit (alors que pour un ciel dégagé ce sont entre 3000 et 5000 étoiles qui peuvent être observées).

7.2.4 Les nuisances olfactives

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi LAURE) reconnaît comme pollution à part entière "toute substance susceptible de provoquer des nuisances olfactives excessives".

Les molécules odorantes sont de natures variées et peuvent impacter de grands volumes d'air tout en restant à de faibles concentrations.

Le nez humain capable de détecter les molécules odorantes à des seuils très bas s'avère encore maintenant plus efficace que la plupart des appareils de mesures automatiques. Un « réseau de nez » s'est ainsi constitué au niveau du territoire et l'information est relayée par ATMO Normandie.

L'évènement survenu en 2013 impliquant LUBRIZOL a fortement impacté la population de l'agglomération et même au-delà.

Enjeux :

L'ambiance olfactive est caractéristique d'un environnement urbain. Aucune source d'émission d'odeur particulière, en dehors du trafic routier n'est identifiée.

7.3 APPROCHE SUR LES FACTEURS LIÉS À LA SANTÉ HUMAINE

Les données essentielles sont tirées de l'étude « Air et santé » réalisée par Technisim en 2018.

7.3.1 Les principaux effets sanitaires liés à la circulation routière

Compte tenu de la nature du projet qui concerne principalement une réorganisation des voiries, les principaux effets sur la santé sont analysés sous l'angle de la circulation routière.

Vis-à-vis des dangers potentiels pour la santé humaine, la réalisation et l'exploitation d'un projet routier sont susceptibles d'engendrer :

- Des émissions de substances polluantes dans l'air sous forme d'aérosols,
- Des rejets de particules polluantes pour l'eau ou les sols (repris par les eaux pluviales),
- Des nuisances sonores, mesurées ou estimées en décibel, et des vibrations.

La prolifération d'allergène ne constitue pas un point d'attention particulier pour un projet en milieu urbain.

+ La pollution de l'air et la santé :

+ Les effets généraux potentiels sur la santé

Les effets potentiels de la pollution atmosphérique d'origine routière sur la santé sont principalement de deux ordres :

- Les effets d'une exposition à **court terme** : « manifestations » cliniques, fonctionnelles ou biologiques aiguës survenant dans des délais brefs après l'exposition (quelques jours, semaines),
- Les effets d'une exposition à **long terme** : développement de processus pathogènes au long cours pouvant induire une surmortalité et une réduction de l'espérance de vie.

La pollution de l'air peut avoir des effets différents selon les facteurs d'exposition :

- La durée d'exposition : hétérogène dans le temps et l'espace, elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités accomplies,
- La sensibilité individuelle : l'état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu,
- La concentration des polluants,
- La ventilation pulmonaire.

Pyramide des effets aigus associés à la pollution atmosphérique



+ Les principales conséquences et symptômes selon les polluants

La pollution atmosphérique peut être à l'origine, ou en effets cumulés, de troubles respiratoires (toux, hypersécrétion nasale, expectoration chronique, essoufflement). L'ozone est ainsi considéré comme un facteur majorant du nombre de crises d'asthme, d'allergies et de leurs conséquences.

Les effets de la pollution atmosphérique ne se limitent pas aux pathologies respiratoires. Elle peut également participer à la formation de maladies cardiovasculaires (infarctus, angine de poitrine ou troubles du rythme cardiaque) et d'irritations nasales, des yeux et de la gorge.

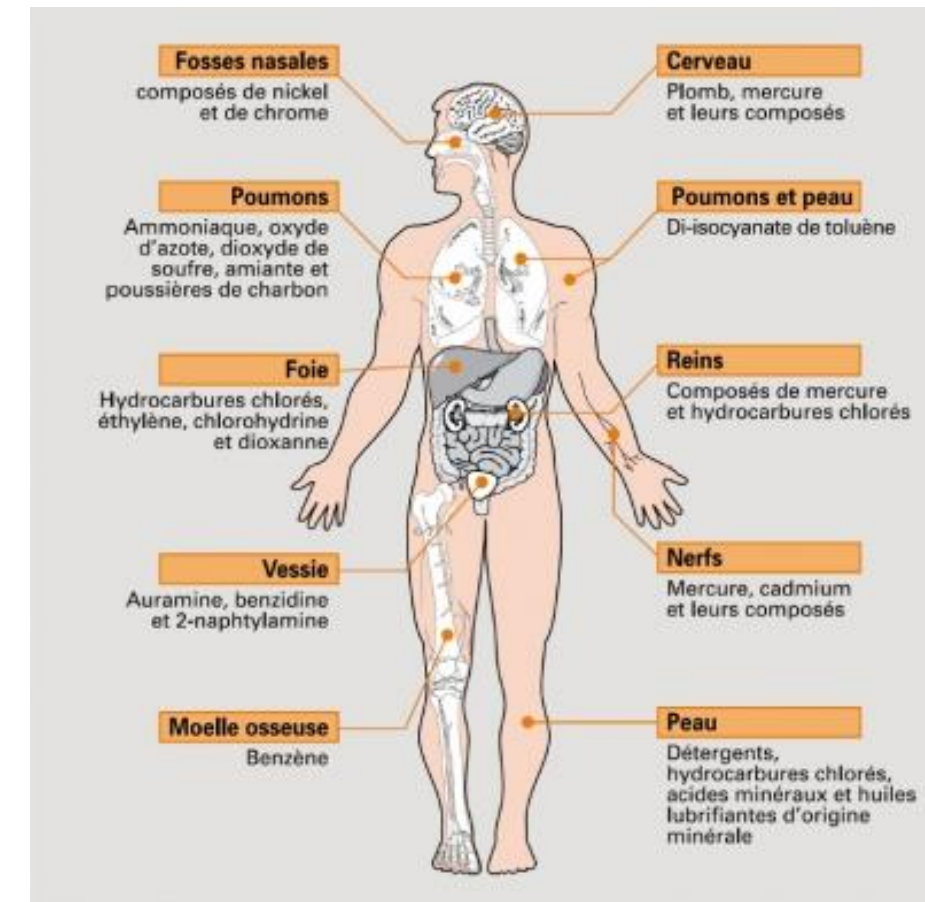


Illustration 60 : Zones du corps pouvant être affectées par certains polluants (Source : Organisation internationale du travail)

D'une manière générale, la pollution atmosphérique peut induire des effets respiratoires ou cardiovasculaires tels que :

- Une augmentation des affections respiratoires : bronchiolites, rhino-pharyngites, etc. ;
- Une dégradation de la fonction ventilatoire : baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crises d'asthme ;
- Une hypersécrétion bronchique ;
- Une augmentation des irritations oculaires ;
- Une augmentation de la morbidité cardio-vasculaire (particules fines) ;
- Une dégradation des défenses de l'organisme aux infections microbiennes ;
- Une incidence sur la mortalité à court terme pour affections respiratoires ou cardio-vasculaires (dioxyde de soufre et particules fines) ;
- Une incidence sur la mortalité à long terme par effets mutagènes et cancérigènes (particules fines, benzène).

+ Les principaux effets connus de certains polluants sur la santé

Les principaux effets sur la santé de certains indicateurs de pollution atmosphérique sont présentés ci-après.

- **Le monoxyde de carbone (CO)** : c'est un gaz inodore et incolore particulièrement nocif car il se combine avec l'hémoglobine du sang et entraîne rapidement une asphyxie à forte concentration. Il agit également sur le système nerveux et occasionne des troubles respiratoires
- **Les oxydes d'azote (NOx)** : les risques pour la santé proviennent surtout du NO₂. Gaz irritant et toxique à forte concentration, le NO₂ pénètre dans les plus fines ramifications pulmonaires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper réactivité bronchique chez les asthmatiques et chez les enfants, et augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes ;
- **Le dioxyde de soufre (SO₂)** : c'est un gaz irritant qui peut déclencher des effets broncho-spasmodiques chez l'asthmatique, et augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte ;
- **Les composés organiques volatiles (COV)** : ils constituent une famille de polluants d'une extrême diversité et d'une grande complexité. Les effets sont très variés, allant de la simple gêne olfactive à une irritation ou à une diminution de la capacité respiratoire ; d'autres comme le benzène provoquent des effets mutagènes et cancérogènes ;
- **Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : classés comme probables ou possibles cancérogènes, ils peuvent provoquer l'apparition de cancer du poumon et affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques et respiratoires ;
- **Les particules** : ce terme regroupe l'ensemble des substances solides de diamètre inférieur à 100 µm. Ils occasionnent des irritations de l'appareil respiratoire et peuvent constituer un support à l'inhalation d'autres polluants potentiellement toxiques, cancérogènes ou allergènes (plomb, hydrocarbures...). Les particules sont régulièrement mises en cause par les autorités sanitaires lors de l'identification de pics asthmatiques ou cardio-vasculaires détectés par l'augmentation des consultations aux urgences ;
- **Les métaux lourds** : le plomb, qui n'est plus utilisé dans les carburants depuis janvier 2000, est un poison du système nerveux (saturnisme) ; le cadmium qui provient de l'usure des pneumatiques et des lubrifiants, est un élément très toxique, de même que le zinc ; les métaux lourds s'accumulent dans l'organisme et peuvent provoquer des effets toxiques ;
- **L'ozone (O₃)** : l'ozone est un gaz agressif à fort pouvoir oxydatif. Il pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines et peut provoquer des irritations oculaires, de la toux et une altération pulmonaire surtout chez les enfants et les asthmatiques. Ces effets sont majorés par l'exercice physique.

La plupart des polluants atmosphériques finissent par se déposer sur les sols. Leur dépôt se traduit par une acidification ou une contamination (métaux lourds, hydrocarbures, ...) des sols. Il en résulte un risque de transfert de la pollution des sols vers les nappes ou les eaux superficielles. De même, ces retombées sont susceptibles d'affecter la végétation et de contaminer une partie de la chaîne alimentaire.

+ Les données épidémiologiques

L'impact de la pollution atmosphérique sur la santé est difficile à appréhender car :

- L'exposition à la pollution de l'air est hétérogène dans le temps et l'espace : elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités accomplies,
- Les risques individuels sont faibles mais à l'échelle de la population toute entière, les impacts ne sont pas négligeables car toute la population est exposée,
- L'état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu,
- Les maladies susceptibles d'être liées à la pollution atmosphérique sont multifactorielles, c'est-à-dire que la pollution atmosphérique n'est que l'un des facteurs parmi d'autres qui contribuent à leur apparition,
- La pollution de l'air est formée d'un grand nombre de polluants qui peuvent en outre réagir entre eux pour former des polluants secondaires.

Au niveau international, il existe de nombreuses études qui montrent une corrélation entre pollution atmosphérique et risques sanitaires, à l'origine de nombreux décès prématurés, de séjours à l'hôpital, de l'apparition de plusieurs maladies respiratoires et cardiovasculaires, et de cancers.

Les effets de la pollution sur la santé sont conséquents. Ainsi, une étude de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) indique que plus de 47 000 personnes décèdent prématurément en France chaque année à cause de la pollution de l'air, particulièrement en raison des particules PM_{2,5} (cause de 76 % des décès prématurés).

Les habitants de la zone d'étude connaissent en moyenne une perte d'espérance de vie, due à la pollution anthropique, allant de 12 à 18 mois.

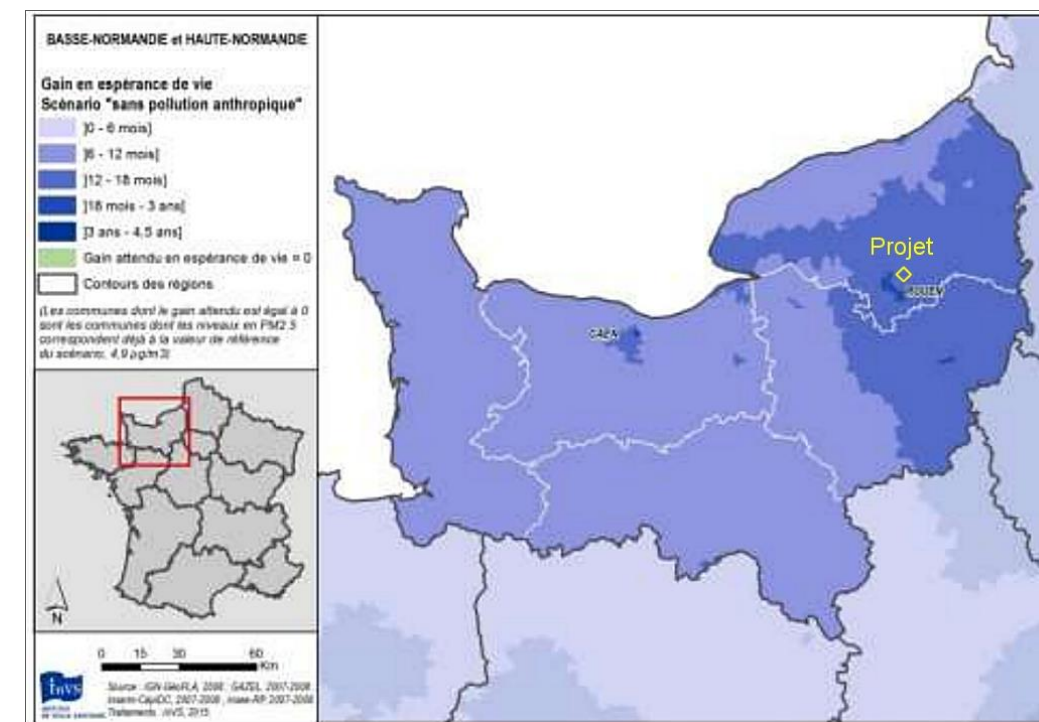


Illustration 61 : Nombre de mois de perte d'espérance de vie à 30 ans en Normandie dû aux particules fines (PM_{2,5})
[Source : Santé publique France]

Une étude réalisée par Atmo Normandie en 2014 à l'échelle de la Seine-Maritime a montré que le secteur des transports était parmi les premiers émetteurs de particules (PM 10 et PM 2,5) et d'oxyde d'azote (NO₂).

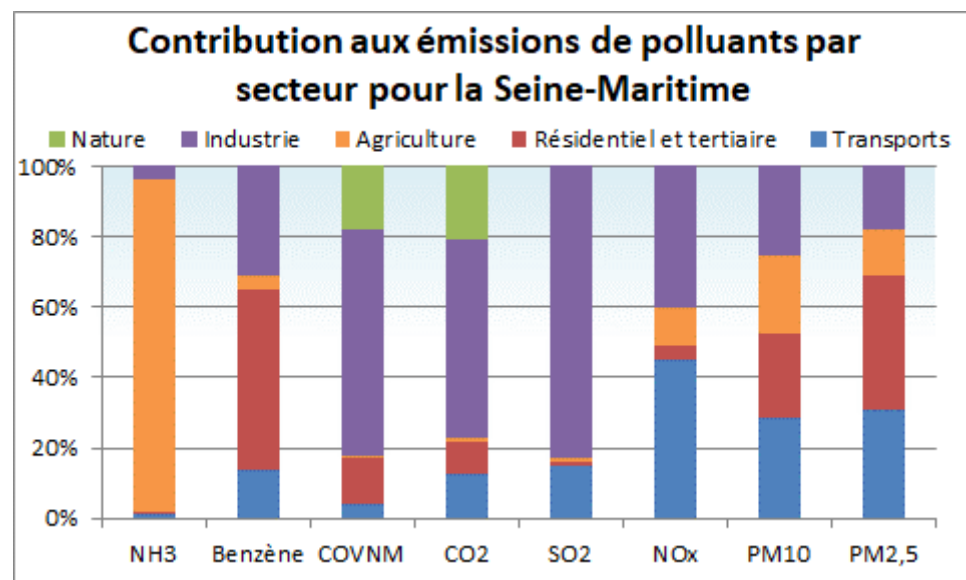


Illustration 62 : Emissions selon le secteur d'activité (Source : Atmo Normandie)

+ La pollution de l'eau et la santé :

Vis-à-vis de la santé humaine, la pollution induite sur la ressource en eau peut entraîner des conséquences graves sur l'exploitation d'un captage (fermeture avec recherche de nouveaux points d'alimentation en eau potable...), mais finalement, peu sur les pathologies. En effet, les mesures d'urgence sont prises instantanément (en cas d'accident), préservant ainsi la population de tout contact alimentaire avec la ressource polluée.

Une éventuelle pollution des eaux destinées à l'alimentation humaine ne peut provenir que d'une situation accidentelle. De ce fait, il est difficile, voire impossible, de définir une relation dose – réponse.

La directive 98/83/CE fixe au niveau européen des exigences à respecter au sujet de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Cette directive a été transposée en droit français dans le Code de la santé publique, aux articles R. 1321-1 à R. 1321-66.

L'arrêté du 11 janvier 2007 fixe des normes de qualité à respecter pour un certain nombre de substances dans l'eau potable dont le chlore, le calcaire, le plomb, les nitrates, les pesticides et les bactéries.

A titre d'exemple, vis-à-vis des produits de désherbage, ce décret fixe :

- une valeur maximale par pesticide de 0.10 µg/l (sauf pour l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'eptachorépoxyde pour lesquels cette valeur est de 0.03 µg/l) ;
- une valeur maximale de 0.50 µg/l pour la somme de tous les pesticides individualités, détectés et quantifiés.

En dehors des pollutions qui possèdent un caractère toxique avéré (pollution par les métaux lourds), la concentration élevée de certains éléments (comme les composés azotés) peut induire des troubles divers (gastriques ou rénaux...), notamment chez les personnes les plus sensibles (nourrissons ou personnes âgées).

Du fait de l'absence de captage AEP, ni d'aucun périmètre de protection de captage AEP, la sensibilité du site d'implantation du projet vis-à-vis du risque d'incidence d'une pollution de l'eau sur la santé humaine est jugé négligeable.

+ Le bruit et la santé :

Les directives européennes considèrent qu'un niveau moyen nocturne de 30 – 35 dB(A) à l'intérieur des habitations, et des pics à 45 dB(A), n'affectent pas le sommeil des sujets normaux.

L'Organisation Mondiale de la Santé recommande quant à elle, des niveaux intérieurs moyens nocturnes inférieurs à 35 dB(A). A titre d'information, l'écart normatif entre l'intérieur et l'extérieur d'un bâtiment est d'environ 30 dB(A) pour le bâti postérieur à 1978.

Les seuils réglementaires qu'il convient de respecter en limite de propriété pour la réalisation d'une infrastructure de transport terrestre ont été calculés en fonction de la gêne générée par un projet pour les riverains, et donc des effets sur la santé. Ces seuils sont précisés par le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres (articles L.571-1 à L.571-26 du Code de l'environnement).

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine :

- Les effets spécifiques (surdité) :
La surdité peut apparaître chez l'homme si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée. S'agissant de riverains d'une route, cela ne semble pas être le cas, étant donné que les niveaux sonores mesurés sont généralement bien en deçà des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif.
- Les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque) :
Ce sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.
- Les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...) :
Ce sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

Les effets des nuisances sonores sur la santé humaine sont toutefois difficilement quantifiables. Même si les émissions sonores occasionnées par un aménagement routier ne sont pas susceptibles de provoquer une détérioration irrémédiable du système auditif, elles peuvent engendrer une gêne pour les riverains selon leur propre niveau de sensibilité qui varie d'un individu à l'autre.

Cette gêne se traduit par un stress qui peut altérer plus ou moins fortement le sommeil et entraîner des complications pour les sujets atteints de cardiopathies.

Le tableau ci-dessous permet de lier le niveau sonore en dB(A), la sensation auditive et la possibilité de conversation. Il fait référence à des données issues du Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville.

Niveau sonore en dB(A)	Sensation auditive	Possibilité de conversation	Bruit correspondant
0	Seuil d'audibilité	A voix chuchotée	-
5 10	Silence inhabituel		Chambre sourde
15 20	Très grand calme		Studio d'enregistrement de musique
25 30 35	Calme	A voix basse	Feuilles légères agitées par un vent doux Bruit ambiant nocturne en zone rurale Chambre à coucher
40 45	Assez calme	A voix normale	Bruit ambiant diurne en zone rurale Intérieur d'appartement en quartier calme
50 60	Bruits courants		Restaurant tranquille - Rue résidentielle Conversation entre deux personnes
65 70 75	Bruyant mais supportable	A voix assez forte	Restaurant bruyant - Piscine couverte Circulation automobile importante Métro sur pneus
80 85 95	Pénible à entendre	Difficile	Bar musical Passage d'un train à 20 m Circulation automobile intense à 5 m
100 105 110	Très difficilement supportable	Obligation de crier pour se faire entendre	Discothèque (près des enceintes) Marteau piqueur dans une rue à 5 m
120 130 140	Seuil de douleur Exige une protection spéciale	Impossible	Moteurs d'avion à quelques mètres Turbo réacteur

Les études de référence publiées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) entre 2011 et 2013 sur la quantification des impacts sanitaires du bruit des transports et leur valorisation économique ont permis de mettre à disposition des données de coûts sanitaires par individu pour la gêne, les troubles du sommeil et autres effets sur la santé, par mode de transport et par niveau de bruit.

La méthodologie de l'OMS, appliquée aux statistiques des expositions au bruit de la population française pour les différents modes de transport, a ainsi permis d'estimer un coût sur la santé en France d'environ 11,5 milliards d'euros chaque année. Ce coût est majoritairement induit par le trafic routier (89% du coût total), devant le trafic ferroviaire (9%) et l'aérien (2%).

Les troubles du sommeil représentent l'impact le plus fort (54% du coût total sur la santé), devant la gêne (40%) et les maladies cardiovasculaires (6%).

7.3.2 Les populations présentes aux abords du site

Au regard des statistiques de l'INSEE, la commune de Rouen compte plus du quart de sa population parmi les tranches d'âge les plus sensibles à la pollution atmosphérique (« Moins de 15 ans » et « Plus de 65 ans »).

Une grande partie des habitants de la zone d'étude a des habitudes sédentaires (travail dans la même commune, ancienneté d'emménagement élevée). Cela expose ces personnes à la pollution émise localement.

Les principaux résidents se localisent sur l'île Lacroix et le long des rues en périphérie du site d'implantation du projet.

Au titre des populations les plus sensibles, il faut noter la présence d'un important établissement de soin au sud de l'échangeur sud du pont Mathilde, la clinique Mathilde (500 salariés et plus de 300 000 consultations par an et 35 000 hospitalisations par an).

7.3.3 Les établissements sensibles de proximité

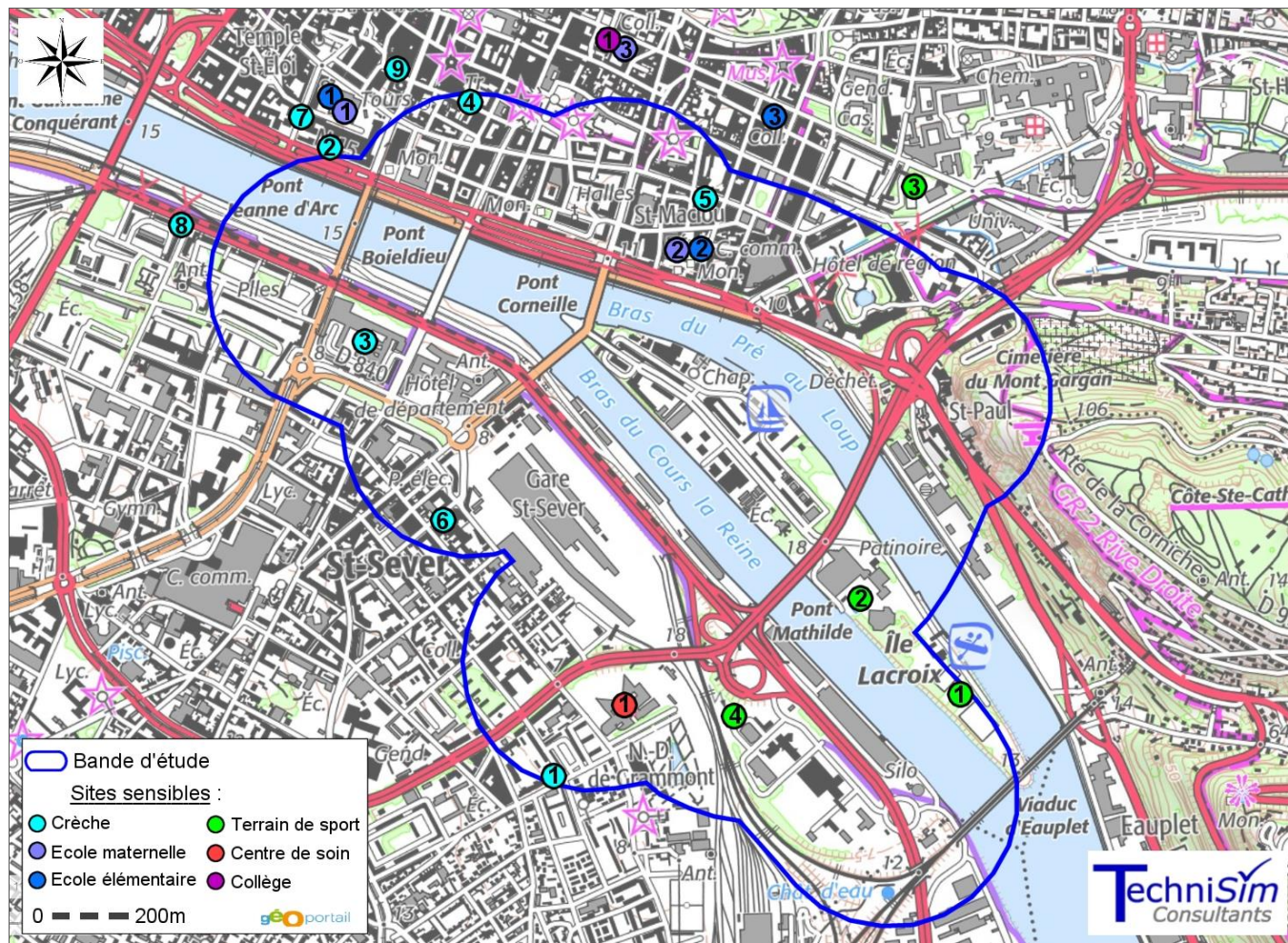
Il a été recherché la présence de sites dits 'sensibles' à la pollution atmosphérique sur la zone d'étude.

Par établissements sensibles, il faut entendre toutes les structures fréquentées par des personnes plus particulièrement sensibles aux effets de la pollution atmosphérique, c'est-à-dire :

- Les crèches,
- Les écoles maternelles et élémentaires,
- Les collèges,
- Les stades et les centres sportifs en extérieur,
- Les centres de soins,
- Les résidences de personnes âgées.

Plusieurs sites sensibles ont été répertoriés dans la zone d'étude ou à proximité. Ils sont précisés dans le tableau ci-après.

L'un des plus proches (immédiatement à l'ouest de l'échangeur sud du pont Mathilde), et le plus sensible, correspond à la clinique Mathilde.



Carte 37 : Localisation des établissements sensibles (Source : Etude Technisim, 2018)

	N°	Nom	Adresse
Crèches	1	Crèche Terre des Enfants	16 Avenue de Grammont 76100 Rouen
	2	Crèche Maluhia	23/26 Quai du Havre 76100 Rouen
	3	Crèche Croc'bisous	40 Cours Clémenceau 76100 Rouen
	4	Micro-crèche Les Fripouilles 2	29 Rue aux Ours 76100 Rouen
	5	Micro-crèche Les Fripouilles Alsace Lorraine	10 Rue Alsace Lorraine 76100 Rouen
	6	Micro-crèche Les P'tits Lapinous des Chérubins	13 Rue Malouet 76100 Rouen
	7	Micro-crèche Les Lucioles Saint-Éloi	4 Rue St Éloi 76100 Rouen
	8	Micro-crèche Mille et Un Bisous	57 Quai Cavalier de la Salle 76100 Rouen
	9	Crèche Liberty Mini Club	76 Rue aux Ours 76100 Rouen
Ecoles maternelles	1	Ecole Catherine Graindor	1 Rue du Général Giraud 76100 Rouen
	2	Ecole Guillaume Lion	Rue des Augustins 76100 Rouen
	3	Ecole Sainte-Marie	23 Rue de la Chaîne 76100 Rouen
Ecoles élémentaires	1	Ecole Louis Ezechiel Pouchet	5 Rue du Général Giraud 76100 Rouen
	2	Ecole Laurent de Bimorel	Rue des Arpents 76100 Rouen
	3	Ecole Sainte-Marie	12 Rue Géricault 76100 Rouen
Collège	1	Collège Sainte-Marie	23 Rue de la Chaîne 76100 Rouen
Terrains de sport extérieurs	1	Centre sportif Jacques Anquetil	Île Lacroix 76100 Rouen
	2	Centre sportif Guy Boissière	Allée du Docteur Duchène 76100 Rouen
	3	Centre sportif Thuilleau	1 Rue d'Amiens 76100 Rouen
	4	Terrain de tennis	Avenue du Grand Cours 76100 Rouen
Centres de soin	1	Clinique Mathilde	7 Boulevard de l'Europe 76100 Rouen

Tableau 19: Equipements et établissements sensibles de la zone d'étude (Source : Etude Technisim, novembre 2018)

8. PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

→ Le chapitre a pour objet de présenter les enjeux de paysage du site d'implantation du projet (unités paysagères, relations visuelles dominantes, sensibilités paysagères) et les éléments recensés du patrimoine culturel.

8.1 DIAGNOSTIC PAYSAGER

8.1.1 Le site de la boucle de Rouen

Intégrée à la vaste unité paysagère de la vallée de Seine, l'agglomération de Rouen constitue, de par sa situation géographique et géomorphologique (au cœur d'un large méandre), ainsi que par ses modes d'occupation de l'espace, une entité paysagère spécifique.

Ce territoire de la « **Boucle de Rouen** », qui s'articule autour du fleuve et de la dissymétrie de ses versants, se compose d'une série d'unités paysagères fortement déterminées par la topographie.

L'organisation spatiale du site met en évidence :

- Un **tissu urbain**, historiquement implanté en rive droite (centre ancien) et qui s'est développé en rive gauche créant une continuité urbaine où les différents ponts constituent un enjeu fonctionnel de premier plan ;
- Un **tissu industriel** concentré le long de la Seine, en rive gauche principalement côté amont du site, et sur les deux rives en aval ;
- Une **ceinture boisée** sur les hauts de versants, proche en rive droite, et très éloignée en rive gauche.

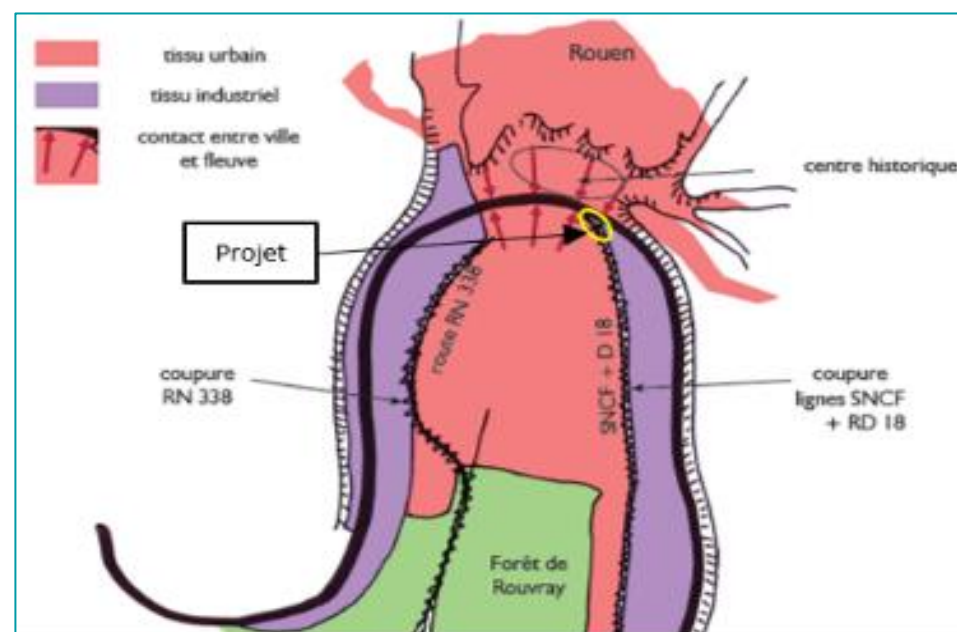
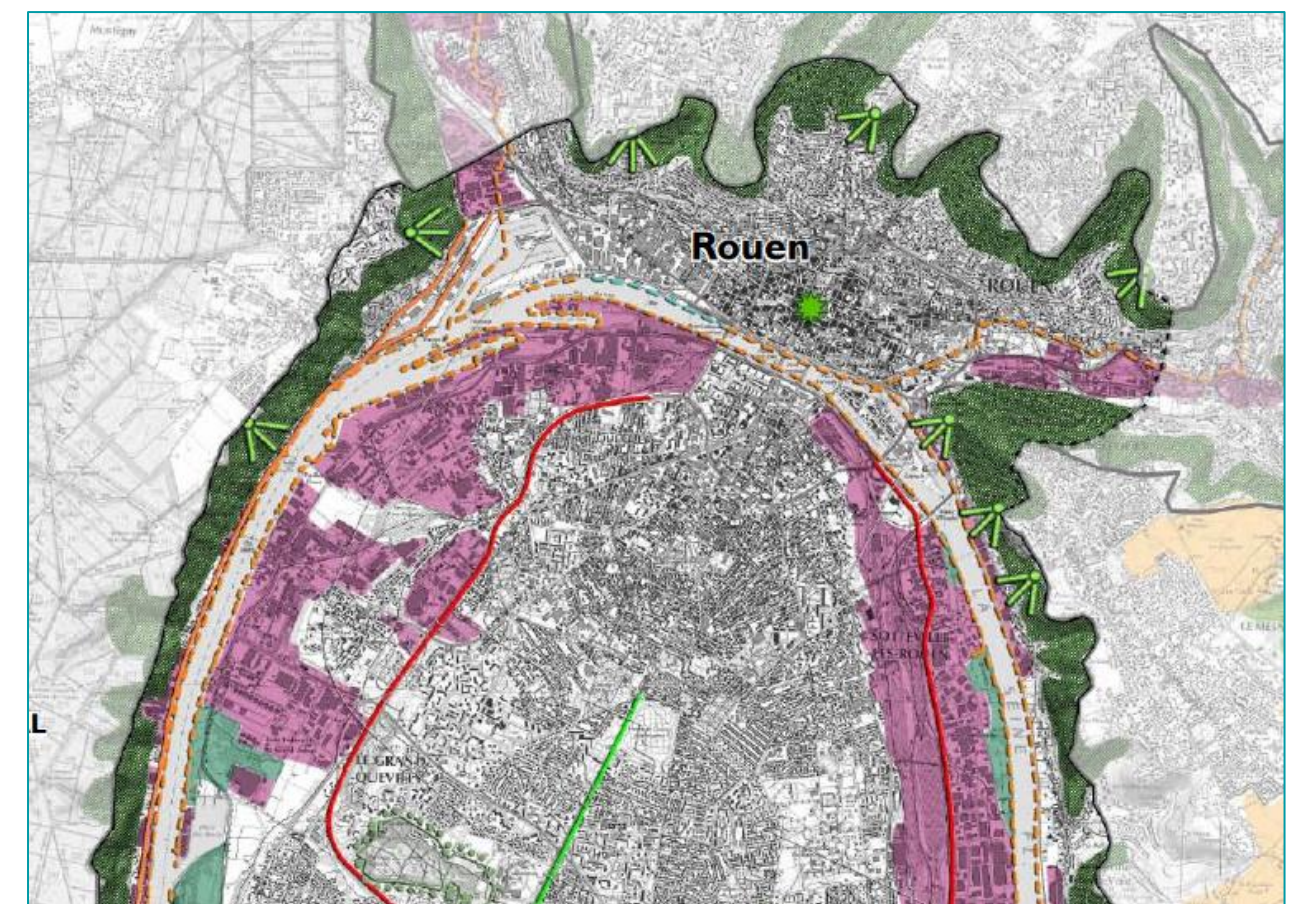


Illustration 63: Contexte de la Boucle urbaine et industrielle de Rouen (Atlas paysager de Haute-Normandie)

Les grands enjeux paysagers du territoire portent sur :

- La reconquête de l'image du secteur industriel en bordure de fleuve, qui est jugé dégradé,
- La préservation des coteaux boisés et des pelouses calcicoles de haut de versant,
- L'amélioration des relations ville/fleuve avec en particulier la création de circulations douces le long du fleuve,
- La valorisation des points de vue, depuis les berges de Seine et depuis les rebords de plateau.



Carte 38: Enjeux paysagers de la Boucle de Rouen (Atlas paysager de Haute-Normandie)

8.1.2 Le site d'implantation du projet

Cet espace, en bordure de la Seine, marque une entrée sud-est de la ville de Rouen depuis sa rive gauche.

La transition paysagère est rapide avec un secteur industrialo-portuaire étendu le long de la rive gauche en amont de Rouen et cette entrée de ville où le bâti du centre ancien apparaît distinctement.

Cette perception est d'autant plus évidente que le principal axe de circulation représenté par le quai haut Jacques Anquetil (RD 18E) se trouve « perché » sur le toit de la tranchée couverte ferroviaire.

Tranchée couverte
ferroviaire

Pont Corneille



Photo 9 : Vue sur le site depuis les points hauts de la côte Ste-Catherine

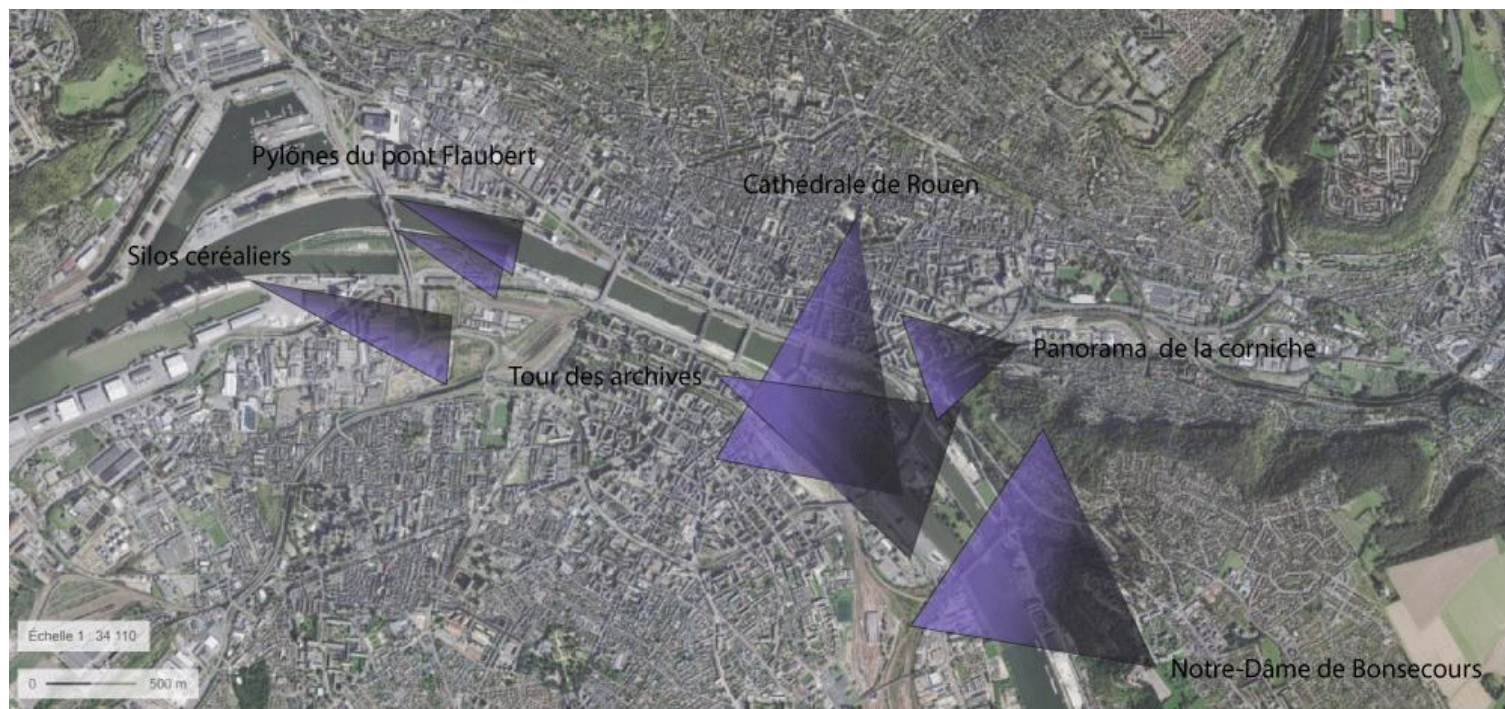
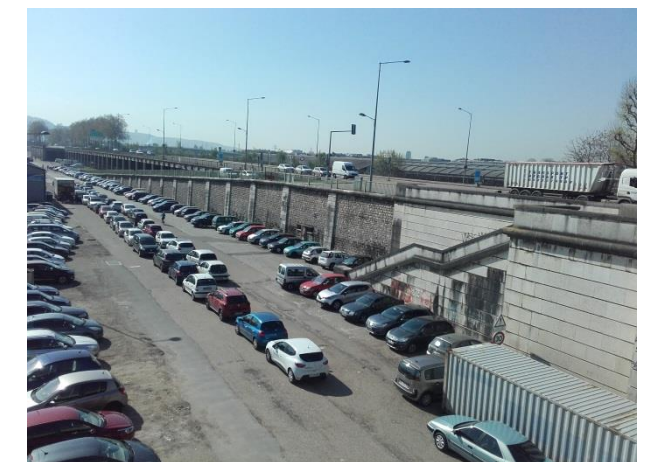


Illustration 64: Perceptions vers les marqueurs du paysage local



Plus en détail, le site est constitué de différentes sous unités paysagères. Selon une description du nord vers le sud se distinguent :

- Le bâti résidentiel de l'île Lacroix, dont les logements offrent des vues vers le sud en direction du site,
- La Seine qui forme une ligne droite pratiquement dénuée de végétation et où dominent des berges minéralisées,
- Le large quai bas Jacques Anquetil, essentiellement minéralisé, où se localisent quelques hangars typiques des anciennes activités portuaires, et qui sert principalement de parking,
- L'ouvrage significatif de la tranchée couverte ferroviaire, marqué par ses piliers maçonnés et, surtout, en surface par le trafic routier de la RD 18E,
- Le site de l'ancienne gare ferroviaire, séparé de la tranchée couverte par une bande boisée formant un écran, où se mélangent d'anciens hangars ferroviaires reconvertis en pôles d'activités et des emprises ferrées désaffectées qui forment des terrains ouverts,
- Le front bâti du quartier de St-Sever où se mêlent bâti résidentiel et bâti d'activités.

Le site est fortement marqué par la présence des voies de circulation routière. Il est ainsi délimité et enclavé par de grandes infrastructures de transport : au sud par le pont Mathilde ainsi que par le pont de l'Europe et le boulevard de l'Europe, et au nord par le pont Corneille.

Une ligne d'arbres d'alignement de haut jet se distinguent dans le paysage le long de la RD 18E, et, de façon moins forte autour de quelques hangars des quais bas.

8.1.3 L'analyse des perceptions visuelles

L'espace est relativement ouvert du fait de la proximité de la Seine et du site de l'ancienne gare.

En conséquence, le site, largement tourné vers le nord et l'est, est fortement visible depuis le bâti de l'île Lacroix qui forme une barrière visuelle basse.

Les relations visuelles avec le quartier St-Sever sont quasi inexistantes.

Bien que les circulations ferroviaires ne se distinguent pas dans le paysage du fait de la tranchée couverte, en revanche, l'ouvrage d'art est fortement perceptible aussi bien depuis le quai bas Jacques Anquetil qu'en visions éloignées dominantes depuis la rive droite (colline Ste-Catherine).

Enjeux paysagers :

Les enjeux paysagers sont forts pour cet espace qui va représenter à terme une nouvelle entrée de ville, tant depuis et vers l'île Lacroix que vers le site de l'ancienne gare.

L'articulation avec le projet « St-Sever nouvelle gare » doit faire partie des réflexions quant aux modalités d'insertion du présent projet de réorganisation des voiries et de suppression de la tranchée couverte ferroviaire.



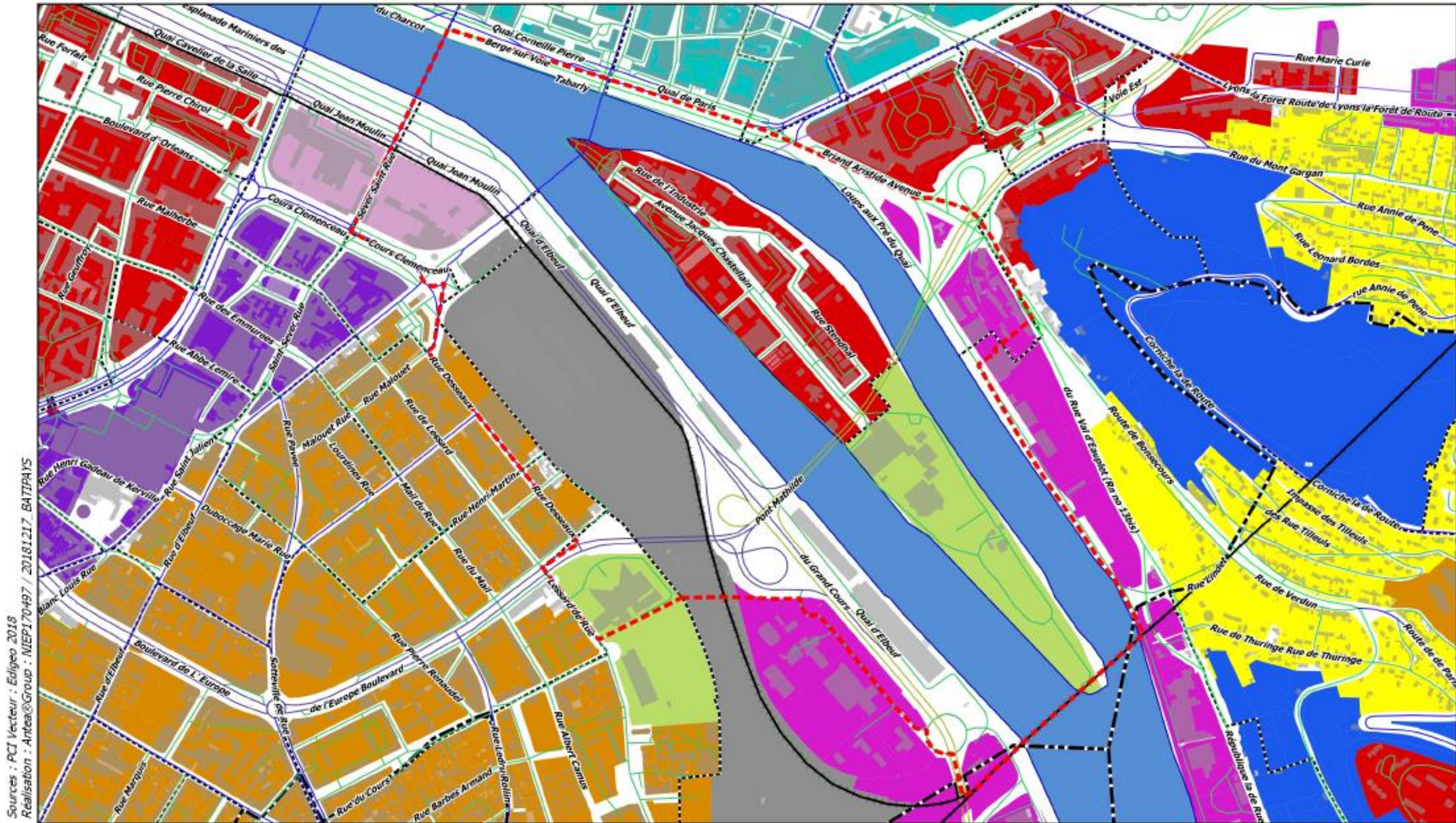
Photo 10 : Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le nord du site














Photo 11 : Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le nord du site




Photo 12 : Vue depuis le quai Jacques Anquetil vers le sud



Sources : PCI Vecteur : Edigeo 2018
 Réalisation : Antea Group : NIEP170497 / 20181217_BATIPAYS

 site Paysage	 Commerces	 Habitat collectifs
 Activités	 Emprise voies ferrées	 Habitat collectifs et maisons de ville
 Bâtiments administratifs	 Espaces verts	 Habitat individuel
	 Espaces verts, équipements de loisirs	 Zone mixte : habitat, commerces et services, bâtis de ville ancien



8.2 PATRIMOINE CULTUREL

8.2.1 Au titre des monuments historiques

Les monuments inscrits ou classés bénéficient d'un périmètre de protection de 500 m, dans lequel, toute construction, restauration, destruction effectuée dans le champ de visibilité du monument historique doit faire l'objet d'une autorisation préalable (article L.621-31 du Code du patrimoine).

Il ressort de la consultation de la base de données de l'Atlas des patrimoines et de la base MERIMEE du Ministère de la culture d'une part et des documents d'urbanisme d'autre part, qu'aucun monument historique n'est localisé dans l'aire d'étude du projet.

Cependant, le site d'implantation du projet est concerné par les périmètres de protection de plusieurs monuments historiques. Plus directement, ce sont les parties nord et sud des quais bas Jacques Anquetil qui sont concernés.

Il s'agit des périmètres de protection des quatre monuments historiques suivants :

- « La Porte Guillaume Lion, la Fontaine des Augustins, les Vestiges de l'ancienne Eglise des Augustins, quai de Paris », à 15 mètres du périmètre de l'aire d'étude au Nord du projet en rive droite, classé le 29 janvier 1958 (1) ;
- « Le Bâtiment Sud de la Halle aux Toiles, situé sur la place de la Haute Vieille Tour à Rouen, et auquel est adossé la Fierté », à 80 mètres du périmètre d'étude au Nord du projet en rive droite, classé le 2 juillet 1941 (2) ;
- « Monument de la Fierté Saint-Romain à Rouen », à 80 mètres du périmètre d'étude au Nord du projet en rive droite, classé en 1846 (3) ;
- « La Chapelle de Grammont à Rouen », au Sud du projet en rive gauche, classé le 17 février 1936 (4).

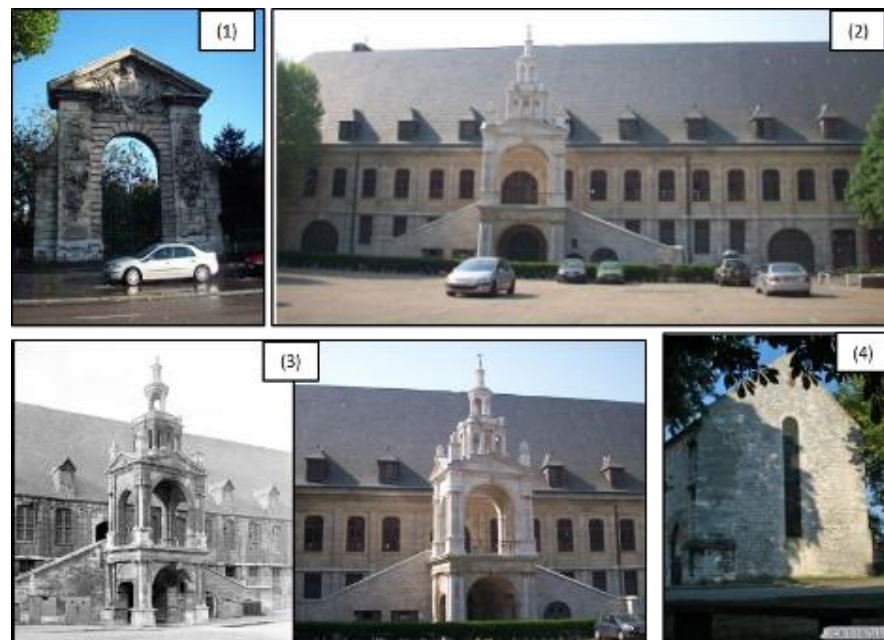
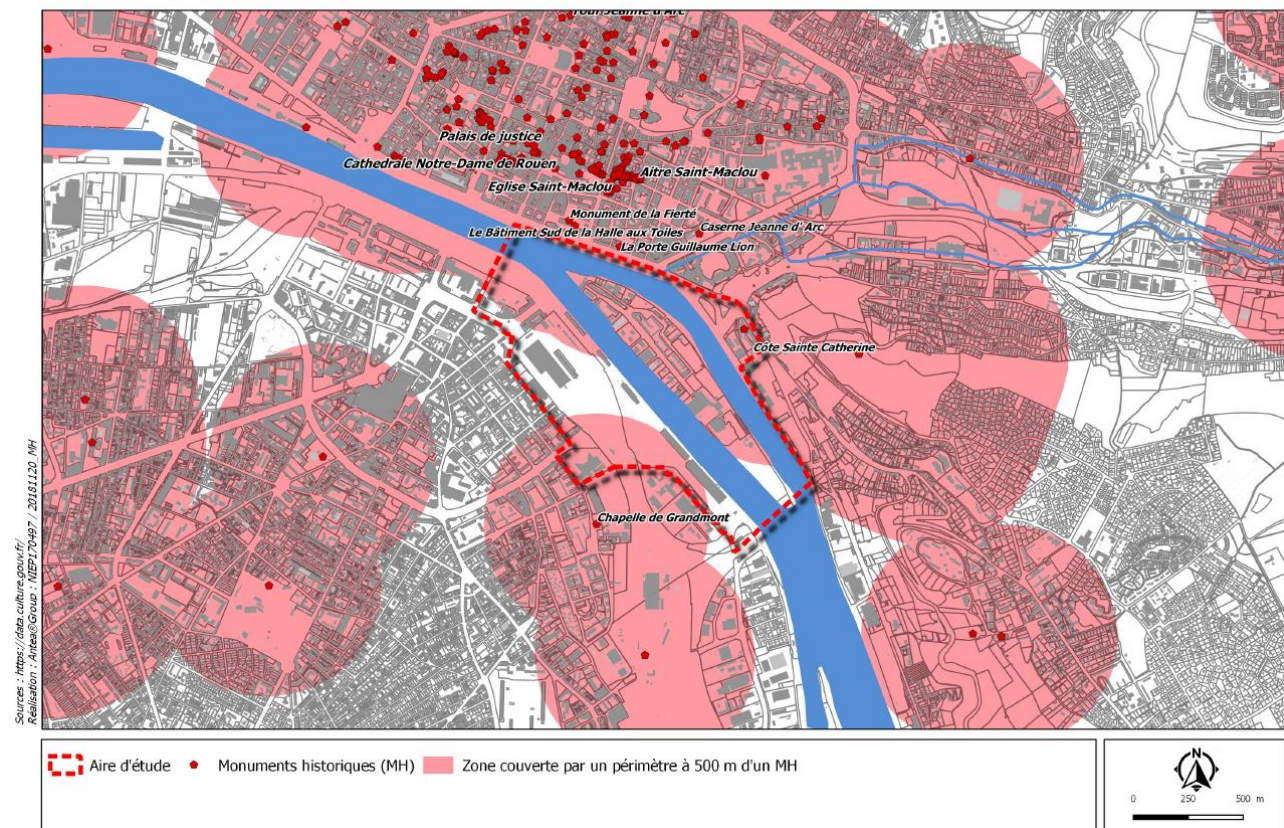


Photo 13: Monuments historiques dont les périmètres de protection des abords coupent la zone d'étude du projet
(Source : Atlas du patrimoine)

anteagroup Carte les monuments historiques



Carte 39: Monuments historiques et périmètre de protection de 500 m (Source : Atlas du patrimoine culturel).

En terme de covisibilité, l'analyse montre que :

- Les bâtiments présents sur l'île Lacroix bloquent le cône de visibilité depuis la Porte Guillaume Lion vers le projet ;
- Le bâtiment Sud de la Halle aux Toiles et le monument de la Fierté sont situés dans le centre-ville de Rouen, rendant toute perception depuis le projet impossible ;
- La Chapelle de Grammont est située au sein d'une zone urbanisée rendant son cône de visibilité en direction du projet obstrué par la bibliothèque Simone-de-Beauvoir.

A noter que la totalité de l'île Lacroix est concerné par ses périmètres de protection de monument historique.

Enjeux liés aux monuments historiques :

Bien qu'éloignés des monuments historiques, le site d'implantation du projet interfère avec le périmètre de protection de 500 m de quatre monuments historiques classés.

8.2.2 Au titre des sites naturels

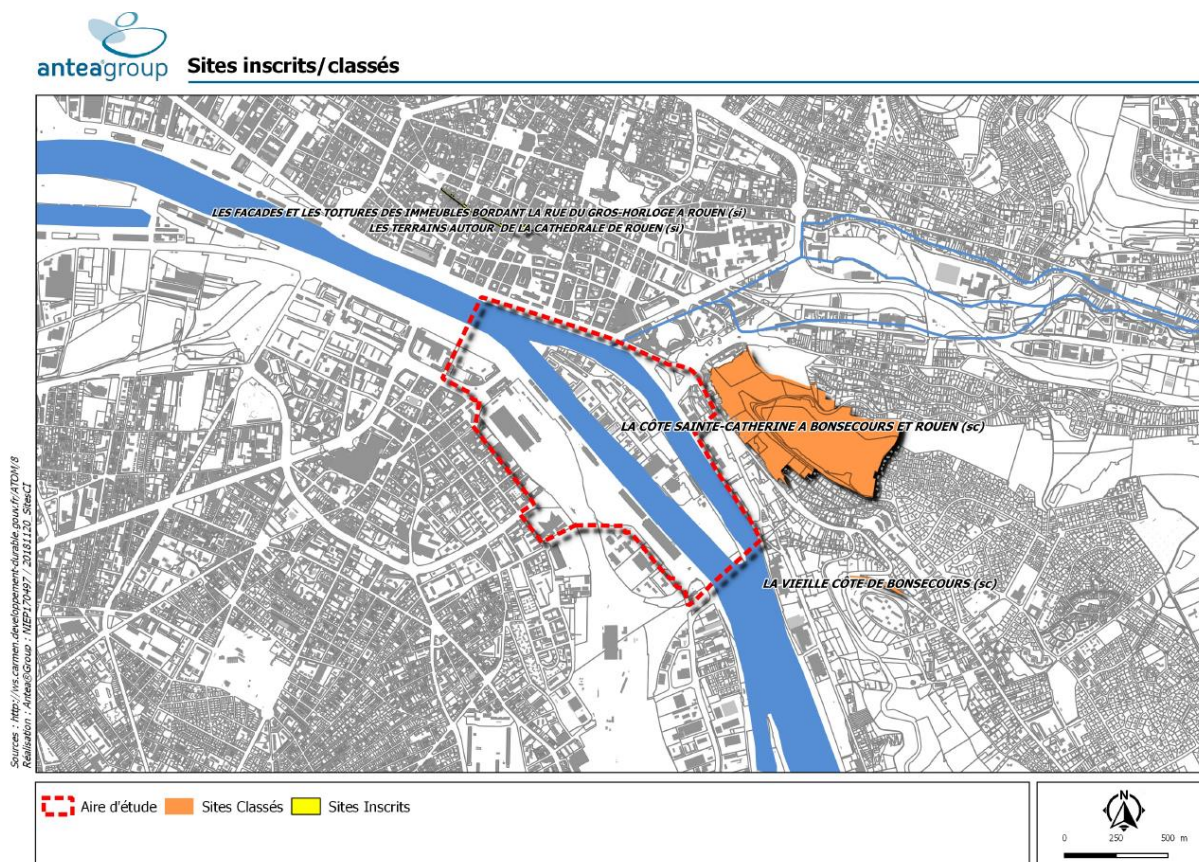
Les sites naturels ont pour but de préserver des espaces qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire (articles L.341-1 à L.341-22 du Code de l'environnement).

Il existe deux niveaux de protection :

- **Le classement** est une protection qui correspond à la volonté de maintien en l'état d'un site, qui n'exclut pas pour autant la gestion et la valorisation. Principalement consacré à la protection de paysages remarquables, le classement peut intégrer des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural et qui font partie intégrante du site. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ; en fonction de la nature des travaux l'autorisation sera soit préfectorale soit ministérielle,
- **L'inscription** d'un site constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site. L'architecte des bâtiments de France émet un avis simple sur les projets de construction et un avis conforme sur les projets de démolition.

En rive droite de la Seine et en limite nord de l'aire d'étude, s'étend le site classé de « La Côte Saint-Catherine » (classé le 04 avril 2002). Il occupe un ensemble de coteaux boisés et de pelouses sèches une superficie de 33 ha sur les communes de Bonsecours et de Rouen.

Aucune relation fonctionnelle n'existe avec le site d'implantation du projet autre qu'une relation visuelle directe.



Carte 40: Sites inscrits et sites classés (Source : Atlas des patrimoines culturels).

Enjeux au titre des sites naturels :

Aucun site inscrit ou classé n'est présent dans l'aire d'étude, ni en interaction avec elle.

8.2.3 Au titre des sites patrimoniaux remarquables

La ville de Rouen est dotée d'un Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur approuvé par décret le 19 novembre 1986 qui s'étend sur le centre historique de Rouen, autour de la cathédrale de Rouen, sur 42 ha.

Ce site patrimonial remarquable localisé en rive droite de la Seine n'interfère pas avec le site d'implantation du projet.

8.2.4 Au titre du bâti d'intérêt patrimonial

Les bâtiments d'intérêt patrimonial au titre de l'article L. 126-1 du Code de l'urbanisme sont des bâtiments, maisons ou immeubles qui ont une grande valeur architecturale ou qui sont liés à l'histoire locale, mais qui ne dépendent pas de la protection de l'Etat, dans le cadre des Monuments historiques.

Plusieurs ensembles bâtis sont recensés au sud-ouest de l'aire d'étude du projet :

- Un hôtel au 35 rue Desseaux, datant de 1907 (1) ;
- Des maisons et maisons de villes du 3 au 31 et du 6 au 26 rue Henri-Martin, du 23 au 25 et 18 au 20 rue Desseaux et du 28 au 32 rue de Lessard (2) ;
- Des maisons de ville du 33 au 37 rue du Mail et du 33 au 39 rue de Bammeville (3) ;
- Une maison au 74 rue Lafayette datant du milieu du 19ème siècle (4), deux immeubles collectifs aux 76 (5) et 87 (6) rue Lafayette datant respectivement de 1899 et 1885-1889.



Photo 14: vues sur le patrimoine bâti sur la Rive Gauche, proche du projet (Source : PLU)

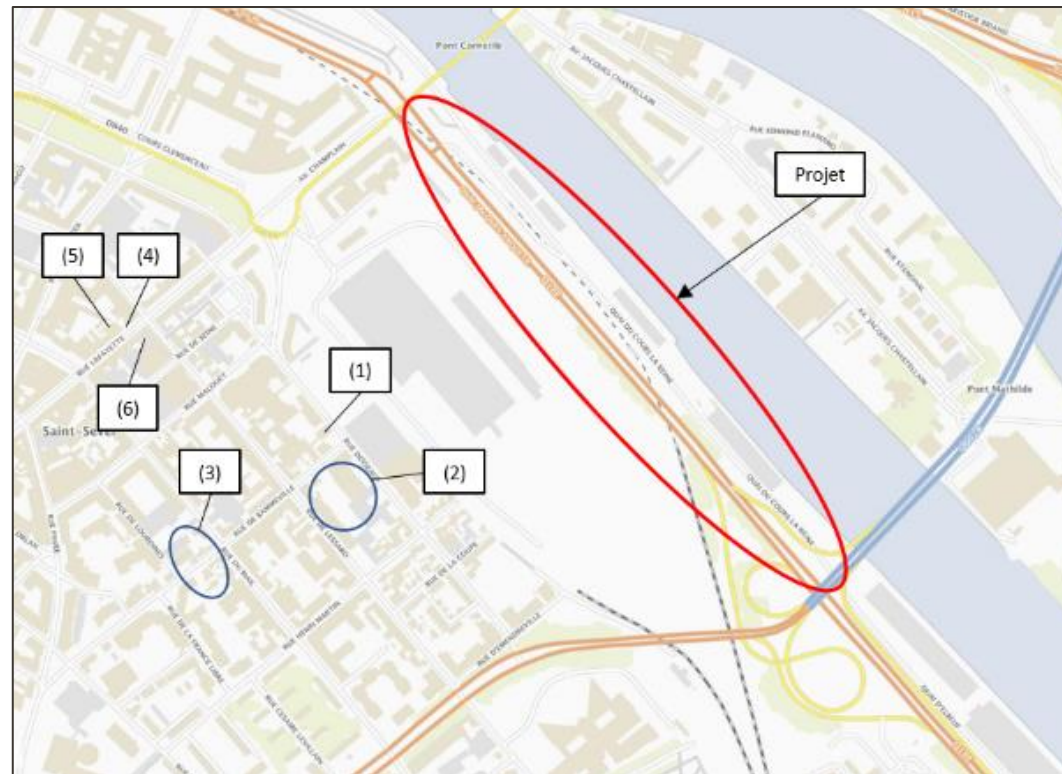


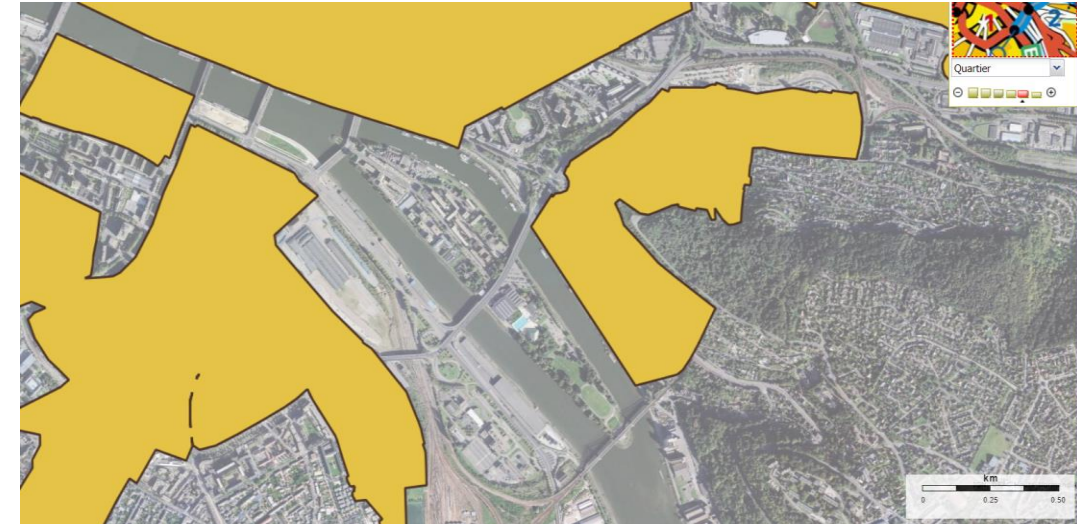
Illustration 65: Localisation du bâti patrimonial en rive gauche

Enjeux au titre du patrimoine bâti :

Le site n'est concerné par aucun bâtiment d'intérêt patrimonial.

8.3 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Une zone de présomption de prescription archéologique se trouve en limite sud du site d'implantation du projet.



Carte 41: Zone de présomption de prescriptions archéologiques de la commune de Rouen (Source : Atlas du patrimoine)

La Métropole Rouen Normandie a fait une demande de consultation préalable d'archéologie préventive auprès de la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) Normandie.

Par courrier du 19 juin 2018, la DRAC a indiqué que le projet ne donnait pas lieu à une prescription d'archéologie préventive, les travaux projetés ne semblant pas susceptibles d'affecter les éléments du patrimoine archéologique.

En cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques, le maître d'ouvrage sera dans l'obligation d'en faire la déclaration immédiate auprès du maire, conformément à l'article L.531 du Code du patrimoine.

Enjeux d'archéologie :

Le site d'implantation du projet n'est pas concerné par un enjeu préalablement identifié d'archéologie. La DRAC Normandie ne demande pas l'engagement d'une procédure d'archéologie préventive.

9. SYNTHÈSE DES ENJEUX ET DES CONTRAINTES

→ Le diagnostic de territoire a permis d'identifier les enjeux d'environnement et d'appréhender les contraintes susceptibles d'interférer avec le projet.

Les principaux enjeux et les contraintes du site d'implantation du projet sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous.

9.1 LES DEFINITIONS UTILISEES POUR LA SYNTHÈSE

+ La notion d'enjeu :

Un enjeu environnemental correspond à une portion de l'espace ou à une fonction qui présentent une valeur au regard de préoccupations urbanistiques, écologiques, patrimoniales, culturelles, sociales, esthétiques ou économiques.

Cette valeur s'apprécie selon des critères scientifiques partagés, mais aussi au regard du poids accordé par la société sur les différents facteurs environnementaux.

La valeur est fonction de l'analyse et de la dynamique d'un facteur de l'environnement, et de la validation d'enjeux plus importants par les services concernés, au niveau national, régional ou local.

Un enjeu est donc défini par sa valeur intrinsèque pour le territoire analysé et est indépendant du projet.

+ La notion de sensibilité

La sensibilité permet d'évaluer, au regard des composantes attendues du projet, la perte d'un enjeu donné pour le territoire concerné.

Un enjeu fort peut par exemple entraîner une sensibilité faible car le projet peut ne pas affecter le niveau de valeur de l'enjeu.

+ L'appréciation des contraintes

Une contrainte affecte plus directement la conception technique du projet en imposant des dispositions constructives plus ou moins importantes.

Légende des tableaux de synthèse :

Enjeu / Sensibilité		Contrainte	
■	Fort	●	Forte
■	Moyen	●	Moyenne
■	Faibles	●	Faible
/	Nul à négligeable	/	Négligeables

9.2 LES TABLEAUX DE SYNTHÈSE

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT							
2.1	• Topographie	Topographie locale plane, entre 5 et 6,5 m NGF	Néant	/	/	Absence de contrainte	/
	• Géologie • Géomorphologie	Formations alluviales hétérogènes et discontinues présentant des variations latérales de faciès, sous une épaisseur de remblais artificiels	Néant	/	/	Propriétés mécaniques des sols faibles à moyennes Risque de venue d'eau lors des terrassements	●/●
2.2	• Qualité des sols	Présence de sols potentiellement pollués (HAP)	Risque de mobilisation des polluants	■	■	Investigations complémentaires à mener Modalités de traitement des déchets inertes générés	●
2.3	• Qualité de l'air : documents de cadrage	Nombreux documents de cadrage encadrant les enjeux liés à la qualité de l'air et au changement climatique	Compatibilité du projet à vérifier avec ces documents	■	■	Absence de contrainte	/
	• Qualité de l'air du site	Dégradation essentiellement liée au trafic routier	Enjeu global d'amélioration de la qualité de l'air	■	■	Absence de contrainte particulière	/
2.4	• Facteurs climatiques	Climat tempéré à forte influence maritime (précipitations régulières, vents moyens)	Néant	/	/	Absence de contrainte significative	/
	• Vulnérabilité au changement climatique	Territoire concerné par différents types d'enjeux liés notamment à une augmentation du risque d'inondation	Aggravation du risque d'inondation et de débordement de la Seine, phénomènes amplifiés par le risque de submersion marine lui-même soumis à l'élévation du niveau marin	■	■	Evaluation des effets sur la stabilité à terme des ouvrages créés	●

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
2.5	• Risques naturels	Territoire soumis à des risques naturels divers (risques d'inondation, retrait/gonflement des argiles, risque sismique) ⇒ Voir 3.3 pour les risques d'inondation	Néant (hors risque inondation)	/	/	Contraintes faibles à moyennes pour le risque retrait/gonflement des argiles	●/●

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
RESSOURCES EN EAU							
3.1	• Documents de cadrage	Territoire concerné par les orientations du SDAGE Seine Normandie Absence de SAGE	Compatibilité du projet à vérifier avec les orientations du SDAGE Seine Normandie, notamment en termes de maîtrise des rejets polluants ou de préservation des milieux humides et des continuités écologiques des hydrosystèmes	■	■	Modalités de traitement des eaux pluviales	●
3.2	• Hydrogéologie locale	Présence d'une nappe alluviale sub-affleurante (entre -1 et -3 m) drainée par la Seine Circulations d'eau erratiques et intermittentes au sein des formations superficielles	Préservation des conditions d'écoulement des eaux souterraines	■	■	Risque de venue d'eau lors des travaux	●
	• Masses d'eau souterraine et objectif de qualité	Eaux de la nappe alluviale fortement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface Etat chimique dégradé (bon état fixé à 2027) pour la nappe des alluvions de la Seine moyenne et avale (FRHG001)	Enjeu lié à l'amélioration de la qualité de l'eau de la Seine, en terme chimique	■	■	Modalités de traitement des eaux pluviales	●
3.3	• Hydrologie	Territoire situé en bordure immédiate de la rive gauche de la Seine (à environ 35 m), sans autre écoulement	Aucun enjeu de rétablissement des écoulements de surface	/	/	Extension limitée des surfaces aménageables côté fleuve	●
	• Contraintes hydrauliques	Secteur soumis à inondation, par débordement de la Seine et par remontée de nappe Aléa inondation moyen, de niveau <1 m Présence d'un PPRN avec un classement en zone B2 pour l'ensemble des quais bas	Enjeu fort de préservation des conditions d'expansion des crues Respect des prescriptions du PPRN	■	■	Limitation stricte des possibilités de remblaiement (réduction des obstacles potentiels à l'écoulement des crues)	●/●
	• Masses d'eau de surface et objectif de qualité	Qualité des eaux globalement dégradée Objectif de bon état fixé à 2027 pour la masse d'eau de l'estuaire de Seine Amont (FRHT01)	Enjeu fort d'amélioration de la qualité des eaux de surface (écologie et chimie)	■	■	Modalités d'assainissement et de traitement des eaux pluviales	●
3.4	• Utilisation de l'eau	Absence de captage pour l'alimentation humaine, et de périmètres de protection Présence de forages à usages industriels à proximité	Préservation des conditions de prélèvement en eau souterraine (usages industriels)	■	■	Absence de contrainte	/

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE							
4.2	• Protections réglementaires et inventaires	Aucune protection réglementaire ni périmètre de site inventorié Pour les sites les plus proches : Site Nature 2000 des	Vérification de la préservation des enjeux de conservation des espèces pour ces sites même s'ils sont éloignés	■/■	■	Absence de contrainte	/

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
		Coteaux de Saint Adrien à 6 km, et ZNIEFF de type I de la côte Ste-Catherine à 1 km, en rive droite					
4.3	• Habitats naturels	Habitats caractéristiques des friches et des espaces urbanisés, non patrimoniaux	Enjeux faibles	■	■	Absence de contrainte	/
4.4	• Flore	Espèces communes à très communes non protégées	Enjeux faibles	■	■	Absence de contrainte	/
4.5	• Données sur la faune	Espèces globalement communes, dont certaines sont protégées mais non patrimoniales Intérêt pour le Lézard des murailles et pour la Pipistrelle commune (en chasse)	Préservation de l'état de conservation des espèces protégées	■/■	■	Contraintes pour les périodes de chantier (dégagement des emprises)	●
4.6	• Continuités écologiques	Enjeux fonctionnels régionaux fixés par le SRCE de Normandie, absence d'enjeu à l'échelle locale	Absence d'enjeu spécifique, hormis la présence de la Seine qui constitue un réservoir de biologie aquatique	■	■	Absence de contrainte	/

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
MILIEU HUMAIN : POPULATION, ACTIVITES ET BATI							
5.1	• Contexte socio-économique	Espace urbain d'entrée de ville essentiellement marquée par des activités économiques du site de la SERNAM (ancienne gare St-Server) Secteurs résidentiels : sur l'île Lacroix (en face du site d'implantation du projet à environ 120 m) et le long de l'avenue Champlain (au nord) et de la rue Desseaux (à l'ouest) Faisceau important d'infrastructures de transports : routes et voies ferrées	Enjeu de préservation du cadre de vie et de limitation des nuisances pour les riverains (résidents de l'île Lacroix, quartier St-Sever limitrophe du site de la SERNAM)	■	■	Intégration paysagère du projet et prise en compte des nuisances acoustiques potentielles (voir également 7.2)	●/●
5.2	• Activités du site	Secteur des quais bas : présence de plusieurs entreprises et d'un atelier de la Ville de Rouen Secteur du site de la SERNAM : reconversion des anciens hangars en zones d'activités abritant plusieurs entreprises et un dépôt de bus de la Métropole Rouen Normandie Activité sensible avec la clinique Mathilde au sud de l'échangeur sud avec le pont Mathilde	Enjeu de préservation des activités existantes Enjeu de limitation des nuisances pour la clinique Mathilde	■	■	Maintien de l'accessibilité aux entreprises du quai bas Réduction des emprises sur le site de la SERNAM	●
5.3	• Typologie du bâti	Espace relativement restreint entre la Seine et la tranchée couverte ferroviaire Bâti d'activités sous la forme de hangars sur les quais bas et sur le site de la SERNAM Bâti résidentiel de type collectif sur l'île Lacroix Présence d'une clinique près de l'échangeur sud du pont Mathilde et d'un complexe sportif sur l'île Lacroix	Enjeu de limitation des emprises sur le bâti existant	■	■	Préservation du bâti d'activités des quais bas	●
	• Documents d'urbanisme	A l'échelle de l'agglomération, territoire concerné par le Scot de la Métropole Rouen Normandie approuvé le 12 octobre 2015 Territoire concerné par le PLU de Rouen (PLUi en cours d'élaboration) Secteur des quais haut et bas Jacques Anquetil en	Compatibilité du projet à vérifier avec les orientations du Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) Compatibilité du projet à vérifier avec le PLU	■	■	Inondabilité des quais bas Jacques Anquetil et du Cours de la Reine	●

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
		zone UCa (activités industrielles et portuaires) affecté pour partie par le risque d'inondation (voir 3.3) Secteur de la SERNAM et de l'échangeur en zones UCd et UCb (zones de développement urbain et d'activités diverses)					
5.4	• Projets urbains	Projet d'aménagement « Saint-Sever Nouvelle Gare » visant à requalifier le site de l'ancienne gare et à créer une nouvelle gare Requalification des berges de la Seine (en cours)	Enjeu d'articulation et de cohérence du projet avec les orientations d'aménagement du site de la SERNAM (ancienne gare St-Sever) Enjeu de cohérence paysagère avec les aménagements déjà réalisés sur les quais bas en aval	■	■	Intégration des fonctionnalités et des continuités de déplacements	●
5.5	• Servitudes et réseaux	Territoire concerné par plusieurs servitudes d'utilité publique (de monuments historiques, de passage sur les quais bas, de réseaux divers) Présence de nombreux réseaux divers (humides ou secs)	Enjeu de préservation et de rétablissement des réseaux	■	■	Respect des contraintes imposées par les servitudes Consultation des gestionnaires de réseaux divers pour intégrer leurs recommandations techniques en phase travaux	●

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITE							
6.1	• Réseau routier local	Réseau routier fortement hiérarchisé avec l'axe majeur représenté par le pont Mathilde, le pont de l'Europe et le boulevard de l'Europe, et le boulevard industriel (RD 18E) pour les flux de transit et d'échanges, et l'axe représenté par le quai haut Jacques Anquetil (fin du RD 18 E) pour les flux internes d'accès au cœur de ville ; Route à Grande Circulation Configuration du quai haut Jacques Anquetil sur le toit de la tranchée couverte ferroviaire Importance de l'échangeur au sud du pont Mathilde sur un espace relativement restreint Rampe d'accès pour desservir le quai bas Jacques Anquetil Présence d'une piste cyclable le long du quai et d'une aire de camping-car Utilisation du quai bas comme parking non réglementé	Enjeu de maintien des circulations routières enregistrées sur l'actuel quai haut (RD 18 E), avec restitution des continuités d'itinéraires pour les véhicules légers, pour les poids-lourds et pour les convois de transports exceptionnels Enjeu de préservation des conditions d'échanges avec le réseau existant Enjeu de maintien des conditions d'accès au quai bas et de relocalisation de l'aire de camping-car Enjeu de maintien des circulations modes doux	■	■	Phasage des travaux de déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire Solution de substitution avant la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire	●
	• Flux de trafic	Trafic sur le quai haut Jacques Anquetil de l'ordre de 22 000 véhicules par jour en moyenne, avec un trafic en heures de pointe ne dépassant pas 1 150 véhicules Trafic de l'ordre de 75 000 véhicules par jour sur le pont Mathilde, contre environ 42 000 véhicules pour le boulevard industriel (RD 18 E sud) et 35 000 véhicules pour le boulevard de l'Europe Echangeur sud du pont Mathilde incomplet (pas d'échanges entre le quai haut et le boulevard de	Enjeu de préservation de conditions de circulation tenant compte des prévisions de croissance du trafic à l'horizon +20 ans (prise en compte de l'évolution de la part modale des transports collectifs et alternatifs)	■	■	Adaptation de la nouvelle voie aux caractéristiques du trafic (1 150 véhicules en heures de pointe) Rétablissement des accès à l'échangeur sud du pont Mathilde Gestion des trafics au droit du carrefour avec le pont Corneille (assurer une bonne fluidité)	●

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
		l'Europe ni entre ce dernier et le boulevard industriel)					
6.2	• Contexte ferroviaire local	Présence d'une double voie électrifiée servant à la desserte de la zone industrielle et portuaire développée en aval Passage de la ligne ferroviaire dans une tranchée couverte ajourée, dont l'ouvrage montre de fortes dégradations structurelles d'où la décision prise de le déconstruire sur la section concernée par le projet Reconversion des anciens hangars de la SERNAM en zone d'activités multiples	Enjeu de maintien des circulations ferroviaires de fret en direction de la zone industrielle et portuaire de la rive gauche, en aval du site	■	■	Phasage des travaux de déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire Solution de substitution avant la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire	●
	• Trafic ferroviaire	Très faible trafic fret, de l'ordre de 20 convois par jour en moyenne, avec des vitesses de 40 km/h	Enjeu de préservation des capacités de la ligne ferroviaire	■	■	Maintien de la double voie électrifiée	●
	• Evolutions	Projet de création d'une nouvelle gare sur le site de la SERNAM	Enjeu d'articulation et de cohérence du projet avec les orientations d'aménagement du site de l'ancienne gare St-Sever	■	■	Adaptation et réduction des emprises ferroviaires pour la réorganisation des voies	●
6.3	• Mobilité et déplacements	Pour le site d'implantation du projet, usage principal autour de la voiture particulière Absence de ligne régulière de bus sur le quai haut Jacques Anquetil, mais concentration des lignes sur le pont Corneille et l'avenue Champlain Présence d'une piste cyclable le long du quai haut	Enjeu de préservation des conditions de circulation et d'accès au centre-ville pour les flux internes Enjeu de préservation du fonctionnement des modes de transport collectif et des modes doux	■	■	Fluidité du trafic et dimensionnement des voies et des accès aux carrefours	●
	• Orientations du PDU	Territoire de l'agglomération rouennaise couvert par un Plan de Déplacements Urbains (PDU) approuvé le 15 décembre 2014	Compatibilité du projet à vérifier avec les orientations et les actions du PDU	■	■	Compatibilité à assurer avec les modes de transport collectif et les modes actifs de déplacement (vélos, marche)	●

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
RISQUES – NUISANCES – SANTE PUBLIQUE							
7.1	• Risques industriels et technologiques	A l'échelle de l'agglomération, environnement industriel et portuaire avec de nombreux établissements classés Aucune ICPE sur le site d'implantation du projet ni à proximité immédiate Aucun périmètre de PPRT (3 km en aval pour le plus proche, celui de LUBRIZOL,)	Absence d'enjeu local particulier	/	/	Absence de contrainte	/
	• Transport de matières dangereuses (TMD)	Infrastructures de transport (route et rail) potentiellement empruntées par ces circulations	Enjeu de préservation des personnes et des biens Enjeu de préservation de l'air et des ressources en eau	■	■	Compatibilité à assurer avec les circulations de ces matières	●
	• Risques pyrotechniques	Forte potentialité de présence d'engins pyrotechniques issus de la 2 ^{ème} guerre mondiale	Enjeu de préservation des personnes et des biens	■	■	Précaution en phase travaux	●/●
7.2	• Environnement sonore	Site d'implantation du projet en zone d'ambiance sonore non modérée (bruit >65dB(A) de jour et >60 dB(A) de nuit.) au sens de la réglementation sur le bruit Contribution ferroviaire dans les niveaux de bruit ambiants très largement inférieure à celle issue du	Enjeu de préservation des personnes (effets sur la santé) et des biens	■	■/■	Précautions de chantier lors des phases de déconstruction de la tranchée couverte Précautions à intégrer dans la conception de la nouvelle voie	●/●

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
		trafic routier				ferrée	
	• Vibrations	Source principale issue de la circulation des trains de fret sous la tranchée couverte ferroviaire Absence Actuellement, impact vibratoire des trains peu significatif, à l'exception de la proximité des voies ferrées	Enjeu de préservation des personnes (effets sur la santé) et des biens	■	■	Précautions de chantier lors des phases de déconstruction de la tranchée couverte Précautions à intégrer dans la conception de la nouvelle voie ferrée	●/●
	• Autres nuisances	Territoire soumis aux nuisances lumineuses et au risque de nuisance olfactive Aucune antenne relais de téléphonie sur site (350 m environ pour la plus proche identifiée)	Enjeux globaux à l'échelle de l'agglomération	■	■	Adaptation, si nécessaire, de l'éclairage pour limiter la pollution lumineuse	●
7.3	• Population proche/santé	Population résidentielle assez éloignée (>120 m) et population active relativement peu nombreuse	Enjeu de prévention des risques et des nuisances en lien avec l'exposition des populations riveraines	■	■	Précautions de chantier (bruit, poussières) et lors de la conception	●/●
	• Bâtiments sensibles/santé	Plusieurs sites sensibles dont la clinique Mathilde	Enjeu de prévention des populations fragiles	■	■	Absence de contrainte particulière	/

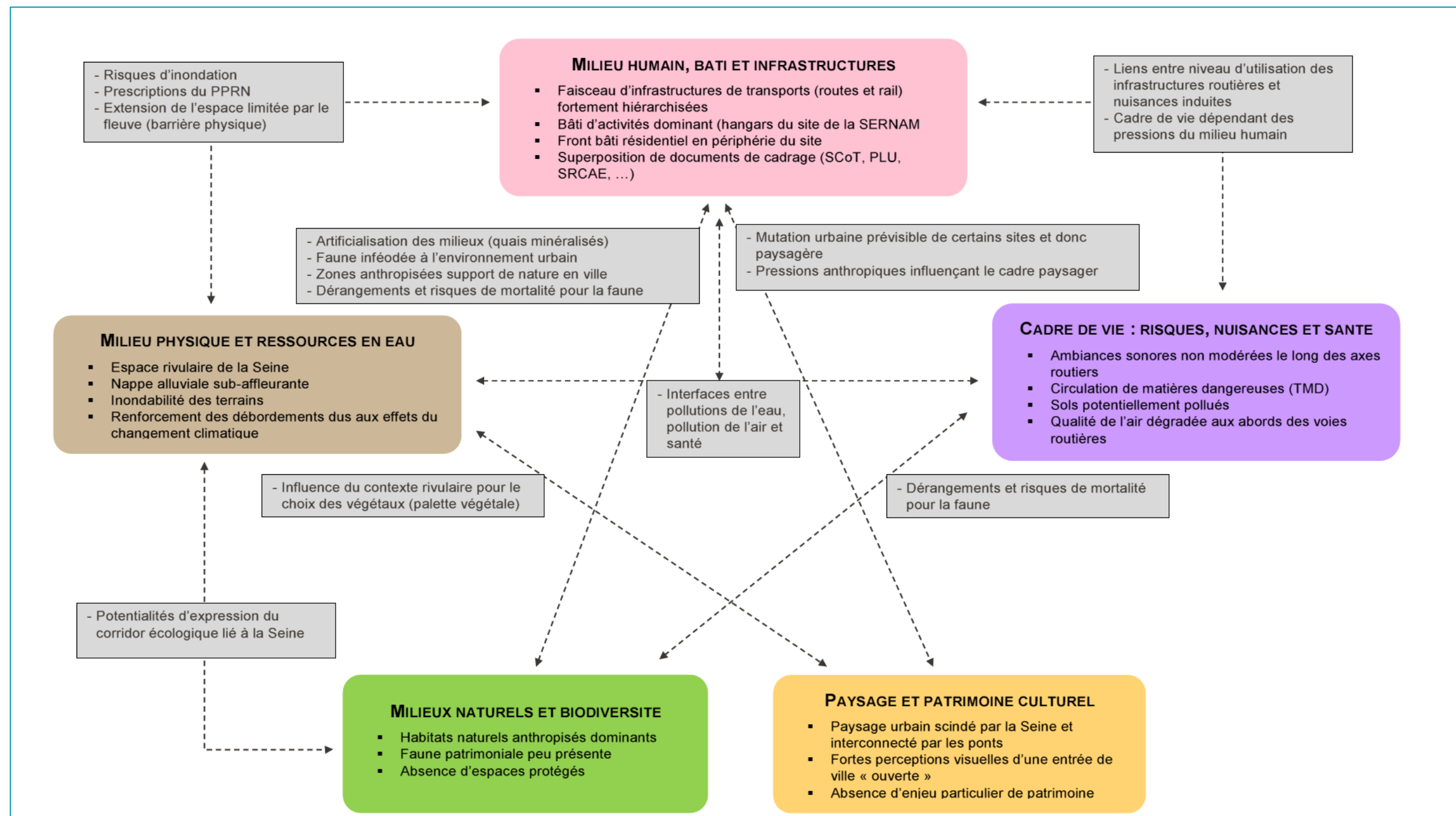
	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation Enjeux/Sensibilités		Contraintes	Evaluation
PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL							
	• Contexte paysager	Entrée de ville fortement minéralisée, marquée par les emprises des infrastructures routières (RD 18 E, pont Mathilde et son échangeur sud, pont Corneille) Forte perception de la tranchée couverte ferroviaire qui masque les voies ferrées et qui sépare nettement les quais de Seine du vaste site de la SERNAM	Enjeu de valorisation paysagère de l'entrée de ville et de « couture » entre les quais de Seine et le site de la future nouvelle gare	■	■	Absence de contrainte	/
8.1	• Relations visuelles	Espace largement ouvert en bordure de Seine, marqué par une opposition entre quais bas et quai haut Perceptions visuelles fortes depuis le bâti de l'île Lacroix et les ponts Corneille et Mathilde Perceptions visuelles éloignées depuis la Côte Ste-Catherine	Enjeu de valorisation paysagère	■	■	Absence de contrainte	/
	• Projets structurants	Projet d'aménagement « Saint-Sever Nouvelle Gare » visant à requalifier le site de l'ancienne gare et à créer une nouvelle gare Projet de requalification des berges de la Seine	Enjeu d'articulation et de cohérence du projet avec les orientations d'aménagement du site de l'ancienne gare St-Sever Enjeu de cohérence paysagère avec les aménagements déjà réalisés sur les quais en aval	■	■	Absence de contrainte	/
	• Monuments historiques	Territoire concerné par plusieurs périmètres de protection de 500 m de monuments classés présents aussi bien en rive droite qu'en rive gauche	Enjeu de préservation du patrimoine culturel sous l'angle des phénomènes de co-visibilité (avis préalables de l'architecte des bâtiments de France nécessaires)	■	■	Absence de contrainte	/
8.2	• Autres protections	Présence en rive droite du site naturel classé de la « Côte Saint-Catherine », sans aucune relation fonctionnelle autre qu'une relation visuelle directe sur le site du projet mais éloignée Présence d'un alignement d'arbres le long d'une partie de la RD18E	Enjeu de préservation du site qui n'affecte pas le site d'implantation du projet Enjeu de compensation	■	■	Absence de contrainte	/

	Thématiques	Caractéristiques principales	Enjeux - Sensibilités	Evaluation		Contraintes	Evaluation
				Enjeux/Sensibilités			
	<ul style="list-style-type: none"> Bâti patrimonial 	Aucun bâtiment d'intérêt patrimonial sur le site d'implantation du projet	Absence d'enjeu particulier	/	/	Absence de contrainte	/
8.3	<ul style="list-style-type: none"> Patrimoine archéologique 	Zones de présomption de prescription archéologique autour du site d'implantation du projet mais pas sur le site (pas de procédure d'archéologie préventive à engager confirmée par la DRAC)	Absence d'enjeu local particulier	/	/	En cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques, obligation d'en faire la déclaration	●

10. INTERACTIONS ENTRE LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

→ Ce chapitre a pour objet de mettre en évidence les interactions qui existent entre les différentes thématiques environnementales de l'état initial du site d'implantation du projet.

Seules, les relations directes et spécifiques au site et à la nature du projet sont indiquées de manière synthétique dans le schéma ci-dessous.



3^{EME} PARTIE

EVOLUTION PROBABLE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET

Conformément à l'article R.122-5 II 3° du Code de l'environnement, un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet, ou en son absence, est également proposé dans cette partie.

Pour chacun des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, une mise en perspective de l'évolution probable des facteurs environnementaux avec ou sans la réalisation du projet est présentée sous la forme d'un tableau de synthèse.

La situation estimée avec projet sera appelée « scénario de référence », tandis que la situation sans projet, au fil de l'eau, sera dénommée « scénario tendanciel ».

1. MODALITES DE PRESENTATION

Pour chaque thématique environnementale, un tableau de synthèse des évolutions prévisibles ou probables est présenté.

Trois catégories d'évolution sont distinguées selon la représentation suivante :

	Evolution prévisible ou probable indépendante de la réalisation ou non du projet
	Evolution prévisible ou probable qui ne concerne que le « scénario tendanciel », c'est-à-dire sans projet
	Evolution prévisible ou probable qui ne concerne que le « scénario de référence », c'est-à-dire avec projet

Le « scénario tendanciel » correspond à la situation future au « fil de l'eau » (sans projet) tandis que le « scénario de référence » correspond à la situation future avec la réalisation du projet.

Pour certains aspects, la réalisation ou non du projet n'apporte aucune spécificité. La ligne correspondante n'est donc pas remplie.

2. CADRE GEOGRAPHIQUE

		PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	
		Sans projet « <i>Scénario tendanciel</i> »	Avec projet « <i>Scénario de référence</i> »
❖ Cadre géographique			
Occupation de l'espace	- Mutation urbaine importante liée au projet « St-Sever Nouvelle Gare » affectant essentiellement le site de la SERNAN		
	- Maintien des circulations de la RD 18 E sur la tranchée couverte - Maintien d'un quai bas le long de la Seine	- Suppression de la tranchée couverte - Réorganisation des voiries sur le quai bas	

SOMMAIRE DE LA 3^{EME} PARTIE

1. MODALITES DE PRESENTATION 172

2. CADRE GEOGRAPHIQUE 1722

3. MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT 17373

4. RESSOURCES EN EAU 173

5. MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE 174

6. MILIEU HUMAIN 174

7. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITE 17575

8. RISQUES, NUISANCES ET SANTE PUBLIQUE 175

9. PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL 17676

3. MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT

PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX		
Sans projet « <i>Scénario tendanciel</i> »		Avec projet « <i>Scénario de référence</i> »
❖ Milieu physique		
Sols	- Absence de modification significative des contraintes et des risques liés à la qualité des sols	
	/	/
Air	- Réduction attendue des polluants d'origine routière du fait : <ul style="list-style-type: none"> • de l'amélioration technique du parc roulant et du développement des transports collectifs • de la non augmentation de capacité de la RD 18 E 	
	/	/
Climat	- Evolution probable des facteurs climatiques en relation avec le changement climatique	
	- Moindre vulnérabilité de l'actuelle RD 18 E au risque accru de débordement de la Seine (quai haut)	- Plus grande vulnérabilité de la route nouvelle au risque accru de débordement de la Seine du fait de son inscription au niveau du terrain naturel (quai bas)

4. RESSOURCES EN EAU

PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX		
Sans projet « <i>Scénario tendanciel</i> »		Avec projet « <i>Scénario de référence</i> »
❖ Ressources en eau		
Eaux souterraines	- Absence d'évolution significative de la piézométrie de la nappe alluviale sub-affleurante drainée par la Seine	
	- Amélioration probable de la qualité chimique de l'eau	
/	/	/
Eaux de surface	- Pas de modification du cours de la Seine	
	- Evolution probable des risques (voir ci-après contraintes hydrauliques)	
- Amélioration probable du potentiel écologique de l'eau		
/	/	/
Contraintes hydrauliques	- Risque d'aggravation du caractère inondable des terrains proches de la Seine	
	- Renforcement potentiel des contraintes liées au PPRi	
	- Maintien des conditions actuelles du champ d'expansion des crues par débordement et remontée de nappe	- Possible modification du champ d'expansion des crues
		- Inondabilité potentielle de la nouvelle voirie (insertion au niveau du sol et près de la Seine)
Utilisation	- Maintien des prélèvements en eau	
	- Aucun projet de prélèvement supplémentaire d'eau à usages industriels ni pour l'alimentation humaine	
	- Non réappropriation des berges de la Seine le long du bras du cours la Reine	- Opportunité de réappropriation des berges de la Seine le long du bras du cours la Reine

5. MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE

PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX		
Sans projet « <i>Scénario tendanciel</i> »		Avec projet « <i>Scénario de référence</i> »
❖ Milieux naturels et biodiversité		
Habitats naturels et flore	- Modification des habitats naturels actuels en relation avec le projet d'aménagement urbain du site (vers une régression des secteurs de friches)	
	/	/
Aspects faunistiques	- Evolution probable des cortèges présents avec davantage d'espèces ubiquistes et communes représentatives des sites urbanisés	
	/	/
Continuités écologiques	- Amélioration des fonctionnalités de la trame bleue du fait des actions en faveur de la qualité biologique de la Seine - Amélioration des continuités en rive gauche de la Seine du fait des aménagements paysagers	
	/	/

6. MILIEU HUMAIN

PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX		
Sans projet « <i>Scénario tendanciel</i> »		Avec projet « <i>Scénario de référence</i> »
❖ Milieu humain		
Population	- Evolution prévisible de la population prévue dans le SCoT à l'échelle de l'agglomération - Augmentation et densification de la population sur le site de la nouvelle gare de St-Sever, à la fois en résidentiel et en activités, induisant une évolution des besoins tant en termes de logements, de déplacements qu'en termes d'accès aux équipements	
	/	/
Urbanisme	- Evolution du PLU en PLUI (en cours d'élaboration) - Mutation urbaine importante liée au projet « St-Sever Nouvelle Gare » affectant essentiellement le site de la SERNAM	
	/	/
Habitat	- Pas d'évolution notable de l'habitat sur l'île Lacroix - Création de logements collectifs sur le site de la SERNAM	
	/	/
Activités	- Transformation des activités existantes - Développement de nouvelles activités sur le site de la SERNAM	
	- Evolution qualitative des usages plus difficile à envisager sur le quai bas	- Opportunité d'évolution des activités présentes sur le quai bas - Développement potentiel plus aisé de la fonction récréative des berges de la Seine et modification probable des usages

7. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITE

		PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	
		Sans projet « <i>Scénario tendanciel</i> »	Avec projet « <i>Scénario de référence</i> »
		❖ Infrastructures de transport et mobilité	
Infrastructures routières	- Aucune augmentation de capacité prévue pour la section de la RD 18 E au droit du quai Jacques Anquetil - Maintien des fonctionnalités de l'échangeur sud du pont Mathilde - A termes, création probable du contournement est de Rouen induisant un report du trafic de transit empruntant le boulevard industriel puis le pont Mathilde		
	- Situation actuelle inchangée entre les ponts Mathilde et Corneille	- Modification de la RD 18 E entre les ponts Mathilde et Corneille du fait de la suppression de la tranchée couverte ferroviaire - Circulations renvoyées sur le quai bas	
Infrastructures ferroviaires	- Aménagement d'une nouvelle gare en lien avec la création de la ligne nouvelle Paris Normandie - Maintien d'une desserte ferroviaire fret de la zone industrielle et portuaire en rive gauche de la Seine		
	- Maintien de la ligne fret actuelle avec conservation de la tranchée couverte sous réserve de pouvoir engager des travaux de confortement	- Maintien de la ligne fret actuelle	
Mobilité et déplacements	- A l'échelle de l'agglomération, évolution des déplacements planifiée au sein du SCoT et du PDU - Structure et hiérarchisation du réseau routier maintenues - Incidences dans les usages de l'aménagement d'une nouvelle gare - Renforcement des modes de déplacements collectifs et actifs (marche, vélo)		
	- Peu d'évolution attendue sur les conditions de déplacements pour ce secteur entre les ponts Mathilde et Corneille	- Opportunité plus facile pour réorganiser les déplacements modes doux	

8. RISQUES, NUISANCES ET SANTE PUBLIQUE

		PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	
		Sans projet « <i>Scénario tendanciel</i> »	Avec projet « <i>Scénario de référence</i> »
		❖ Risques, nuisances et santé publique	
Risques industriels et technologiques	- Diminution probable des risques technologiques à l'échelle de l'agglomération grâce aux actions et aux plans de prévention et aux efforts technologiques - Itinéraire de transport de matières dangereuses maintenu sur la section étudiée		
		- Situation actuelle globalement inchangée en termes de risques	- Situation actuelle globalement inchangée en termes de risques
Nuisances acoustiques	- Evolution modérée à faible du trafic interne au cœur de Rouen - Légère augmentation du bruit d'origine routière sans effet significatif pour les riverains - A termes, augmentation plus significative du bruit lié au trafic ferroviaire desservant la nouvelle gare		
		- Persistance du bruit routier	- Persistance du bruit routier - Augmentation probable du bruit perçu par les circulations de train fret du fait de la suppression de la tranchée couverte
Vibrations	- De manière générale, évolution difficile à prévoir, dépendant des chantiers de proximité - Source potentielle nouvelle avec l'aménagement des voies de la nouvelle gare sur le site de la SERNAM		
		- Pas d'évolution attendue	- Pas d'évolution attendue sauf en période de travaux
Santé publique	- Pratiquement pas d'évolution des facteurs ayant des incidences sur la santé humaine (notamment pollution de l'air et bruit)		
		- Evolution non significative par rapport à la situation existante	- Evolution non significative par rapport à la situation existante - Risques temporaires lors du chantier (poussières, ...)

9. PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX		
Sans projet « <i>Scénario tendanciel</i> »		Avec projet « <i>Scénario de référence</i> »
❖ Paysage et patrimoine culturel		
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> - Mutation paysagère forte attendue du fait des aménagements urbains envisagés sur le site de la SERNAM (constructions nouvelles, réseau viaire transformé, fréquentations accrues, ...) - Nouvelle entrée de ville bénéficiant d'un traitement paysager d'ensemble 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de transformation significative des ambiances paysagères avec la réalisation du projet routier - Opportunité plus forte pour un aménagement d'ensemble plus cohérent des quais de Seine (amont-aval)
	<ul style="list-style-type: none"> - Possible évolution qualitative, quoique limitée, du quai bas Jacques Anquetil 	
Relations visuelles	<ul style="list-style-type: none"> - Modification probable des relations visuelles en direction du site d'implantation du projet du fait du projet urbain « St-Sever Nouvelle Gare » (espace visuel davantage fermé) 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Champ visuel inchangé depuis l'île Lacroix - Champ visuel transformé depuis le quartier St-Sever (rue Desseaux) 	<ul style="list-style-type: none"> - Champ visuel modifié depuis l'île Lacroix du fait de la suppression de la tranchée couverte ferroviaire - Champ visuel transformé depuis le quartier St-Sever (rue Desseaux)
Patrimoine culturel	<ul style="list-style-type: none"> - Aucune évolution sensible pour cette thématique - Même interférence avec les périmètres de protection de plusieurs monuments historiques protégés - Même proximité avec un site naturel classé en situation dominante - Aucun site archéologique pré-identifié 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'évolution attendue 	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptation du projet à la sensibilité patrimoniale du site et prise en compte des enjeux de préservation

4^{EME} PARTIE

PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIEES ET RAISONS DU CHOIX DES AMENAGEMENTS PROPOSES

1. CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT
2. SOLUTIONS ETUDIEES POUR LA REORGANISATION DES VOIRIES
3. SCENARII ENVISAGES POUR LA DECONSTRUCTION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE
4. RAISONS DU CHOIX DES AMENAGEMENTS PROPOSES

Conformément à l'article R.122-5 II 7° du Code de l'environnement, cette partie présente une description des solutions de substitution, ou variantes, qui ont été examinées par le Maître d'ouvrage. Elle est complétée par une indication des principales raisons du choix de la solution retenue, notamment du point de vue des aspects environnementaux. Pour rappel, les principales caractéristiques du projet ont été présentées dans la 1^{ère} partie de l'étude d'impact.

SOMMAIRE DE LA 4^{EME} PARTIE

1. CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT 179

+ 1.1 SOLUTIONS D'AMENAGEMENT ENVISAGEES	179
1.1.1 Le rappel des enjeux et des contraintes	179
1.1.2 Les solutions envisagées	179
+ 1.2 PRINCIPES D'AMENAGEMENT RETENUS	181
1.2.1 Le maintien des accès et des fonctionnalités	181
1.2.2 La réduction des interruptions des circulations ferroviaires en phase travaux	181

2. SOLUTIONS ETUDIEES POUR LA REORGANISATION DES VOIRIES 182

+ 2.1 CREATION DE LA ROUTE NOUVELLE SUR LES QUAIS BAS	182
+ 2.2 VARIANTES DE RACCORDEMENT AU PONT MATHILDE	182
2.2.1 La variante 1	182
2.2.2 La variante 1 bis	183
2.2.3 La variante 2	183
2.2.4 La variante 3	184
2.2.5 La variante 4	184
2.2.6 L'évaluation comparative des variantes	185

3. SCENARII ETUDIES POUR LA DECONSTRUCTION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE 186

+ 3.1 PRESENTATION DES SCENARII ENVISAGES	186
3.1.1 Les paramètres constitutifs	186
3.1.2 Les scénarii envisagés	186
+ 3.2 EVALUATION COMPARATIVE DES SCENARII	187
3.2.1 Les critères d'évaluation utilisés	187
3.2.2 Les résultats de l'évaluation	187
3.2.3 L'évaluation complémentaire des scénarii retenus	188

4. RAISONS DU CHOIX DES AMENAGEMENTS PROPOSES 189

+ 4.1 AU PLAN DE LA SECURITE	189
+ 4.2 AU PLAN FONCTIONNEL	189
+ 4.3 AU PLAN ENVIRONNEMENTAL	190

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Schéma de principe sans voie de substitution	179
Illustration 2 : Schéma de principe avec voie de substitution	180
Illustration 3 : Schéma de principe avec voie de substitution et réaménagement de l'échangeur	180
Illustration 4 : Schéma de la variante 1 de l'échangeur avec le pont Mathilde	182
Illustration 5 : Schéma de la variante 1bis de l'échangeur avec le pont Mathilde	183
Illustration 6 : Schéma de la variante 2 de l'échangeur avec le pont Mathilde	183
Illustration 7 : Schéma de la variante 3 de l'échangeur avec le pont Mathilde	184
Illustration 8 : Schéma de principe de la variante 4 (source : DDTM 76)	184
Illustration 10 : Périmètres de protection en cas d'utilisation d'explosifs	186
Illustration 11 : Evolution du tonnage ferroviaire mensuel du GPMR, entre 2016 et 2018 (source : GPMR)	189

TABLEAUX

Tableau 1 : Evaluation comparative des variantes de l'échangeur du pont Mathilde	185
Tableau 2 : Critères d'évaluation des scénarii de suppression de la tranchée couverte	187
Tableau 3 : Evaluation comparative des scénarii de suppression de la tranchée couverte	187
Tableau 4 : Synthèse des éléments de comparaison pour la suppression de la tranchée couverte	187
Tableau 5 : Comparaison des scénarii retenus	188

1. CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT

→ Ce chapitre a pour objet de préciser le choix du parti d'aménagement qui a été retenu, que cela concerne la réorganisation des voiries ou la suppression de la tranchée couverte ferroviaire.

1.1 SOLUTIONS D'AMENAGEMENT ENVISAGEES

1.1.1 Le rappel des enjeux et des contraintes

Le cœur du projet s'articule autour de la nécessaire suppression de la tranchée couverte ferroviaire entre les ouvrages de type M à Q.

En effet, face à l'état constaté de dégradation avancée de l'ouvrage d'art et à l'impossibilité d'engager des travaux de confortement dans une enveloppe budgétaire raisonnable, la décision a été prise fin décembre 2018, en concertation avec l'ensemble des acteurs, de démolir cet ouvrage.

Cette décision s'est accompagnée d'une interdiction de circulation sur l'ouvrage quasi immédiate du fait des risques imminents d'effondrement mis en lumière par une expertise du CEREMA.

En conséquence, les enjeux d'aménagement liés à cette suppression de la tranchée couverte ont porté sur différents sujets d'ordre fonctionnel :

- Le maintien ou non des conditions de circulation sur cet axe (quai haut Jacques Anquetil), et plus directement de desserte des entreprises présentes sur le quai bas Jacques Anquetil,
- Le devenir des accès à l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde,
- Les conditions de desserte de l'île Lacroix et le fonctionnement du carrefour avec le pont Corneille,
- Les modalités de rétablissement de la piste cyclable supporté par l'ouvrage d'art,
- Le maintien ou non des circulations ferroviaires durant la phase de travaux, pouvant impliquer un éventuel dévoiement des voies ferrées,
- L'articulation avec le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare » et les accompagnements paysagers.

La mise en œuvre du projet repose sur la définition d'un projet global d'aménagement qui fait intervenir une co-maitrise d'ouvrage : Rouen Métropole Normandie pour la réorganisation des voiries, et SNCF Réseau pour la suppression de la tranchée couverte ferroviaire.

1.1.2 Les solutions envisagées

Selon les modalités de réorganisation des voiries, trois grands types de solution ont été envisagés :

- Une solution sans voie de substitution, utilisant le réseau de desserte locale via le quartier St-Sever (rue Desseaux notamment),
- Une solution avec la création à minima d'une voie de substitution sur le quai bas,
- Une solution plus complète avec la création d'une voie de substitution accompagnée d'une reprise de l'échangeur avec la tête sud du pont Mathilde.

+ La solution sans voie de substitution :

La circulation empruntant le quai haut Jacques Anquetil n'est pas rétablie.

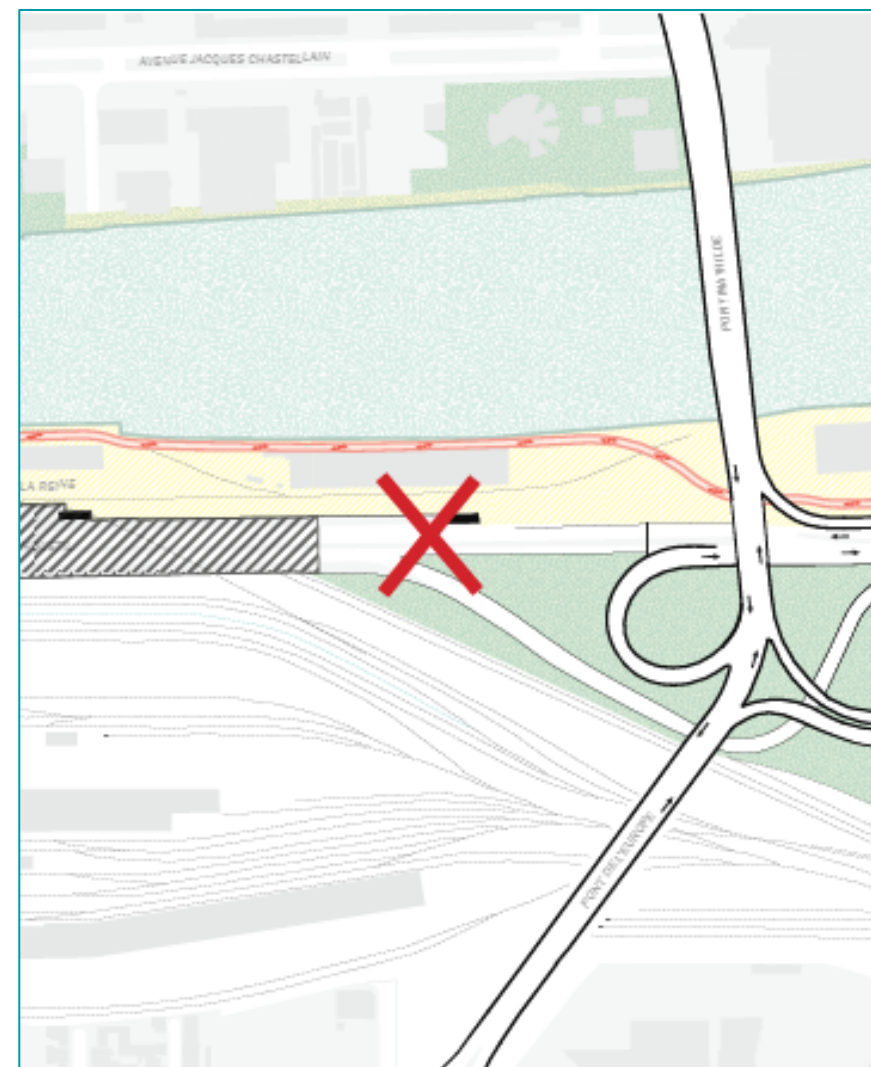


Illustration 1 : Schéma de principe sans voie de substitution

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Préservation de l'espace sur le quai bas Jacques Anquetil • Opportunité d'un aménagement paysager plus qualitatif sur le quai bas, sans la contrainte du trafic et de la vitesse générée par la voie 	<ul style="list-style-type: none"> • Détournement des flux de trafic en entrée de ville vers le pont Mathilde et le carrefour St-Paul déjà saturé en heures de pointe • Absence de lien entre le Pont Mathilde et le quai Jean Moulin • Difficulté d'accès à l'île Lacroix pour les flux venant du pont Mathilde ou du boulevard industriel (RD 18^E)

+ La solution avec la création à minima d'une voie de substitution sur le quai bas :

La circulation empruntant le quai haut Jacques Anquetil est rétablie sur le quai bas. Tous les échanges avec le pont Mathilde ne sont pas entièrement rétablis.

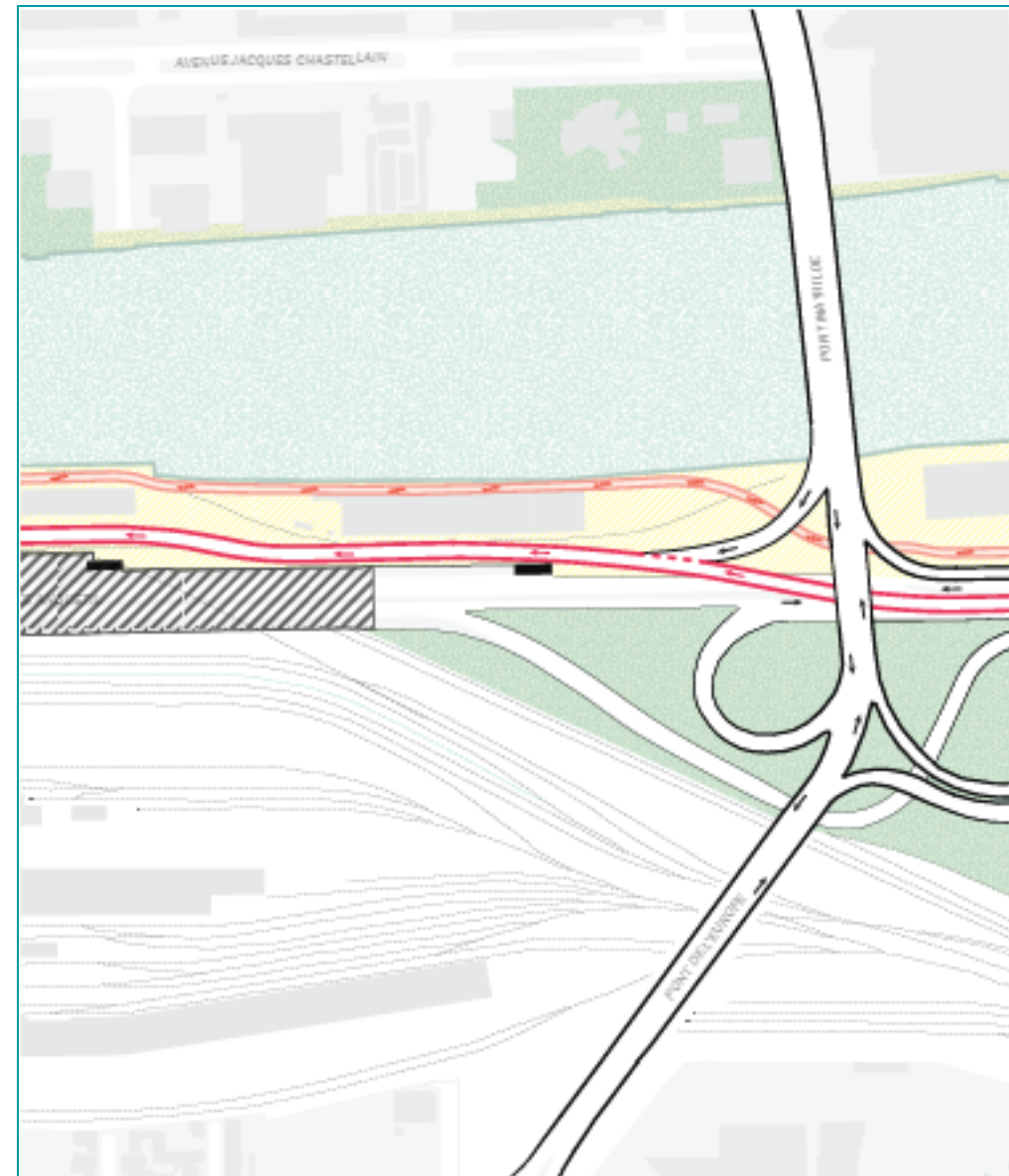


Illustration 2 : Schéma de principe avec voie de substitution

+ La solution avec la création d'une voie de substitution accompagnée d'une reprise de l'échangeur avec la tête sud du pont Mathilde :

La circulation empruntant le quai haut Jacques Anquetil est rétablie sur le quai bas et tous les échanges avec le pont Mathilde sont maintenus.

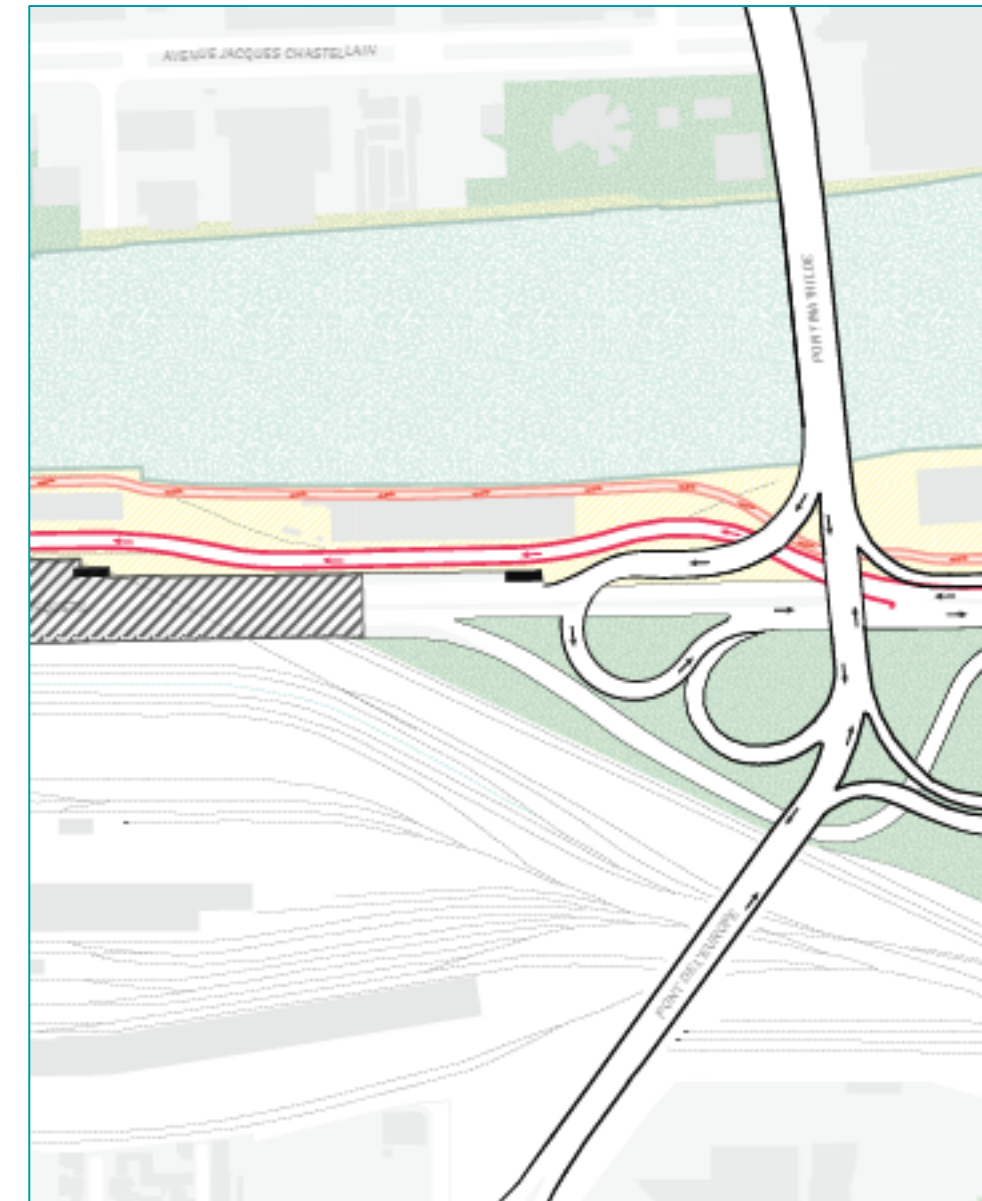


Illustration 3 : Schéma de principe avec voie de substitution et réaménagement de l'échangeur

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Rétablissement pratiquement sur place du quai haut Jacques Anquetil via le quai bas Pas de modification des conditions d'accès au centre-ville pour les véhicules légers depuis la RD 18E Moindre travaux à entreprendre (réutilisation de la rampe d'accès depuis le pont Corneille) 	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'espace sur le quai bas Perte de fonctionnalité entre le pont Mathilde et l'accès au centre-ville (pénalisant la desserte de l'île Lacroix notamment) Report de trafic vers le quartier Saint-Sever et la rue Desseaux

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Rétablissement pratiquement sur place du quai haut Jacques Anquetil via le quai bas Pas de modification des conditions d'accès au centre-ville pour les véhicules légers Maintien de l'ensemble des échanges avec le pont Mathilde Opportunité pour améliorer la fluidité du trafic 	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'espace sur le quai bas Complexité des échanges entre la tête sud du pont Mathilde et la voie de substitution

Avantages	Inconvénients
<p>en accès et sortie du pont Mathilde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moindre travaux à entreprendre (réutilisation de la rampe d'accès depuis le pont Corneille) • Absence de report de trafic sur le quartier Saint-Sever/rue Desseaux 	

1.2 PRINCIPES D'AMENAGEMENT RETENUS

1.2.1 Le maintien des accès et des fonctionnalités

Le parti d'aménagement retenu pour la réorganisation des voiries repose sur :

- La création d'une voie de substitution empruntant le quai bas Jacques Anquetil, selon une configuration provisoire permettant une réalisation très rapide de l'infrastructure avant la suppression de la tranchée couverte ferroviaire, de manière à répondre au plus vite à l'interdiction de circulation complète des véhicules sur l'ouvrage d'art entre les ponts Mathilde et Corneille,
- Le rétablissement de l'ensemble des échanges avec le pont Mathilde en adaptant les bretelles de raccordement, une fois la tranchée couverte supprimée.

1.2.2 La réduction des interruptions des circulations ferroviaires en phase travaux

Concernant la suppression de la tranchée couverte ferroviaire, le parti d'aménagement retenu consiste à déconstruire l'ouvrage d'art en limitant l'interruption du trafic fret ferroviaire à sept semaines au maximum.

En complément, la solution retenue maintiendra les voies ferrées existantes sans les déplacer.

Le choix du parti d'aménagement repose une approche globale des aménagements à réaliser, selon un phasage progressif en fonction de la nature des travaux à entreprendre et de leur niveau d'urgence.

2. SOLUTIONS ETUDIÉES POUR LA REORGANISATION DES VOIRIES

→ Ce chapitre présente les différentes solutions qui ont été étudiées dans le cadre de la réorganisation des voiries.

Source : Etude d'avant-projet réalisée par ERA, novembre 2018

2.1 CREATION DE LA ROUTE NOUVELLE SUR LES QUAIS BAS

Compte tenu du caractère d'urgence de cet aménagement, les études de faisabilité technique ont directement porté sur l'opportunité de créer une voie de substitution en utilisant les quais bas et la rampe existante les raccordant sur le quai haut au droit du pont Corneille.

En conséquence, cette section de route nouvelle n'a donné lieu à aucune variante spécifique.

2.2 VARIANTES DE RACCORDEMENT AU PONT MATHILDE

Dans un premier temps, la nouvelle voie ne sera pas raccordée au pont Mathilde mais s'inscrira simplement dans la continuité de l'avenue du Grand Cours.

Néanmoins, la question des échanges avec le pont Mathilde est cruciale pour le bon fonctionnement du plan de circulation en entrée de Rouen. En particulier, il est apparu lors des phases de concertation que les échanges avec le centre-ville étaient très importants pour satisfaire la desserte de l'île Lacroix.

De même, l'amélioration de la fluidité des circulations au niveau de cet échangeur est apparue comme un enjeu complémentaire de première importance. En effet, la situation actuelle n'est pas satisfaisante car elle entraîne trop souvent des engorgements qui peuvent affecter plus en amont le fonctionnement du tunnel de la Grand Mare.

Les travaux sont donc l'occasion de revoir la répartition des bretelles de sortie de la tête sud du pont Mathilde. En effet, le pont est quotidiennement saturé et entraîne une fermeture du tunnel de la Grand Mare au nord. Ceci génère une perte de temps importante pour les usagers et un trafic plus dense sur les axes de déviation.

Ainsi, cinq variantes ont été étudiées dans le but de raccorder le pont Mathilde à la nouvelle voie en maintenant l'ensemble des fonctionnalités actuelles.

2.2.1 La variante 1

Avec cette variante, seuls les échanges entre le pont Mathilde et la RD 18E (avenue du Grand Cours) sont rétablis. Les échanges entre le pont Corneille et le pont Mathilde ne sont pas possibles.

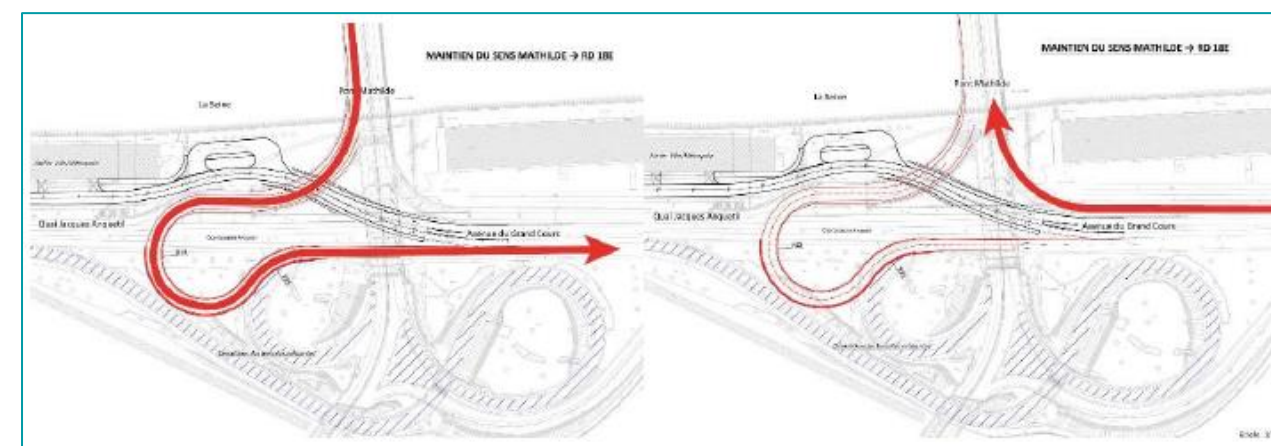
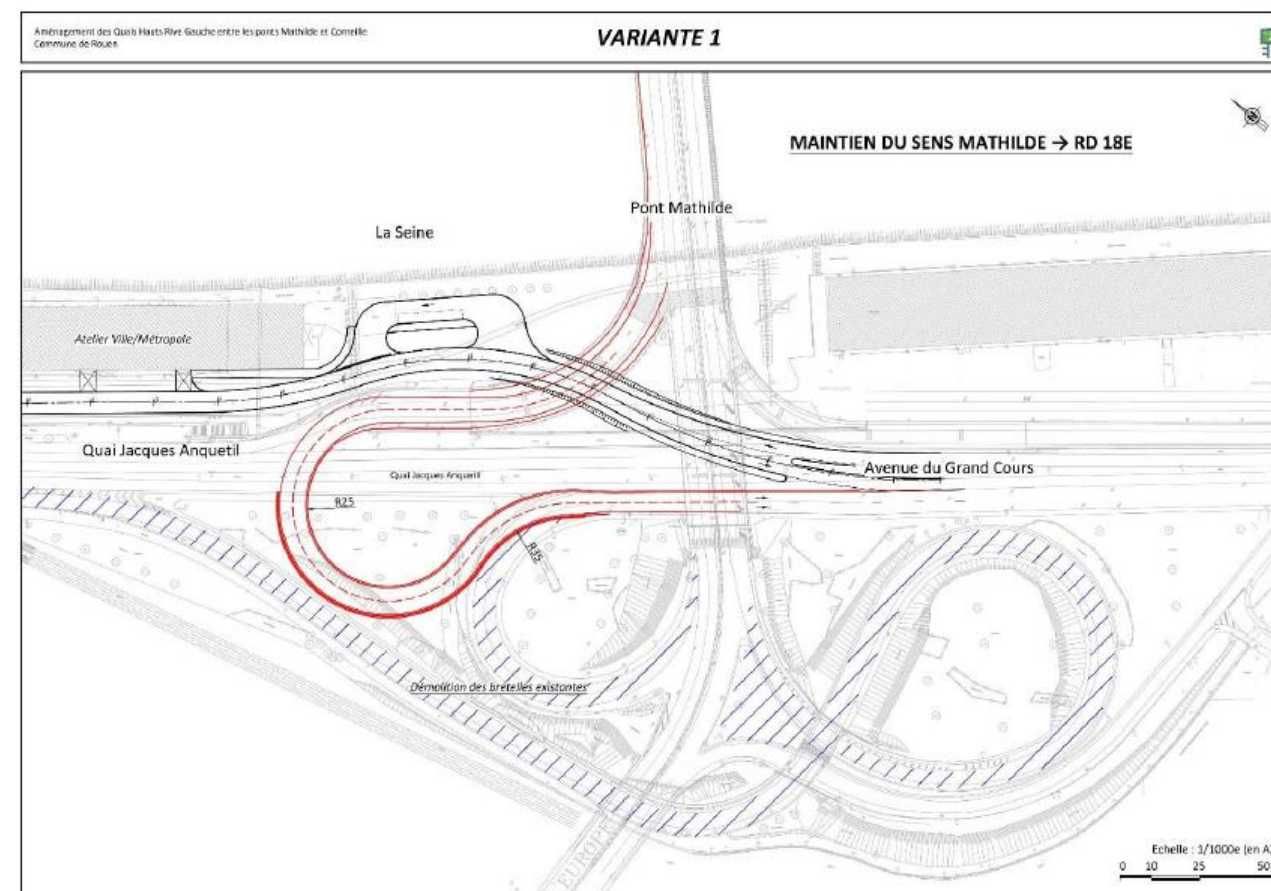


Illustration 4 : Schéma de la variante 1 de l'échangeur avec le pont Mathilde

2.2.2 La variante 1 bis

Tous les mouvements d'échange en situation initiale sont rétablis.

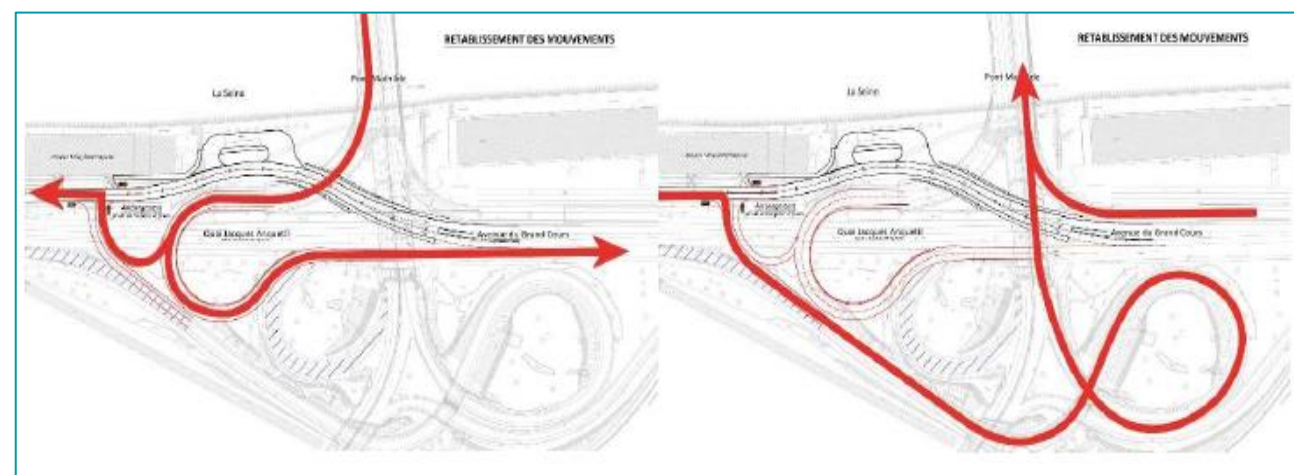
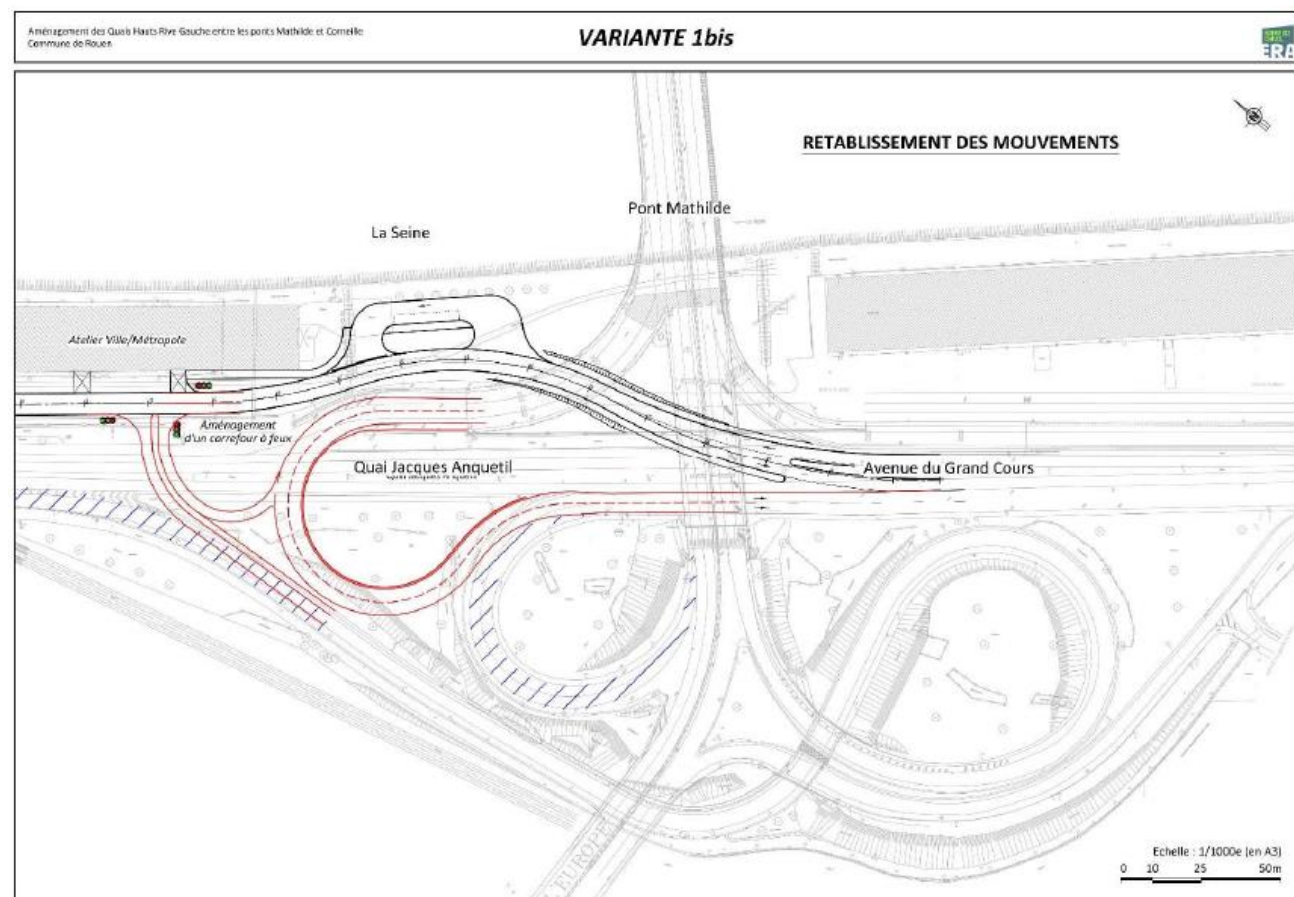


Illustration 5 : Schéma de la variante 1bis de l'échangeur avec le pont Mathilde

2.2.3 La variante 2

Tous les mouvements d'échange en situation initiale sont rétablis.

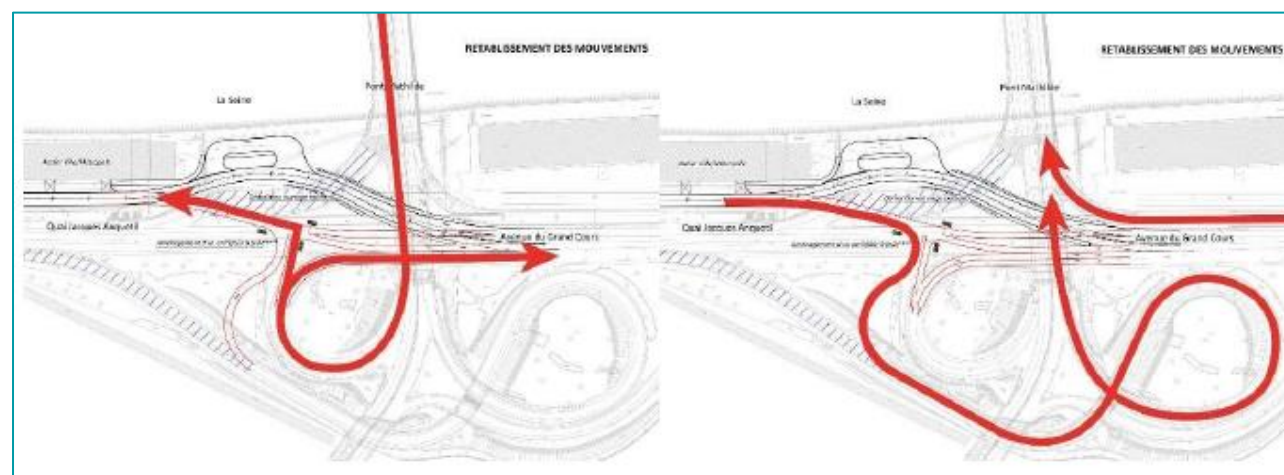
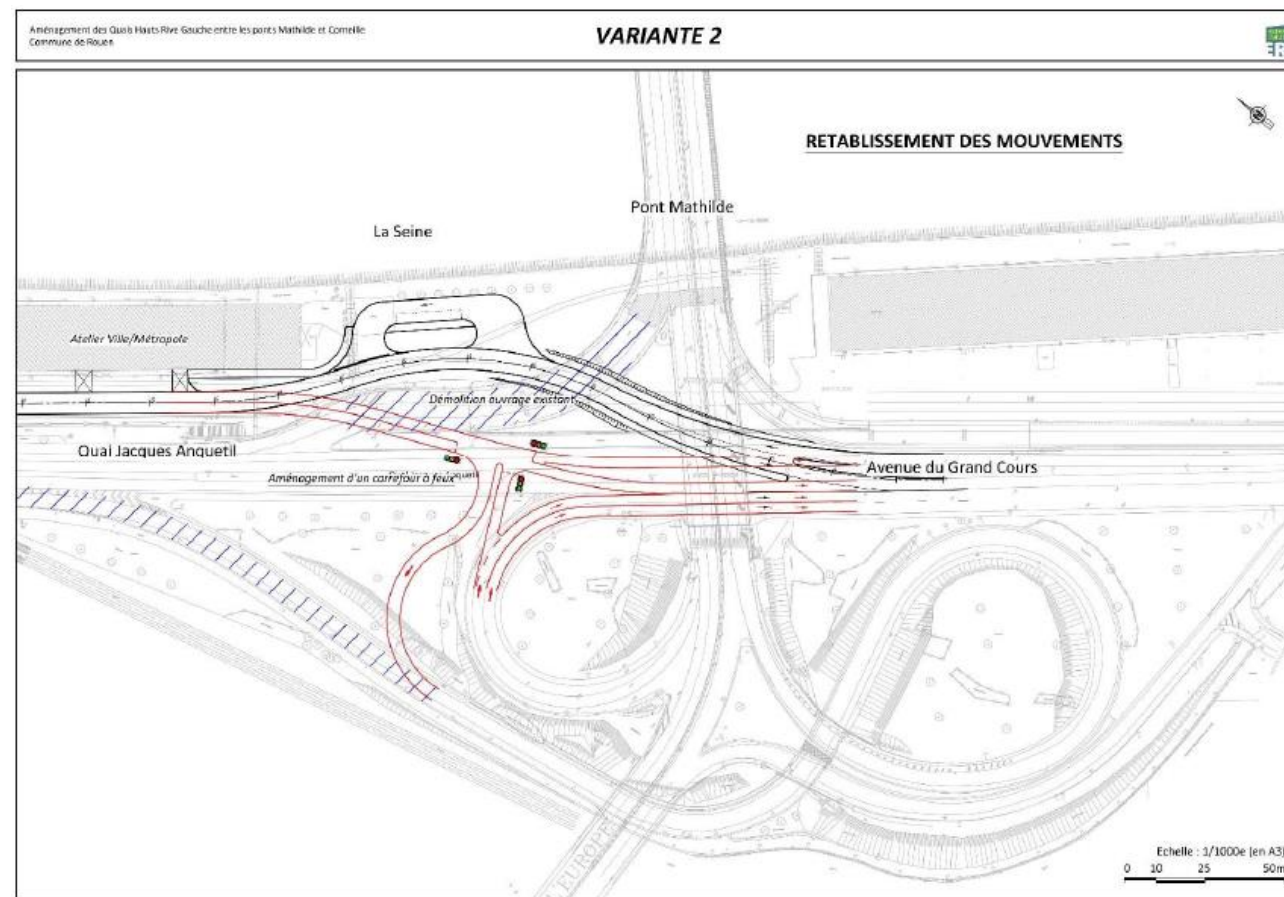


Illustration 6 : Schéma de la variante 2 de l'échangeur avec le pont Mathilde

2.2.4 La variante 3

Tous les mouvements d'échange en situation initiale sont rétablis.

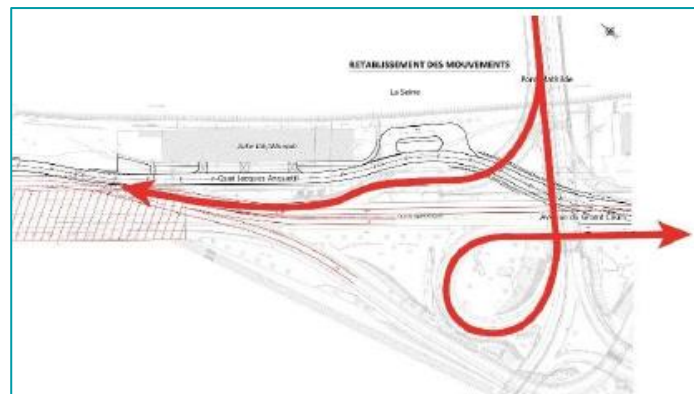
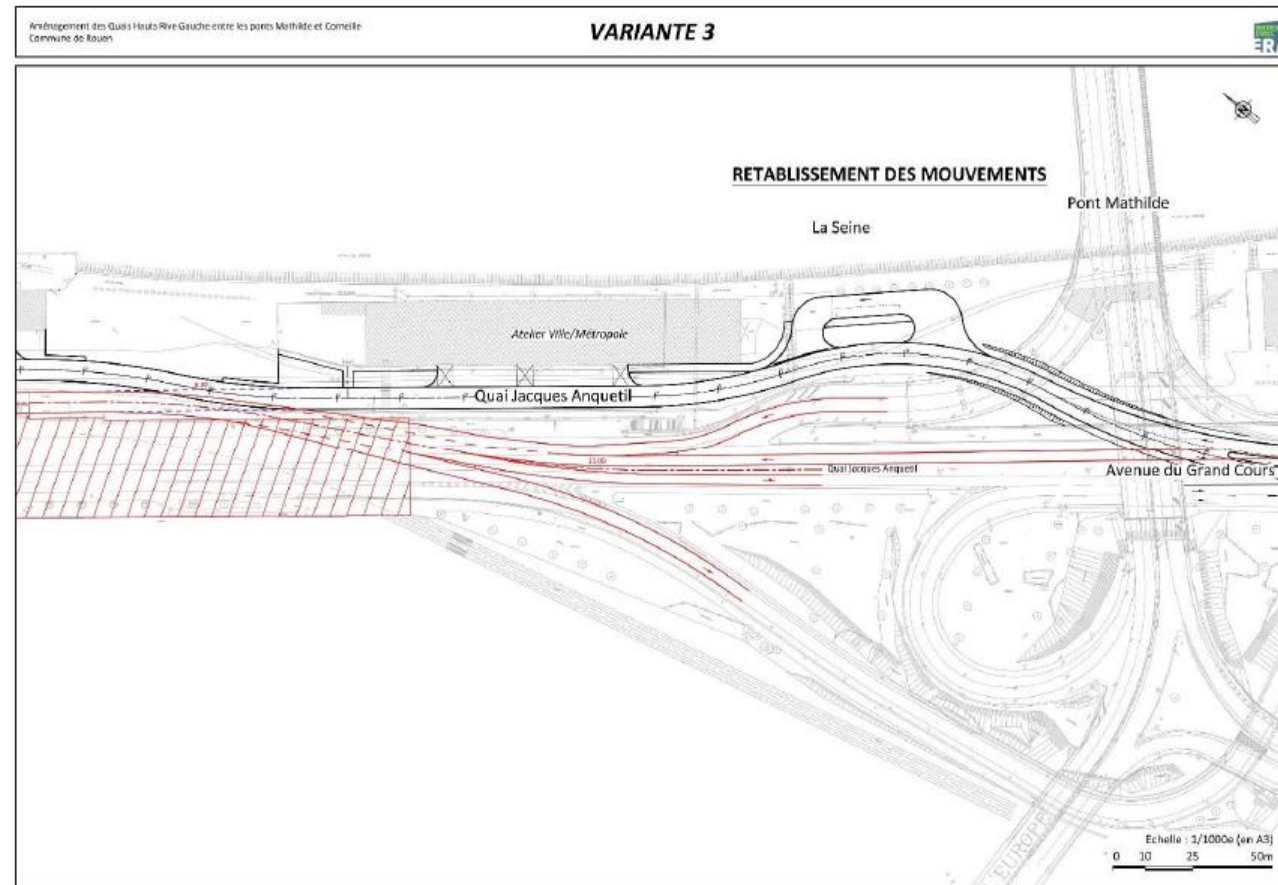
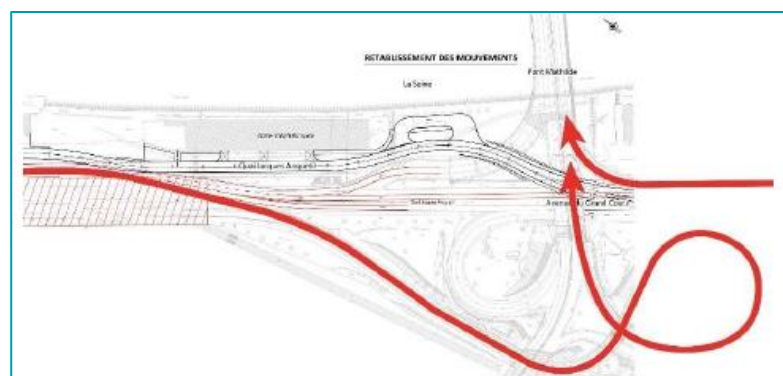


Illustration 7 : Schéma de la variante 3 de l'échangeur avec le pont Mathilde



2.2.5 La variante 4

Cette variante consiste à réutiliser la bretelle escargot, c'est à dire la deuxième sortie quand on vient du nord du pont Mathilde, pour rejoindre la RD18E.

Son avantage est qu'elle est beaucoup moins chère puisqu'on réutilise des infrastructures existantes. Son inconvénient, qui a justifié qu'elle ne soit pas retenue, est qu'entre la première et la deuxième bretelle, le pont n'a que deux voies. Aujourd'hui, cette situation sature déjà en heures de pointe du matin car cela ne laisse qu'une voie pour la RD18E et une voie pour le pont de l'Europe.

Cette solution conduit à ne maintenir qu'une seule voie sur le pont de l'Europe (sens nord/sud). En conséquence, cette variante, proche de la situation actuelle, ne permet pas d'apporter une réponse satisfaisante à l'enjeu complémentaire de limiter les fermetures du tunnel de la Grand Mare.

Cette solution n'apporte donc aucune plus-value sur la fluidification de la circulation au droit du pont Mathilde alors que les travaux de la tranchée couverte sont une opportunité pour réduire les bouchons qui induisent une fermeture quotidienne du tunnel de la Grand Mare et représentent un risque d'accident important.



Illustration 8 : Schéma de principe de la variante 4 (source : DDTM 76)

2.2.6 L'évaluation comparative des variantes

Une évaluation multicritère a permis de différencier l'intérêt de ces variantes notamment du point de vue fonctionnel.

	Variante 1	Variante 1bis	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Rétablissement des mouvements	Les mouvements Pont Mathilde <=> pont Corneille ne sont pas rétablis (utilisation du carrefour dit des « marinières »)	Tous les mouvements sont rétablis	Tous les mouvements sont rétablis	Tous les mouvements sont rétablis	Tous les mouvements sont rétablis
Fluidité du trafic	Identique à la situation actuelle	Améliore significativement la fluidité sur les axes les plus fréquentés Risques de remontée de file due au feu tricolore	Risques de remontée de file due au feu tricolore	Identique à la situation actuelle	Maintien la congestion en heures de pointe
Sécurité	Identique à la situation actuelle, avec nécessité d'utiliser le carrefour dit des « marinières »	Conforme aux recommandations pour les voies urbaines et les giratoires Vitesse réduite	Assez proche de la situation actuelle	Identique à la situation actuelle	Identique à la situation actuelle
Caractère urbain	Echangeur routier peu urbain	Carrefour à feu adapté au contexte urbain	Carrefour à feu adapté au contexte urbain	Forme d'échangeur autoroutier	Carrefour à feux adapté au contexte urbain
Suppression des bretelles	Simplification de l'échangeur et suppression des bretelles côté pont de l'Europe. Opportunités de valorisation paysagère	Suppression d'une bretelle. Opportunités de valorisation paysagère	Démolition de la bretelle Mathilde => Corneille, dont une partie est neuve	Echangeur au plus proche de l'actuel, sans démolition de bretelles	Echangeur au plus proche de l'actuel

Tableau 1 : Evaluation comparative des variantes de l'échangeur du pont Mathilde

La Métropole Rouen Normandie a réalisé une évaluation de trafic dynamique en comparant les temps de parcours entre la situation actuelle, la variante 1bis et la variante 4, en y ajoutant un système de régulation du trafic :

- L'ajout d'un système de régulation améliore la situation actuelle, mais n'empêche pas la saturation, d'où des conséquences a priori significatives sur la congestion au droit de la place Saint-Paul,

- La variante 4 présente également une amélioration, mais n'empêche pas la saturation (effet retardé de 8 et 9mn respectivement sans et avec système de régulation),
- La variante 1bis (modification des bretelles) élimine toute saturation.

Au plan fonctionnel, seules les variantes 1bis, 2 et 3 sont satisfaisantes.

Au plan environnemental, les différences entre les variantes sont assez peu significatives. Cela concerne principalement des critères comme les emprises nécessaires, ou la création de délaissés qui pourront toutefois être valorisés par un programme de végétalisation.

Dans le cadre de la concertation publique organisée à l'automne 2018, les participants ont plébiscité le choix d'une solution permettant de maintenir l'ensemble des flux de circulation actuels en entrée de ville, et notamment avec l'île Lacroix.

A cette occasion également ont été évoquées les opportunités pour assurer une continuité des aménagements qualitatifs sur les quais bas de la rive gauche (promenade cyclable et piétonne).

La solution priorisant les deux sorties représentant chacune 40% à 45% des flux de circulation et améliorant significativement la fluidité des circulations a donc été privilégiée :

- La liaison entre le pont Mathilde et la RD18E sera assurée par la première bretelle. Equipée de deux voies, son accès se réalise depuis la voie centrale et la voie de droite du pont.
- La liaison entre le pont Mathilde et le pont de l'Europe reste assurée par la troisième bretelle mais avec deux voies grâce à la suppression de la deuxième bretelle. Son accès se réalise depuis la voie centrale et la voie de droite du pont.
- La liaison entre le pont Mathilde et la voie nouvelle des quais bas est assurée par une petite bretelle raccordée sur la première bretelle puisqu'elle ne supporte que 10% du trafic du pont.

Cette solution correspond à la solution 1bis (voir le schéma fonctionnel de la solution retenue au chapitre 2.2 de la 1^{ère} partie de l'étude d'impact).

La solution retenue permet d'améliorer la fluidité du pont Mathilde en heure de pointes alors que la congestion actuelle constitue un générateur de nuisances sur la qualité de l'air et sur le bruit pour les riverains.

De même, la vitesse de circulation sur les bretelles sera adaptée pour faciliter la décélération des poids lourds.

A l'issue du processus de concertation, c'est la variante 1 bis qui a été retenue à l'unanimité des participants.

3 SCENARII ETUDIÉS POUR LA DECONSTRUCTION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE

→ Ce chapitre présente les différents scénarii envisagés pour conduire les travaux de suppression de la tranchée couverte ferroviaire.

3.1 PRESENTATION DES SCENARII ENVISAGES

3.1.1 Les paramètres constitutifs

Selon les choix techniques retenus, la suppression de la tranchée couverte ferroviaire pouvait s'envisager selon différentes configurations.

Ainsi, plusieurs scénarii ont été envisagés en croisant quatre types de paramètres :

- La réalisation ou non d'une déviation ferroviaire d'environ 500 m des voies principales qui desservent le Grand Port Maritime de Rouen et la déviation de voies de services contiguës aux voies principales, afin de s'affranchir presque totalement d'une interruption du trafic fret ferroviaire,
- La destruction totale de la partie est de l'ouvrage d'art, ou seulement la destruction de la section M et le confortement des sections N, O, P et Q,
- Le choix de la méthode de destruction de l'ouvrage avec soit :
 - Une déconstruction à la grue,
 - Une démolition par grignotage,
 - Une démolition par explosif,
- La période de réalisation du chantier, soit en continu, soit en période de nuit.

3.1.2 Les scénarii envisagés

Les scénarii ainsi constitués étaient les suivants :

- Scénarii avec déviation ferroviaire :
 - **Scénario A1** : Grignotage de M et confortement de N, O, P et Q
 - **Scénario A2** : Grignotage de tous les ouvrages (M, N, O, P et Q)
- Scénarii sans déviation ferroviaire :
 - **Scénario B1** : Déconstruction de M et confortement de N, O, P et Q
 - **Scénario B2** : Grignotage de M et confortement de N, O, P et Q

- **Scénario B3** : Déconstruction de tous les ouvrages (M, N, O, P et Q)
- **Scénario B4** : Grignotage de tous les ouvrages (M, N, O, P et Q)
- **Scénario B5** : Dynamitage de tous les ouvrages (M, N, O, P et Q)

Après une comparaison en termes de coûts, deux scénarios ont été écartés: A1 et B2.

De même, la démolition par explosif (scénario B5) n'a pas été retenue car elle générerait peu d'avantages et beaucoup de contraintes parmi lesquelles :

- La nécessité pendant les tirs d'établir un périmètre de protection de 150 à 300 m autour de l'ouvrage, d'où une incidence sur les populations riveraines,
- La protection de tous les bâtiments conservés dans un rayon de 50m autour de la tranchée couverte à supprimer,
- Une absence de valeur ajoutée du fait de la morphologie longitudinale de l'ouvrage à foudroyer (la valeur ajoutée ne concernant que les ouvrages de grande hauteur).

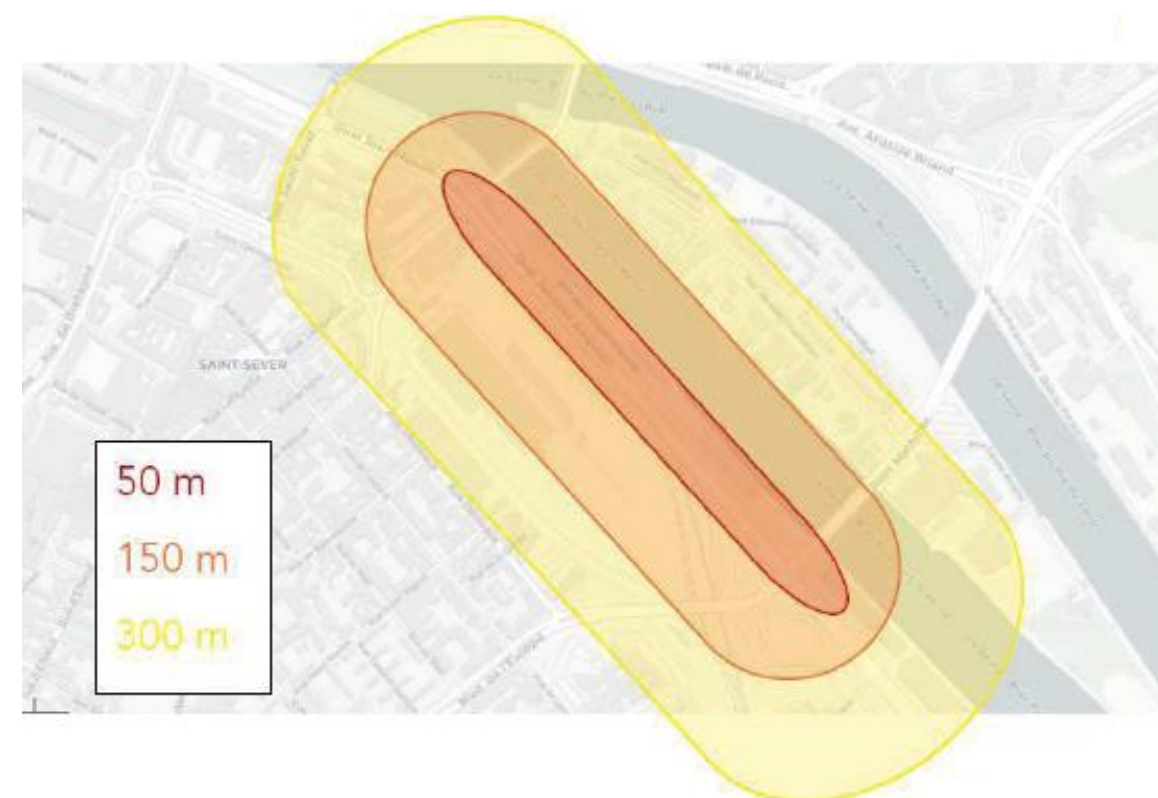


Illustration 9 : Périmètres de protection en cas d'utilisation d'explosifs

Deux scénarios complémentaires avec déviation ferroviaire ont rejoint cette sélection :

- **Scénario A0** : Déconstruction de M et confortement de N, O, P et Q
- **Scénario A0 bis** : Déconstruction de tous les ouvrages (M, N, O, P et Q)

3.2 EVALUATION COMPARATIVE DES SCENARI

3.2.1 Les critères d'évaluation utilisés

SNCF Réseau a entrepris entre septembre et octobre 2018 une démarche d'analyse de la valeur, en y associant l'ensemble des partenaires, pour réduire les coûts de démolition/déconstruction de la tranchée couverte, limiter l'interruption des circulations ferroviaires à une période maximum de 7 semaines et concevoir une solution respectant le planning général de l'opération.

Pour cela, des critères d'évaluation ont été définis, reposant sur une estimation du niveau de satisfaction atteint par chaque scénario.

Chaque critère n'ayant pas le même degré d'importance, une pondération leur a été attribuée pour la notation finale des scénarii.

Le tableau ci-dessous présente la liste des critères d'évaluation.

Critères retenus	Pondération apportée
> Suppression du risque d'effondrement de l'ouvrage d'art	25%
> Période d'interruption des circulations ferroviaires	25%
> Respect du planning prévisionnel	25%
> Incidence sur le foncier (en termes d'emprise)	10%
> Impact des vibrations	5%
> Impact lié aux poussières	5%
> Impact lié au bruit	5%

Tableau 2 : Critères d'évaluation des scénarii de suppression de la tranchée couverte

3.2.2 Les résultats de l'évaluation

Pour chaque critère, une note sur 5 a été attribuée à chaque scénario (5 correspondant à un niveau de satisfaction maximale).

		A0	A0bis	A2	B1	B3	B4
		Deviation	Deviation	Deviation	Sans dév.	Sans dév.	Sans dév.
		Décon M	Décon M	Grign M	Décon M	Décon M	Grign M
		Conf NOPQ	Décon NOPQ	Grign NOPQ	Conf NOPQ	Décon NOPQ	Grign NOPQ
Supprimer le risque	25%	2	5	5	2	5	5
Limiter la période d'ITC	25%	2	2	5	2	1	4
Tenir le planning	25%	5	5	4	5	5	4
Préserver le potentiel foncier	10%	2	5	5	2	4	4
Limiter les vibrations chantier	5%	5	5	5	5	5	5
Limiter la poussière chantier	5%	5	5	3	5	3	3
Limiter le bruit chantier	5%	3	3	4	3	3	4

Tableau 3 : Evaluation comparative des scénarii de suppression de la tranchée couverte

Critères	Evaluation comparative
> Suppression du risque d'effondrement de l'ouvrage d'art	- Solutions avec confortement défavorables car sans suppression total du risque et source de coût supplémentaire d'entretien
> Période d'interruption des circulations ferroviaires	- Risque de remise en cause du planning et d'allongement significatif des délais pour les solutions avec déconstruction (intervention en 2 postes de travail journalier) - Risque important de ne pas pouvoir restituer la ligne au bout de 7 semaines pour les solutions de suppression complète de l'ouvrage
> Respect du planning prévisionnel	- Solutions avec grignotage légèrement plus pénalisantes
> Incidence sur le foncier (en termes d'emprise)	- Solutions maintenant une partie de la tranchée couverte pénalisantes pour le réaménagement de l'échangeur du pont Mathilde - Solutions avec réalisation de la déviation ferroviaire plus favorables pour les aménagements en bord de Seine
> Impact des vibrations	- Risque estimé de faible à modéré, quasi identique quelles que soient les solutions
> Impact lié aux poussières	- Solutions utilisant le grignotage les plus pénalisantes du fait des chutes de blocs de béton
> Impact lié au bruit	- Solutions inévitablement génératrices de bruit sans grande distinction, surtout pour les opérations de découpe des poutres

Tableau 4 : Synthèse des éléments de comparaison pour la suppression de la tranchée couverte

La somme pondérée des notes obtenues donne une note globale sur 5. Cette note représente la performance de chaque scénario en termes de satisfaction des besoins.

	A0	A0bis	A2	B1	B3	B4
Note globale	3,1	4,2	4,6	3,1	3,7	4,3

A l'issue de cette première analyse, le Comité technique du 23 novembre 2018 a retenu trois scénarii :

- > Le scénario A2, avec déviation ferroviaire et grignotage complet,
- > Le scénario B3, sans déviation ferroviaire et avec déconstruction complète,
- > Le scénario B4, sans déviation ferroviaire et avec grignotage complet.

3.2.3 L'évaluation complémentaire des scénarii retenus

Des investigations complémentaires ont été conduites pour différencier les avantages et inconvénients de chacun des scénarii retenus.

En particulier, une évaluation sur les possibilités de recyclage et de valorisation des déchets générés a été effectuée (source : étude Néo-Eco de novembre 2018 sur la valorisation de la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire).

Aucune différence significative n'apparaît entre les deux méthodologies de suppression de la tranchée couverte pour la valorisation des matériaux. Du point de vue de la qualité des produits en sortie de processus, les résultats seraient similaires entre ceux obtenus par grignotage et ceux obtenus par déconstruction, mais avec plus d'opérations.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des critères de différenciation entre les trois scénarii.

	Scénario A2	Scénario B4	Scénario B3
Option	Déviaton	Sans déviaton	
Méthodologie de démolition	Grignotage		Déconstruction
Robustesse de la méthodologie	-	-	--
Délai de l'ITC	5 semaines 2 x 8 – 5 / 7 jours	7 semaines 2 x 8 – 5 / 7 jours	7 semaines 2 x 8 – 5 / 7 jours
Robustesse de l'ITC	--	---	-
Coupure rampe Corneille	2 semaines	2 semaines	
Possibilité de maintien d'une partie du trafic ferroviaire	Non	Non	Oui
Coût projet (Hors électrification)	8,3 M€	5,2 M€	8,6 M€*

ITC : période d'interruption des circulations ferroviaires en phase chantier.

Tableau 5 : Comparaison des scénarii retenus

Comme présenté en 1^{ère} partie de l'étude d'impact, c'est le **scénario B3** qui a été retenu lors du Comité de pilotage du 20 décembre 2018.

4 RAISONS DU CHOIX DES AMENAGEMENTS PROPOSES

→ Ce chapitre présente les principales raisons pour lesquelles les aménagements proposés ont été retenus, justifiant par là-même son utilité publique.

4.1 AU PLAN DE LA SECURITE

Face au risque imminent d'effondrement de la tranchée couverte au droit des ouvrages de type M, confirmé par une expertise récente effectuée par le CEREMA suite à l'accident du pont Morandi à Gênes, décision a été prise par les acteurs (Préfecture, Commune, Métropole et SNCF) d'interdire au plus vite toute circulation sur cet ouvrage d'art.

La réalisation en urgence d'une voie routière de substitution empruntant les quais bas a rendu possible cette interdiction de circulation dans les meilleurs délais.

Afin de supprimer tout risque d'effondrement, le choix s'est porté sur une suppression totale des ouvrages de type M à Q.

Vis-à-vis de la tranchée couverte ferroviaire présente entre les ponts Mathilde et Corneille, le choix d'une solution sécuritaire a donc primé, impliquant des travaux limités dans le temps.

Pour information, il est indiqué que la section de la tranchée couverte ferroviaire développée entre les ponts Corneille et Guillaume Le Conquérant présente moins de dommages structurels. Un programme de confortement a donc été privilégié pour assurer la sécurité de l'ouvrage. Ce programme a progressivement été mis en œuvre par la Métropole Rouen Normandie et SNCF Réseau.

4.2 AU PLAN FONCTIONNEL

Le projet dans son ensemble est susceptible de générer des incidences à la fois sur la circulation routière, de par la réorganisation induite des voiries, mais également sur la circulation des trains fret du fait de la phase travaux (déconstruction de l'ouvrage au-dessus des voies ferrées).

+ Les fonctionnalités routières :

Parmi les partis d'aménagement envisagés, le choix s'est porté sur un aménagement qui maintient l'accès au centre-ville par la rive gauche de la Seine.

Cet accès est toutefois limité aux seuls véhicules légers, en cohérence avec le plan de circulation de l'agglomération.

Ce choix permet également de ne pas modifier les conditions de desserte de l'Île Lacroix. Ce point, qui constitue un enjeu fort pour les riverains de l'Île Lacroix, a d'ailleurs fait l'objet d'un consensus lors de la concertation publique organisée sur ce projet.

La voie de substitution telle que proposée présente également l'intérêt d'être compatible avec l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde moyennant des adaptations réduites.

La solution retenue pour la réorganisation de la tête sud de l'échangeur avec le pont Mathilde permet de maintenir tous les échanges, tout en proposant une amélioration de la fluidité du trafic sur les bretelles d'accès et de sortie du pont.

Enfin, le projet intègre un rétablissement pratiquement sur place de l'itinéraire mode doux depuis le pont Corneille vers la Carsat.

+ Les fonctionnalités ferroviaires :

Un des enjeux du projet consiste à limiter au maximum l'interruption des circulations ferroviaires lors de la phase de déconstruction de la tranchée couverte.

Pour cela, différents scénarii ont été étudiés avec ou sans la création d'une déviation ferroviaire préalable.

En concertation avec les acteurs du ferroviaire et le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR), une période maximale de 7 semaines d'interruption a été définie.

La solution retenue, qui s'affranchit de la création d'une déviation ferroviaire, permet de respecter les contraintes de chantier, tout en le sécurisant au maximum.

De plus, la période des travaux a été choisie en tenant compte de l'incidence sur les chargeurs utilisant la ligne (prise en compte de la fréquence des trains fret tout au long de l'année). Les trafics fret les plus faibles se situant entre mai et juin, c'est cette période qui a été intégrée dans le planning des travaux.

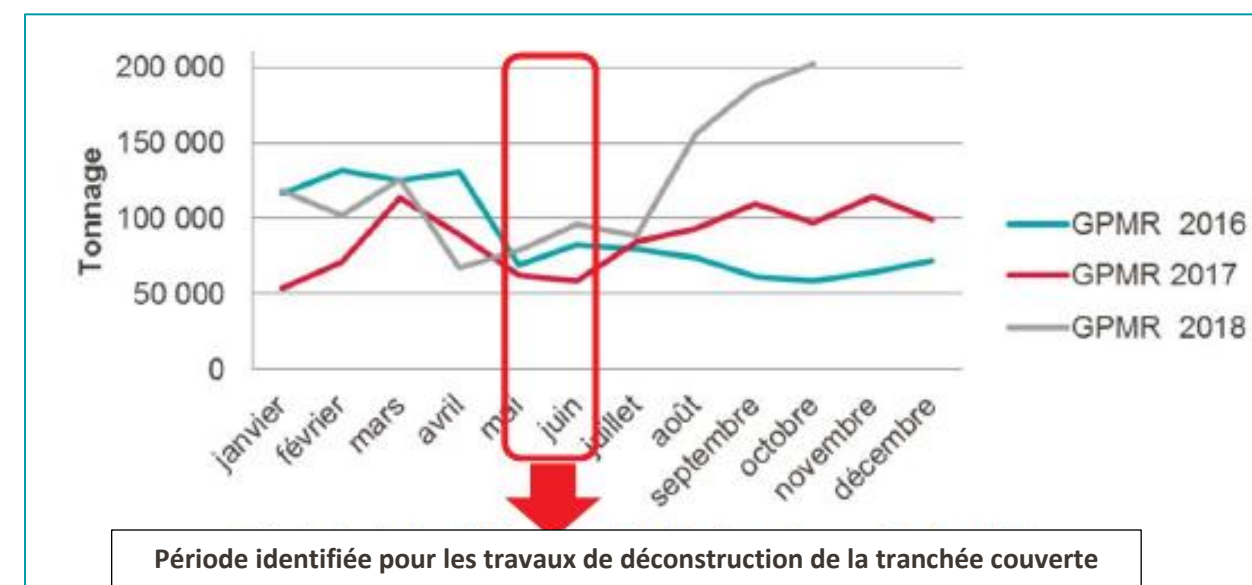


Illustration 10 : Evolution du tonnage ferroviaire mensuel du GPMR, entre 2016 et 2018 (source : GPMR)

Le choix des aménagements s'est porté vers des solutions qui respectent au mieux les fonctionnalités initiales en termes de flux de trafic, aussi bien routier que ferroviaire, mais également en termes de sécurité.

4.3 AU PLAN ENVIRONNEMENTAL

Différentes solutions d'aménagement ont pu être étudiées au plan technique, répondant aux objectifs du projet d'ensemble.

Toutes ces solutions ont également fait l'objet d'une évaluation comparative intégrant des critères environnementaux et de cadre de vie.

Même si la démarche d'évaluation environnementale s'est voulue globale, certains critères concernent davantage la réorganisation des voiries tandis que d'autres s'appliquent davantage à la suppression de la tranchée couverte ferroviaire.

+ L'aménagement des voiries :

Pour la réorganisation des voiries, le choix de la solution d'aménagement est favorable, en complément des aspects fonctionnels indiqués ci-avant (chapitre 4.2), aux critères suivants :

- Des emprises nouvelles relativement réduites et la réutilisation au maximum des ouvrages existants (rampe de liaison entre les quais bas et la trémie du pont Corneille, compatibilité avec le raccordement sur les bretelles existantes de l'échangeur sud du pont Mathilde),
- Le respect des contraintes hydrauliques, et en particulier la neutralité vis-à-vis des conditions d'inondabilité du secteur (absence de remblai),
- L'amélioration du système de gestion des eaux pluviales (avec la création de noues pour récupérer les eaux avant rejet),
- L'absence de nuisances supplémentaires par rapport à la situation initiale, en termes de bruit, de poussière et de vibration, hors éventuellement en phase temporaire des travaux,
- Le maintien des activités économiques développées sur le quai bas Jacques Anquetil, et de leur desserte,
- Le rétablissement des circulations modes doux (piétons et cycles),
- L'opportunité d'un traitement qualitatif de l'entrée de ville et des bords de Seine sur la section concernée, en cohérence avec l'aménagement paysager déjà réalisé sur les quais plus en aval,
- La compatibilité avec le projet « Saint-Sever Nouvelle Gare », et plus généralement avec les documents d'urbanisme (dont le futur PLUi).

+ La suppression de la tranchée couverte :

Pour la suppression de la tranchée ferroviaire s'ajoutent les critères suivant :

- Le respect d'une période minimale d'interruption des circulations de train fret lors de la déconstruction de l'ouvrage d'art, et son positionnement à la période de l'année où les circulations sont les plus faibles,
- L'accompagnement du chantier par des mesures de réduction des nuisances, en termes de bruit, de poussières et de vibration,
- Le tri, le traitement et la valorisation des déchets de chantier (recyclage du béton pour la réutilisation vers des filières adaptées),

- La durée limitée du chantier de déconstruction, y compris avec la phase de traitement et d'évacuation des matériaux,
- L'utilisation d'une surface réduite (<10 000 m²) pour le traitement des matériaux de déconstruction,
- Le choix d'un itinéraire d'évacuation des matériaux par les camions évitant au maximum les rues du centre-ville (évacuation via le secteur de la Carsat et non via la rue Champlain).

En complément, et pour l'ensemble des thématiques environnementales, l'aménagement proposé retient des mesures d'insertion qui permettent d'éviter, de réduire et de compenser les risques d'incidences sur le territoire et ses fonctionnalités (voir 5^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'évaluation des impacts et la présentation des mesures d'insertion).

Il est bien sûr rappelé que le projet dans son ensemble constitue une opportunité forte pour revaloriser l'entrée de ville et accompagner le développement urbain du site choisi pour la nouvelle gare de Saint-Sever.

Au final, les choix techniques opérés répondent de manière proportionnée aux enjeux environnementaux, contribuant à une acceptabilité environnementale globale satisfaisante.

Le projet d'aménagement dans son ensemble présente un coût global acceptable pour la collectivité, au regard du bilan avantage/inconvénient (conforme à ce type de projet).

5^{EME} PARTIE

DESCRIPTION DES FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

1. PRINCIPES GENERAUX
2. SYNTHESE DES EFFETS NOTABLES POTENTIELS SUR LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Conformément à l'article R.122-5 II 4° du Code de l'environnement, cette partie présente une description des facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 du même code susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet.

SOMMAIRE DE LA 5^{EME} PARTIE

1. PRINCIPES GENERAUX 193

+ 1.1 EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES	193
1.1.1 Les incidences notables sur l'environnement	193
1.1.2 Les facteurs environnementaux	193
+ 1.2 TYPOLOGIE DES INCIDENCES NOTABLES	193

2 EFFETS NOTABLES POTENTIELS SUR LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX 194

+ 2.1 CADRE GEOGRAPHIQUE	194
+ 2.2. MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT	194
+ 2.3 RESSOURCES EN EAU	195
+ 2.4 MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE	195
+ 2.5 MILIEU HUMAIN	195
+ 2.6 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITE	196
+ 2.7 RISQUES, NUISANCES ET SANTE PUBLIQUE	196
+ 2.8 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL	197

1. PRINCIPES GENERAUX

→ Après avoir défini la notion d'incidences notables sur l'environnement, ce chapitre présente une typologie des différents effets potentiels attendus d'un projet sur l'environnement.

1.1 EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES

L'une des étapes clés du processus d'évaluation environnementale consiste à déterminer la nature, l'intensité, l'étendue et la durée des incidences sur l'environnement que le projet est susceptible d'engendrer.

Cette démarche constitue un préalable à la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (séquence ERC) des effets négatifs du projet sur l'environnement.

1.1.1 Les incidences notables sur l'environnement

Les incidences notables d'un projet sur l'environnement, qui s'imposent au plan réglementaire, renvoient à une double notion :

- La notion d'effet sur l'environnement : l'effet décrit une conséquence d'un projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui est affecté ; il s'apprécie par des valeurs factuelles (nombre d'hectares touchés, niveau sonore prévisionnel, ...)
- La notion d'impact sur l'environnement : l'impact est la transposition de cet événement sur une échelle de valeur ; il peut être défini comme le croisement entre l'effet et la sensibilité du territoire ou de la composante de l'environnement touchés par le projet.

1.1.2 Les facteurs environnementaux

Le projet, objet de la présente étude, peut potentiellement modifier les paramètres retenus pour décrire l'état actuel de l'environnement (facteurs environnementaux). A l'inverse, certains de ces paramètres peuvent également influencer sur une ou plusieurs composantes techniques ou fonctionnelles du projet.

Cette démarche d'identification des facteurs environnementaux pouvant être modifiés par le projet (et inversement) a été menée au fil de la 2^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à la description des facteurs pertinents de l'état actuel de l'environnement.

Les chapitres qui suivent présentent une synthèse des effets notables potentiels du projet sur les facteurs environnementaux.

Ces effets se comprennent hors application des mesures ERC.

1.2 TYPOLOGIE DES INCIDENCES NOTABLES

Tout projet d'aménagement d'une infrastructure linéaire est susceptible d'engendrer des incidences sur l'environnement dès la phase de chantier, et durant toute la phase d'exploitation.

Selon leurs caractéristiques, ces incidences ou effets recouvrent des situations différentes qu'il convient de préciser. Plusieurs catégories d'effets se distinguent :

- Les effets peuvent être temporaires, ou au contraire permanents,
- Les effets peuvent être induits directement par le projet, ou au contraire intervenir indirectement,
- Les effets peuvent être négatifs pour l'environnement, ou au contraire positifs.

Définitions :

Effet temporaire : Les effets temporaires sont des effets limités dans le temps, soit qu'ils disparaissent immédiatement après cessation de la cause, soit que leur intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.

Effet permanent : Les effets permanents sont dus à la construction même du projet ou à ses effets fonctionnels qui se manifesteront tout au long de l'exploitation de l'aménagement. Ils peuvent également être observés en phase de travaux (ex : des remaniements des sols du fait des terrassements ont des impacts permanents).

Effet direct : Les effets directs traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps. Ils sont directement attribuables aux travaux et aux aménagements projetés.

Effet indirect : Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long (effets induits, effets en chaîne).

Effet cumulatif : Les effets cumulatifs sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux.

Effet négatif : impact ayant un effet négatif sur l'environnement (destruction, altération, ...).

Effet positif : impact ayant un effet positif sur l'environnement.

2 EFFETS NOTABLES POTENTIELS SUR LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

→ Pour chaque thématique environnementale, un tableau de synthèse identifie les effets notables potentiels du projet.

En fonction de la nature du projet et du contexte environnemental, une appréciation de l'importance des effets notables potentiels est proposée.

Trois niveaux d'appréciation sont utilisés :

	Fort : type d'effets fortement concernés
	Moyen : type d'effets moyennement concernés
	Faible : type d'effets très peu concerné

2.1 CADRE GEOGRAPHIQUE

❖ Effets notables potentiels		
Occupation de l'espace	- Effets d'emprise liés à la réorganisation des voiries	
	- Effets de mutation et de réorganisation de l'occupation des sols	
	- Effets cumulatifs avec le projet urbain « Saint-Sever Nouvelle Gare » conduit par Métropole Rouen Normandie	

2.2. MILIEU PHYSIQUE : SOLS, AIR ET CLIMAT

❖ Effets notables potentiels		
Sols	- Effets liés aux mouvements de matériaux pour les terrassements	
	- Effets sur le tassement des sols	
	- Effets sur la qualité des matériaux excavés (risques de sols pollués)	
Air	- Effets sur la dispersion et la concentration de polluants d'origine routière	
	- Effets temporaire sur la qualité de l'air du fait de l'émission potentielle de poussière (phase travaux)	
	- Effets induit sur la santé publique	
Climat	- Evolution des facteurs climatiques en relation avec le changement climatique, pouvant induire des effets sur le projet	
	- Vulnérabilité de la route nouvelle face au risque de débordement de la Seine	

2.3 RESSOURCES EN EAU

❖ Effets notables potentiels		
Eaux souterraines	- Effets sur la piézométrie locale	
	- Effets sur la qualité des eaux souterraines	
Eaux de surface	- Absence d'effet sur les écoulements de surface	/
	- Effets sur la qualité des eaux de surface	
Contraintes hydrauliques	- Effets du projet sur le champ d'expansion des crues	
	- Vulnérabilité du projet au risque d'inondation	
	- Compatibilité avec les documents de cadrage (SDAGE, PPRi)	
Utilisation	- Effets sur la piézométrie pouvant induire une incidence sur les prélèvements en eau	
	- Effets sur la qualité des eaux prélevées	
	- Effets sur les conditions d'utilisation et de fréquentation des berges de la Seine	

2.4 MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE

❖ Effets notables potentiels		
Habitats naturels et flore	- Effets d'emprise liés à la réorganisation des voiries	
	- Effets induits sur les espèces invasives	
Faune	- Effets de dérangement et de perturbation	
	- Effets sur la mortalité (phase travaux et exploitation)	
	- Effets sur l'état de conservation (atteintes aux espèces)	
	- Effets de fragmentation des habitats d'espèces	
Fonctionnalités et continuités écologiques	- Effets sur la fonctionnalité des milieux impactés	
	- Effets sur les continuités écologiques	
Documents de cadrage	- Effets sur les sites de proximité (site naturel de Bonsecours, ...)	

2.5 MILIEU HUMAIN

❖ Effets notables potentiels		
Population	- Absence d'effet sur l'évolution de la démographie	/
	- Effets sur l'emploi en phase travaux	
Urbanisme	- Effets sur l'affectation des sols	
	- Effets sur les servitudes d'utilité publique et les réseaux divers	
	- Effets cumulatifs avec le projet urbain « Saint-Sever Nouvelle Gare » conduit par Métropole Rouen Normandie	
Habitat et équipements	- Absence d'effet d'emprise sur de l'habitat	/
	- Effets induits sur le bâti de proximité	
	- Effets sur les équipements existants (aire de stationnement de camping-cars, ...)	
Activités	- Effets sur la pérennité des activités existantes sur les quais bas	
	- Effets sur les conditions de desserte des activités des quais bas	
	- Effets sur la fonction récréative des berges de la Seine et la modification probable des usages	
	- Opportunités d'évolution des activités présentes sur le quai bas	

2.6 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ET MOBILITE

	❖ Effets notables potentiels	
Infrastructures routières	- Effets de la réorganisation des voiries sur le trafic en phase transitoire	
	- Effets de la réorganisation des voiries à terme	
	- Effets sur les conditions d'accessibilité au centre-ville de Rouen	
	- Effets induits sur les voiries connectées, en termes de trafic et de fonctionnalité	
Infrastructures ferroviaires	- Effets de la phase travaux (déconstruction de la tranchée couverte) sur les circulations ferroviaires	
	- Opportunités de modernisation de la ligne ferroviaire fret	
Mobilité et déplacements	- Effets sur les infrastructures de transport collectif (rétablissement de la ligne de bus)	
	- Effets sur les déplacements modes doux actifs (cheminements piétons et cycles le long des quais)	
	- Effets induits avec le projet urbain « Saint-Sever Nouvelle Gare »	
	- Compatibilité avec les documents de cadrage (SCoT, PDU)	

2.7 RISQUES, NUISANCES ET SANTE PUBLIQUE

	❖ Effets notables potentiels	
Risques industriels et technologiques	- Effets liés aux risques de transport de matières dangereuses (rail et route)	
	- Vulnérabilité du projet face aux risques industriels et technologiques	
Nuisances acoustiques	- Effets sur le bruit de la phase travaux	
	- Effets sur le bruit de la valorisation sur place des déchets de chantier	
	- Effets de la réorganisation des voiries sur le bruit	
Vibrations	- Effets de la suppression de la tranchée couverte sur le bruit d'origine ferroviaire	
	- Effets du chantier sur les vibrations	
	- Effets de la valorisation des déchets de chantier sur les vibrations	
Santé publique	- Effets de la suppression de la tranchée couverte sur les vibrations	
	- Effets induits des nuisances en phase travaux sur la santé publique (bruit, poussières, vibrations)	
Santé publique	- Effets induits issus des rejets de polluants atmosphériques dus au trafic routier	

2.8 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

❖ Effets notables potentiels		
Paysage	- Effets du réaménagement sur les unités et sur les éléments constitutifs de la trame paysagère	
	- Effets de la suppression de la tranchée couverte sur les perceptions visuelles (proches et éloignées)	
	- Effets induits sur le réaménagement qualitatif de l'ancien site de la SERNAM	
	- Effets sur le traitement de la nouvelle entrée de ville	
	- Opportunités pour un aménagement d'ensemble des quais de Seine (amont-aval)	
Patrimoine culturel	- Effets de co-visibilité avec les monuments historiques protégés	
	- <i>Absence de site archéologique pré-identifié</i>	/

6^{EME} PARTIE

EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES ET MESURES D'INSERTION PROPOSEES

1. ELEMENTS GENERAUX DE CADRAGE
2. ELEMENTS DU PROJET SUSCEPTIBLES D'INDUIRE DES INCIDENCES
3. INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX PHYSIQUES : SOLS, AIR ET CLIMAT
4. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RESSOURCES EN EAU
5. INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LA BIODIVERSITE
6. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN
7. INCIDENCES ET MESURES SUR LES INFRASTRUCTURES ET LA MOBILITE
8. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RISQUES ET LES NUISANCES
9. INCIDENCES ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL
10. INCIDENCES ET MESURES SUR LA SANTE HUMAINE
11. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
12. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS

Conformément à l'article R.122-5 II 5° du Code de l'environnement, cette partie présente une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement.

Afin de faciliter la lecture, cette partie présente en regard des incidences notables sur l'environnement les mesures prévues à l'article R.122-5 II 8° du Code de l'environnement. Ces dernières découlent de l'application de la séquence ERC¹ permettant :

- D'éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et de réduire les effets n'ayant pu être évités,
- De compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.

S'il n'est pas possible de compenser les effets négatifs résiduels, le maître d'ouvrage doit justifier cette impossibilité.

¹ ERC : démarche reposant sur l'évitement, la réduction et la compensation des effets négatifs d'un projet sur l'environnement.

SOMMAIRE DE LA 6^{EME} PARTIE

1. ELEMENTS GENERAUX DE CADRAGE 203

- + 1.1 APPLICATION DE LA SEQUENCE ERC 203
- + 1.2 MODALITES DE PRESENTATION 203

2. ELEMENTS DU PROJET SUSCEPTIBLES D'INDUIRE DES INCIDENCES 204

- + 2.1 PERIODE TEMPORAIRE DES TRAVAUX 204
 - 2.1.1 Les travaux de réorganisation des voiries 204
 - 2.1.2 Les travaux de suppression de la tranchée couverte 204
- + 2.2 DURANT LA PERIODE D'EXPLOITATION 206
 - 2.2.1 Exploitation de la route 206
 - 2.2.2 Exploitation de la voie ferrée 206

3. INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX PHYSIQUES : SOLS, AIR ET CLIMAT 207

- + 3.1 INCIDENCES SUR LES SOLS ET MESURES 207
 - 3.1.1 Les mouvements de terre et dépôts provisoires 207
 - 3.1.2 Le traitement des matériaux 207
 - 3.1.3 Les risques de pollution des sols 208
- + 3.2 INCIDENCES SUR LA QUALITE DE L'AIR ET MESURES 208
 - 3.2.1 Evaluation en phase chantier 208
 - 3.2.2 Evaluation en phase fonctionnelle 209
- + 3.3 INCIDENCES SUR LE CLIMAT 212
 - 3.3.1 Effet sur le microclimat 212
 - 3.3.2 Vulnérabilité au changement climatique 212

4. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RESSOURCES EN EAU 213

- + 4.1 INCIDENCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET MESURES 213
 - 4.1.1 Les incidences potentielles sur les eaux souterraines 213
 - 4.1.2 Les mesures d'insertion proposées 213
- + 4.2 INCIDENCES SUR LES EAUX DE SURFACE ET MESURES 213

- 4.2.1 L'évaluation des impacts potentiels 213
- 4.2.2 Les précautions de chantier 213
- 4.2.3 L'assainissement de la plateforme 214
- 4.2.4 L'impact sur l'inondabilité du site 214
- 4.2.5 Les incidences au plan réglementaire 215

+ 4.3 INCIDENCES SUR L'UTILISATION DE L'EAU 215

5. INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LA BIODIVERSITE 216

- + 5.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS 216
 - 5.1.1 Les impacts sur les habitats et la flore 216
 - 5.1.2 Les impacts sur les oiseaux 216
 - 5.1.3 Les impacts sur les mammifères, y compris les chiroptères 217
 - 5.1.4 Les impacts sur les reptiles 217
 - 5.1.5 Les impacts sur les insectes 218
- + 5.2 MESURES D'EVITEMENT 218
- + 5.3 MESURES DE REDUCTION 219
- + 5.4 IMPACTS RESIDUELS 222

6. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN 223

- + 6.1 LA COMPATIBILITE AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME 223
 - 6.1.1 Le zonage réglementaire du PLU 223
 - 6.1.2 Les servitudes d'utilité publique 223
- + 6.2 LES INCIDENCES SUR LE BATI ET LES RESEAUX DIVERS 224
 - 6.2.1 Le bâti et l'occupation des sols 224
 - 6.2.2 Les réseaux 224
- + 6.3 LES INCIDENCES SUR LES ACTIVITES ET LES MESURES 224
 - 6.3.1 Les incidences potentielles en phase travaux 224
 - 6.3.2 Les mesures 224
- + 6.4 LA COMPATIBILITE AVEC LES PROJETS D'AMENAGEMENT URBAIN 225

7. INCIDENCES ET MESURES SUR LES INFRASTRUCTURES ET LA MOBILITE 226

- + 7.1 INCIDENCES SUR LE RESEAU ROUTIER ET MESURES 226
 - 7.1.1 Les travaux de réorganisation des voiries 226
 - 7.1.2 Les travaux de démantèlement de la tranchée couverte 227

7.1.3 Les incidences sur le trafic et les déplacements	227	10.2.1 Identification des dangers	247
7.1.4 Les incidences sur la sécurité des usagers	228	10.2.2 Evaluation des risques vis-à-vis de l'eau	247
+ 7.2 INCIDENCES SUR LES VOIES FERREES ET MESURES	228	+ 10.3 EFFETS GENERAUX DU BRUIT SUR LA SANTE	247
7.2.1 En phase travaux	228	10.3.1 Identification des effets	247
7.2.2 En phase exploitation	228	10.3.2 Evaluation des effets sanitaires	248
+ 7.3 INCIDENCES SUR LES MODES DOUX ET MESURES	228	10.3.3 Evaluation des risques du projet vis-à-vis du bruit	249
8. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RISQUES ET LES NUISANCES 229		+ 10.4 EFFETS GENERAUX DES VIBRATIONS SUR LA SANTE	249
+ 8.1 INCIDENCES SUR LE BRUIT ET MESURES	229	10.4.1 Effets des vibrations	249
8.1.1 L'évaluation de l'état sonore futur	229	10.4.2 Spécificité du ferroviaire	249
8.1.2 La prise en compte du bruit en phase chantier	231	10.4.3 Exposition des individus aux vibrations	249
+ 8.2 INCIDENCES SUR LES VIBRATIONS ET MESURES	232	10.4.4 Evaluation des risques du projet vis-à-vis des vibrations	250
+ 8.3 INCIDENCES LIEES A L'ECLAIRAGE PUBLIC ET MESURES	232	+ 10.5 CALCUL DE L'INDICE POLLUTION POPULATION	250
8.3.1 En phase travaux	232	10.5.1 Définition	250
8.3.2 En phase fonctionnelle	232	10.5.2 Résultats	250
+ 8.4 MODALITES DE GESTION DES DECHETS DE CHANTIER	233	+ 10.6 ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES	251
+ 8.5 SECURITE DES PERSONNES	235	10.6.1 Hypothèses retenues et principes généraux de l'évaluation	251
9. INCIDENCES ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL 236		10.6.2 Evaluation des quotients de danger	251
+ 9.1 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET MESURES	236	10.6.3 Calcul de l'Excès de Risque Individuel (ERI)	252
9.1 Evaluation des incidences	236	11. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 253	
9.1.2 Les mesures d'insertion	236	+ 11.1 HYPOTHESES DE CHANGEMENT CLIMATIQUE	253
9.1.3 Les perspectives d'insertion paysagère d'ensemble	238	+ 11.2 FACTEURS DE RISQUES POUR LE PROJET	254
+ 9.2 INCIDENCES SUR LA PATRIMOINE CULTUREL ET MESURES	244	+ 11.3 VULNERABILITE DU PROJET AUX FACTEURS DE RISQUES	254
9.2.1 Le patrimoine archéologique	244	11.3.1 Risques d'inondation	254
9.2.2 Le patrimoine bâti	244	11.3.2 Risques liés aux canicules et à la sécheresse	255
10. INCIDENCES ET MESURES SUR LA SANTE HUMAINE 245		12. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS 256	
+ 10.1 EFFETS GENERAUX DE LA POLLUTION DE L'AIR D'ORIGINE ROUTIERE SUR LA SANTE	245	+ 12.1 NOTION DE PROJETS CONNUS	256
10.1.1 Effets potentiels sur la santé	245	+ 12.2 LISTE DES PROJETS CONNUS	256
10.1.2 Principales conséquences et symptômes selon les polluants	245	+ 12.3 EVALUATION DES EFFETS CUMULES POTENTIELS	256
10.1.3 Principaux effets connus de certains polluants sur la santé	246	12.3.1 Le Contournement Est de Rouen	256
10.1.4 Principales données épidémiologiques	246	12.3.2 La ligne T4	257
+ 10.2 EFFETS GENERAUX DE LA POLLUTION DE L'EAU SUR LA SANTE	247	12.3.3 L'éco-quartier Flaubert à Rouen	258

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Le bilan écologique de la séquence ERC (Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer)	203
Illustration 2 : Emissions journalières – Dioxyde d'azote.....	210
Illustration 3 : Emissions journalières – Particules PM10	210
Illustration 4 : Emissions journalières – Particules PM2,5	210
Illustration 5 : Emissions journalières – Benzène.....	210
Illustration 6 : Evolution des émissions de GES (échelle logarithmique)	211
Illustration 7 : Concentration (µg/m3) moyenne annuelle en NO2	211
Illustration 8 : Principe d'une noue d'infiltration	214
Illustration 9 : Sections de la voie de substitution en inférence avec la zone rouge du PPRI.....	214
Illustration 10 : Profil en long de la route nouvelle sur les quais bas, au niveau du TN existant (source : ERA, 2019)	215
Illustration 11 : Tracé routier et plan de zonage du PLU de Rouen (Source : Ville de Rouen).....	223
Illustration 12 : Analyse des reports de trafic entre la situation de référence et un scénario de fermeture définitive du quai haut Jacques Anquetil (source : étude du CEREMA, 2015).....	227
Illustration 13 : Cycle des matériaux de déconstruction.....	233
Illustration 14 : Espaces à revégétaliser après démolition des chaussées aux abords du pont Mathilde.....	237
Illustration 15 : Pyramide des effets aigus associés à la pollution atmosphérique	245
Illustration 16 : Zones du corps pouvant être affectées par certains polluants (Source : Organisation internationale du travail).....	245
Illustration 17 : Indice pollution population – Dioxyde d'azote, benzène et PM10.....	250
Illustration 18 : Quotients de dangers par organe cible – Scénario « Résident à vie ».....	252
Illustration 19 : Excès de risque individuel – Scénario « Résident à vie »	252
Illustration 20 : Le changement climatique et ses effets en Haute-Normandie (Source : DREAL Normandie et CEREMA).....	253
Illustration 21 : Evolution attendue des épisodes de fortes précipitations en Normandie (Source : Artélia, 2013)	253

TABLEAUX

Tableau 1 : Incidences brutes potentielles en fonction des principales caractéristiques du projet routier.....	204
Tableau 2: Incidences brutes potentielles en fonction des principales caractéristiques du démantèlement de la tranchée couverte	204
Tableau 3: Incidences brutes potentielles en fonction des opérations de recyclage/valorisation.....	205
Tableau 4 : Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – moyenne annuelle	211
Tableau 5 : Résultats des modélisations pour les particules PM10 – moyenne annuelle	212
Tableau 6 : Résultats des modélisations pour les particules PM2,5 – moyenne annuelle	212
Tableau 7 : Comparaison des niveaux sonores avant et après travaux	229
Tableau 8 : environnement sonore et effet critique sur la santé	248
Tableau 9 : Environnement sonore et sensation auditive	248
Tableau 10 : Hiérarchisation des niveaux de vitesse vibratoire en fonction de la gêne ressentie	250
Tableau 11 : Indice Pollution Population	250
Tableau 12 : Quotients de danger	251

CARTES

Carte 1 : Zones envisagées d'installation de chantier de démantèlement de la tranchée couverte	205
Carte 2 : Localisation des mesures d'évitement et de réduction	222
Carte 3 : Cartographies des niveaux sonores diurnes – état futur (en dB(A)) - ORFEA.....	230
Carte 4 : Cartographies des niveaux sonores nocturnes – état futur (en dB(A)) - ORFEA.....	230
Carte 5 : Localisation de la plateforme de traitement des matériaux.....	233
Carte 6 : Itinéraires d'évacuation des matériaux.....	234
Carte 7 : Emplacements de plateformes acceptant les déchets de chantiers minéraux	235
Carte 8 : Emplacements des centrales à béton potentiellement mobilisables	235

PHOTOGRAPHIES

Photo 1 : Espace séparant le pont Corneille du premier hangar, aujourd'hui occupé par le stationnement.....	237
Photo 2 : Vue d'ensemble sur la prairie Saint-Sever entre les ponts Corneille et Boieldieu.....	237

1. ELEMENTS GENERAUX DE CADRAGE

→ Ce chapitre précise quelques éléments utilisés pour l'évaluation des incidences notables sur l'environnement et leurs modes de présentation.

1.1 APPLICATION DE LA SEQUENCE ERC

La séquence « éviter, réduire, compenser », dite ERC a été mise en œuvre dès la phase conception du projet. Elle a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Son application est hiérarchisée selon trois niveaux (Cf. Illustration 1) :

- > En premier lieu, le maître d'ouvrage doit rechercher une solution d'aménagement qui permette d'éviter au mieux les incidences négatives du projet sur l'environnement.
- > Dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités à un coût raisonnable, il convient de réduire la dégradation restante par des solutions techniques adaptées.
- > En dernier recours, des mesures compensatoires doivent être engagées pour apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs résiduels persistent, visant à conserver globalement la qualité environnementale des milieux.

Cette séquence ERC, récemment renforcée par la loi de reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, codifiée dans le Code de l'environnement des principes forts, tels que la nécessaire effectivité des mesures ERC, et le renforcement des modalités de suivi de ces mesures.

Les mesures compensatoires doivent être pérennes, faisables, efficaces et facilement mesurables. Elles doivent également se situer à proximité du site impacté, être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer,

Pour les milieux naturels notamment, les compensations ont pour objectif l'absence de perte nette, voire un gain écologique : l'impact positif sur la biodiversité des mesures doit être au moins équivalent à la perte causée par le projet.

Les mesures retenues pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement sont définies et présentées dans les chapitres qui suivent.

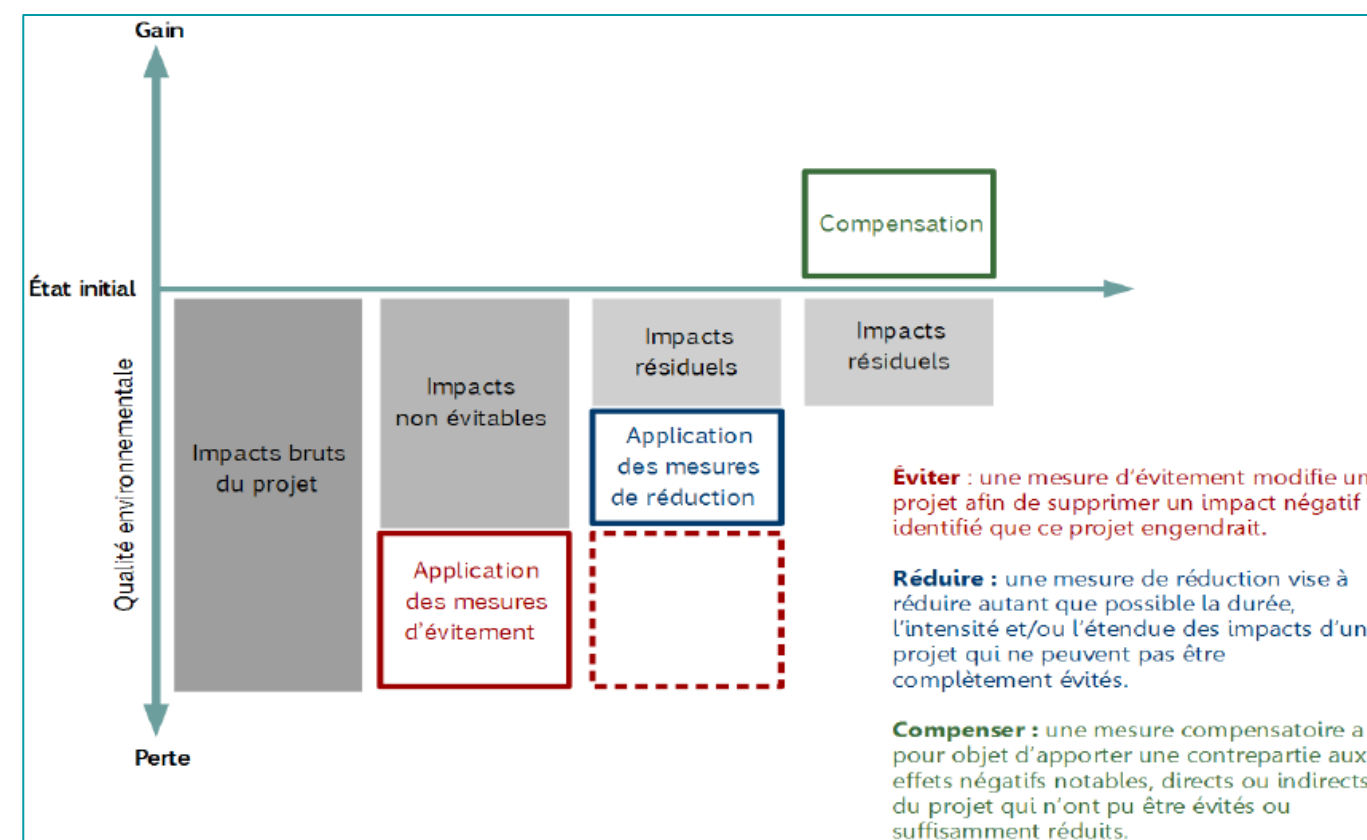


Illustration 1 : Le bilan écologique de la séquence ERC (Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer)

1.2 MODALITES DE PRESENTATION

Pour une meilleure lisibilité de l'évaluation des incidences sur l'environnement, il est proposé une présentation couplée mettant en regard l'évaluation des impacts environnementaux et les mesures d'insertion retenues, quitte, le cas échéant, à montrer la réévaluation des impacts résiduels du projet après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact.

La présentation se fait en fonction des facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés par le projet. Elle s'appuie également sur les différents items de l'article R.122-5 II 5° du Code de l'environnement.

Les mesures environnementales proposées sont indiquées en gras dans le texte. Le cas échéant, les mesures compensatoires permettant de suppléer aux impacts résiduels significatifs sont également présentées dans cette partie.

2. ELEMENTS DU PROJET SUSCEPTIBLES D'INDUIRE DES INCIDENCES

→ Ce chapitre a pour objet de présenter de manière très générale les éléments constitutifs du projet susceptibles d'induire des incidences brutes sur les facteurs environnementaux.

La présentation plus détaillée des incidences et des mesures d'insertion est renvoyée vers les chapitres thématiques.

2.1 PERIODE TEMPORAIRE DES TRAVAUX

C'est la phase du projet qui va induire les plus fortes incidences au plan environnemental par rapport à la situation actuelle.

Cette phase est toutefois temporaire mais est susceptible de générer des incidences qui dépassent la seule zone de travaux.

2.1.1 Les travaux de réorganisation des voiries

Le tableau ci-après présente une synthèse des incidences brutes potentielles en fonction des différents aspects du chantier.

Tableau 1 : Incidences brutes potentielles en fonction des principales caractéristiques du projet routier

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Emprises	<ul style="list-style-type: none"> - Emprises limitées (environ 1,5 ha) sur les quais bas - Foncier sous maîtrise foncière de VNF avec mise à disposition au GPMR jusqu'en 2024 	<ul style="list-style-type: none"> - Demande d'une autorisation domaniale d'occupation à VNF ou d'un transfert
Dégagement des emprises Travaux préparatoires	<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement des emprises - Rabotage et démolition de la chaussée (environ 15 000 m²) - Démolition des rails - Démolition d'un mur de soutènement - Abattage et dessouchage d'arbres (25 environ) - Intervention sur les réseaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit de chantier du fait des engins nécessaires et de leur circulation - Poussières - Emissions de polluants atmosphériques - Elimination des déchets de chantier - Circulations induites de poids-lourds pour l'approvisionnement du chantier et l'évacuation de certains matériaux - Perturbations des accès aux activités des quais bas - Dérangement pour la faune - Sécurité du chantier

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Terrassements/ Chaussées	<ul style="list-style-type: none"> - Décapage de la terre végétale - Création de déblais générant des volumes limités de matériaux (environ 21 000 m³) - Couche de forme d'apport (environ 2 100 m³) - Confection des chaussées et trottoirs - Reprise des réseaux - Signalétique et éclairage - Réalisation de la piste cyclable 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit de chantier du fait des engins nécessaires et de leur circulation - Poussières - Emissions de polluants atmosphériques - Stockage temporaire des déchets de chantier - Evacuation/élimination des déchets de chantier - Modalités de conduite du chantier en cas d'inondation ou de forte précipitation - Sécurité du chantier
Assainissement	<ul style="list-style-type: none"> - Création de 4 noues enherbées - Pose de petits ouvrages hydrauliques (regards, caniveaux, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité des eaux
Aménagements paysagers	<ul style="list-style-type: none"> - Engazonnement et plantations diverses 	<ul style="list-style-type: none"> - Compatibilité avec les effets du changement climatique - Potentialités pour la biodiversité

2.1.2 Les travaux de suppression de la tranchée couverte

La suppression de la tranchée couverte va générer deux types d'intervention :

- Les travaux proprement dits de démantèlement de l'ouvrage d'art, conduisant à d'importants volumes de matériaux de déconstruction,
- Les opérations de recyclage/valorisation des matériaux produits, et leur évacuation vers les filières de réutilisation ou d'élimination.

+ Les travaux de démantèlement :

L'ensemble du chantier (hors installations de chantiers et études) est prévu sur 115 jours, dont 33 jours pour les travaux préparatoires sans interruption des circulations de train fret, et 42 jours pour la déconstruction des différentes sections de l'ouvrage d'art (portiques de M à Q) sous interruption temporaire des circulations de train fret.

Tableau 2: Incidences brutes potentielles en fonction des principales caractéristiques du démantèlement de la tranchée couverte

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Emprises	<ul style="list-style-type: none"> - Emprises réduites - Maîtrise foncière des terrains déjà assurée par SNCF Réseau 	<ul style="list-style-type: none"> - Activités sur la friche de la SERNAM (stockage des bus, projets culturels, etc ...)

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Travaux préparatoires	<ul style="list-style-type: none"> - Abattage et dessouchage d'arbres - Travaux de préparation - Démolition de la superstructure - Scellement des tiges dans la dalle et les poutres - Installation de la grue 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit - Poussières - Vibration - Emissions de polluants atmosphériques - Evacuation/élimination des déchets de chantier (chaussée) - Arrêt de l'utilisation de la piste cyclable présente sur l'ouvrage
Travaux de déconstruction des portiques Répétitif pour les portiques de M à Q	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place des profilés de renfort sur la dalle et les poutres - Sciage de la dalle - Dépose de la dalle - Dépose des poutres transversales - Dépose des poteaux et poutres de rive - Démantèlement des remblais terreux (environ 24 000 m³ de matériaux en place soit 30 000m³ foisonné) - Déplacement de la grue 	<ul style="list-style-type: none"> - Perturbation de la circulation des trains - Bruit - Poussières - Vibration - Emissions de polluants atmosphériques - Stockage temporaire des déchets de chantier - Evacuation/élimination des déchets de chantier - Sécurité du chantier - Interface rampe Corneille
Travaux de finition	<ul style="list-style-type: none"> - Déroulement sur 80 jours environ 	<ul style="list-style-type: none"> - Circulation des trains

+ Les opérations de recyclage/valorisation :

Le tableau ci-après présente une synthèse des incidences brutes potentielles en fonction des différents aspects des opérations de recyclage/valorisation des déchets de chantier.

Le volume total de matériaux générés par le démantèlement de la tranchée couverte est estimé à environ 16 100 tonnes de béton.

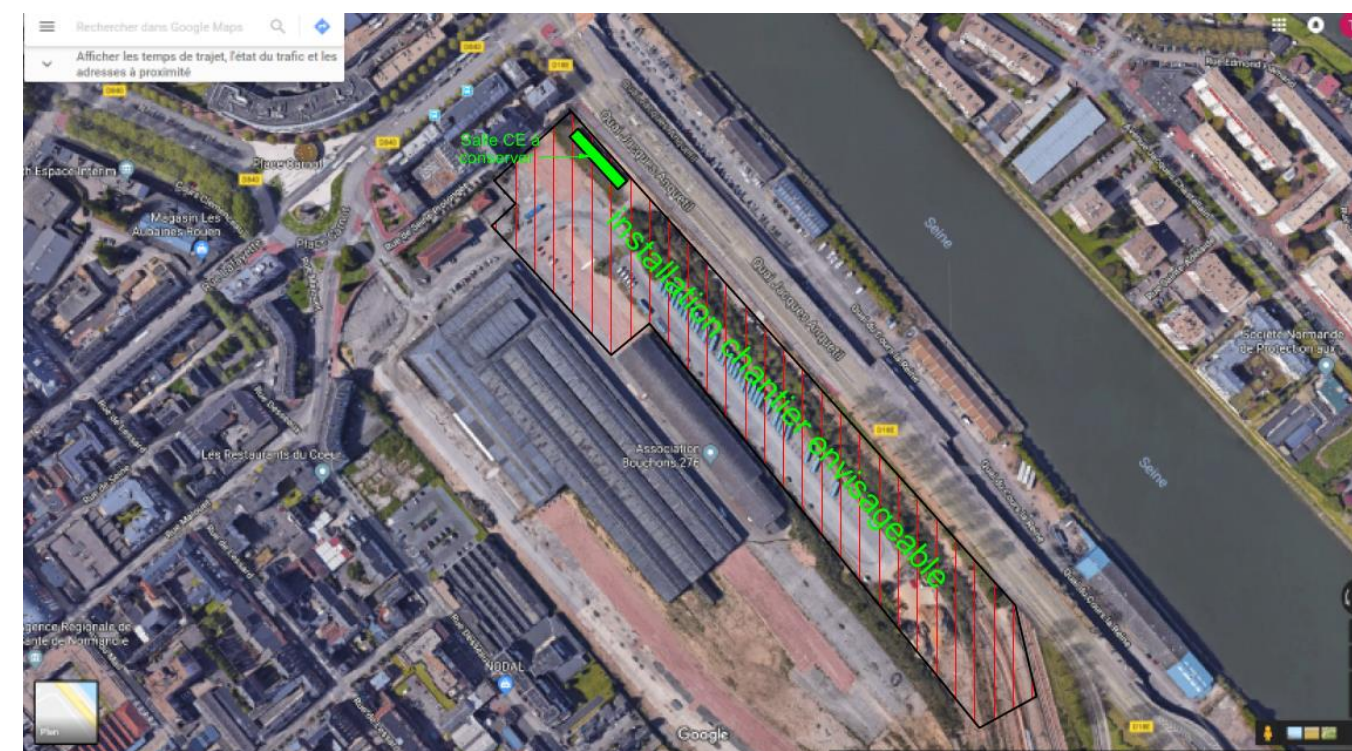
Tableau 3: Incidences brutes potentielles en fonction des opérations de recyclage/valorisation

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Emprises	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement d'une plateforme de traitement (surface <10 000 m²) 	<ul style="list-style-type: none"> - Activités sur la friche de la SERNAM (stockage des bus, projets culturels, etc ...) - Démolition des anciens quais Préfecture - Tassement des sols
Traitement	<ul style="list-style-type: none"> - Stockage temporaire des matériaux - Criblage, concassage 	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit, poussières, vibration - Emissions de polluants
Evacuation	<ul style="list-style-type: none"> - Reprise des matériaux et évacuation 	<ul style="list-style-type: none"> - Circulations induites de poids-lourds pour l'évacuation des matériaux

+ L'installation de chantier :

L'installation de chantier inclura tous les aménagements nécessaires aux zones de stockage des matériaux de démolition, d'assise des grues et autres engins et les installations de retraitement des gravats de démolition.

La zone d'installation prévue pour ce chantier est le terrain SNCF parallèle à la plateforme ferroviaire, situé au sud de l'ouvrage d'art.



Carte 1 : Zones envisagées d'installation de chantier de démantèlement de la tranchée couverte

+ Les conditions d'intervention sous travaux :

Pour tenir compte de la sujétion principale liée à la nécessité d'interrompre le moins possible l'exploitation des voies ferrées, les travaux préparatoires qui n'auront pas de risques sur l'exploitation ferroviaire seront réalisés hors l'interception de la ligne. Les travaux de déconstruction seront faits sur les hypothèses suivantes :

- Travail en 2 postes de 7h à 20h,
- Travail du lundi au samedi,
- ITC continue de 7 semaines.

2.2 DURANT LA PERIODE D'EXPLOITATION

2.2.1 Exploitation de la route

En phase exploitation, la réorganisation des voiries sur les quais bas entraîne globalement assez peu de modifications par rapport à la situation actuelle du point de vue des incidences potentielles sur les facteurs de l'environnement.

Il est rappelé que la mise en service de ces voies se fait en deux temps :

- La mise à disposition en urgence d'une voie de substitution permettant de ne plus utiliser la tranchée couverte ferroviaire, mais ne disposant pas de tous les raccordements avec l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde,
- La mise à disposition complète des nouvelles voiries avec l'ensemble des fonctionnalités, en intégrant également le rétablissement de l'itinéraire cyclable.

+ Les fonctionnalités :

Toutes les fonctionnalités sont maintenues, permettant des conditions d'accès au centre-ville inchangées pour les véhicules légers et certains véhicules de service dument autorisés (service de secours, de police, et de transport collectif).

La conception du projet a intégré cet objectif en proposant une réorganisation de la tête sud de l'échangeur avec le pont Mathilde. Cette partie du projet sera réalisée dans un second temps une fois l'ensemble de la tranchée couverte totalement déconstruite.

La circulation des poids-lourds sera définitivement interdite sur cette section d'entrée de ville.

Sur le quai bas, la desserte des hangars sera rétablie et le stationnement sera mieux organisé.

+ Les nuisances :

L'évolution attendue du trafic par rapport à la situation actuelle reste inchangée. En terme de bruit induit et d'émissions de polluants atmosphériques, les situations avec ou sans projet sont très peu différentes.

La quantification des émissions de polluants atmosphériques est détaillée au chapitre 3 de cette partie du dossier qui traite des incidences sur la qualité de l'air notamment.

L'évaluation des incidences acoustiques est présentée au chapitre 8 de cette partie du dossier qui traite des incidences sur les nuisances acoustiques notamment.

En matière d'assainissement des eaux pluviales, un dispositif réduisant les risques d'altération de la qualité de l'eau en cas de pollution accidentelle notamment est prévu.

Un système de gestion extensive des eaux de la plateforme routière sera mis en place. Il sera composé de noues enherbées.

Vis-à-vis de l'éclairage public, la situation avec le projet reste identique. Les candélabres actuels sont réutilisés le long des nouvelles voies.

Une amélioration de la performance énergétique des lampes sera toutefois apportée afin de réduire les consommations électriques.

+ La sécurité :

La conception des voies s'est appuyée sur les normes routières afférentes à ce type de projet. En particulier, les recommandations du SETRA relatives à l'aménagement des voies urbaines et des giratoires ont été appliquées (rayon des virages à 25 m).

La reprise des bretelles de l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde est susceptible d'induire un risque du fait de certains rayons de courbure et de la succession de plusieurs courbes.

La vitesse sera réduite sur les nouvelles voiries, et plus nettement sur les nouvelles bretelles de l'échangeur de la tête sur du pont Mathilde pour tenir compte du passage des poids-lourds sur les virages assez serrés. Pour ces derniers, une sur-largueur de la chaussée sera aménagée.

+ L'entretien :

Les délaissés paysagers plus nombreux vont nécessiter un entretien plus régulier.

Un programme d'entretien raisonné des dépendances vertes, y compris des systèmes d'assainissement des eaux pluviales, sera mis en œuvre avec exportation de la matière organique générée. Le recours aux produits phytosanitaires sera exclu.

2.2.2 Exploitation de la voie ferrée

Le projet n'induit aucune modification des voies de circulation des trains de fret. L'électrification de cette ligne ferroviaire pourra toutefois être envisagée à terme.

Les incidences au plan environnemental restent pratiquement inchangées par rapport à la situation actuelle.

Le seul effet quantifiable est l'éventuelle émergence de bruit en bordure immédiate de la voie ferrée du fait de la suppression du toit de la tranchée couverte. Cette incidence est toutefois négligeable et ne nécessite pas la mise en œuvre de protection acoustique. Les seuils réglementaires d'émergence de bruit sont respectés.

Des précisions sont données au chapitre 8 de cette partie du dossier qui traite des incidences sur les nuisances acoustiques notamment.

Enfin, les incidences en cas de risque d'accidents ou de catastrophes majeurs sont rappelées dans la 8^{ème} partie de l'étude d'impact.

3. INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX PHYSIQUES : SOLS, AIR ET CLIMAT

→ Ce chapitre présente les incidences du projet sur les milieux physiques, les sols, la qualité de l'air et le climat.

3.1 INCIDENCES SUR LES SOLS ET MESURES

Les incidences découlent principalement des travaux de terrassement, de la plateforme de traitement des matériaux de démantèlement de la tranchée couverte, et de la circulation des engins de chantier.

La réalisation d'une infrastructure routière nécessite en effet des travaux plus ou moins importants de terrassements et le recours à des matériaux spécifiques pour la constitution des fondations et de la bande de roulement.

3.1.1 Les mouvements de terre et dépôts provisoires

+ Les terrassements et les mouvements de terre :

Le démantèlement des derniers portiques de la tranchée couverte (de O à Q), qui sont constitués de matériaux inertes entre deux murs de soutènement, vont donner lieu à des volumes de matériaux excédentaires.

De même, la réorganisation des voiries va générer des mouvements de terre avec le décaissement localisé des sols sous la chaussée et parfois la constitution de nouveaux remblais d'accès aux bretelles de l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde.

Le profil en long des nouvelles voiries est conçu au plus près du « terrain naturel » sur les quais bas (topographie actuelle), limitant ainsi les terrassements et tenant compte des contraintes de la zone inondable de la Seine. L'impact sur les formations géologiques en général est jugé faible.

Globalement, ces mouvements de matériaux sur la zone étendue du chantier représentent des volumes relativement limités.

En complément, des matériaux spécialisés sont nécessaires pour la réalisation des couches de forme et de la bande de roulement des nouvelles chaussées.

Lors de la phase de conception, il a été recherché un profil rasant pour les nouvelles voiries de façon à générer des déblais peu profonds et des remblais peu élevés.

Des études géotechniques complémentaires permettront de déterminer au droit de l'implantation des nouvelles bretelles d'accès au pont Mathilde les caractéristiques des sous-sols et, le cas échéant, les mesures de confortement à mettre en oeuvre en accompagnement afin d'assurer une parfaite stabilité des milieux d'accueil, évitant ainsi tout risque pour l'environnement et le projet en phase exploitation.

En phase chantier, il sera recherché un équilibre du mouvement des terres, avec la réutilisation sur place le plus possible des matériaux de remblais (anciennes bretelles).

Les matériaux d'apports extérieurs seront issus de sources locales d'approvisionnement, avec un objectif de limitation des distances à parcourir.

+ Les dépôts provisoires :

Les dépôts provisoires vont concerner essentiellement les matériaux de démantèlement de la tranchée couverte et leur valorisation.

Cette opération de recyclage/valorisation des matériaux de chantier se fait sur place de manière à pouvoir évacuer directement des matériaux valorisés vers les filières locales de réutilisation (chantiers de BTP essentiellement). Ce stockage des matériaux sera très largement inférieur à 3 ans, puisque quelques semaines suffiront.

Une plateforme de traitement sera aménagée pour recevoir ces déchets de chantier et les installations de traitement correspondantes (criblage, concassage).

Cette plateforme (surface <10 000 m²) se situera en dehors du champ d'inondation de la Seine. Un fossé temporaire de gestion des eaux pluviales sera aménagé en périphérie.

A l'issue du chantier, lors de la remise en état des sols, une opération de décompactage des sols sera entreprise, avant régilage d'une épaisseur de terre végétale et engazonnement immédiat.

3.1.2 Le traitement des matériaux

Une partie des matériaux excavés est potentiellement soumise à la réglementation sur les déchets inertes dangereux. Il est toutefois rappelé que les sondages préalables effectués n'ont pas révélés la présence d'amiante.

Cela concerne les matériaux issus du rabotage des chaussées présentes sur la tranchée couverte pour environ 8 000 m³, et certains matériaux de déblais potentiellement pollués, pour environ 900 m³.

Les déchets de chantier issus du démantèlement de la tranchée couverte sont présentés au chapitre 8.4.

Ces matériaux seront directement évacués vers une Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) dument agréée.

3.1.3 Les risques de pollution des sols

+ En phase travaux :

Les véhicules et les engins de chantier constituent des sources potentielles de pollution des sols, notamment au travers d'éventuelles fuites accidentelles (carburant, huile moteur, eaux de lavage, ...).

Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques et régulièrement entretenus.

Les engins utilisés seront strictement contrôlés et leur circulation sera limitée. Une garantie sera sollicitée lors de la sélection des entreprises pour que le matériel soit conforme aux normes en vigueur.

Aucun stockage de carburant ne sera réalisé sur site et l'entretien éventuel des engins s'effectuera sur un espace préalablement aménagé (étanchéité et récupération possible des effluents).

+ En phase fonctionnelle :

Comme pour toute infrastructure routière, le projet est susceptible d'induire un risque de pollution accidentelle du fait du trafic routier.

Ce risque est jugé très faible voire non significatif du fait de la section considérée et de la nature du trafic (exclusivement des véhicules légers) pour la voie de substitution.

Par rapport à la situation actuelle, le risque est beaucoup moins présent car les poids-lourds sont interdits de circulation sur cette entrée de ville.

Au droit des nouvelles bretelles de l'échangeur du pont Mathilde, les risques resteront inchangés car le projet d'induit pas d'augmentation capacitaire. La géométrie de ces bretelles est conforme aux recommandations du SETRA et intègre des dispositions qui renforcent la sécurité des circulations des poids-lourds (vitesse réduite, sur-largeur).

Au titre des améliorations environnementales, le projet sera doté d'un système d'assainissement des eaux pluviales issues de la chaussée. Ce dernier sera composé de quatre noues enherbées et d'un système de contrôle avant rejet (regards de visite adaptés).

3.2 INCIDENCES SUR LA QUALITE DE L'AIR ET MESURES

Les résultats sont issus de l'étude conduite par le bureau d'études TECHNISIM Consultants. Les méthodologies utilisées sont présentées dans la 10^{ème} partie de la présente étude d'impact.

Les scénarii et horizons retenus dans l'analyse des impacts afférents au projet sont les suivants :

- La situation existante du trafic pour l'année 2018 ;
- L'horizon 2020 pour la situation sans projet (« Fil de l'eau ») ;
- L'horizon 2020 avec la réalisation du projet.

3.2.1 Evaluation en phase chantier

Les travaux peuvent être la source d'émissions spécifiques. Selon le type et la taille du chantier, les effets sont très limités à la fois géographiquement et dans le temps. Néanmoins, sur un grand chantier avec une activité longue et intensive, ils peuvent s'avérer importants.

Il importe en premier lieu de faire la distinction entre les différentes catégories d'émissions atmosphériques rencontrées sur un chantier :

- > **Les gaz d'échappement des machines et engins** : les moteurs à combustion des machines et engins rejettent des polluants tels que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils et les poussières fines ;
- > **Les émissions de poussières** : les poussières sont générées lors des travaux d'excavation et d'aménagement, mais également lors du transport, de l'entreposage et du transbordement de matériaux sur le chantier. L'utilisation de machines et de véhicules soulève en permanence des tourbillons de poussière. Le traitement mécanique d'objets et les opérations de soudage libèrent également de la poussière ;
- > **Les émissions des solvants** : l'emploi de solvants, ou de produits en contenant, engendre des émissions de composés organiques volatils [COV] ;
- > **Les émissions d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [HAP]** : le bitume utilisé pour le revêtement des voies de circulation, les aires de stationnement et les trottoirs, émet des HAP dont certains sont cancérigènes.

La quantification des émissions appelant un nombre important de données, il n'est pas possible, au niveau actuel de l'étude, de quantifier les émissions atmosphériques du chantier. Seules, des mesures préventives sont indiquées.

+ Mesures de réduction des gaz d'échappement des engins :

Deux types de mesures existent :

- Les mesures techniques ;
- Les mesures comportementales.

Les moteurs diesel, s'ils ne sont pas équipés de systèmes de filtres à particules efficaces, occasionnent des émissions de poussières fines particulièrement nocives pour la santé, dont des suies de diesel cancérigènes. L'utilisation d'un filtre à particules sur ces engins permet de réduire de 95 % la teneur en particules des gaz d'échappement.

L'entretien des machines peut également agir sur les émissions, étant donné que des machines mal entretenues génèrent davantage d'émissions atmosphériques.

Enfin, dans son document « Quelques bonnes pratiques sur chantier », l'APESA propose d'utiliser des carburants dits 'propres' en remplacement du diesel : le gaz de pétrole liquéfié [GPL], le gaz naturel pour véhicules [GNV], les carburants TBTS [Très Basse Teneurs en Soufre] ou encore l'Emulsion Eau dans Gazole [EEG]. L'EEG est un mélange de diesel, d'eau, et d'agents émulsifiants. Le principal avantage de l'EEG est de permettre la réduction de 15 à 30 % des rejets de NOx et de 30 à 80 % des émissions de particules carbonées.

Les autres axes de réduction sont relatifs au comportement des opérateurs.

Un moteur diesel consomme environ 4 litres/heure pour un ralenti à 1 000 tours/minute. Les changements de comportement des opérateurs sur chantier en vue de limiter les ralentis sont des moyens reconnus de réduction d'émissions.

+ Mesures de réduction des émissions de poussières :

Sur un chantier, les actions responsables de la mise en suspension de poussières sont nombreuses.

Une étude d'impact menée par l'Institut Pasteur dans le cadre d'un chantier précis en a ainsi identifiées cinq :

- Les opérations de démolition ;
- La circulation des différents engins de chantiers ;
- Les travaux de terrassement et de remblaiement ;

Et, dans une moindre mesure :

- La découpe de matériaux divers (exemple tuyaux) ;
- Les travaux de soudure.

Pour réduire ces émissions de poussières, certaines actions ciblées peuvent être réalisées :

- L'humidification du terrain, qui permet d'empêcher l'envol des poussières par temps sec en phase de terrassement ;
- L'utilisation de goulottes, pour le transfert des gravats ;
- Le bâchage systématique des camions ;
- La mise en place de dispositifs d'arrosage lors de toute phase ou travaux générateurs de poussières.

+ Mesures de réduction des émissions de COV et de HAP :

Les émissions de composés organiques volatils (COV) peuvent notamment être réduites en :

- Utilisant, si possible, des produits contenant peu ou pas de solvants ;
- Refermant bien les tubes, pots et autres récipients immédiatement après usage pour que la quantité de solvant qui s'en échappe soit aussi minime que possible ;
- Utilisant les vernis, colles et autres substances le plus parcimonieusement possible selon les indications du fabricant.

Concernant les opérations de préparation du bitume, de revêtement et d'étanchéité, les mesures de réduction des émissions possibles sont les suivantes :

- Bannissement des préparations thermiques des revêtements/matériaux contenant du goudron sur les chantiers ;
- Emploi de bitumes à faible taux d'émission de polluants atmosphériques (émission réduite de fumées) ;
- Emploi d'émulsions bitumineuses plutôt que de solutions bitumineuses (travaux de revêtement de routes) ;
- Abaissement maximal de la température de traitement par un choix approprié des liants ;
- Utilisation d'asphaltes coulés et de bitumes à chaud et à faibles émanations de fumées ;
- Emploi de chaudières fermées munies de régulateurs de température ;
- Eviter la surchauffe des bitumineux dans les procédés de soudage ;
- Aménagement des postes de soudage, de manière à ce que les fumées puissent être captées, aspirées et séparées.

+ Dispositions contractuelles imposées au maître d'œuvre :

Afin de garantir le respect de l'environnement lors de la phase chantier, le maître d'œuvre doit compléter le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) par des dispositions concernant le déroulement du chantier, visant à diminuer les nuisances propres à celui-ci (bruit, poussières, etc.)

Il définit alors les objectifs environnementaux du chantier et peut demander à l'entreprise d'élaborer un plan d'assurance environnement et de le mettre en œuvre. Il peut demander que les principales actions prévues par ce plan soient décrites dans le mémoire technique remis avec l'offre de l'entreprise et en tenir compte dans la recherche du mieux-disant.

3.2.2 Evaluation en phase fonctionnelle

Les incidences sont évaluées uniquement pour les flux routiers, le projet n'induisant aucune modification des voies ferrées.

D'après les hypothèses considérées, la circulation avec la mise en place du projet induit sur les voies considérées une augmentation minimale de l'indice Véhicules-Kilomètres (+1,4 %), par comparaison avec la situation au fil de l'eau. Ceci est dû au linéaire des nouvelles bretelles essentiellement ;

L'estimation des flux de trafic est réalisée avec l'indicateur « Véhicules-Kilomètres ». Cet indice prend en considération non seulement le nombre de véhicules (trafic), mais également le trajet réalisé par ces mêmes véhicules.

Le nombre VK permet ainsi l'estimation d'un flux de véhicules le long de leur parcours et des émissions potentielles consécutives à ce flux.

+ Le calcul des émissions atmosphériques :

Par rapport à la situation actuelle de 2018, les émissions de polluants atmosphériques vont diminuer pour les scénarios futurs du fait des évolutions du parc routier, c'est-à-dire : apparition et généralisation des améliorations technologiques concernant les moteurs et les systèmes épuratifs des véhicules, et développement des véhicules hybrides et électriques, etc.

Ainsi, en confrontation avec la situation actuelle, les émissions diminuent en moyenne de 8 % pour le scénario avec projet et de 11 % pour la situation au Fil de l'eau.

Les graphes suivants présentent les émissions des principaux composés caractéristiques de la pollution routière.

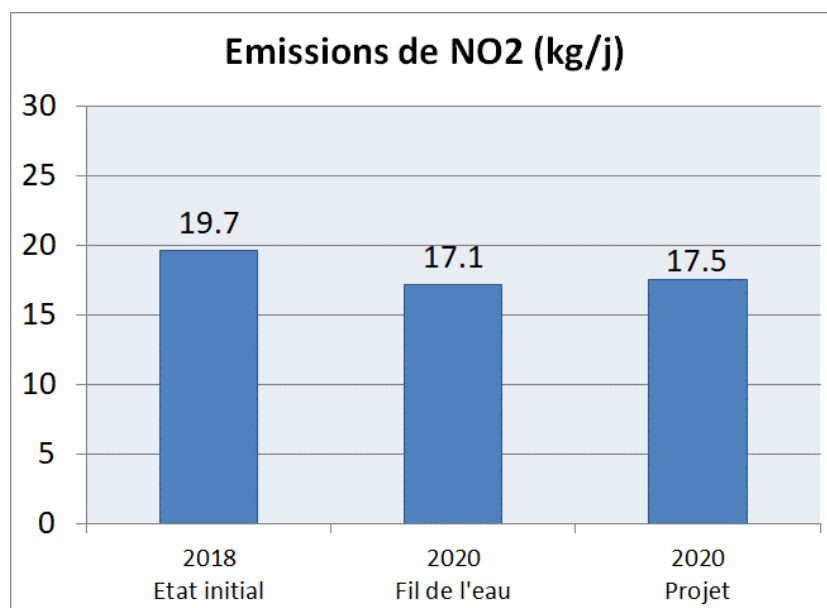


Illustration 2 : Emissions journalières – Dioxyde d'azote

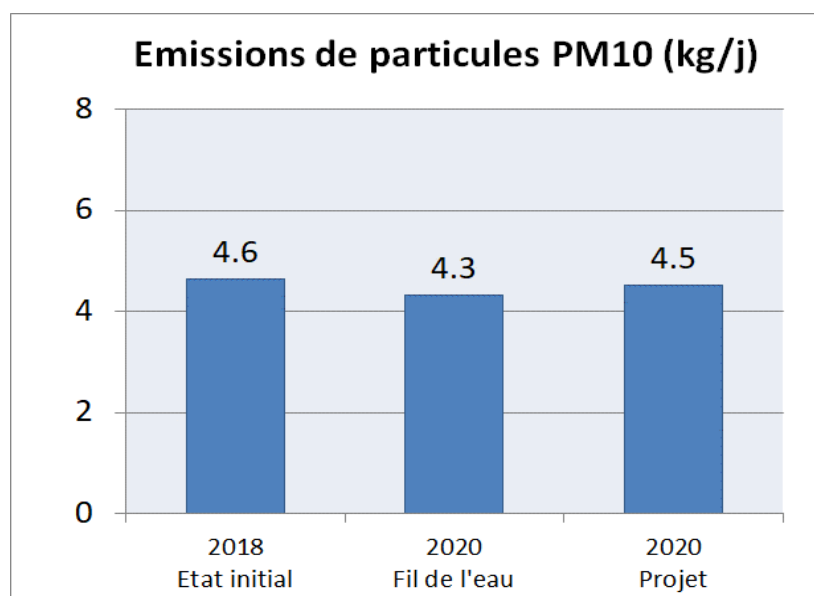


Illustration 3 : Emissions journalières – Particules PM10

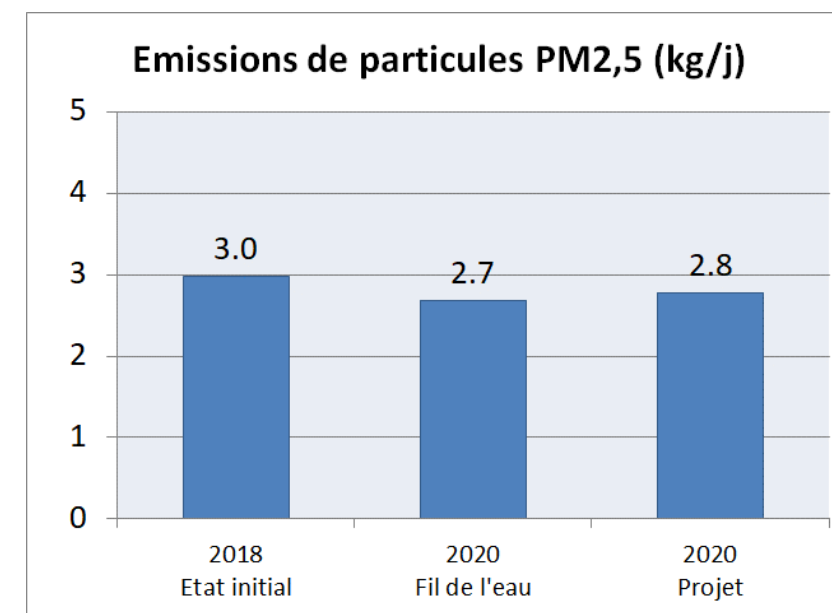


Illustration 4 : Emissions journalières – Particules PM2,5

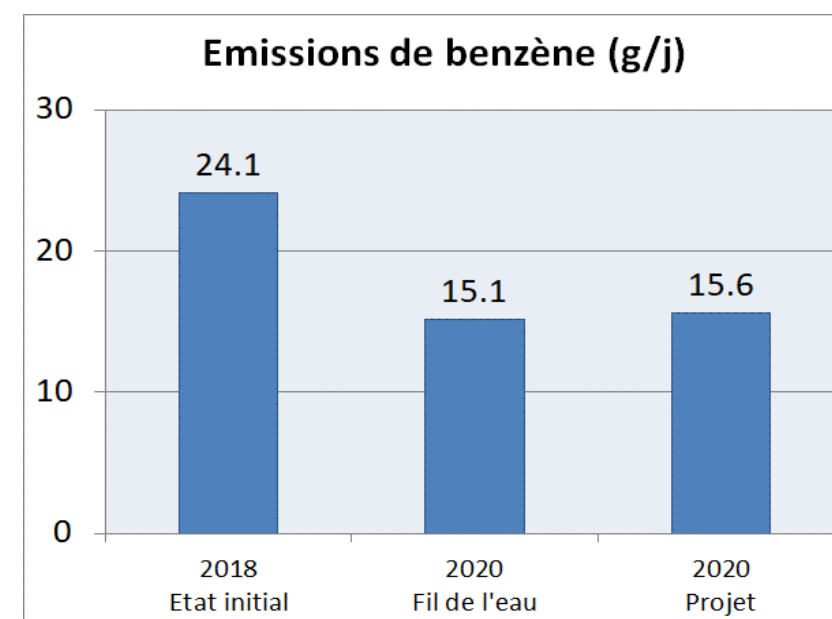


Illustration 5 : Emissions journalières – Benzène

+ Emissions en GES dues au trafic sur la voirie considérée :

A l'horizon 2020, les émissions de gaz à effet de serre varient par rapport à l'état initial de +1,7 % avec la mise en place du projet et de -0,5 % pour le scénario au fil de l'eau.

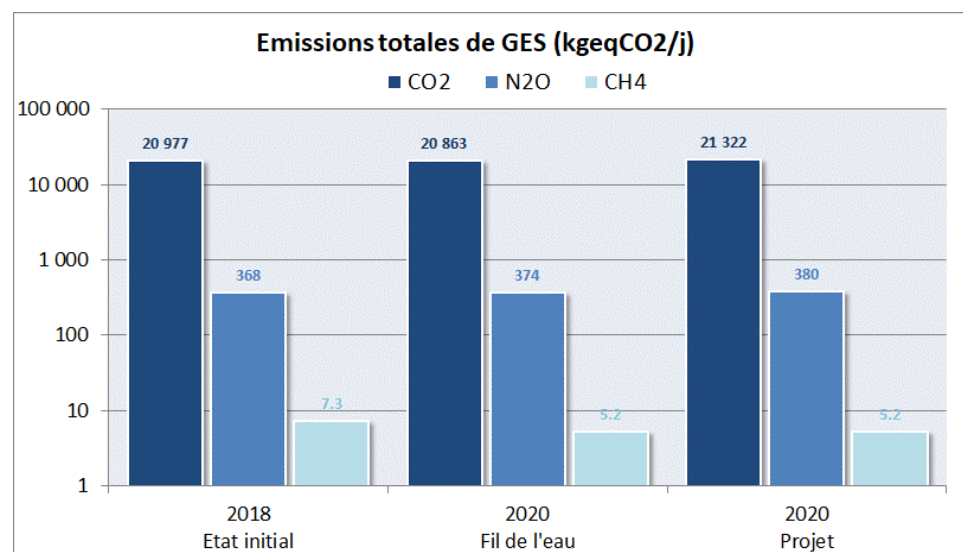


Illustration 6 : Evolution des émissions de GES (échelle logarithmique)

+ Résultats de la dispersion atmosphérique :

Une simulation numérique a permis d'estimer les concentrations en polluants, aux alentours des sources et au niveau des populations et sites dits 'sensibles'.

D'une manière générale, le projet va entraîner une augmentation mineure de l'indice véhicules-kilomètres (+1,4 %) sur l'ensemble du domaine d'étude par rapport à la situation actuelle et au Fil de l'eau.

Cela ne va pas engendrer de dégradation manifeste de la qualité de l'air. En effet, les améliorations des motorisations et des systèmes épuratifs, ainsi que la mise en application des normes Euro 6 associée au renouvellement du parc roulant vont compenser l'augmentation du trafic par rapport à l'état actuel.

En définitive, la mise en place du projet n'aura pas d'impact significatif sur la qualité de l'air : les concentrations respectent les valeurs-seuils réglementaires pour tous les composés.

Il est possible de conclure que le projet n'aura pas d'impact significatif sur la qualité de l'air ambiant au niveau du domaine étudié.

❖ Dioxyde d'azote [NO₂] :

D'après les hypothèses considérées, les concentrations en dioxyde d'azote sont globalement maximales pour la situation actuelle.

Pour les horizons futurs, les améliorations technologiques apportées aux véhicules routiers (Moteurs, systèmes épuratifs des gaz, progression de la part de véhicules électriques ou hybrides, ...) vont entraîner une baisse des émissions et des concentrations d'oxydes d'azote.

Tableau 4 : Résultats des modélisations pour le dioxyde d'azote – moyenne annuelle

NO ₂ (µg/m ³) Moyenne annuelle	Valeur limite	40 µg/m ³ pour la moyenne annuelle	
	2018 Actuel	2020 Fil de l'eau	2020 Projet
MAXIMUM	44,53	38,77	35,70
MOYENNE	5,63	4,91	4,91
CENTILE 90	12,19	10,63	10,93
CENTILE 80	8,15	7,11	7,14
Nota Bene	Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.		

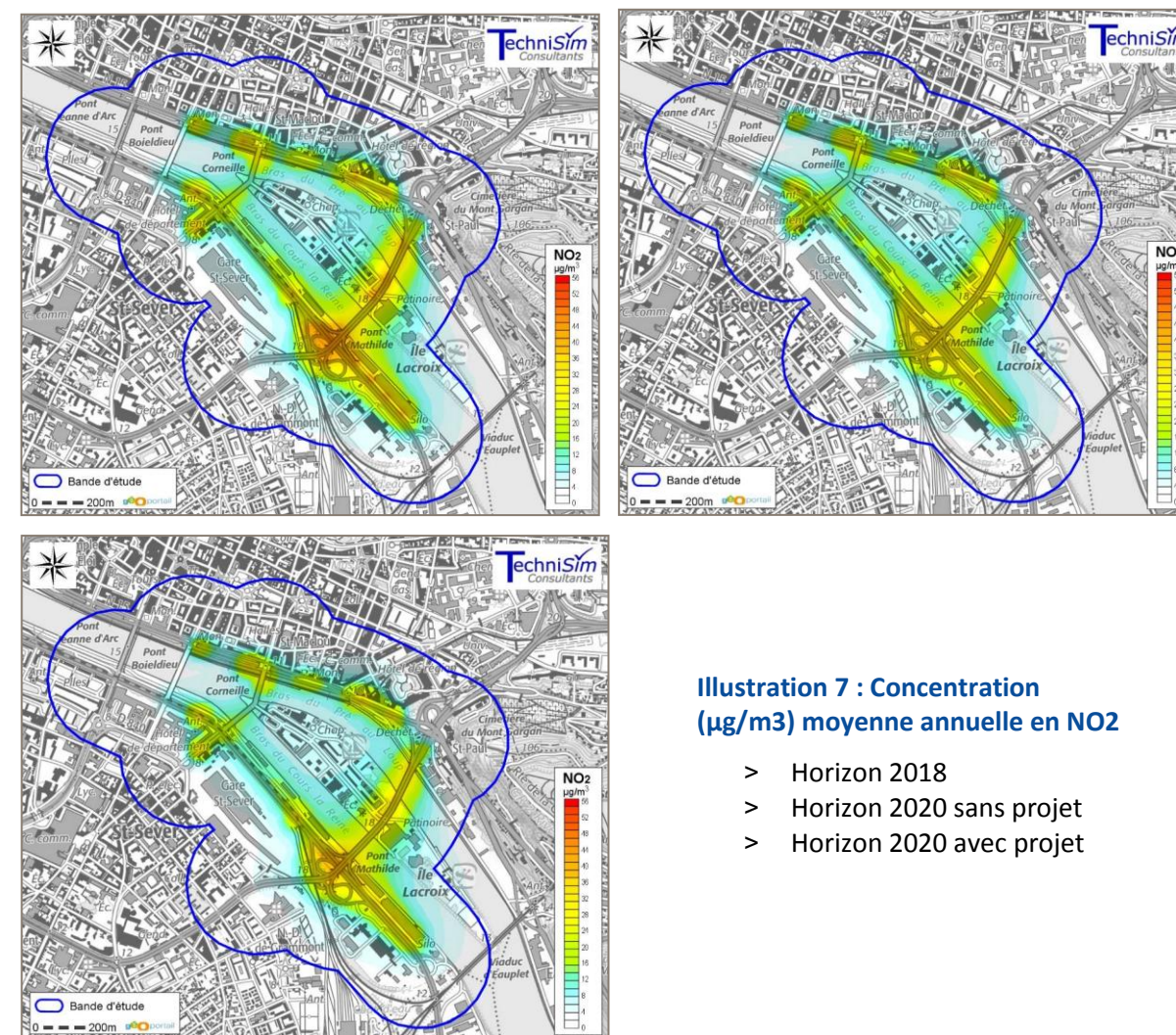


Illustration 7 : Concentration (µg/m³) moyenne annuelle en NO₂

- > Horizon 2018
- > Horizon 2020 sans projet
- > Horizon 2020 avec projet

❖ **Particules PM10 et PM2,5 :**

Comme pour le dioxyde d'azote, les concentrations en particules PM10 et PM2,5 diminuent pour les scénarios futurs par rapport à l'état actuel.

En effet, les hausses de trafic sont compensées par les améliorations technologiques apportées aux véhicules (moteurs, systèmes épuratifs des gaz).

Tableau 5 : Résultats des modélisations pour les particules PM10 – moyenne annuelle

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Moyenne annuelle	Valeur limite	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne annuelle	
	2018 Actuel	2020 Fil de l'eau	2020 Projet
MAXIMUM	10,67	10,01	9,88
MOYENNE	1,33	1,24	1,27
CENTILE 90	2,82	2,64	2,80
CENTILE 80	1,93	1,80	1,83
<i>Nota Bene</i>	<i>Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.</i>		

Tableau 6 : Résultats des modélisations pour les particules PM2,5 – moyenne annuelle

PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Moyenne annuelle	Valeur limite	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la moyenne annuelle	
	2018 Actuel	2020 Fil de l'eau	2020 Projet
MAXIMUM	6,78	6,13	6,03
MOYENNE	0,85	0,76	0,78
CENTILE 90	1,81	1,63	1,71
CENTILE 80	1,24	1,11	1,13
<i>Nota Bene</i>	<i>Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins considérés. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération, l'objectif étant de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air.</i>		

3.3 INCIDENCES SUR LE CLIMAT

3.3.1 Effet sur le microclimat

+ Effets des ouvrages sur les conditions microclimatiques :

La modification des conditions locales d'écoulement de l'air est susceptible d'avoir des effets sur le microclimat, à l'échelle d'une parcelle. Ainsi, les facteurs microclimatiques (température, insolation, conditions d'humidité, exposition aux vents, ...) peuvent être temporairement ou durablement perturbés.

Ces modifications peuvent résulter de changements dans la topographie (création de remblais par exemple) ou dans la composition du couvert végétal (coupure d'une haie ou au contraire renforcement de la végétation).

Par rapport à la situation actuelle, le projet n'induit aucune modification significative des conditions microclimatiques locales.

En effet, le profil de la route est le plus souvent rasant par rapport au terrain naturel. Il n'introduit pas de changement notable dans les conditions de circulation aérologique du fait d'éventuel nouvel obstacle.

+ Effets des conditions climatiques sur les ouvrages :

Les conditions climatiques peuvent avoir une incidence sur la sécurité et la viabilité d'une route et sur le dimensionnement des ouvrages d'assainissement.

Les aléas météorologiques liés aux verglas ou à la neige ne constituent pas une source particulière de difficulté pour le secteur concerné. Ils seront traités par les interventions habituelles dans le cadre de l'entretien et de la gestion des réseaux routiers.

Du point de vue des précipitations, le dimensionnement de l'assainissement sera au moins compatible avec des épisodes pluvieux de retour 10 ans.

3.3.2 Vulnérabilité au changement climatique

L'article R.122-5 du Code de l'environnement définissant le contenu de l'étude d'impact indique que celle-ci doit comprendre une description de la vulnérabilité du projet au changement climatique.

Cette analyse est disponible au chapitre 11 de cette partie de l'étude d'impact..

4. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RESSOURCES EN EAU

→ Ce chapitre a pour objet de présenter les incidences sur les eaux souterraines, sur les eaux de surface et sur les usages. Les mesures d'insertion retenues y sont également décrites.

4.1 INCIDENCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET MESURES

4.1.1 Les incidences potentielles sur les eaux souterraines

D'une manière générale, les impacts potentiels sur les eaux souterraines peuvent découler :

- D'un risque de pollution temporaire des eaux en phase chantier,
- D'un risque d'altération de la qualité des eaux du à l'infiltration des eaux pluviales transitant par la plateforme routière en phase exploitation,
- D'une modification éventuelle des conditions d'écoulement des nappes superficielles.

Compte tenu des caractéristiques du projet, les principes retenus d'insertion visent notamment à assurer la préservation de la qualité des eaux.

Les aménagements envisagés pour la réorganisation des voiries ne sont pas de nature à induire des perturbations sur l'écoulement des nappes superficielles, ni sur la piézométrie locale. En effet, les terrassements restent superficiels, pratiquement au niveau du terrain naturel, sans nécessiter de fondation importante.

Les opérations de démantèlement de la tranchée couverte ne produiront aucune incidence sur les conditions d'écoulement des eaux souterraines.

Le risque de pollution des eaux en cas d'accidents ou de catastrophes majeurs est traité dans la 8^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'évaluation des incidences résultant de la vulnérabilité du projet en cas de risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

L'impact sur l'utilisation des eaux souterraines, principalement pour l'alimentation des collectivités, est traité au chapitre 4.3 ci-après.

4.1.2 Les mesures d'insertion proposées

Les mesures de réduction proposées pour les eaux superficielles pour éviter une pollution des eaux bénéficieront également aux eaux souterraines.

Pour cela, un système d'assainissement complet des eaux pluviales de la route sera mis en œuvre et des précautions de chantier accompagneront la réalisation des travaux et des opérations de suppression de la tranchée couverte (voir principes au chapitre suivant).

4.2 INCIDENCES SUR LES EAUX DE SURFACE ET MESURES

4.2.1 L'évaluation des impacts potentiels

D'une manière générale, les impacts potentiels sur les eaux de surface peuvent découler :

- D'un risque de pollution temporaire en phase chantier,
- D'un risque de perturbation des écoulements de surface lié à une imperméabilisation supplémentaire des terrains ou à une moindre transparence des rétablissements hydrauliques,
- D'un risque d'aggravation des conditions d'inondabilité du fait d'un effet de barrière hydraulique ou de la création de remblais,
- D'un risque d'altération de la qualité des eaux en phase exploitation.

Compte tenu des caractéristiques du projet, les principales incidences vont concerner le risque d'altération de la qualité des eaux, notamment en phase chantier.

L'incidence du projet sur l'inondabilité du site apparaît tout à fait négligeable compte tenu des caractéristiques du profil en travers adopté pour la voie de substitution. Celui-ci est au niveau du TN, et le recours à des remblais se fait sur un linéaire très réduit et pour des hauteurs ne dépassant pas 50 cm. (au droit de l'atelier technique).

4.2.2 Les précautions de chantier

La réalisation des travaux de terrassement et les opérations de recyclage/valorisation des matériaux issus du démantèlement de la tranchée couverte représentent une étape sensible pour la préservation de la ressource en eau en générale.

Ces interventions sont susceptibles de mettre en mouvement par la pluie des matériaux fins et de générer des pollutions diffuses liées aux engins de chantier.

Afin de limiter les risques d'altération des eaux de surface du fait des différents travaux et de l'évolution des engins de chantier, les dispositions suivantes seront mises en œuvre :

- **Un management environnemental du chantier sera mis en place : Les entreprises travaux seront tenues de rédiger préalablement au démarrage des travaux un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) et de nommer un chargé d'environnement responsable de sa bonne mise en œuvre durant le chantier,**
- **Aucun rejet d'eaux usées ou de matériaux ne sera effectué dans les fossés interceptés,**
- **Les travaux s'effectueront, autant que possible, en période d'étiage,**
- **Aucun stationnement d'engins, ni aucun stockage des matériaux, ne seront situés en zone inondables,**
- **Un suivi régulier du chantier sera réalisé par une personne compétente en environnement.**

Un plan d'organisation et d'intervention sera mis en place en cas de pollution accidentelle. Les mesures préventives au regard d'éventuelles pollutions accidentelles ainsi que celles relatives au risque de transport de matières dangereuses permettront également de limiter les incidences sur la qualité des eaux superficielles.

4.2.3 L'assainissement de la plateforme

La phase exploitation du projet peut engendrer des effets qualitatifs sur les eaux superficielles par pollution. La pollution peut être de trois types :

- > La pollution chronique : la pollution chronique est essentiellement liée au passage des véhicules toute l'année ;
- > La pollution saisonnière : la pollution saisonnière est essentiellement liée à l'utilisation de produits phytosanitaires et de sels de déverglacage ;
- > La pollution accidentelle : ce type de pollution peut être générée suite à un accident quelconque (incendie, accident routier, déversement inopiné, etc.) et peut induire des rejets d'effluents vers le milieu récepteur.

Compte tenu de la nature du projet qui consiste à rétablir un axe routier existant, les risques de pollutions restent peu importants et non modifiés par rapport à la situation présente.

La conception du projet intègre une amélioration de la situation actuelle en proposant de réaliser un système extensif de gestion des eaux pluviales de la nouvelle plateforme routière.

Actuellement, les eaux des quais bas et les eaux du quai Jacques Anquetil sont recueillies dans un réseau de grilles et canalisations pour être rejetées directement dans la Seine sans passer par des ouvrages spécifiques.

Dans le cadre de ce projet d'aménagement, il est proposé que les eaux de chaussées soient acheminées gravitairement dans un réseau de grilles et de canalisations pour transiter par la suite dans des noues paysagères.

Quatre noues paysagères seront mises en place le long des quais bas. Ces noues récupéreront les eaux de chaussée des quais bas ainsi que les eaux de chaussées des bretelles de raccordement du pont Mathilde.

Ces noues paysagères présenteront une section trapézoïdale de 50 cm de largeur au plafond et comporteront une pente en long de 0,2 %. Ces noues auront pour but de permettre une décantation des eaux de chaussées.

En sortie de ces noues, des regards à voile siphonide seront mis en place avant rejet dans le réseau d'assainissement actuel afin de pouvoir piéger les hydrocarbures.

Des places seront aménagées aux abords de ces noues pour leur entretien.

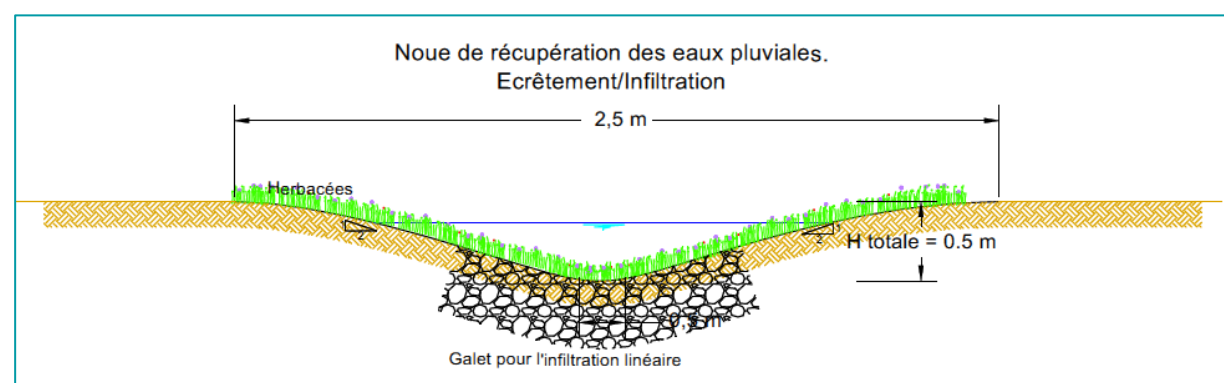


Illustration 8 : Principe d'une noue d'infiltration

4.2.4 L'impact sur l'inondabilité du site

L'aménagement de la voie de substitution sur les quais bas interfère ponctuellement avec la zone rouge du PPRI. Deux secteurs sont directement concernés pour un linéaire d'environ 295 m.

Le projet n'est toutefois pas de nature à modifier ou aggraver le risque d'inondabilité du secteur car il ne crée pas d'imperméabilisation supplémentaire par rapport à la situation existante (actuellement les quais bas forment déjà une plateforme imperméabilisée), et le différentiel entre remblais et déblais ne génère pas de nouveaux volumes soustraits au champ d'inondation.

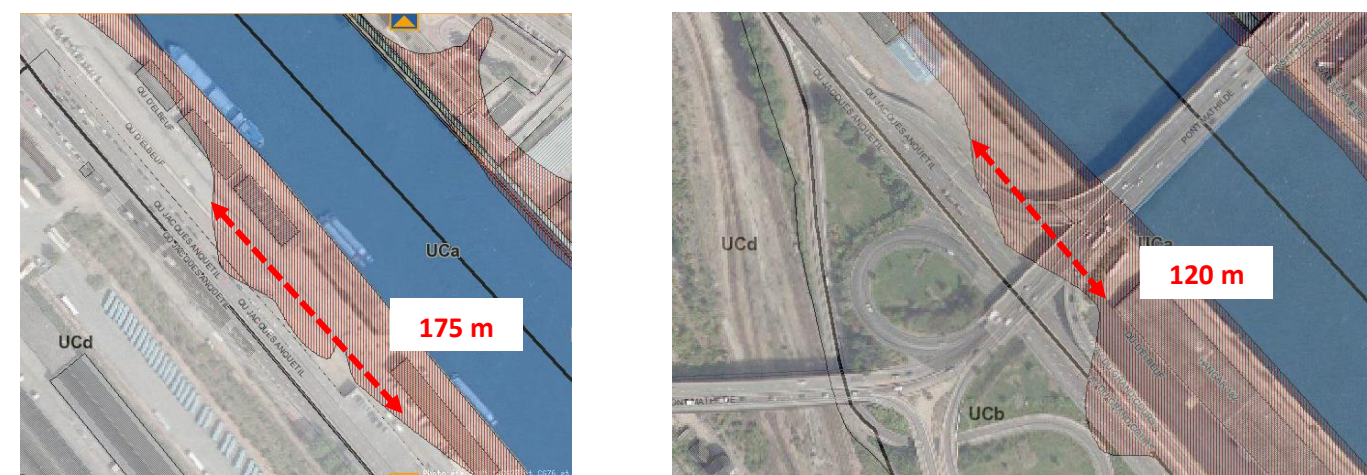


Illustration 9 : Sections de la voie de substitution en inférence avec la zone rouge du PPRI

Par rapport à la situation existante, le projet n'apporte pas de modification du champ d'expansion des crues car le profil en long est calé sur le TN existant, sauf au droit de la bretelle de liaison avec le pont Mathilde. Aucun remblai significatif n'est créé, en dehors des légers bombements aménagés dans le profil en long pour faciliter l'assainissement de la plateforme, mais qui ne dépassent jamais 50 cm.

Le seuil de référence des hauteurs de crues pour le site d'implantation du projet se situe entre 5,71m NGF et 5,75 m NGF. Le PPRI a défini une côte de sécurité +30 cm au-dessus, c'est-à-dire à 6,05 m NGF.

D'après son profil en long, la voie de substitution se situe toujours en dessous de la côte de 6,05 m NGF, hors rampe d'accès au pont Corneille (existante) et au droit de la nouvelle bretelle de liaison avec le pont Mathilde, mais seulement 150 m en dessous de la côte de crue (5,75 m NGF prise en compte) sur environ 800 m de linéaire du projet (soit environ 18,5%).

Pour ce site de la nouvelle bretelle, le linéaire concerné est très réduit (de l'ordre de 50 m) et se situe hors périmètre du PPRI.

Malgré tout, des périodes temporaires d'interruption du trafic, lors d'épisodes extrêmes de crues (éventuellement concomitants à une phase de hautes eaux marines) pourraient intervenir.

Vis-à-vis de la ligne ferroviaire, la situation restera vraisemblablement inchangée en termes de risque d'inondation. Aucun remblai supplémentaire n'est prévu pour ce secteur.

La gestion extensive des eaux pluviales de la route par des systèmes de noues enherbées constituera un moyen adapté pour l'évacuation et l'infiltration des eaux en cas d'inondation temporaire.

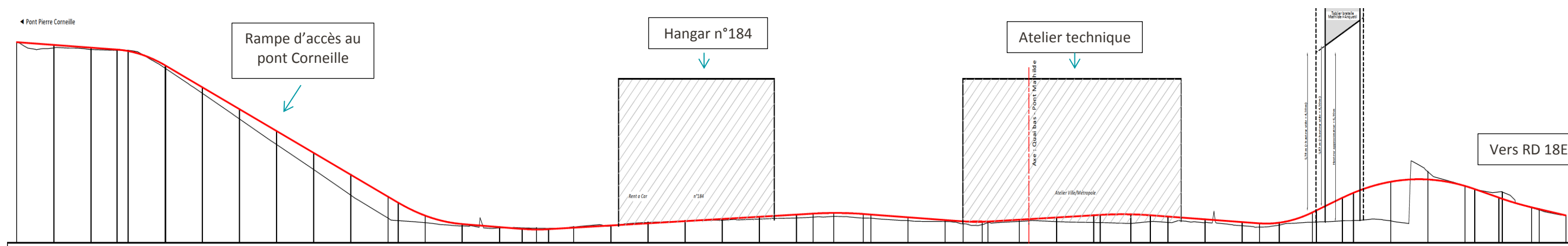


Illustration 10 : Profil en long de la route nouvelle sur les quais bas, au niveau du TN existant (source : ERA, 2019)

4.2.5 Les incidences au plan réglementaire

Les installations, ouvrages, travaux et activités sont soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

Conformément à l'article L.214-1 du Code de l'environnement, sont soumis à cette disposition les installations, les ouvrages, travaux et activités 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.

L'annexe à l'article R.214-1 du Code de l'environnement définit la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement.

L'analyse de cette nomenclature montre que le projet est concerné par la rubrique 3.2.2.0. « Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau », avec pour seuil :

- > Autorisation (A) si : la surface soustraite est supérieure ou égale à 10 000 m²,
- > Déclaration (D) si : la surface soustraite est supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m².

+ Pour la voie de substitution :

L'urgence des travaux à réaliser a conduit à retenir une procédure spécifique.

Conformément à l'article R.214-44 du Code de l'environnement, les travaux destinés à prévenir un danger grave et présentant un caractère d'urgence peuvent être entrepris sans que soient présentées les demandes d'autorisation ou les déclarations auxquelles ils sont soumis, à condition que le préfet en soit immédiatement informé.

Celui-ci détermine, en tant que de besoin, les moyens de surveillance et d'intervention en cas d'incident ou d'accident dont doit disposer le maître d'ouvrage ainsi que les mesures conservatoires nécessaires à la préservation des intérêts mentionnés à l'article L.211-1 du Code de l'environnement.

Un compte rendu doit être adressé au préfet à l'issue des travaux.

+ Pour les travaux complémentaires et l'aménagement des bretelles du pont Mathilde :

Vis-à-vis de la réorganisation des voiries, les surfaces concernées sont de l'ordre de 9 550 m².

En conséquence, un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques doit être établi. Cette procédure sera portée par la Métropole Rouen Normandie, seul Maître d'ouvrage directement concerné.

4.3 INCIDENCES SUR L'UTILISATION DE L'EAU

+ Alimentation en eau des collectivités :

Aucun captage AEP ni aucun périmètre de protection de captage AEP n'interfèrent avec le site d'implantation du projet.

En conséquence, le projet dans son ensemble n'aura pas d'incidence sur l'alimentation en eau des collectivités. Aucune mesure spécifique ne s'impose.

+ Autres prélèvements :

Plusieurs forages privés à usages essentiellement industriels sont localisés aux abords du site d'implantation du projet, en rive gauche de la Seine. De même, des piézomètres de suivi de la nappe alluviale sont également recensés dans un rayon de 5 km.

Compte tenu de l'absence d'effet notable du projet sur la piézométrie de la nappe alluviale, aucune incidence due au projet n'est susceptible d'affecter ces points d'accès à la nappe.

Il en est de même pour le forage sur l'Île Lacroix qui permet le refroidissement d'une installation de chauffage collectif.

Aucune mesure particulière n'est donc à prendre.

5. INCIDENCES ET MESURES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LA BIODIVERSITE

→ Ce chapitre présente une évaluation des impacts du projet sur les milieux naturels et la biodiversité, ainsi que les mesures ERC retenues.

Cette évaluation a été réalisée par le bureau d'études Natur'Agora Développement.

5.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS

5.1.1 Les impacts sur les habitats et la flore

+ La phase travaux :

Les travaux de suppression de la tranchée couverte vont engendrer la perte de deux habitats :

- Un alignement d'arbres (érables) plantés le long de l'axe routier de la tranchée couverte,
- Des fourrés atlantiques sur sols pauvres présents en bordure sud de la tranchée couverte.

La modification de l'échangeur et des bretelles de raccordement avec le pont Mathilde, vont engendrer une perte d'un troisième habitat : les jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces.

Les enjeux liés à ces habitats ont été considérés comme faibles, car ces habitats sont susceptibles d'accueillir des espèces, mais en tant qu'habitats phytosociologiques, les enjeux peuvent être considérés comme négligeables. **Ainsi, les impacts directs de la phase travaux peuvent également être qualifiés de négligeables.**

La suppression des arbres d'alignement (environ 25) actuellement implantés sur le remblai d'accès à la tranchée couverte va nécessiter la mise en œuvre d'une compensation (conformément à l'article L.350-3 du Code de l'environnement).

Les zones de préparation et de stockage des matériaux au sein des friches ferroviaires vont engendrer la perte temporaire d'habitats de type Boulaies des terrains non marécageux, voire des communautés d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées.

Les enjeux liés à ces habitats ont été considérés comme faibles, car ces habitats sont susceptibles d'accueillir des espèces, mais en tant qu'habitats phytosociologiques, les enjeux peuvent être considérés comme négligeables. **Ainsi, les impacts directs de la phase travaux peuvent également être qualifiés de négligeables.**

Les travaux vont également engendrer une destruction d'espèces floristiques dans le périmètre des travaux. Les inventaires réalisés sur site ont montré que ces espèces sont communes, sans valeur patrimoniale, qu'aucune n'est protégée. **Ainsi, les impacts pour la flore sont qualifiés de négligeables.**

A noter cependant la présence d'espèces exotiques envahissantes dans le périmètre du projet. Les travaux peuvent engendrer un risque de dissémination dans ou à proximité des zones de travaux.

Ce risque concerne à la fois le site des travaux, les zones de stockage provisoires ou définitives des déchets verts et les milieux traversés lors de leur évacuation.

+ La phase exploitation :

En phase exploitation, le site est un espace urbain constitué des voies ferrées (existantes), d'une voie verte, d'un nouvel échangeur et d'une nouvelle voirie (à la place des parkings), il n'y pas d'impacts direct sur les habitats naturels.

Groupe	Impacts bruts	Code impacts bruts	Phase des impacts	Niveau d'impacts bruts
Flore et Habitats	Destruction d'habitats liée à la démolition	I1	travaux	Impacts négatifs directs permanents négligeables
	Destruction d'habitats liée à la préparation et au stockage des matériaux	I2	travaux	Impacts négatifs directs temporaires négligeables
	Destruction d'espèces végétales	I3	travaux	Impacts négatifs directs permanents négligeables
	Risque de dissémination d'EEE	I4	travaux	Impacts négatifs directs temporaires modérés

5.1.2 Les impacts sur les oiseaux

+ La phase travaux :

Le cortège d'oiseaux contacté sur le site apparaît comme relativement banal, même s'il ne compte pas moins de 18 espèces protégées. La plupart des oiseaux observés ont été contactés au sein de l'île Lacroix, à proximité des berges de la Seine où au sein des friches ferroviaires. Très peu d'oiseaux ont été observés directement au droit de la tranchée couverte.

La réalisation du projet passant par une phase de démolition, faisant disparaître une partie du réseau arboré (notamment sur la tranchée couverte) risque d'avoir un impact sur les oiseaux puisque la plupart d'entre eux peuvent utiliser ces espaces pour se déplacer, se reposer etc.

Les espaces de stockage peuvent aussi impacter les oiseaux puisqu'ils réduisent les espaces « naturels » où les oiseaux se nourrissent, se reposent etc. Néanmoins, le site est de taille relativement réduite et d'autres linéaires arborés et végétalisés sont disponibles dans les proches alentours (notamment sur l'île Lacroix), compatibles avec la capacité de déplacement des oiseaux qui devraient être capables d'y nicher le temps des travaux.

Les risques de la phase travaux sur les oiseaux sont :

- Impacts directs :
 - Mort des individus lors des travaux (défrichage, démolition, circulation d'engins, etc...) : Impacts négatifs directs temporaires faibles
 - Dérangement des individus (bruit, pollution, éclairage) : Impacts négatifs directs temporaires modérés
- Impacts indirects :
 - Destruction des arbres : habitats de reproduction, de déplacement, de repos et de nourrissage : Impacts négatifs indirects permanents faibles
 - Destruction des strates herbacées et arbustives : habitats de reproduction, de repos et de nourrissage : Impacts négatifs indirects temporaires faibles :
 - Dégradation des fonctionnalités écologiques : réduction des corridors écologiques : Impacts négatifs indirects permanents faibles

+ La phase exploitation :

Les nouvelles voies de circulation induiront un risque de collision sensiblement plus important qu'avec la situation actuelle, car elles seront situées plus près des berges et dans un secteur calme. Les enjeux pour ce groupe sont faibles, les impacts sont considérés comme faibles.

Groupe	Impacts bruts	Code impacts bruts	Phase des impacts	Niveau d'impacts bruts
Oiseaux	Morts des individus	I5	travaux	Impacts négatifs directs temporaires faibles
	Dérangement des individus (bruit, pollution, éclairage)	I6	travaux	Impacts négatifs directs temporaires modérés
	Destruction d'arbres : habitats de reproduction, de repos, de déplacements, de nourrissage	I7	travaux	Impacts négatifs indirects permanents faibles
	Destruction de la strate herbacée et arbustive : habitats de reproduction, de repos, de nourrissage	I8	travaux	Impacts négatifs indirects temporaires faibles
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	I9	travaux	Impacts négatifs indirects permanents faibles
	Morts des individus par collisions	I10	exploitation	Impacts négatifs directs permanents faibles
	Dérangements des individus dus à la circulation (bruit, pollution, éclairage)	I11	exploitation	Impacts négatifs directs permanents faibles

5.1.3 Les impacts sur les mammifères, y compris les chiroptères**+ La phase travaux :**

Hors chiroptères, toutes les espèces rencontrées sont communes, non protégées et ont été observées au sein des pelouses, à proximité du pont Mathilde, qui feront l'objet d'un réaménagement du fait du raccordement des nouvelles voies.

La zone d'étude héberge peu d'espèces de Chiroptères, toutes considérées comme relativement communes. Tous les individus contactés sur le site sont en transit et/ou en chasse. L'état initial a permis de montrer que la tranchée couverte n'était pas favorable à l'installation d'individus souhaitant hiberner. Il semble en effet impossible pour les chiroptères d'établir un gîte hivernal ou estival sous la tranchée (parois et plafond très hermétiques, exposition au vent et à la lumière, dérangement lié au passage de trains, etc.).

Les risques de la phase travaux sur les Chiroptères sont :

- Impacts directs :
 - Mort des individus lors des travaux (défrichage, démolition, circulation d'engins, etc...) : Impacts négatifs directs temporaires faibles
 - Dérangement des individus (bruit, pollution, éclairage) : Impacts négatifs directs temporaires modérés
- Impacts indirects :
 - Destruction des arbres : habitats de reproduction, de déplacement, de repos et de nourrissage : Impacts négatifs indirects permanents faibles

- Destruction des strates herbacées et arbustives : habitats de repos et de nourrissage : Impacts négatifs indirects temporaires faibles
- Dégradation des fonctionnalités écologiques : réduction des corridors écologiques : Impacts négatifs indirects permanents faibles

+ La phase exploitation :

Les nouvelles voies de circulation induiront un risque de collision plus important qu'à l'heure actuelle, car elles seront situées plus près des berges et dans un secteur calme. Les enjeux pour ce groupe sont faibles, les impacts sont considérés comme faibles.

Groupe	Impacts bruts	Code impacts bruts	Phase des impacts	Niveau d'impacts bruts
Chiroptères	Morts des individus	I12	travaux	Impacts négatifs directs temporaires faibles
	Dérangement des individus (bruit, pollution, éclairage)	I13	travaux	Impacts négatifs directs temporaires modérés
	Destruction d'arbres : habitats de déplacements, de nourrissage	I14	travaux	Impacts négatifs indirects permanents faibles
	Destruction de la strate herbacée et arbustive : habitats de repos, de nourrissage	I15	travaux	Impacts négatifs indirects temporaires faibles
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	I16	travaux	Impacts négatifs indirects permanents faibles
	Morts des individus par collisions	I17	exploitation	Impacts négatifs directs permanents faibles
	Dérangements des individus dus à la circulation (bruit, pollution, éclairage)	I18	exploitation	Impacts négatifs directs permanents faibles
Mammifères (hors Chiroptères)	Morts des individus	I32	travaux	Impacts négatifs directs temporaires faibles
	Dérangement des individus (bruit, pollution, éclairage)	I33	travaux	Impacts négatifs directs temporaires faibles
	Destruction de la strate herbacée et arbustive : habitats de reproduction, de repos, de nourrissage	I34	travaux	Impacts négatifs indirects temporaires faibles
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	I35	travaux	Impacts négatifs indirects permanents faibles
	Morts des individus	I36	Exploitation	Impacts négatifs directs permanents faibles
	Dérangements des individus dus à la circulation (bruit, pollution, éclairage)	I37	exploitation	Impacts négatifs directs permanents faibles

5.1.4 Les impacts sur les reptiles

Une seule espèce de lézard est présente sur le site d'étude, le Lézard des murailles, uniquement observé au sein des friches ferroviaires. L'espèce semble y trouver toutes les ressources nécessaires pour y réaliser l'intégralité de son cycle de développement (quiétude, sol chaud et sec, végétation épars, ballast, muret, voie de chemins de fer abandonnées etc...).

Ces espaces seront potentiellement utilisées comme zone de stockage.

+ La phase travaux :

Les risques de la phase travaux sur les Reptiles sont :

- Impacts directs :
 - Mort des individus lors des travaux (défrichage, démolition, circulation d'engins, stockage, etc...) : Impacts négatifs directs temporaires modérés
 - Dérangements des individus (bruit, pollution, éclairage) : Impacts négatifs directs temporaires modérés
- Impacts indirects :
 - Destruction des strates herbacées et arbustives : habitats de reproduction, de repos et de nourrissage : Impacts négatifs indirects temporaires modérés
 - Perte d'habitats anthropiques favorables aux déplacements (murs, ballast, etc.) : Impacts négatifs indirects permanents faibles
 - Dégradation des fonctionnalités écologiques : réduction des corridors écologiques Impacts négatifs indirects permanents faibles

+ La phase exploitation :

Les nouvelles voies de circulation induiront un risque de collision plus important qu'à l'heure actuelle, car elles seront situées au même niveau que les secteurs où vivent les Lézards des murailles. Les enjeux pour ce groupe sont faibles, mais le Lézard des murailles étant protégé, les impacts sont considérés comme modérés.

Les impacts sur les populations de reptiles sont jugés globalement modérés.

Groupe	Impacts bruts	Code impacts bruts	Phase des impacts	Niveau d'impacts bruts
Reptiles	Morts des individus	I19	travaux	Impacts négatifs directs temporaires modérés
	Dérangement des individus (bruit, pollution, éclairage)	I20	travaux	Impacts négatifs directs temporaires modérés
	Destruction de la strate herbacée et arbustive : habitats de reproduction, de repos, de nourrissage	I21	travaux	Impacts négatifs indirects temporaires modérés
	Destruction d'habitats anthropiques favorables aux déplacements (murs, ballast, etc.)	I22	travaux	Impacts négatifs indirects temporaires faibles
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	I23	travaux	Impacts négatifs indirects temporaires faibles
	Morts des individus par collisions	I24	Exploitation	Impacts négatifs directs permanents modérés
	Dérangements des individus dus à la circulation (bruit, pollution, éclairage)	I25	exploitation	Impacts négatifs directs permanents modérés

5.1.5 Les impacts sur les insectes**+ La phase travaux :**

Toutes les espèces rencontrées sont communes, non protégées. Néanmoins, un orthoptère présente un intérêt patrimonial sur le site grâce à son statut de déterminant de ZNIEFF, l'Oedipode turquoise, qui vit dans les mêmes milieux que le Lézards des murailles (friches ferroviaires).

Ces espaces pourront servir de zone de stockage durant la phase de travaux.

L'impact est noté direct temporaire faibles.

+ La phase exploitation :

Les nouvelles voies de circulation induiront un risque de collision plus important car elles seront situées au même niveau que les secteurs où vivent les insectes.

Néanmoins, l'enjeu pour ce groupe étant faible, les impacts sont considérés faibles.

Groupe	Impacts bruts	Code impacts bruts	Phase des impacts	Niveau d'impacts bruts
Insectes	Morts des individus	I26	Travaux	Impacts négatifs directs temporaires faibles
	Dérangement des individus (bruit, pollution, éclairage)	I27	Travaux	Impacts négatifs directs temporaires faibles
	Destruction des habitats d'accueil	I28	Travaux	Impacts négatifs indirects temporaires faibles
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	I29	Travaux	Impacts négatifs indirects permanents faibles
	Morts des individus par collisions	I30	Exploitation	Impacts négatifs directs permanents faibles
	Dérangements des individus dus à la circulation (bruit, pollution, éclairage)	I31	exploitation	Impacts négatifs directs permanents faibles

5.2 MESURES D'EVITEMENT

Les atteintes aux enjeux majeurs doivent être dans un premier temps, évitées. L'évitement est ainsi la seule solution permettant de garantir la non-dégradation du milieu par le projet.

Parmi les premières mesures d'évitement généralement proposées, on retrouve le respect des zones de chantier.

Les mesures qui seront mises en place dans le cadre de la démolition de la tranchée couverte sont présentées sous forme de fiches opérationnelles. A noter que certaines mesures seront citées plusieurs fois puisqu'elles peuvent être en faveur, à la fois, de la faune, de la flore, ou des habitats.

Les impacts ciblés par chaque mesure sont précisés dans les fiches ainsi que les modalités de suivi.

ME 01 Respect des obligations des entreprises et des emprises chantier	
Objectifs	Respecter l'emprise du projet afin d'éviter la destruction de milieux naturels et d'espèces à proximité du chantier. Matérialiser sur le terrain des zones sensibles situées en bordure du chantier afin d'éviter leur dégradation.
Impacts ciblés	I4, I5, I6, I12, I13, I19, I20, I26, I27, I32, I33
Groupes biologiques ciblés	L'ensemble de la flore et de la faune
Lieux	Ensemble du chantier
Période	Durant la durée des travaux
Description	<p>Le chantier (accès, circulation, base de vie) sera balisé afin qu'aucune intrusion dans le milieu naturel avoisinant le projet ne soit possible. Les alignements d'arbres, notamment sur les quais de Seine, devront être maintenus.</p> <p>Il s'agira de ne pas circuler, de ne pas stationner, et de ne pas stocker de matériel ou d'engin en dehors des zones de travaux, des voies de circulations et de la base de vie.</p> <p>Les installations des bases de vie, des zones de dépôt de matériel et des engins (zone de stockage, lavage et entretien) seront gérées dans le cadre des emprises du projet.</p> <p>Elles seront localisées en dehors des secteurs à fort intérêt biologique. Ces zones durant la durée du chantier devront être autonomes dans le cadre de l'épuration et de la régulation des eaux.</p> <p>Les mesures doivent assurer la réduction des risques de pollution accidentelle.</p> <p>Pour préserver le milieu aquatique (la Seine), il sera pris toutes les précautions pendant la phase de travaux afin d'éviter tout déversement ou ruissellement de substances. Les zones sensibles situées à proximité des travaux, seront matérialisées et protégées par un balisage adéquat (clôtures ou ruban de type « rubalise » par exemple) accompagné de panneaux avertisseurs mentionnant la nature de la zone et les raisons de sa protection.</p> <p>Le maître d'œuvre contrôlera les entreprises mandataires sur la mise en œuvre de mesures visant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à limiter les apports particuliers liés au lessivage pluvial des terrains mis à nu, - à écarter tout risque de dispersion des produits à caractère écotoxique (polluants de type bitumineux et hydrocarbures par exemple). <p>Toute entreprise effectuant des travaux sur site fournira des documents de type Plan de Respect de l'Environnement (PRE) et son schéma organisationnel (SOPRE) ainsi que des documents relatifs au traitement des déchets (SOSED) et un plan d'assurance qualité (PAQ).</p> <p>Les entreprises en charge des travaux devront proposer et faire valider l'emplacement de ces zones par le maître d'œuvre assisté du coordinateur environnemental en phase chantier. Durant toute la durée du chantier le coordinateur veillera au strict respect des engagements pris par l'entreprise définis dans le cadre des SOPRE, SOSED et PAQ.</p>
Suivi	Visite régulière d'un écologue afin de vérifier que toutes les obligations soient respectées durant toute la durée des travaux. Une visite en amont du chantier est nécessaire. Elle est complétée d'une formation des personnels réalisant les travaux et de la distribution de bonnes pratiques visant à mieux prendre en compte la sensibilité des espèces et des habitats. A chaque visite, une fiche de suivi pourra être complétée, avec des préconisations à suivre en cas de problèmes observés.

ME 02 Maintien le plus possible des arbres matures	
Objectifs	Limiter le dérangement de la faune en maintenant quelques arbres matures de haut-jets au sein de l'emprise du projet
Impacts ciblés	I7, I14, I16
Groupes biologiques ciblés par la mesure	L'ensemble de la flore et de la faune, notamment les Chiroptères et les Oiseaux
Lieux	Ensemble du chantier
Période	Durant les phases de dégagement des emprises et d'exploitation
Description	<p>Les alignements d'arbres en place accueillent les espèces qui peuvent potentiellement utiliser ces habitats pour s'y reproduire, se reposer, se nourrir et même se déplacer. Ils constituent des éléments structurants du paysage, pouvant jouer le rôle de corridors écologiques. Dans le cadre du projet, quelques arbres seront détruits, notamment ceux directement présents au-dessus de la tranchée couverte.</p> <p>En plus de préconiser les travaux de destruction qu'à certaines périodes de l'année (mesure MR01), il convient de faire en sorte de garder les autres arbres présents dans l'emprise du projet afin de limiter le dérangement de la faune, principalement des Oiseaux et des Chiroptères. Les spécimens à conserver sont les charmes présents le long des quais de Seine et les Bouleaux présents au sein des friches ferroviaires, le long de la tranchée couverte.</p>
Suivi	Vérification par un écologue du balisage des arbres à maintenir en amont du chantier. Visite de fin de chantier afin de vérifier que les engagements ont bien été tenus.

5.3 MESURES DE REDUCTION

Elles interviennent lorsque les mesures de suppression ne sont pas envisageables ou insuffisantes. Ces mesures permettent de limiter les impacts attendus.

Plusieurs mesures de réduction sont intégrées au projet :

Code mesure	Mesures	Impacts ciblés
MR 01	Phasage du chantier	I5, I6, I7, I8, I12, I13, I14, I15, I19, I20, I21, I22, I26, I27, I28, I32, I33, I34
MR 02	Respect de l'éclairage	I6, I11, I13, I18, I20, I25, I27, I31, I33, I37
MR 03	Contrôle des espèces exotiques envahissantes	I4
MR 04	Installation d'un grillage pour petits mammifères	I36
MR 05	Mise en défens des secteurs sensibles aux reptiles et insectes en dehors de l'emprise du chantier	I4, I8, I9, I15, I19, I20, I21, I23, I26, I27, I28, I29, I35,

MR 01 Phasage du chantier lors de la libération des emprises

Objectifs	Limitier le dérangement et réduire au maximum le risque de destruction d'individus en adaptant la période de travaux aux exigences écologiques des espèces, en particulier pendant les phases de déboisement et de défrichement préalables aux travaux routiers.
Impacts ciblés	I5, I6, I7, I8, I12, I13, I14, I15, I19, I20, I21, I22, I26, I27, I28, I32, I33, I34
Cibles	L'ensemble de la flore et de la faune
Lieux	Ensemble de la zone du projet
Période	Durant la durée des travaux

La réalisation des travaux peuvent engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (vulnérabilité des reproducteurs, territorialité accrue) et d'hivernage (vie ralentie, fragilité métabolique).

En adaptant le planning des travaux, il est possible de réduire de manière significative le risque de destruction d'individus des espèces les plus fragiles.

Il est prévu d'adapter au maximum le calendrier des travaux. Ainsi, les travaux préparatoires (défrichement, déboisement et abattage des arbres) seront planifiés avant le reste des travaux, à l'automne, en dehors des périodes clés de la majorité des espèces.

Les travaux en milieux terrestres :

La période idéale pour réaliser les travaux, notamment les défrichements, déboisements et destructions d'arbres, sont les mois de septembre, octobre et novembre, période la plus en phase avec les exigences écologiques d'un maximum d'espèces. En effet, la faune a terminé de se reproduire et est encore suffisamment active pour fuir les dérangements causés par les travaux. Dès fin novembre, de nombreuses espèces entrent en hivernage et risquent alors d'être détruites par les travaux.

Groupe	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Chiroptères	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Oiseaux (nicheurs)	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Reptiles	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert

Période favorable pour les travaux	Vert
Période moyennement favorable pour les travaux	Vert clair
Période la moins favorable pour les travaux	Vert foncé

Phasage des travaux

En tenant compte du cycle biologique des groupes les plus impactés fréquentant le site et des contraintes SNCF, le phasage des travaux sera le suivant :

Travaux préparatoires (défrichement, déboisement et abattage d'arbres) en septembre-octobre de l'année N-1, afin d'impacter le moins possible les oiseaux et les chiroptères

Travaux de démolition de la tranchée couverte de mai à juin, afin d'impacter le moins possible les reptiles et de respecter les contraintes SNCF

Travaux de réorganisation des voiries de mars à octobre

Travaux paysagers : le plus rapidement possible après la fin des travaux

Suivi

Maître d'œuvre assisté d'un écologue externe pour la définition des plannings prévisionnels des travaux et l'adaptation des plannings d'exécution

Visite régulière d'un écologue, afin de vérifier que les plannings sont respectés.

Réalisation d'un tableau de suivi des périodes de travaux ou d'exploitation sur l'année par secteur : prévisionnel et réel

Suivi des populations des espèces les plus sensibles : oiseaux, chiroptères et reptiles. Reconstitution des mêmes méthodes scientifiques d'estimations des espèces que celles mises en œuvre lors de l'état initial, afin de comparer les résultats des suivis durant les travaux et ceux de l'état initial.

Suivis à réaliser au moins une fois durant les travaux et une fois à la fin des travaux (2 sessions au total).

MR 02 Respect de l'éclairage

Objectifs	Mettre en œuvre, en cas de travaux nocturnes, un éclairage adapté réduisant le dérangement de la faune et de la flore fréquentant le site du projet. Adapter l'éclairage en phase d'exploitation en cas d'installation d'un parc d'éclairage le long des voies.
Impacts ciblés	I6, I11, I13, I18, I20, I25, I27, I31, I33, I37
Groupes ciblés	L'ensemble de la flore et de la faune
Lieux	Ensemble du chantier
Période	Durant la durée des travaux et en exploitation

Un excès d'éclairage peut être considéré comme une pollution lumineuse pour de nombreux organismes dont l'horloge circadienne est alors fortement perturbée du fait de l'absence de véritable nuit. Tous sont perturbés : les Chiroptères, les Oiseaux, mais aussi les Insectes, les Reptiles et même la flore.

Les travaux devront être effectués de jour. Néanmoins, si des travaux doivent avoir lieu de nuit, quelques principes sont à respecter :

Eviter toute diffusion vers le ciel (éclairage inutile)

Limiter le nombre de lampadaires et la durée de l'éclairage au strict minimum selon les impératifs de sécurité

Réguler le niveau d'éclairage en fonction des zones du chantier et des impératifs de sécurité

Choisir des éclairages à des spectres ne perturbant pas la faune et la flore (ampoules éclairant dans le jaune et le orange, mais surtout pas dans les UV, et donc pas de lumière bleue)



Description

En phase d'exploitation et en cas d'installation de lampadaires le long des voiries, le schéma directeur d'aménagement lumière devra intégrer les nouvelles normes de l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

Suivi

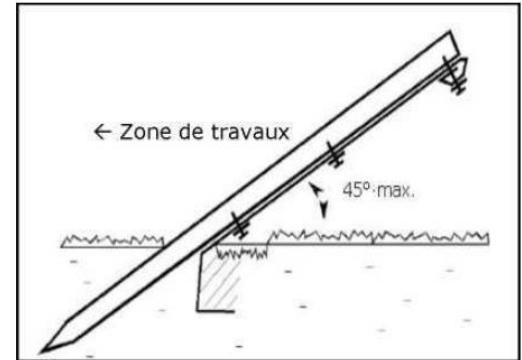
En phase travaux, faire vérifier par un écologue que les dispositifs lumineux respectent les préconisations évoquées ci-dessus.

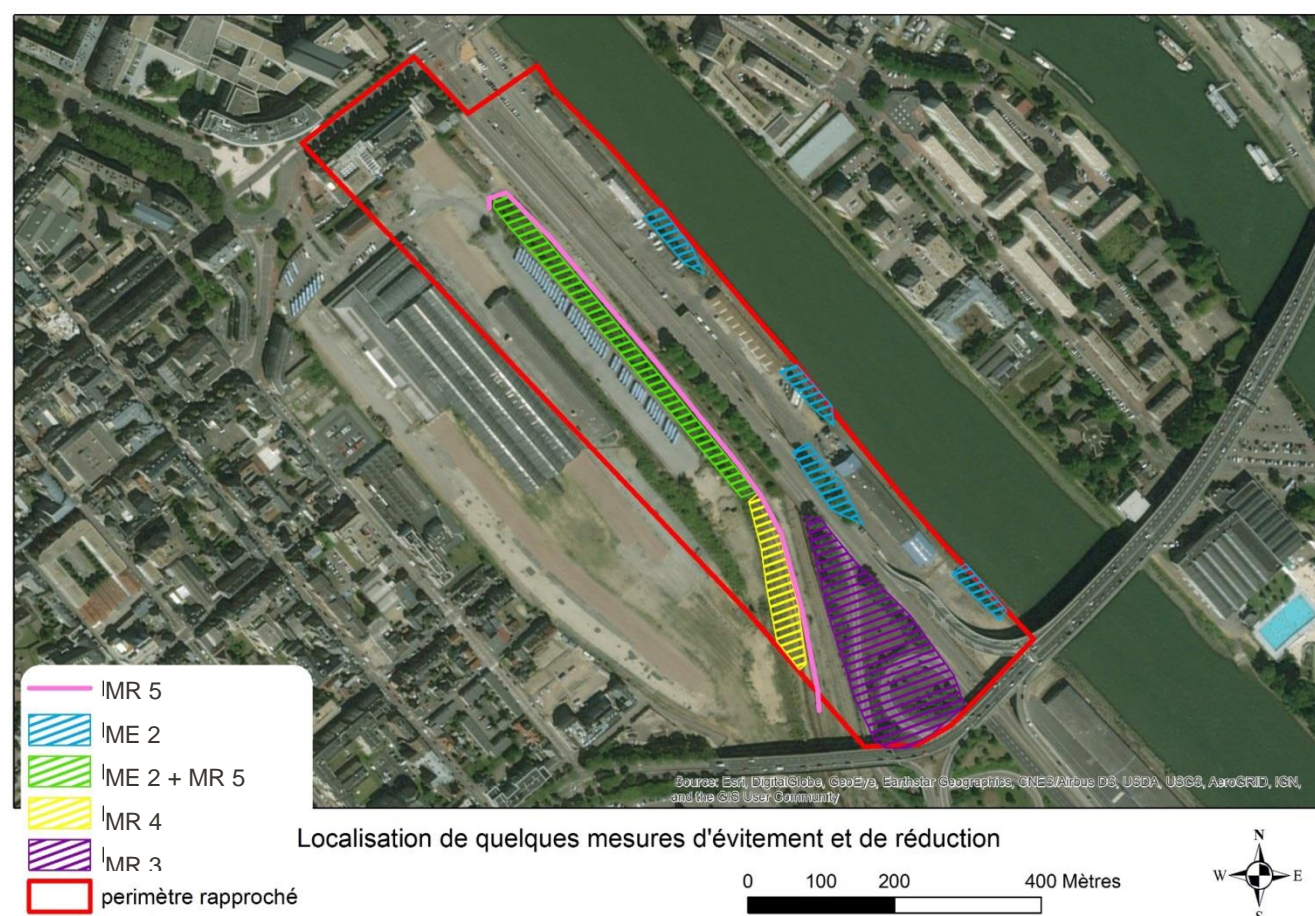
En phase exploitation : Etude chiroptérologique, permettant de suivre les chauves-souris, groupe sensible à la lumière et bon indicateur de la mise en place d'un éclairage peu impactant. L'inventaire des chiroptères de l'état initial et le diagnostic faune-flore de l'étude « Lacroix » pourront servir de référence pour vérifier que les espèces utilisent toujours le site d'années en années. Une première année de prospections pourra avoir lieu dès la fin de tous les travaux, puis 3 à 5 ans après, afin de voir si les espèces observées initialement sont toujours présentes (minimum 2 sessions de terrains au total).

Afin de comparer les résultats, la méthode et les points d'écoute devront être similaires à ceux de l'état initial de l'étude d'impacts.

MR 03 Contrôle des espèces exotiques envahissantes végétales	
Objectifs	Réduire les risques de propagation des EEE
Impacts ciblés	I4
Groupes biologiques ciblés par la mesure	La flore et les habitats, et indirectement la faune
Lieux	Ensemble de la zone qui va être débroussaillée pour la mise en place des installations de revalorisation des gravats
Période	Durant la phase travaux
Description	La présence d'une espèce exotique envahissante végétale étant avérée sur le site, le <i>Buddleia de David</i> (arbre à papillons), il convient d'éviter sa profération dans, et surtout, en dehors de l'emprise du site, en : Sensibilisant les entreprises en charge des travaux, En nettoyant les machines œuvrant dans l'emprise pour ne pas propager les boutures et les graines.
Modalités techniques	Le nombre de pieds de l'espèce étant conséquent, il ne semble pas judicieux de chercher à l'éliminer, mais plutôt de la contenir. Néanmoins, durant les phases de stockage, il est possible que quelques pieds soient arrachés. Dans ce cas, les plants arrachés lors de chaque passage doivent être évacués en dehors de la zone, incinérés ou détruits par compostage industriel. Une veille particulière sera mise en place quant à l'évacuation de tous les fragments de plante car l'espèce peut se bouturer à partir de morceaux de tiges ou de racines.
Suivi	Vérification du respect des prescriptions ci-dessus

MR 04 Installation d'un grillage pour petits mammifères et suivi de la mortalité	
Objectifs	Limiter les risques de collisions de la nouvelle voie routière
Impacts ciblés	I36
Groupes ciblés	Mammifères à déplacement terrestres (lapins, etc...)
Lieux	Le long des axes routiers
Période	En exploitation
Description	Dans le but de réduire l'impact de collision sur les mammifères terrestres, des grillages de 50 cm de haut, à petites mailles, seront installés le long de la nouvelle voirie. Ce système devrait permettre à la petite faune terrestre de ne pas traverser les voies et d'éviter cette zone à forts risques de collision.
Suivi	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes), Suivi des populations de petits mammifères (fréquentation, passage, mortalité, etc.) durant la phase d'exploitation. Réalisation de 2 passages par année de suivi (l'un au printemps, l'autre en automne, durant les phases de plus forte mobilité des espèces du groupe), à la recherche de traces et indices. Ces recherches devront être effectuées de part et d'autres des barrières, afin de vérifier si les individus sont bien bloqués par le dispositif. Les traces recherchées sont les : coulées, empreintes, crottes, poils, cadavres, terriers, gîtes, garennes, reliefs de repas... Une première session de recherche est à effectuer juste après la fin des travaux, et une seconde session est à programmer après 3 à 5 ans d'exploitation.

MR 05 Mise en défens des secteurs sensibles aux reptiles et aux insectes en dehors de l'emprise du chantier	
Objectifs	Eviter la destruction d'habitats naturels et d'individus peu mobiles en phase travaux
Impacts ciblés	I4, I8, I9, I15, I19, I20, I21, I23, I26, I27, I28, I29, I35,
Groupes ciblés	L'ensemble de la faune à déplacement terrestre, notamment les reptiles, les mammifères et les insectes
Lieux	Au sein des friches ferroviaires
Période	Durant toute la durée des travaux
Description	Il s'agit de mettre en défens, avant le démarrage des travaux, les secteurs à enjeux (les friches ferroviaires où vivent les lézards des murailles) situés à proximité des voies ferrées. Cette mise en défens consistera à baliser (avec de la rubalise) les secteurs où les engins n'ont pas le droit de circuler, et à mettre en place une barrière semi-perméable, empêchant les reptiles de quitter les secteurs favorables. Ainsi, cette barrière réduira le risque le contact entre les véhicules de travaux et les espaces de préparation et de stockage du chantier. Cette barrière sera constituée de panneaux de bois et d'une bâche de couleur blanche de 50 cm de large et enterrée sur 10 cm environ, tendue sur des piquets de bois et inclinée à 40°-45° maximum, rendant le franchissement impossible de la zone préservée vers la zone de travaux. 
Suivi	Vérification, par un écologue, de l'existence effective de la matérialisation et du respect des prescriptions ci-dessus. Vérification de l'intégrité des espaces « évités », en réalisant un suivi des reptiles et des insectes. Reconduire les mêmes protocoles que ceux de l'état initial pour permettre de comparer les résultats. Faire ce suivi une fois par mois pendant les travaux et une fois lorsque tous les travaux seront terminés (2 sessions de terrain minimum).



Carte 2 : Localisation des mesures d'évitement et de réduction

5.4 IMPACTS RESIDUELS ET COMPENSATION

Après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction proposées dans le cadre du projet, il s'agit d'analyser les éventuels impacts résiduels groupe par groupe, en déduisant des impacts bruts les bénéfices liés aux mesures proposées.

Ainsi, certains impacts bruts seront atténués, voire supprimés, et certaines fonctionnalités des milieux impactés par le projet initial pourront être restaurées partiellement ou totalement.

Après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel significatif n'est retenu. En conséquence, aucune mesure compensatoire ne s'impose pour la biodiversité du point de vue des habitats et des espèces impactés.

Néanmoins, certaines conditions seront à respecter en phase de chantier, notamment pour ne pas impacter les populations de Lézard des murailles qui vivent à proximité immédiate. Les oiseaux et les chiroptères seront également à prendre en compte dans la phase préalable de début des travaux, notamment en réalisant les défrichements et les coupes d'arbres aux moments de l'année les moins impactant.

L'efficacité des mesures d'évitement et de réduction fera l'objet d'une évaluation périodique. De cette évaluation pourra dépendre la nécessité de mesures supplémentaires en cas d'insuffisance.

Au titre de l'obligation de compensation du fait de l'abattage d'une partie de l'alignement d'arbres, telle que prévu par l'article L.350-3 du code de l'environnement, il est proposé la création d'une nouvelle ligne d'arbres de haut-jet au droit des délaissés des anciennes bretelles et le long de la voie ferrée.

Cette mesure intitulée « MC01-Création d'une haie diversifiée avec arbres de haut-jet » présentera les caractéristiques suivantes :

- Un linéaire d'environ 200 m (1 arbre tous les 7 à 8 m),
- Une implantation en lien avec la piste cyclable près de l'échangeur avec le pont Mathilde,
- La plantation de sujets en conteneurs ayant déjà une taille suffisante (>2,5 m).

Dans la mesure du possible, il sera créé un sous-étage (arbustes) de manière à diversifier les habitats et favoriser les conditions pour que les communautés animales puissent s'y développer. D'une simple vocation paysagère, l'objectif sera d'apporter une plus-value écologique.

6. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN

→ Ce chapitre présente les incidences notables sur le milieu humain (urbanisme, bâti, activités et projet d'aménagement) et les mesures d'insertion prises si nécessaire.

6.1 LA COMPATIBILITE AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME

6.1.1 Le zonage réglementaire du PLU

Le projet interfère avec des zones répertoriées en zone UC au règlement du PLU de la ville de Rouen.

La zone UC couvre les secteurs voués exclusivement à des activités économiques, à l'exclusion en particulier de l'habitat. La dimension des terrains nécessaires à ces activités, les caractéristiques des bâtiments concernés et les nuisances ou risques parfois générés rendent nécessaire leur séparation géographique des quartiers d'habitation.

La zone UC est divisée en quatre secteurs dont trois sont directement concernés par le site d'implantation du projet :

- **Le secteur UCa**, qui correspond à la zone industrielle et portuaire, est le secteur principal sur lequel se développe le présent projet,
- **Le secteur UCb**, qui concerne les activités économiques diverses non nuisantes, interfère avec l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde,
- **Le secteur UCd**, qui concerne, sur la rive gauche, les grandes emprises industrielles et ferroviaires, se situe en bordure immédiate du présent projet.

Pour la zone UCa, les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées. Il en est de même pour la zone UCb.

Pour la zone UCd (au nord-est des quartiers Desseaux et Grammont), il est indiqué que la mutation urbaine de ces vastes espaces est envisagée à moyen/long terme (ce qui nécessitera une modification ou une révision du PLU), mais leur vocation économique est pour l'instant maintenue.

Pour rappel, la zone UCa est partiellement concernée par le risque d'inondation (en rouge sur l'illustration suivante) qui découle des prescriptions du PPRi (voir éléments au chapitre 2 qui traite des incidences sur les ressources en eaux)

Le projet dans son ensemble est compatible avec le règlement d'urbanisme des zones traversées du PLU de la ville de Rouen.

De même, le projet apparaît également compatible avec le PLUi en cours d'élaboration.

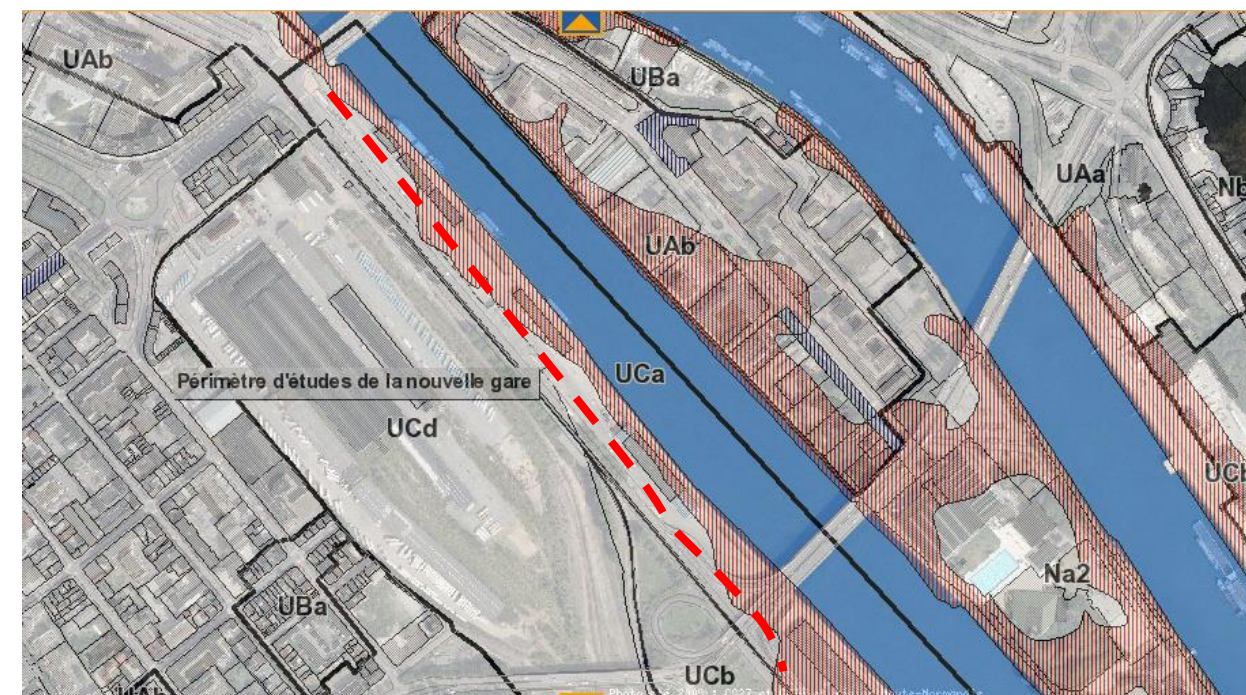


Illustration 11 : Tracé routier et plan de zonage du PLU de Rouen (Source : Ville de Rouen)

6.1.2 Les servitudes d'utilité publique

Le projet dans son ensemble n'induit pas d'incidence particulière avec les différentes servitudes d'utilité publique qui s'appliquent au site d'implantation du projet.

Les servitudes (EL3), relatives au halage et marche pied en bordure de la Seine, ne sont pas affectées par le projet.

Le tracé des voies ferrées n'étant pas modifié, les servitudes T1 relatives aux emprises des voies ferrées sont respectées et ne donnent lieu à aucune modification.

Les servitudes relatives aux monuments historiques sont également respectées. Un avis de l'Architecte des Bâtiments de France sera toutefois sollicité car le projet recoupe le périmètre de protection de plusieurs monuments historiques (voir également chapitre 9.2 ci-après).

Les autres types de servitudes sont sans objet par rapport au projet.

6.2 LES INCIDENCES SUR LE BATI ET LES RESEAUX DIVERS

6.2.1 Le bâti et l'occupation des sols

L'aménagement de la voie de substitution réutilise pour partie la voie de desserte déjà présente sur les quais bas, et notamment la rampe d'accès au carrefour avec le pont Corneille.

Cela induit une perte d'espace sur ces quais bas de l'ordre d'environ 15 000 m² (en incluant le rétablissement de la voie partagée, piétons cycles).

Le tracé retenu évite toute destruction de bâti, qu'il soit d'habitation ou d'activités.

De perturbations sur les conditions d'accès aux bâtiments présents sur les quais bas sont toutefois à craindre en phase temporaire de chantier.

De même, des nuisances liées aux travaux et aux opérations de recyclage/valorisation des matériaux sont possibles avec émission de bruit, de poussières. Elles sont limitées aux riverains proches et aux usagers à proximité des emprises du chantier.

Enfin, les travaux peuvent donner lieu à des occupations temporaires de l'espace (terrains du site de la SERNAM essentiellement).

Toute occupation temporaire fera l'objet d'une convention et d'une remise en état (nettoyage des zones d'installation du chantier, enlèvement des déchets vers des filières agréées conformément à la réglementation, ...).

Les désagréments de chantier seront limités par le respect pour le bruit et les rejets des engins utilisés. Les poussières seront évitées grâce à un arrosage préventif par temps sec et venteux. Un poste de nettoyage des camions pour l'évacuation des matériaux de démantèlement de la tranchée couverte sera installé.

Une communication continue sera mise en place tout au long du chantier afin d'informer les riverains du déroulement des opérations.

6.2.2 Les réseaux

La création de la voie de substitution sur les quais bas interfère avec des réseaux d'assainissements et de télécommunication :

- Un collecteur gravitaire d'eaux pluviales, perpendiculairement à la route,
- Un réseau refoulement des eaux usées sur le long des quais bas ainsi que sur le pont Mathilde,
- Un réseau électrique ENEDIS et un réseau de télécommunication (Orange), le long des quais bas,
- Un réseau d'éclairage public et la régulation de trafic assurée par CITEOS ainsi que la fibre optique.

Une attention sera portée sur le positionnement des grues de déconstruction de la tranchée couverte de manière à éviter les réseaux d'eau de l'agglomération.

Les différents réseaux impactés par les travaux seront déviés préalablement au démarrage des travaux.

Les dévoiements de réseaux seront réalisés en concertation avec leurs concessionnaires respectifs. Conformément aux articles R.554-1 et suivants du Code de l'environnement, les entreprises chargées de l'exécution de travaux devront adresser une déclaration d'intention de commencement des travaux à chaque exploitant d'ouvrage concerné.

6.3 LES INCIDENCES SUR LES ACTIVITES ET LES MESURES

6.3.1 Les incidences potentielles en phase travaux

Les quais bas rassemblent différentes activités commerciales et un atelier des services techniques de la Ville de Rouen et de Rouen Métropole Normandie. Ces activités occupent cinq hangars qui se situent en bordure de la nouvelle voie de substitution.

Ces entreprises susceptibles d'être directement impactées sont :

- Un loueur de véhicules,
- Une carrosserie,
- Une société de carrelage,
- Un commerce de pièces automobiles.

Par ailleurs, le site de la SERNAM accueille un dépôt de bus immédiatement en bordure de la tranchée couverte ferroviaire.

Les effets temporaires négatifs des travaux sur les activités sont en lien avec :

- Les nuisances acoustiques temporaires générées par les travaux, et notamment par les opérations de recyclage/valorisation des matériaux issus du démantèlement de la tranchée couverte,
- Les effets temporaires sur les voies de communication (difficultés d'accès ou de stationnement entraînant une baisse de fréquentation ou des contraintes de livraison/expédition des marchandises pour les activités commerciales).

Toutefois, compte tenu de la nature des travaux et de leur phasage, les modifications temporaires des accès et des conditions de circulation ne seront pas de nature à impacter significativement ces activités économiques.

Les effets indirects en phase travaux sur les activités de proximité (commerces, administration, loisirs) sont négligeables compte tenu de leur éloignement relatif (quartier commerçant de Saint-Sever, Ile Lacroix, ou centre-ville rive droite de Rouen).

De même, l'effet sur les transporteurs de marchandises utilisant les trains fret apparaît négligeable du fait des dispositions de planning prises dans l'exécution du chantier de démantèlement de la tranchée couverte (interruption des circulations concentrée sur la période de plus faible activité sur une période n'excédant pas sept semaines).

En revanche, la valorisation des matériaux de démantèlement de la tranchée couverte constitue une opportunité favorable pour les entreprises de valorisation des déchets de chantier.

6.3.2 Les mesures

Différentes mesures de réduction mises en oeuvre dans le cadre du projet :

- **Un phasage optimisé et concerté des travaux de voiries,**
- **Le maintien des circulations durant les travaux, avec ponctuellement des alternats de circulation ou des petites déviations,**
- **Le rétablissement concerté des accès et du stationnement.**

Une relocalisation, définitive ou temporaire, du dépôt de bus sera étudiée préalablement à la mise en place de la plateforme de traitement des matériaux de démantèlement de la tranchée couverte. La nouvelle implantation tiendra compte du bâti d'habitation de proximité de manière à éviter de générer des nuisances pour les riverains, dans le cas où elle serait maintenue sur le site de la SERNAM.

6.4 LA COMPATIBILITE AVEC LES PROJETS D'AMENAGEMENT URBAIN

Comme indiqué au chapitre 5.4 de la 2^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'état actuel des facteurs environnementaux, la Métropole Rouen Normandie pilote un projet de développement urbain englobant l'ensemble du site de la SERNAM.

Le projet de suppression de la tranchée couverte, entre les ponts Corneille et Mathilde, et la création d'une voie de substitution sur les quais bas sont conçus comme une phase transitoire avant le développement du projet de « *Saint-Sever Nouvelle Gare* ».

Les perspectives d'aménagement urbain de ce nouveau quartier sont compatibles avec le projet retenu de réorganisation des voiries (voir également chapitre 9.1.3 ci-après sur les incidences paysagères du projet).

De plus, la réalisation de ces programmes est dissociée dans le temps, sans qu'une incidence notable n'intervienne en phase travaux pour le présent projet.

En relation avec le parti d'aménagement qui n'introduit pas de modification du tracé des voies ferrées existantes, aucune emprise supplémentaire n'interférera avec le site de la SERNAM. Le potentiel constructible de cet espace sera ainsi préservé.

Par ailleurs, l'aménagement qualitatif d'ensemble réalisé sur les quais bas, qui va accompagner la réorganisation des voiries (reconfiguration des parkings, traitement paysager des bordures, valorisation paysagère des nouveaux délaissés, ...), contribuera à revaloriser l'entrée de ville depuis cet axe.

7. INCIDENCES ET MESURES SUR LES INFRASTRUCTURES ET LA MOBILITE

→ Ce chapitre présente les incidences du projet sur les infrastructures existantes (routes et voies ferrées) et les mesures proposées.

7.1 INCIDENCES SUR LE RESEAU ROUTIER ET MESURES

7.1.1 Les travaux de réorganisation des voiries

La réorganisation des voiries se déroule en deux temps :

- Une 1^{ère} phase, réalisée par anticipation et en urgence, conduit à réaliser une voie de substitution sur les quais bas,
- Une seconde phase, une fois la suppression de la tranchée couverte supprimée, permet de reprendre les bretelles de l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde et de rétablir la voie verte interrompue.

+ La création de la voie de substitution :

La route nouvelle se situe sur les quais bas et présente une voie par sens pour une largeur de 6,5 m. Elle réutilise la rampe d'accès existante pour raccorder les quais bas au carrefour avec le pont Corneille.

La route est aménagée directement sur les quais bas en lieu et place de la route qui dessert les hangars.

Des incidences sont à prévoir temporairement sur les conditions d'accès aux quais bas, et donc à la desserte des différents hangars.

Les principaux travaux prévus ainsi que leurs modes de réalisation concernent :

- Le dégagement des emprises (raboitage de chaussée, dépose d'anciens rails, ...) et le dévoiement des réseaux concessionnaires impactés,
- La préparation des aires concernées par les travaux (installations de chantiers),
- Les travaux de terrassement et de construction de la plateforme routière avec ses bordures,
- La gestion des mouvements de terres et l'évacuation des déchets de chantier vers les centres agréés (ISDI),
- La réalisation d'un réseau d'assainissement pluvial,
- La mise en oeuvre de la signalisation et des équipements nécessaires à l'exploitation de la route.

La réalisation de cette voie de substitution a été effectuée préalablement à l'interdiction totale de circulation sur la tranchée couverte.

Lors de la fermeture du quai Haut Jacques Anquetil, la voie nouvelle des quais bas sera en service. Ainsi afin de conserver l'ensemble des échanges à ce niveau, avant la création des nouvelles bretelles de raccordement, un carrefour provisoire sera mis en place sous le pont Mathilde.

Ce carrefour à feux provisoire permettra aux riverains du pont Mathilde de plus facilement accéder à la voie nouvelle puis à l'île Lacroix.

Des dispositions de chantier seront mises en oeuvre pour faciliter et maintenir un accès vers les hangars.

D'une manière générale, les travaux seront planifiés et gérés de telle sorte qu'ils s'accompagneront du minimum de gêne pour la population riveraine et que la période de chantier soit la plus courte possible. La coordination des différents travaux sera recherchée, afin de ne pas aggraver les impacts.

+ L'aménagement complet des bretelles de l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde :

Cette phase des travaux est limitée puisqu'elle correspond à la reprise des bretelles d'accès et de sortie du pont Mathilde afin de restituer dans des conditions de sécurité satisfaisante l'ensemble des fonctionnalités initiales.

Elle correspond également au rétablissement de la piste cyclable sur les quais bas.

Les principaux travaux concernent :

- La démolition d'un mur de soutènement,
- Le démantèlement des anciennes chaussées,
- Le terrassement et la reprise de la plateforme des bretelles,
- La création de la voie verte (Cf. chapitre 7.3),
- Le traitement paysagers des délaissés.

D'une manière générale, les travaux seront planifiés et gérés de telle sorte qu'ils s'accompagneront du minimum de gêne pour les usagers et que la période de chantier soit la plus courte possible.

La coordination des différents travaux sera recherchée, afin de réduire la période de chantier et limiter les nuisances.

7.1.2 Les travaux de démantèlement de la tranchée couverte

Le démantèlement de la tranchée couverte et les opérations associées de recyclage/valorisation des matériaux de déconstruction vont générer un trafic temporaire de poids-lourds lors de l'évacuation des déchets de chantier vers les filières de stockage et de valorisation.

Ce flux est estimé à environ 120 aller-retours de camions.

Des dispositions seront prises pour que les matériaux évacués n'induisent pas de poussières sur les routes.

Les flux de trafic respecteront les heures creuses de circulation en journée. Aucun trafic de nuit ne sera effectué.

Les itinéraires éviteront la traverse du centre-ville. Une évacuation vers le boulevard industriel et les grands axes sera privilégiée. La majeure partie du trafic poids-lourds ne passera pas en centre-ville. Toutefois, à cause du phasage, une petite partie (10%) devra sortir place Carnot et empruntera le pont Corneille.

7.1.3 Les incidences sur le trafic et les déplacements

Le parti d'aménagement retenu pour la réorganisation des voiries retient le maintien des fonctionnalités initiales, aussi bien en accès au centre-ville qu'au niveau des échanges avec le pont Mathilde notamment.

La nouvelle voie sur les quais bas sera réservée aux véhicules légers comme c'est devenu le cas depuis les interdictions de circulation pour les poids-lourds sur la tranchée couverte du fait de sa dangerosité.

En conséquence, le projet n'est pas de nature à induire des reports de trafic par rapport à la situation initiale.

Des simulations en situation fortement contrainte, avec suppression complète de la circulation entre les ponts Corneille et Mathilde (fermeture du quai haut Jacques Anquetil sans aménagement complémentaire), ont montré que les reports de trafic pouvaient entraîner deux types d'incidences :

- Une décharge de trafic sur l'axe boulevard industriel-pont Mathilde-RN28,
- Une charge de trafic sur les quais en rive droite et sur la Sud III.

Cette situation entraîne également une diminution du trafic sur les ponts de type autoroutiers au détriment des ponts plus urbains qui voient leur trafic augmenter.

L'étude a par ailleurs montré que les quais et les carrefours des quais en rive droite sont fluides, à l'exception du carrefour boulevard Gambetta et Quai de Paris où l'on remarque quelques retenues, notamment le matin, sur la branche de l'avenue Aristide Briand.

Les quais en rive droite sont donc susceptibles d'accepter une demande supplémentaire de trafic sans que cela ne pénalise significativement les conditions de circulation sur cet axe.

Le fait marquant de la nouvelle route est la restriction importante de son gabarit. En effet, son profil en travers présente une voie par sens, au lieu des 2X3 voies du quai haut Jacques Anquetil, pour une largeur de 6,5 m.

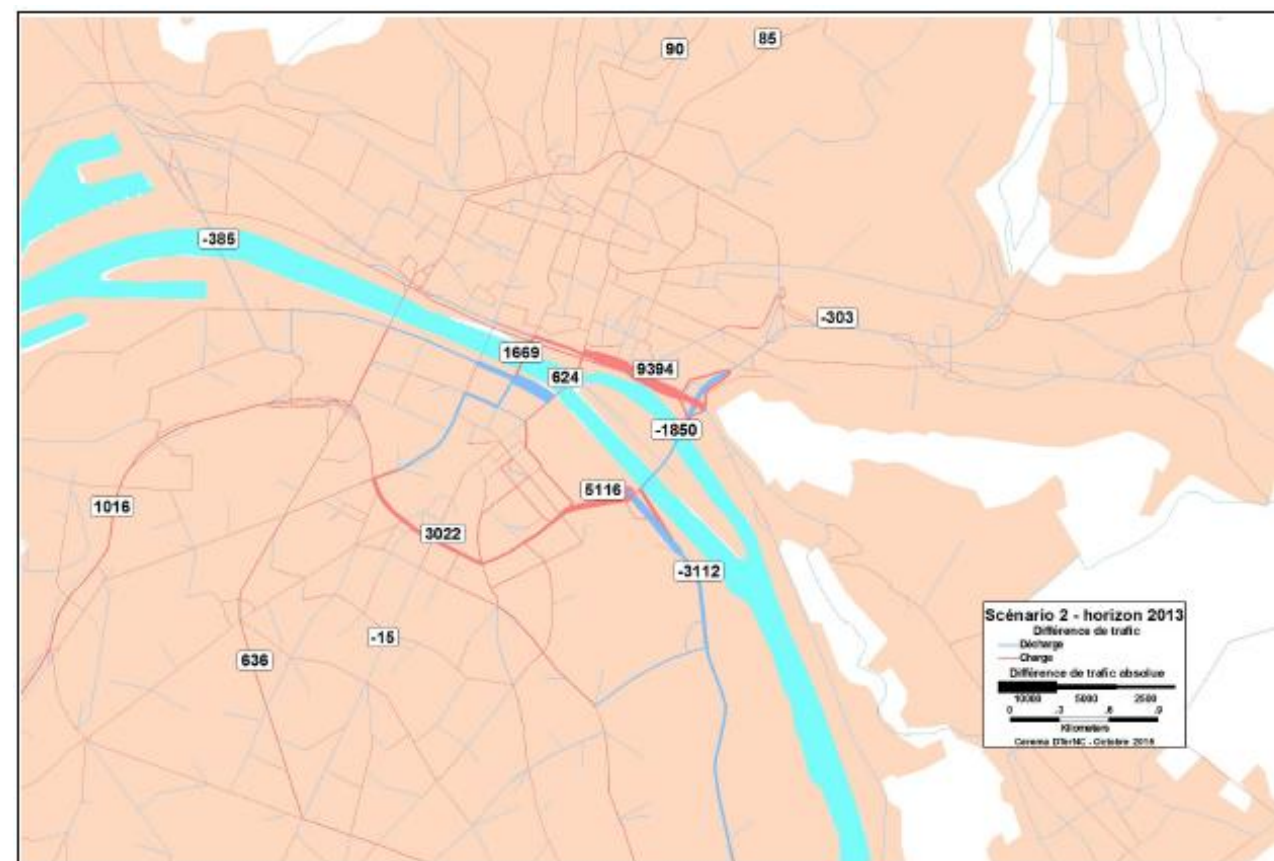


Illustration 12 : Analyse des reports de trafic entre la situation de référence et un scénario de fermeture définitive du quai haut Jacques Anquetil (source : étude du CEREMA, 2015)

Le débit de saturation théorique d'une voie est de 1800 véhicules/heure. Pour tenir des contraintes de milieu urbain, il est admis qu'un boulevard urbain à fonction circulatoire prépondérante avec trottoir a une capacité de 1000 à 1500 véhicules/heure.

Le trafic est au maximum de l'ordre de 1150 véhicules/heure (heure de pointe du matin en situation initiale). Ainsi, sur la route nouvelle, une seule voie dédiée à la circulation générale apparaît comme suffisante en dehors de toutes contraintes.

Pour les carrefours, la capacité d'écoulement du trafic est dépendante de la durée des cycles d'arrêt.

Malgré une capacité théorique d'environ 1300 véhicules/heure, il existe un risque de retenue au droit du carrefour entre la nouvelle voie et le pont Corneille.

Une voie supplémentaire sera aménagée en approche du carrefour et dédié au tourne-à-gauche. Cette mesure fluidifiera le franchissement du carrefour en heures de pointe notamment.

La configuration des nouvelles bretelles de l'échangeur du pont Mathilde induit une amélioration significative sur la fluidité des circulations (du fait de la répartition des voies disponibles pour l'écoulement du trafic par sens), d'où une incidence positive qui pourra se faire sentir sur le tunnel de la Grand Mare ou sur la place Saint-Paul à Rouen (rive droite).

7.1.4 Les incidences sur la sécurité des usagers

Plusieurs dispositions accompagnent la réalisation du projet pour optimiser la sécurité des usagers sur cet axe d'entrée de ville.

Les points d'attention concernent les nouvelles bretelles de l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde.

La vitesse sera limitée à 50 km/h sur la nouvelle voirie, et les poids-lourds y seront interdits, sauf pour les véhicules de sécurité et d'urgence, et pour la desserte des hangars.

Les accès aux hangars seront le plus possible regroupés afin de répondre à la fois aux exigences de sécurité et pour fluidifier le trafic.

Les nouvelles bretelles de liaison avec le boulevard industriel (en sortie du pont Mathilde) comprendront une zone de récupération plus large dans les courbes via des accotements revêtus et la vitesse sera également limitée à 50 km/h pour les PL voire 30 km/h si nécessaire.

Un nouveau garde-corps sera mis en place sur la rampe d'accès entre les quais bas et le carrefour du pont Corneille.

Des glissières de sécurité seront mises en place sous le pont Mathilde sur la voie nouvelle des quais bas afin de protéger les piles du pont.

7.2 INCIDENCES SUR LES VOIES FERREES ET MESURES

7.2.1 En phase travaux

+ La suppression de la tranchée couverte :

Le démantèlement de la tranchée couverte va nécessairement induire des perturbations sur les conditions de circulation des trains fret.

C'est pourquoi, la méthodologie qui a été retenue tient compte au mieux des risques d'interruption de trafic de manière à générer le moins possible de perturbation.

Le choix s'est ainsi porté sur une déconstruction progressive de l'ouvrage d'art sans modification du tracé de la ligne ferroviaire, et selon un planning strictement contrôlé.

Les modalités techniques de cette déconstruction ont fait l'objet, en phase conception, d'une validation auprès du Grand Port Maritime de Rouen de manière à répondre au mieux aux exigences des transporteurs concernés.

L'interruption temporaire des circulations de trains fret sera limitée au maximum à sept semaines consécutives.

La période d'interruption conjointement définie avec le GPMR correspondra avec la période de moindre trafic ferroviaire, entre mai et juin.

La dépendance des industriels du port vis-à-vis du trafic fret obligera à permettre la circulation des trains 1 à 2 fois par semaine de nuit.

Des précautions de chantier seront prises pour assurer la préservation du matériel ferroviaire présent à l'intérieur de l'ouvrage d'art.

Des mesures de sécurité propres aux travaux en milieu ferroviaire encadreront le déroulement du chantier.

+ Les opérations de recyclage/valorisation des matériaux de déconstruction

Les opérations de tri et de valorisation des déchets de chantier issus du démantèlement de la tranchée couverte vont nécessiter l'aménagement d'une plateforme de traitement avant l'évacuation vers les filières adaptées de stockage ou de valorisation.

La plateforme de traitement sera localisée en dehors des voies ferroviaires et son fonctionnement préservera la circulation des trains fret, en toute circonstance.

Un passage planchéié sera prévu pour franchir les voies et injecter le trafic PL vers la zone industrielle de Sotteville-les-Rouen.

7.2.2 En phase exploitation

Une fois la tranchée couverte totalement supprimée, les circulations de trains fret pourront reprendre normalement.

Aucune modification par rapport à la situation actuelle ne sera constatée du point de vue des conditions de circulation (trafic sans augmentation de capacité, vitesse inchangée).

Une électrification de la ligne est toutefois envisagée à termes par SNCF Réseau.

7.3 INCIDENCES SUR LES MODES DOUX ET MESURES

Avec la suppression de la tranchée couverte entre les ponts Corneille et Mathilde, l'itinéraire actuel cyclable qui l'emprunte sera interrompu sur environ 500 m.

Cet itinéraire, qui participe de la Véloroute du Val de Seine, constitue un enjeu fort dans le réseau modes doux de l'agglomération rouennaise.

Le projet prévoit le rétablissement, en site propre le long de la voie nouvelle de substitution, d'une voie partagée piétons et vélos. Cet aménagement est constitutif de l'opération d'ensemble.

En phase transitoire, jusqu'au début des travaux de démantèlement de la tranchée couverte, la circulation des vélos sera maintenue sur l'ouvrage d'art.

La voie partagée raccordera le carrefour sud du pont Corneille au carrefour de la CARSAT en utilisant la rampe actuelle desservant les quais bas.

La bande cyclable sera de 3 m de large et revêtue (béton bitumineux). Elle comprendra des dispositifs de sécurité l'isolant de la route (bordures adaptées) ainsi que des trottoirs.

Une signalétique directionnelle spécifique sera utilisée.

8. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RISQUES ET LES NUISANCES

→ Ce chapitre présente les incidences sur le bruit et les vibrations, et donne des informations sur les modalités de gestion des déchets de chantier et sur la sécurité des personnes.

Les incidences sur les risques technologiques et industriels sont évalués dans la 8^{ème} partie de l'étude d'impact.

8.1 INCIDENCES SUR LE BRUIT ET MESURES

8.1.1 L'évaluation de l'état sonore futur

+ Les hypothèses retenues :

Au stade de la présente étude d'impact acoustique réalisée par ORFEA Acoustique, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- La tranchée couverte et la circulation routière sur le quai haut Jacques Anquetil sont supprimées,
- La nouvelle voie routière est créée sur les quais bas,
- Cette voie est une route à 2 voies à double sens, limitée à 50 km/h, interdite aux poids lourds et d'une longueur d'environ 800m,
- Le trafic routier sur cette voie est considérée identique à celui existant actuellement sur le quai Jacques Anquetil (nonobstant l'interdiction aux poids lourds),
- Le raccordement avec le pont Mathilde va entraîner des modifications de voiries au niveau de l'échangeur. Le raccordement entre les quais bas et le pont Corneille s'effectuera en réutilisant la rampe d'accès existante,
- Aucun report de trafic sur les autres axes n'a été considéré dans l'étude d'impact acoustique,
- L'échéance retenue est l'échéance à la mise en service du projet. Aucune projection à +20ans n'a été effectuée,
- Aucune modification des voies ferroviaires, ni du trafic fret n'est prévu dans le cadre du projet.

+ Les résultats :

Le tableau suivant présente les résultats de simulations acoustiques en comparant la situation actuelle et la situation future après déconstruction de la tranchée couverte et les modifications de voiries mises en place :

	L _{Aeq} JOUR (6h-22h (en dB(A)))			L _{Aeq} NUIT (22h-6h (en dB(A)))		
	NIVEAU SONORE ACTUEL	NIVEAU SONORE FUTUR	ECART	NIVEAU SONORE ACTUEL	NIVEAU SONORE FUTUR	ECART
LD1	68,2	63,6	-4,6	58,7	54,6	-4,1
LD2	56,6	56,2	-0,4	47,6	47,4	-0,2
LD3	58,8	57,3	-1,5	49,7	48,1	-1,6
LD4	63,4	63,2	-0,2	54,6	54,4	-0,2

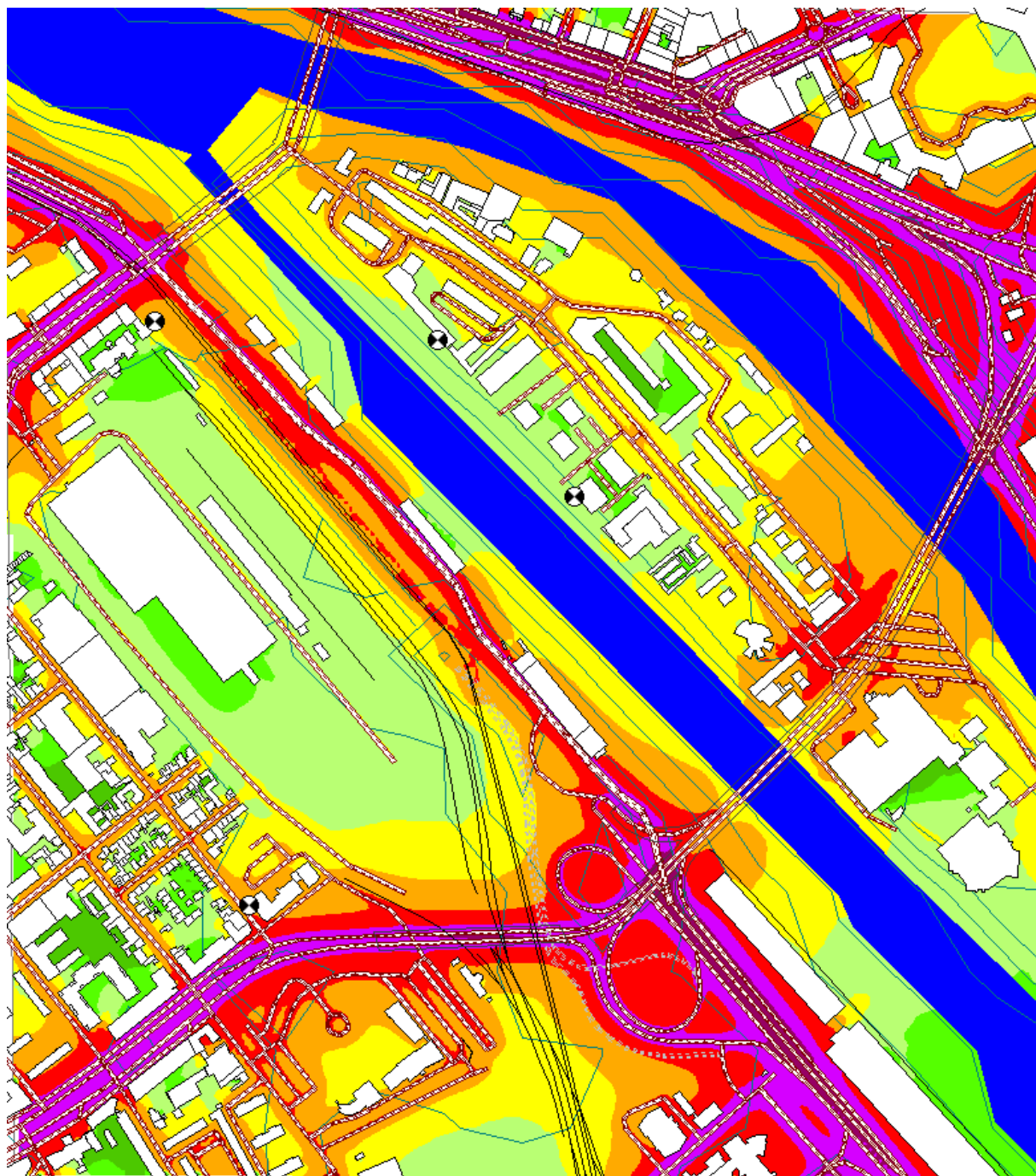
Tableau 7 : Comparaison des niveaux sonores avant et après travaux

Sur la base des hypothèses retenues, le projet de déconstruction de la tranchée couverte et les nouveaux aménagements associés auront :

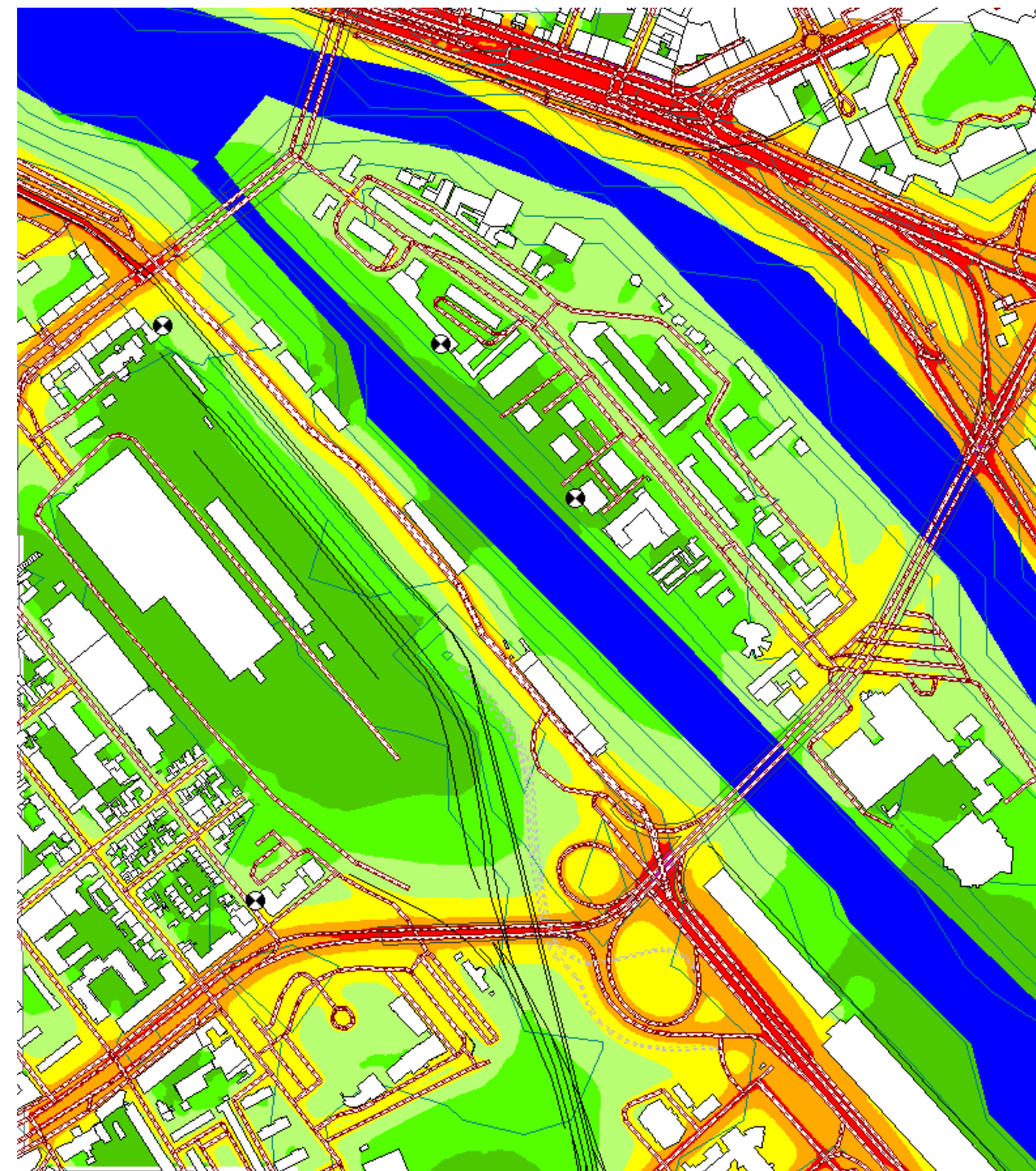
- Une incidence acoustique positive au niveau de l'immeuble d'habitation située quai Anquetil. La diminution du niveau sonore estimée par le déplacement de la voie routière est évaluée à environ 4,0 dB(A). Ce gain sera perceptible par les riverains. La circulation des trains FRET sera plus perceptible par les riverains (contribution sonore passant de 40,5 dB(A) à 53,5 dB(A). Toutefois, le bruit de circulation routière restera très prédominant ;
- Une incidence acoustique modérée sur les habitations de l'île Lacroix. La diminution du niveau sonore sera comprise entre 0,0 et 1,5 dB(A) et ne devrait pas être très perceptible par les riverains.
- Une incidence acoustique non significative sur les autres secteurs.

+ La cartographie des niveaux sonores :

Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores calculés sur le secteur d'étude futur en considérant les hypothèses retenues. Les niveaux sonores sont exprimés en dB(A) et calculés à une hauteur de 2 mètres.



Carte 3 : Cartographies des niveaux sonores diurnes – état futur (en dB(A)) - ORFEA



Carte 4 : Cartographies des niveaux sonores nocturnes – état futur (en dB(A)) - ORFEA

Sur la base des hypothèses retenues et sans considérer de report de trafic lié à l'opération, les simulations acoustiques du projet ont montré que le projet va engendrer une baisse significative du niveau sonore en façade de l'immeuble d'habitation située quai Jacques Anquetil (de l'ordre de 4,0 dB(A)) et une baisse plus modérée du niveau sonore en façade des logements de l'île Lacroix (inférieurs à 2,0 dB(A)).

8.1.2 La prise en compte du bruit en phase chantier

A ce stade, aucun élément n'a été transmis pour étudier l'impact sonore du chantier (descriptif, équipements, phasages).

Aucun seuil réglementaire n'est applicable au bruit engendré par le bruit de chantier. Toutefois, une attention particulière sera apportée pour diminuer l'impact sonore du chantier notamment à proximité des secteurs habités.

A ce stade du projet, le détail des installations n'étant pas définitif, l'évaluation de l'impact sonore du chantier et des opérations de démantèlement de la tranchée couverte n'a pu être entreprise.

Chaque chantier est spécifique en matière d'émissions acoustiques selon les techniques constructives choisies et l'environnement du chantier, de plus celles-ci évoluent au fur et à mesure des travaux.

Les recommandations suivantes ne sont pas exhaustives. Il convient à chaque entreprise de prendre conscience de la contrainte acoustique de travaux sur site occupé. Les entreprises sont invitées à utiliser des techniques de réalisations les moins bruyantes possibles, à respecter les mesures organisationnelles mises en place pour concilier la réalisation du chantier et la maîtrise de son impact acoustique sur l'environnement.

+ Choix des équipements et moyens constructifs :

- > L'entreprise doit s'assurer de la conformité de ses engins et véhicules de chantier au regard de la réglementation sur le bruit. Elle veillera aussi à ce qu'ils soient convenablement entretenus pour rester conformes à cette homologation ;
- > Des talkies-walkies pourront être utilisés pour communiquer avec les conducteurs d'engins afin d'éviter les cris, klaxons et sifflements ;
- > Les systèmes d'alerte de recul des engins devront être large bande pour éviter une nuisance sonore pour le voisinage ;
- > L'utilisation d'écrous serrables avec des clés sera privilégiée, ceci permettra de supprimer les bruits d'impact générés par les coups de marteau sur les ailettes des autres types d'écrous ;
- > Le marteau, susceptible d'être utilisé pour le réglage des poutrelles métalliques pourra être remplacé par un maillet en caoutchouc ;
- > Sur le plan acoustique, un marteau piqueur pneumatique insonorisé pourra être préféré à l'utilisation d'un marteau piqueur « classique ». Un gain acoustique important est prévu avec ce type de matériel (de l'ordre de 30 dB(A) à 1 mètre).

+ Comportement respectueux de l'environnement du chantier :

- > L'entreprise donnera des consignes pour arrêter les machines temporairement inemployées ;
- > Les bruits de chocs métalliques, nuisance généralement perçue comme importante par les riverains, seront limités en agissant sur les comportements des ouvriers afin qu'ils prennent l'habitude de poser les éléments métalliques (treillis soudés, étais, potelets, tubes de garde-corps, etc.) plutôt que de les jeter ou de les laisser tomber ;

- > Il est recommandé de couper les moteurs des camions lors des livraisons dans la mesure du possible ;
- > Il est également recommandé dans le cas de benne de chantiers « tout venant » de disposer en premier lieu un fond de matériaux légers (cartons, emballages plastique...), ces matériaux amortissant la chute par la suite de matériaux plus lourds ou rigides (métaux, béton...) ;
- > Autant que faire se peut, les activités particulièrement bruyantes ne seront pas effectuées sur les périodes les plus sensibles chez les riverains (avant 8h et après 18h) ;
- > Si possible, les zones de stockage des matières premières seront les plus éloignées possible des riverains
- > Les accès chantiers, les aires de stockage et de stationnement (limitant les manœuvres des camions), et les horaires de livraison pourront être optimisés pour diminuer l'impact sonore sur les riverains ;
- > Sensibilisation de l'ensemble des acteurs du chantier et définir un référent qui peut être contacté en cas de problème

+ Communication auprès des riverains :

Il est important de prévoir une information des riverains du site (Ile Lacroix, immeuble Quai Anquetil notamment). En effet, si un bruit est prévu et si on connaît sa cause et ses horaires d'apparitions, il sera plus « facilement accepté ». Une période bruyante attendue est préférable à une période bruyante subite et inattendue.

Suivant cette logique de prévention et d'information, les entreprises sont invitées à communiquer sur les phases de leurs missions qu'elles considèrent sensibles vis-à-vis de la problématique bruit de chantier. Des réflexions entre les différentes parties pourront en découler.

Un référent bruit sur le chantier pourrait être nommé afin d'être le contact privilégié des riverains en cas de nuisances sonores alléguées.

8.2 INCIDENCES SUR LES VIBRATIONS ET MESURES

Les transports ferroviaires peuvent générer des vibrations causées par deux facteurs :

- Les irrégularités du contact roue-rail ;
- Les équipements discontinus sur la voie.

Ces vibrations suivent un parcours complexe en se transmettant au sol (milieu hétérogène souvent mal connu) et en se propageant dans celui-ci jusqu'aux fondations des bâtiments situés à proximité. Cette énergie vibratoire peut alors être transmise au bâtiment dont les occupants peuvent alors être exposés potentiellement à une gêne engendrée par ce bruit solidien.

Dans sa configuration avant travaux, les mesures vibratoires réalisées au niveau des bâtiments d'habitation autour de la ligne fret ont mis en évidence l'absence de dépassements des seuils définis dans la circulaire du 23 juillet 1986 montrant qu'aucun risque structurel n'était encouru par ces bâtiments.

Vis-à-vis des critères de perception tactile de la norme 2331-1, les niveaux d'accélération vibratoires mesurés aux points V1 et V2 sont également inférieurs à 0,315 m/s².

Le projet de déconstruction de la tranchée couverte ne modifie pas cette situation. En effet, le matériel roulant et la voie ferrée ne seront pas modifiés et aucune modification significative dans le sol pouvant modifier la propagation des vibrations, n'est prévue.

Le projet ne devrait pas engendrer de niveaux vibratoires supérieurs à ceux qui ont été mis en évidence lors des mesures initiales, qui restent nettement inférieurs au seuil réglementaire.

Aucun impact vibratoire n'a été mis en évidence compte tenu de l'absence de modifications de la ligne fret.

8.3 INCIDENCES LIEES A L'ECLAIRAGE PUBLIC ET MESURES

8.3.1 En phase travaux

En fonction de l'avancement des travaux, des sources lumineuses d'appoint peuvent être nécessaires sur des périodes relativement courtes.

Les travaux de nuit seront limités, ce qui permettra ainsi de réduire les émissions lumineuses.

Le cas échéant, les sources lumineuses d'appoint seront utilisées sur des espaces localisés et restreints. Les sources d'énergie utilisées respecteront les niveaux sonores admissibles pour ce type d'intervention et les consommations énergétiques devront être les plus basses possibles (utilisation de matériels performants).

8.3.2 En phase fonctionnelle

Aucun éclairage supplémentaire à l'éclairage public existant sur la tranchée couverte n'est prévu dans le cadre du projet de réorganisation des voiries.

Cet éclairage est conforme à l'éclairage d'une traversée d'agglomération.

Les candélabres de la tranchée couverte seront démontés puis réutilisés le long des nouvelles voiries.

Afin de réduire l'impact sur la pollution lumineuse en générale, une optimisation de l'éclairage sera recherchée en modifiant, si possible, la tête des candélabres de façon à mieux diriger les faisceaux lumineux vers le sol.

Afin de réduire l'impact énergétique, les lampes utilisées seront à basse consommation d'énergie.

8.4 MODALITES DE GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

La réorganisation des voiries est source de production de déchets de chantier avec les matériaux issus principalement du rabotage des chaussées existantes sur les quais bas, et de la démolition d'un mur de soutènement et d'un escalier.

Le démantèlement de la tranchée couverte va générer d'importants volumes de déchets de chantier, essentiellement des blocs de béton et de la ferraille, et des matériaux inertes issus des remblais (environ 24 000 m³).

Différentes étapes sont prévues pour la gestion des déchets de chantier et leur élimination vers des centres agréés d'enfouissement ou vers des filières de valorisation.

+ Le rabotage des chaussées :

L'objectif consiste à enlever l'enrobé de roulement de 16 cm ainsi que le revêtement de trottoir de 2 cm, sans les mélanger aux blocs de béton.

La méthode habituelle de retrait d'un enrobé est le fraisage, qui permet de retirer la couche de surface d'enrobé bitumineux jusqu'à atteindre le béton.

Compte tenu des contraintes de charges sur l'ouvrage d'art, l'utilisation de rabots pour enrobés montés sur pelle pourrait être envisagée.

+ Le tri des matériaux de déconstruction :

La première étape pour avoir un flux de matériau propre est de favoriser le tri à la source avant et pendant la déconstruction, en identifiant clairement les matériaux indésirables et en les éliminant avec soin.

Afin d'assurer une bonne gestion des matériaux de déconstruction, il faut faire en sorte de limiter au maximum les mélanges.

En effet, les conditions d'acceptation de matériaux en CET (centre d'enfouissement technique), bien que souples, limitent la présence de certains matériaux.

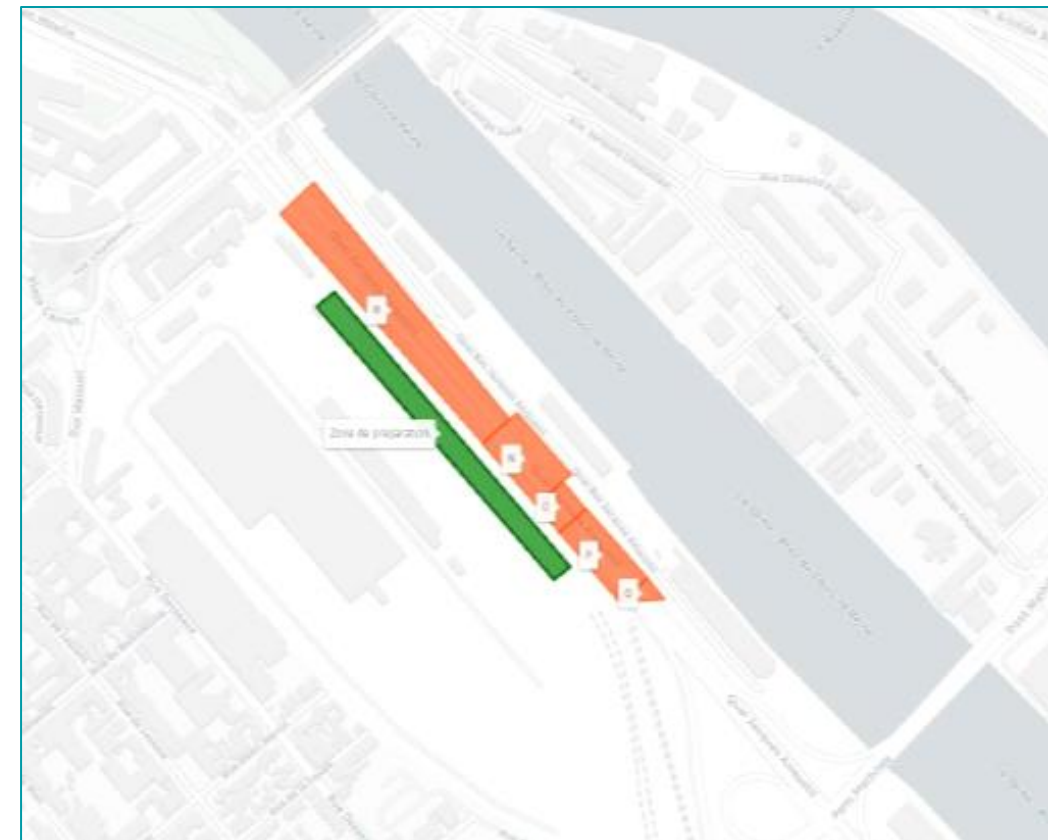
De même, pour une valorisation en matériaux pour technique routière, et plus encore pour béton, les exigences sont beaucoup plus strictes et limitent fortement la présence de bois, plastique, métaux, terre, matériaux bitumineux ...

+ La préparation des matériaux :

Les phases de préparation concernent toutes les étapes allant de la réduction du volume des blocs de béton au contrôle final des granulats recyclés.

La préparation des matériaux se fera hors de l'emprise des ouvrages pour libérer l'espace au plus vite et réduire la durée d'interruption des circulations de train fret.

La plateforme de traitement des matériaux, qui sera comprise entre 6 000 et 8 000 m² en fonction de la hauteur des tas de matériaux produits, est indiquée sur le schéma suivant.



Carte 5 : Localisation de la plateforme de traitement des matériaux

Afin de valoriser au mieux les différentes fractions, un crible en sortie de concassage séparera les matériaux en plusieurs flux ayant des filières distinctes selon la taille des granulats



Illustration 13 : Cycle des matériaux de déconstruction

+ La valorisation des matériaux :

Pour chaque type de déchet généré, une valorisation matière sera recherchée pour limiter le recours aux stockages définitifs.

L'objectif principal de la valorisation du béton est entre autres la génération de granulats de qualité supérieure pour une utilisation dans le béton, en complément d'une utilisation en technique routière.

L'important ferrailage et la présence de câbles de précontraintes d'origine et apportés laissent supposer qu'une importante quantité d'acier est disponible sur place. Toutes les méthodologies de déconstruction traitent l'acier de la même façon, et la filière finale est toujours la même.

L'important gisement pourra s'intégrer dans une filière classique de recyclage de métaux ferreux, sous la dénomination de ferraille.

Le programme de valorisation des déchets sera en cohérence avec le Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) mis en place par la Région Normandie et adopté le 15 octobre 2018. Le PRPGD concerne toutes les catégories de déchets, hors nucléaire et militaire

Au regard des pratiques actuelles en matière de gestion des déchets du BTP, l'enfouissement restant encore prédominant (55% des déchets du BTP sont enfouis), la Région s'engage à accompagner tous les acteurs du BTP en permettant :

- Un développement des filières de valorisation des déchets,
- Une exemplarité de la commande publique en matière de réemploi des matériaux recyclés,
- Un maillage du territoire offrant une solution de proximité pour la gestion de tous les déchets du BTP,
- Un soutien et une valorisation des projets innovants de ses partenaires.

B. Typologie des déchets concernés

Déchets inertes	Déchets non inertes non dangereux	Déchets dangereux
<ul style="list-style-type: none"> • Terres et matériaux meubles non pollués • Graves et matériaux rocheux • Déchets d'enrobés (fraisât, plaques et croûtes - sans goudron) • Béton • Briques, tuiles et céramiques • Mélanges de déchets inertes • Autres déchets inertes 	<ul style="list-style-type: none"> • Mélanges de déchets non inertes non dangereux • Métaux • Plâtre - plaques et carreaux • Plâtre - enduits sur supports inertes • Plastiques • Vitrages et fenêtres • Bois brut ou faiblement adjuvanté • Déchets végétaux • Autres déchets non inertes non dangereux 	<ul style="list-style-type: none"> • Terres et matériaux meubles pollués • Enrobés et produits contenant du goudron • Amiante • Bois traité • Batteries • Filtres à huile, bombes aérosol, chiffons souillés, cartouches • Peintures, vernis, solvants, adjuvants divers, tous produits chimiques • Autres déchets dangereux

L'atelier de préparation du béton en granulat fera intervenir plusieurs types d'équipement :

- Une pelle hydraulique sur chenille et une chargeuse,
- Un cribleur et un concasseur,
- Un séparateur aéraulique.



La puissance maximale installée ne dépassera pas 650 KW (enregistrement au titre des ICPE). La procédure sera régularisée par les entreprises en charge du marché.

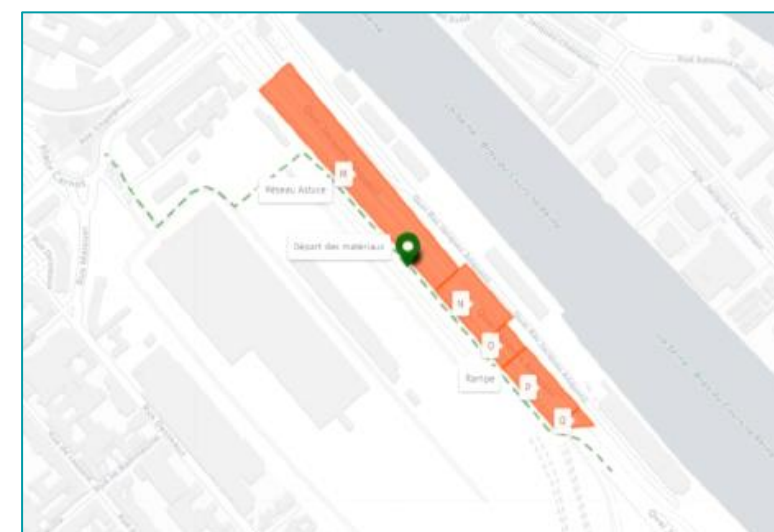
+ L'évacuation des matériaux :

Une fois traités, les déchets seront évacués pour éviter des dépôts temporaires trop volumineux (réduction des emprises).

Selon les filières définies pour la reprise des matériaux, deux solutions d'évacuation sont actuellement envisagées :

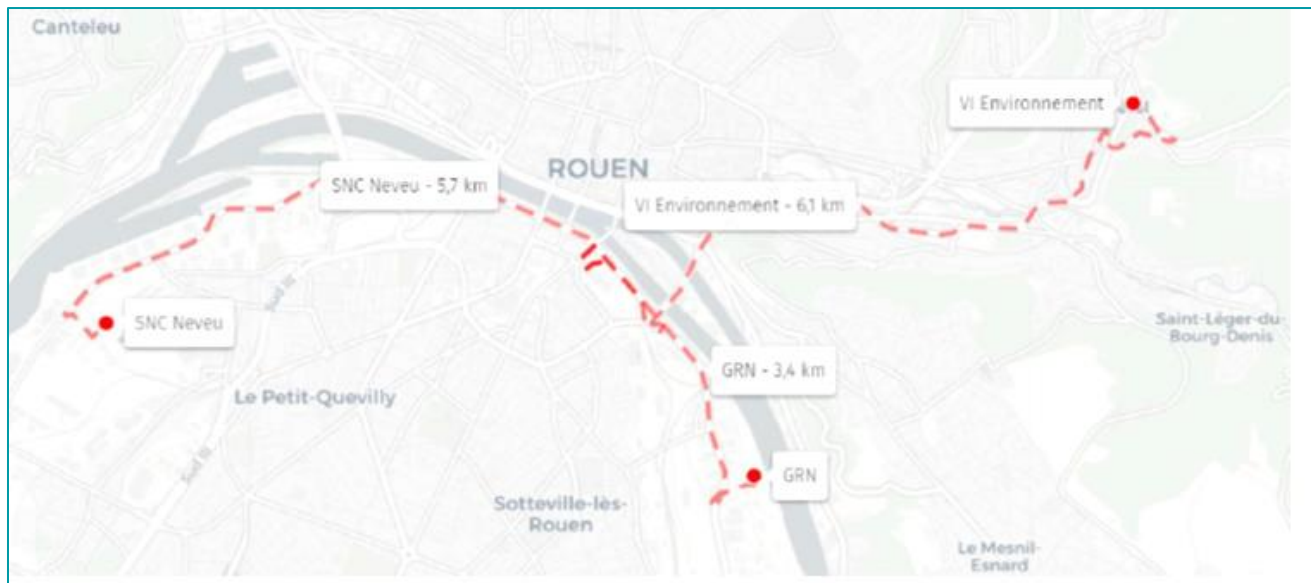
- Evacuation par l'entrée principale de la SERNAM, avec un accès à la Place Carnot,
- Evacuation par via la CARSAT.

SNCF Réseau s'engage à privilégier une solution qui minimise les nuisances pour les riverains.



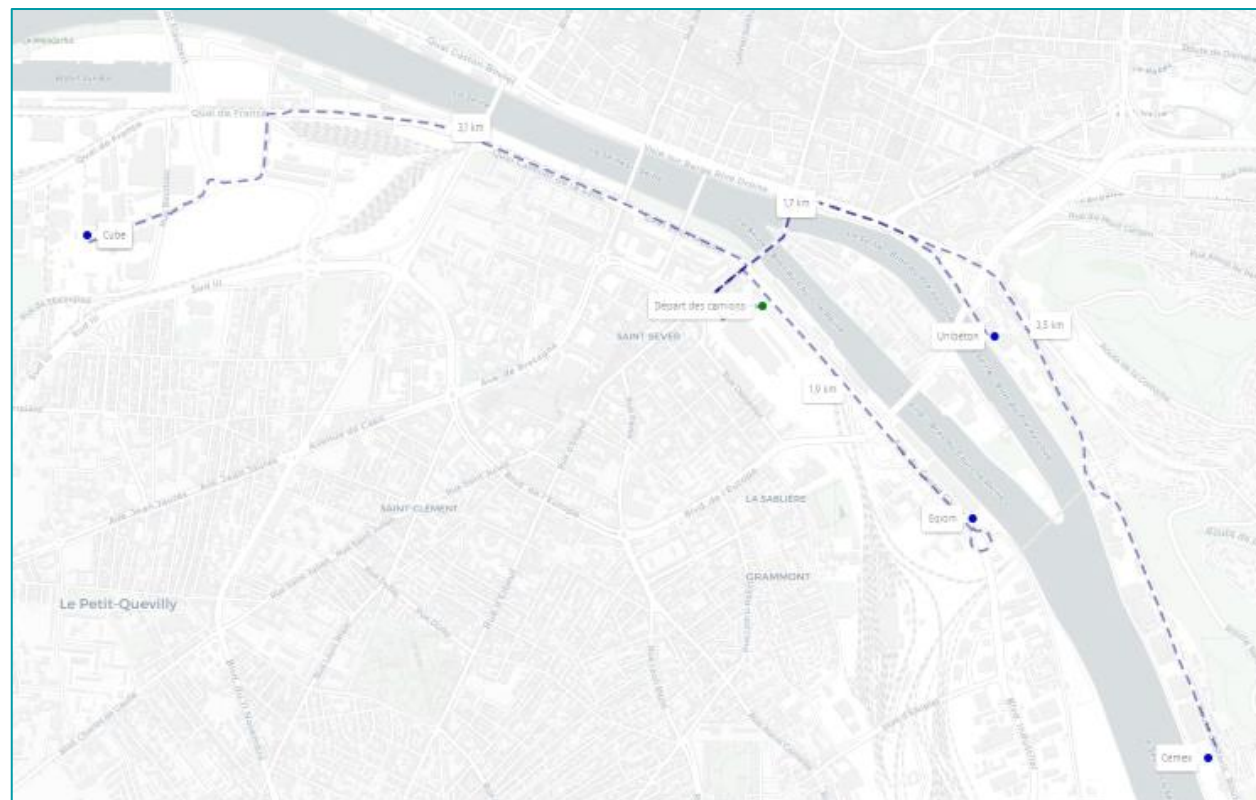
Carte 6 : Itinéraires d'évacuation des matériaux

Habituellement les déchets inertes non dangereux de chantiers sont acheminés en centre d'enfouissement technique de classe 3 (Installation de Stockage de Déchets Inertes). Trois sites à proximité acceptent de type de matériaux, pour des distances entre 3,4 km et 6,7 km.



Carte 7 : Emplacements de plateformes acceptant les déchets de chantiers minéraux

La carte ci-dessous indique la localisation des principales centrales à béton susceptibles de valoriser les matériaux issus de la tranchée couverte. Ils se situent tous à faible distance du site, ce qui permettra une reprise rapide des matériaux. La sortie des matériaux du site est ici représentée en passant par la SERNAM.



Carte 8 : Emplacements des centrales à béton potentiellement mobilisables

8.5 SECURITE DES PERSONNES

+ En phase travaux :

La circulation principale sur la tranchée couverte sera maintenue jusqu'à ce que la voie de substitution soit totalement achevée, réduisant d'autant les risques pour les usagers de la route en phase chantier.

Un risque persistera pour les usagers utilisant les quais bas (desserte des activités commerciales existantes et des ateliers techniques).

Les opérations de recyclage/valorisation sont susceptibles de générer des risques liés à la circulation des engins et des camions pour l'évacuation des matériaux.

Un coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) sera désigné par les maîtres d'ouvrage afin de veiller au bon déroulement du chantier.

Les chantiers seront isolés en permanence des espaces réservés aux personnes et aux véhicules par un barriérage résistant, et devront être constamment dégagés, tenus propres et parfaitement signalés ou protégés.

+ En phase fonctionnelle :

Comme actuellement, les voies ferrées seront isolées par une clôture interdisant tout accès volontaire.

La réorganisation des voiries sur les quais bas n'est pas de nature à apporter des risques supplémentaires vis-à-vis de la sécurité des usagers par rapport à la situation actuelle.

Au contraire, la chaussée réduite (2X1 voies au lieu des 2X3 voies sur la tranchée couverte) et la vitesse limitée à 50 km/h vont contribuer à renforcer la sécurité sur cette entrée de ville.

L'aménagement des nouvelles bretelles de l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde intègrent des mesures en faveur de la sécurité afin de réduire les risques liés aux rayons des courbes.

Les nouvelles bretelles de liaison avec le boulevard industriel (en sortie du pont Mathilde) comprendront une zone de récupération plus large dans les courbes via des accotements revêtus.

Les intersections respectent les normes en vigueur pour ce type de voie.

Enfin, le rétablissement de la piste cyclable se fait en site propre, l'isolant des dangers directs de la route via des bordures adaptées.

9. INCIDENCES ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL

→ Ce chapitre a pour objet de présenter les incidences du projet sur le paysage et sur le patrimoine culturel, et les mesures d'insertion qui sont proposées.

Les scénarii de traitement paysager du site dans son ensemble sont tirés de l'étude réalisée par le cabinet LAK+ Paysage.

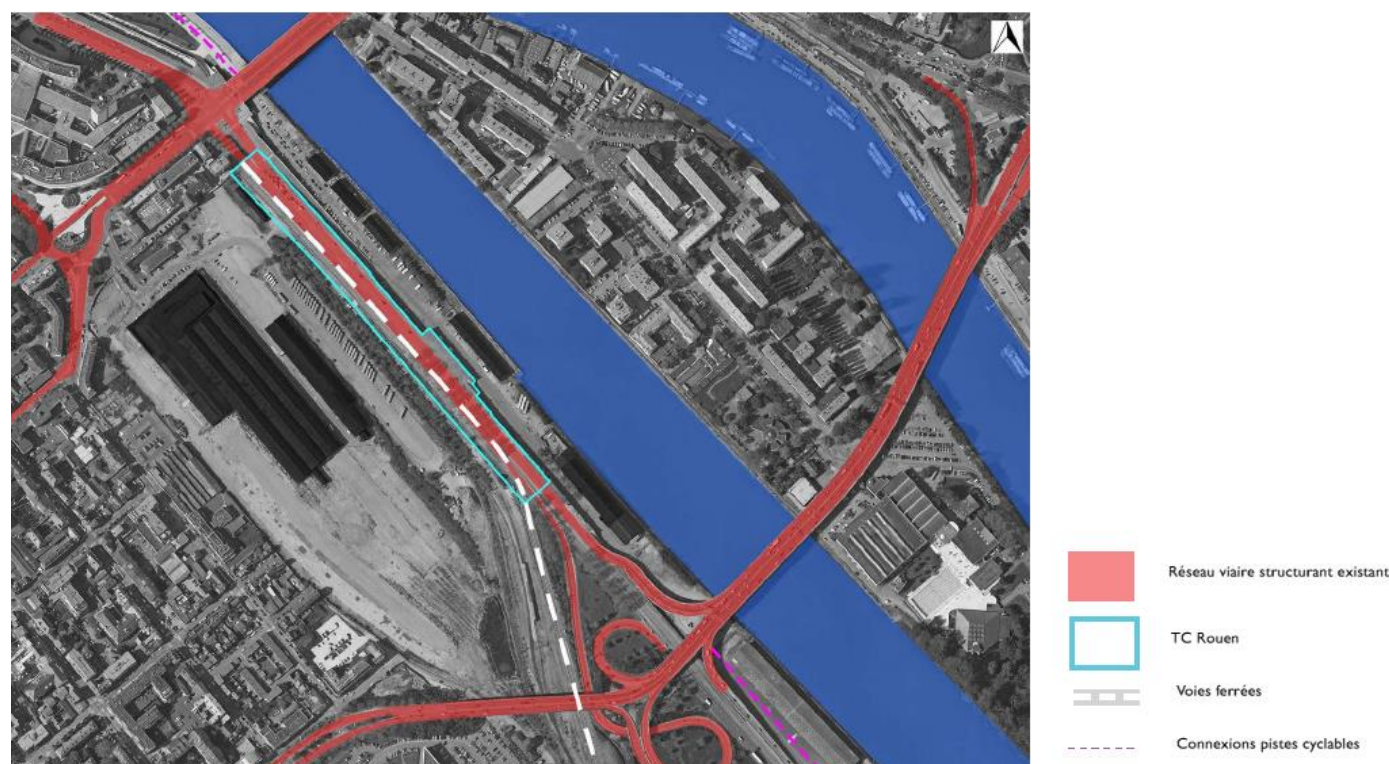
9.1 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET MESURES

9.1.1 Evaluation des incidences

Le parti d'aménagement retenu, avec la suppression complète de la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Corneille et Mathilde, et la création d'une voie de substitution sur les quais bas détermine l'essentiel des incidences sur le paysage.

Cet aménagement va profondément modifier les perceptions de l'entrée de ville en supprimant un ouvrage d'art qui marque fortement le paysage actuel.

Le plan ci-dessous montre l'importance du quai haut Jacques Anquetil dans la structure du réseau viaire existant. Sur plus de 450 m, l'axe routier forme un large boulevard qui couvre les voies ferrées.



En fonction du déroulement de la réalisation du projet, les incidences paysagères vont être évolutives :

> 1^{ère} étape : la création de la voie de substitution sur les quais bas

La voie nouvelle est aménagée sur les quais bas et réutilise la rampe actuelle d'accès au carrefour du pont Corneille. Son gabarit est fortement réduit (passage de 6 voies à 2 voies).

Son tracé ne bouleverse par les activités existantes et son insertion visuelle se trouve facilitée (moindre relation visuelle depuis le bâti de l'île Lacroix). Au plan paysager, l'incidence est donc réduite.

> 2^{ème} étape : la suppression de la tranchée couverte ferroviaire

Cette étape est la plus marquante pour le paysage. Elle permet de supprimer un ouvrage d'art et d'abaisser les circulations routières au niveau des quais bas. En revanche, elle induit un risque de perception des circulations de trains fret qui ne bénéficieront plus d'une couverture sur cette section.

Au plan paysager, l'incidence est jugée forte, avec également la suppression d'une partie des arbres d'alignement.

Enfin, les travaux de démantèlement de la tranchée couverte et les opérations de recyclage/valorisation des déchets de chantier vont générer des impacts visuels qui ne pourront être évités en totalité.

L'impact visuel des installations de chantier sera limité au maximum et ne sera que temporaire (durant la période des travaux).

9.1.2 Les mesures d'insertion

Des aménagements paysagers sont proposés en accompagnement du projet. Ils concernent différents points particuliers du site d'implantation du projet.

+ L'accompagnement paysager sur les quais bas :

Sur les quais bas, les aménagements paysagers seront traités en cohérence avec les aménagements récents de la prairie Saint-Sever (quai Jean Moulin en aval). C'est le cas en particulier de l'espace situé entre le pont Corneille et le premier hangar.

Cet espace s'inscrit directement dans la continuité de la prairie Saint-Sever et est desservi, symétriquement à celle-ci, par un escalier de pierre de qualité.

De nouvelles places de parking seront aménagées devant les hangars en veillant à la qualité des matériaux et du mobilier urbain utilisés.

La végétation arbustive (charmille) présente sur les quais sera conservée le plus possible.

Les différentes mesures feront l'objet d'une présentation préalable devant VNF pour avis. De même, VNF sera consulté pour le suivi de la mise en oeuvre des aménagements paysagers en bordure de Seine.



Photo 1 : Espace séparant le pont Corneille du premier hangar, aujourd'hui occupé par le stationnement.



Photo 2 : Vue d'ensemble sur la prairie Saint-Sever entre les ponts Corneille et Boieldieu.

+ La valorisation des anciennes chaussées :

La solution retenue pour le raccordement au pont Mathilde rend inutile une partie des bretelles existantes.

Celles-ci, ainsi qu'une partie de l'actuel quai haut Jacques Anquetil (section en rampe d'accès à la tranchée couverte), seront démolies et végétalisées.

Une épaisseur de terre végétale sera régalée et un engazonnement complet sera réalisé avec quelques plantations arbustives. Les grands arbres seront le plus possible préservés.

Une haie arbustive sera également mise en place entre la voie verte nouvellement créée et la voie de substitution.

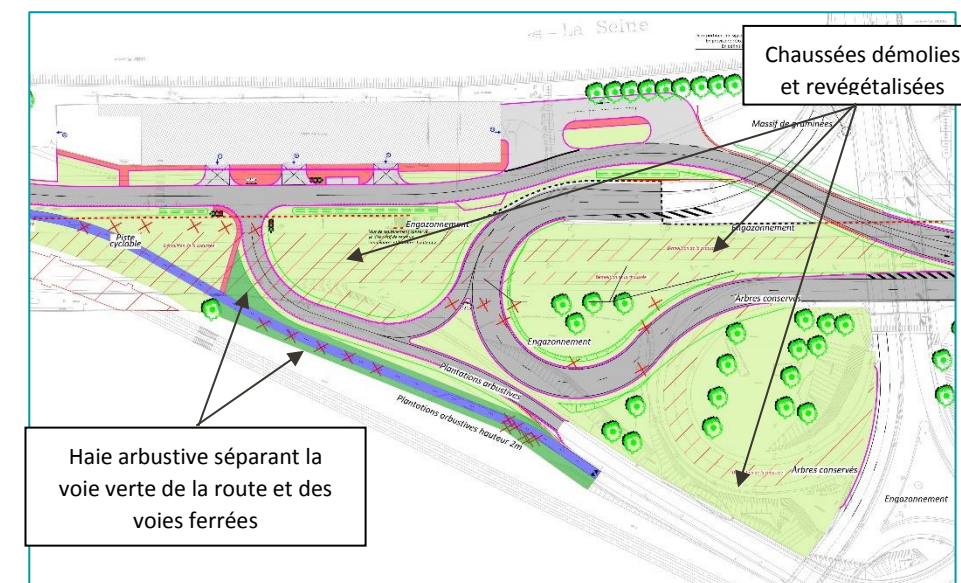


Illustration 14 : Espaces à revégétaliser après démolition des chaussées aux abords du pont Mathilde

La palette végétale existante s'appuie sur les essences suivantes :

- *Photinia fraseri* 'Red Robin',
- *Prunus laurocerasus* 'Otto Luyken',
- *Carpinus betulus*,
- *Acer campestre* ponctuellement.



Photinia 'Red Robin'

Prunus laurocerasus

Carpinus betulus

Comme indiqué au chapitre sur les milieux naturels (cf. 5.4), une haie sera recrée pour compenser la perte d'une partie de l'alignement d'arbres. Afin d'apporter une plus-value écologique à la haie, il sera créé un sous-étage arbustif et buissonnant de manière à diversifier les habitats et favoriser les conditions pour que les communautés animales puissent s'y développer.

Une attention sera portée pour utiliser de préférence des essences régionales en remplacement des essences exotiques, de façon à optimiser l'intérêt pour la biodiversité et notamment pour les insectes.

Pour en faciliter l'entretien, ces haies seront plantées sur un paillage de type bâche tissée en polypropylène de couleur marron.

+ Le traitement paysager de la dalle sur la trémie de la tête sud du pont Corneille :

L'extrémité de la tranchée couverte ferroviaire est conservée au niveau de la tête Sud du pont Corneille.

Cet espace, qui est formé par une dalle en béton, sera aménagé sous la forme d'un square. Etant donné la particularité de l'ouvrage, la végétalisation de cet espace se fera sous forme de surfaces engazonnées encadrant un espace piétonnier.

Des jardinières seront installées pour créer des îlots végétaux au centre de la placette. A l'intérieur de ces jardinières pourra être planté un massif de graminées.

Les platanes existant le long des immeubles seront conservés

9.1.3 Les perspectives d'insertion paysagère d'ensemble

Une étude prospective sur les modalités de traitement paysager du secteur développé entre le quartier Saint-Sever et les quais de Seine a été réalisée par le cabinet LAK+ Paysage (octobre 2018).

Cette étude s'inscrit dans une réflexion d'ensemble conduite dans le cadre du projet de développement urbain du quartier de « Saint-Sever Nouvelle Gare ».

Différents scénarii ont été envisagés. Les scénarii retenus pour la présente étude d'impact concernent ceux qui reposent sur le maintien en état de la voie ferrée (sans dévoiement). Il s'agit du scénario A et du scénario E.

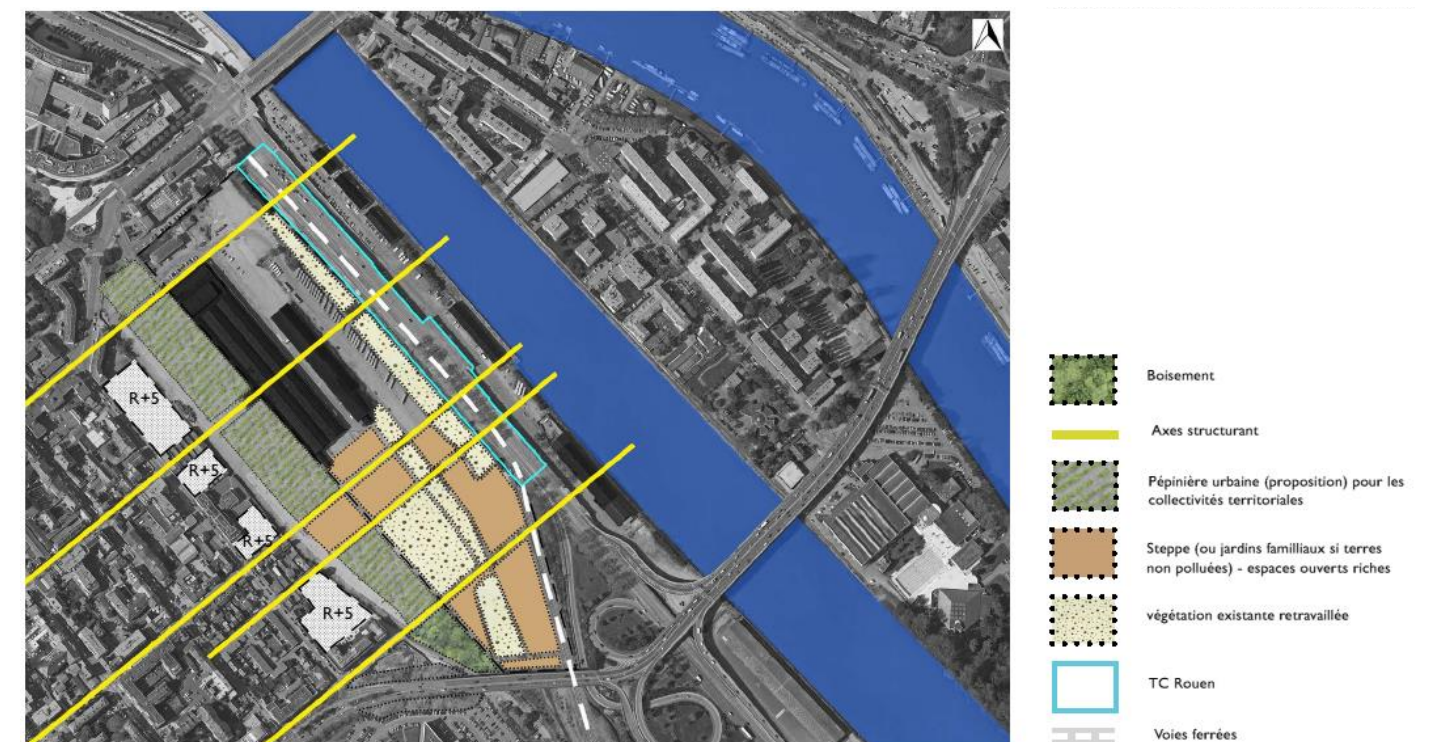
L'objectif est d'assurer une cohérence d'ensemble des différents projets d'aménagement qui vont impacter cet espace. Il s'agit ici de propositions d'aménagement qui seront progressivement affinées en fonction de l'avancement des projets de développement du quartier et de la création de la future gare.

+ Les principes d'aménagement paysager :

Plusieurs principes guident les orientations à suivre en matière d'insertion paysagère pour cet espace d'entrée de ville.

1^{er} principe : Articuler le rapport à la Seine

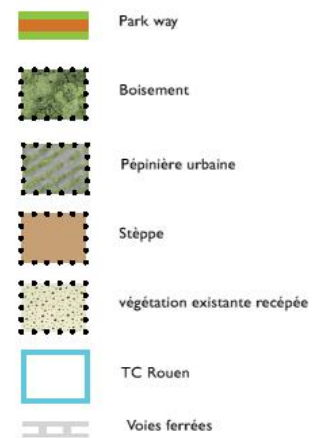
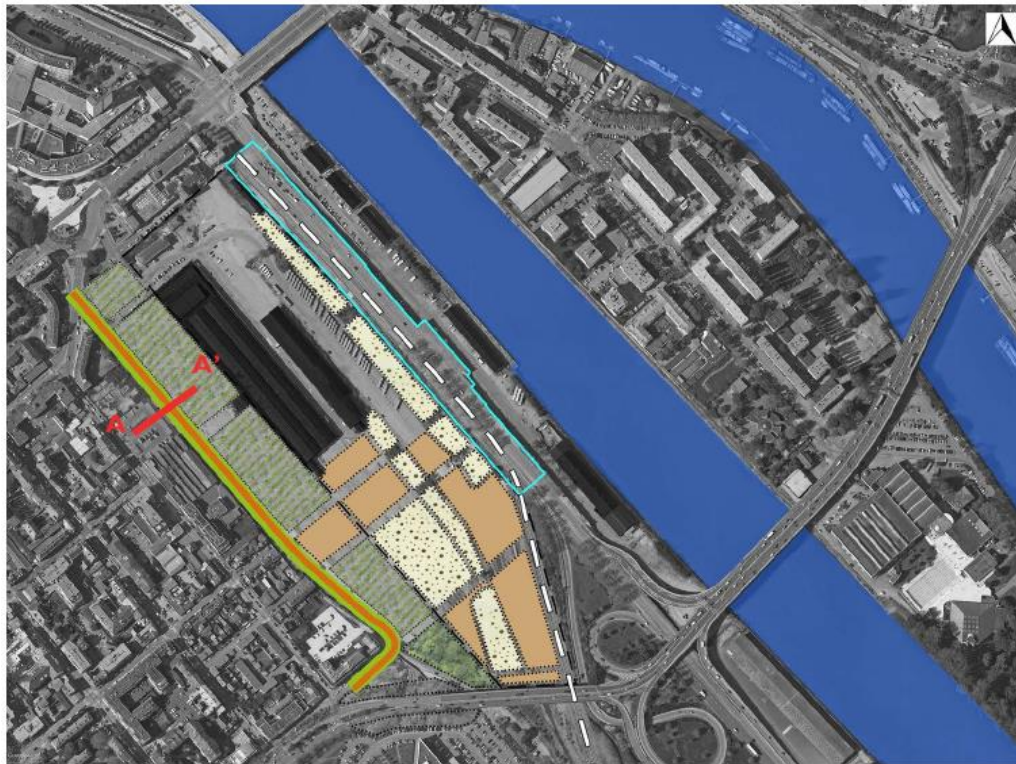
En s'appuyant sur les axes structurants des rues de St-Sever et des ouvertures sur l'horizon qu'elles offrent, il s'agit de structurer un paysage intercalaire fort de grandes masses dans l'espace foncier ferroviaire existant. Ces espaces trouveront une destination fonctionnelle, économique et pédagogique de valorisation le temps de l'évolution urbaine du secteur. L'ouverture au public, dont les modalités restent à définir, est compatible avec cette proposition.



2^{ème} principe : Irriguer l'espace via une Parkway

Une desserte centrale pourrait être aménagée en avenue verte, sur le modèle des Parkway, intégrant une ou deux voies de circulation, des circulations douces et permettant l'écriture d'une façade verte en contre point du front bâti structurant en place.

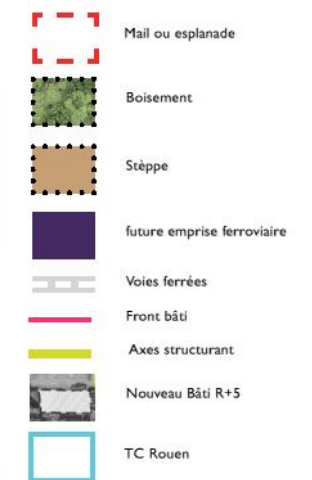
Cette voie secondaire, possible avant même le reste du projet, permettrait aussi d'apporter des réponses de fluidification par une meilleure répartition du trafic en rive gauche venant notamment des ponts Mathilde et Corneille.

**3^{ème} principe : Densifier les abords de la future gare**

Ce plan figure en violet ce qui devrait rester à usage ferroviaire dans le cadre de la construction de la nouvelle gare.

Il montre aussi comment, à partir de la Parkway, pourrait être articuler une densification urbaine permettant de requalifier le front bâti tout en conservant les directions des peignes formés par les axes structurant. Une respiration serait conservé au sein de ce quartier, ouvrant visuellement sur la Seine et ses coteaux.

Le boisement au sud permettrait de bien qualifier le viaduc sur les voies en traitant son appui. Il serait le futur parc du quartier.

**+ La présentation des scénarii envisagés :**

Ci-après sont présentés les deux scénarii envisagés par l'étude LAK+ Paysage pour le traitement paysager d'ensemble du site :

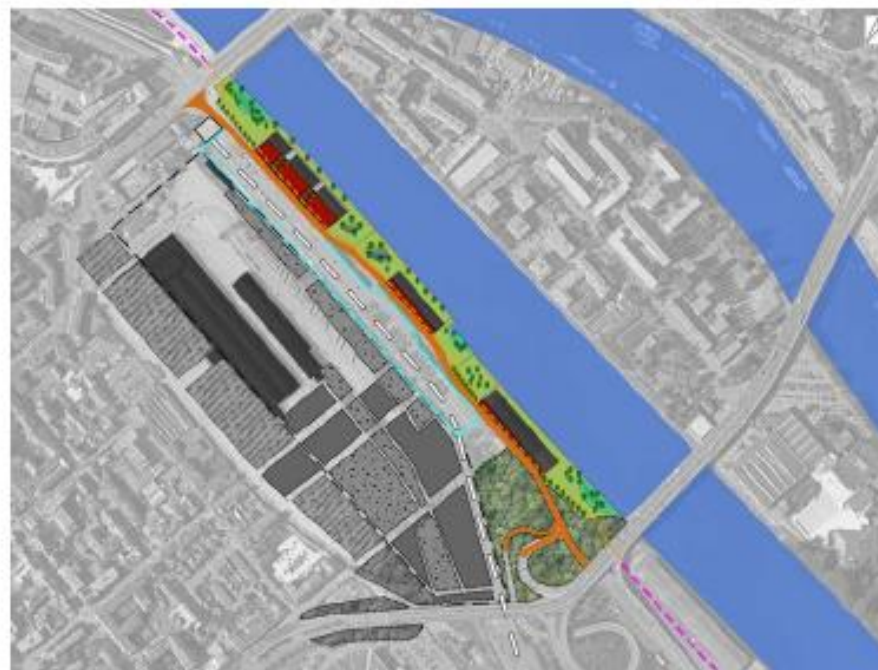
- Scénario A,
- Scénario E.

SCÉNARIO A: LA VOIE FERRÉE EN PLACE // TC DÉMOLIE // LIAISON CORNEILLE - MATHILDE CONTRE LES HANGARS

Le paysage intercalaire



Front de seine circulé














Les nouveaux horizons: le front de seine comme un fil



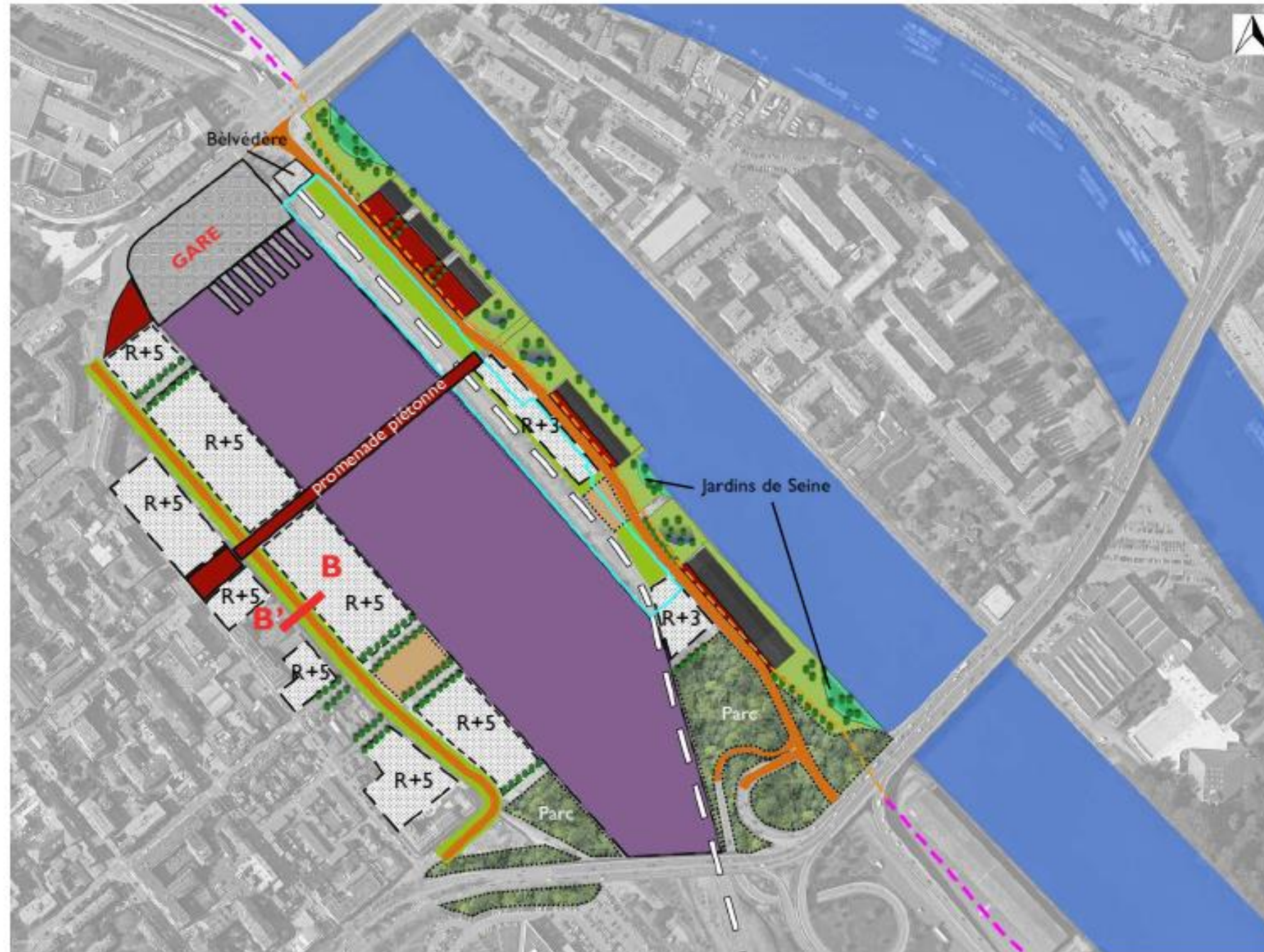
Le quartier seine / gare / rive gauche



-  Voies ferrées
-  Pistes cyclables existantes
-  pistes cyclables Projet
-  Voie carrossable
-  Jardin de seine
-  Jardin d'orage
-  Espaces verts/ Piétons
-  Placette urbaine / Passerelle
-  Park way
-  Boisement / Parc urbain
-  Steppe / Esplanade planté
-  future emprise ferroviaire
-  Nouveau Bâti
-  TC Rouen

SCÉNARIO A

Front de seine circulé



COUPE BB' - PARK WAY ST SEVER



2 voies (sens unique ou double sens)



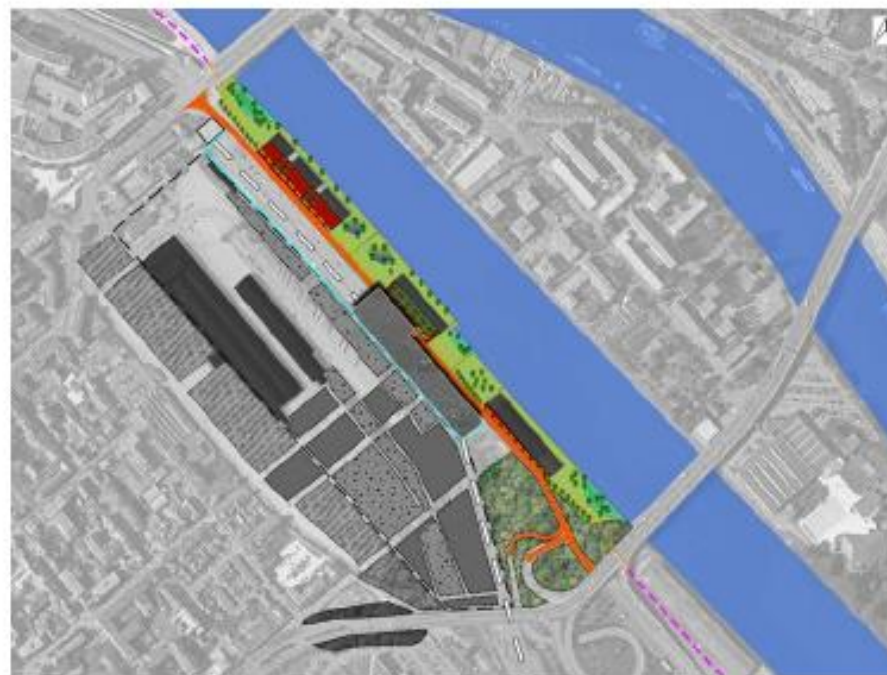
1 voie (sens unique)

SCÉNARIO E : VOIE FERRÉE EN PLACE // TC SECTION M DÉMOLIE // LIAISON CORNEILLE - MATHILDE RECTILIGNE

Le paysage intercalaire / solution mixte ferroviaire



Liaison front de seine rectiligne - solution mixte ferroviaire

















Un front de Seine de liaison



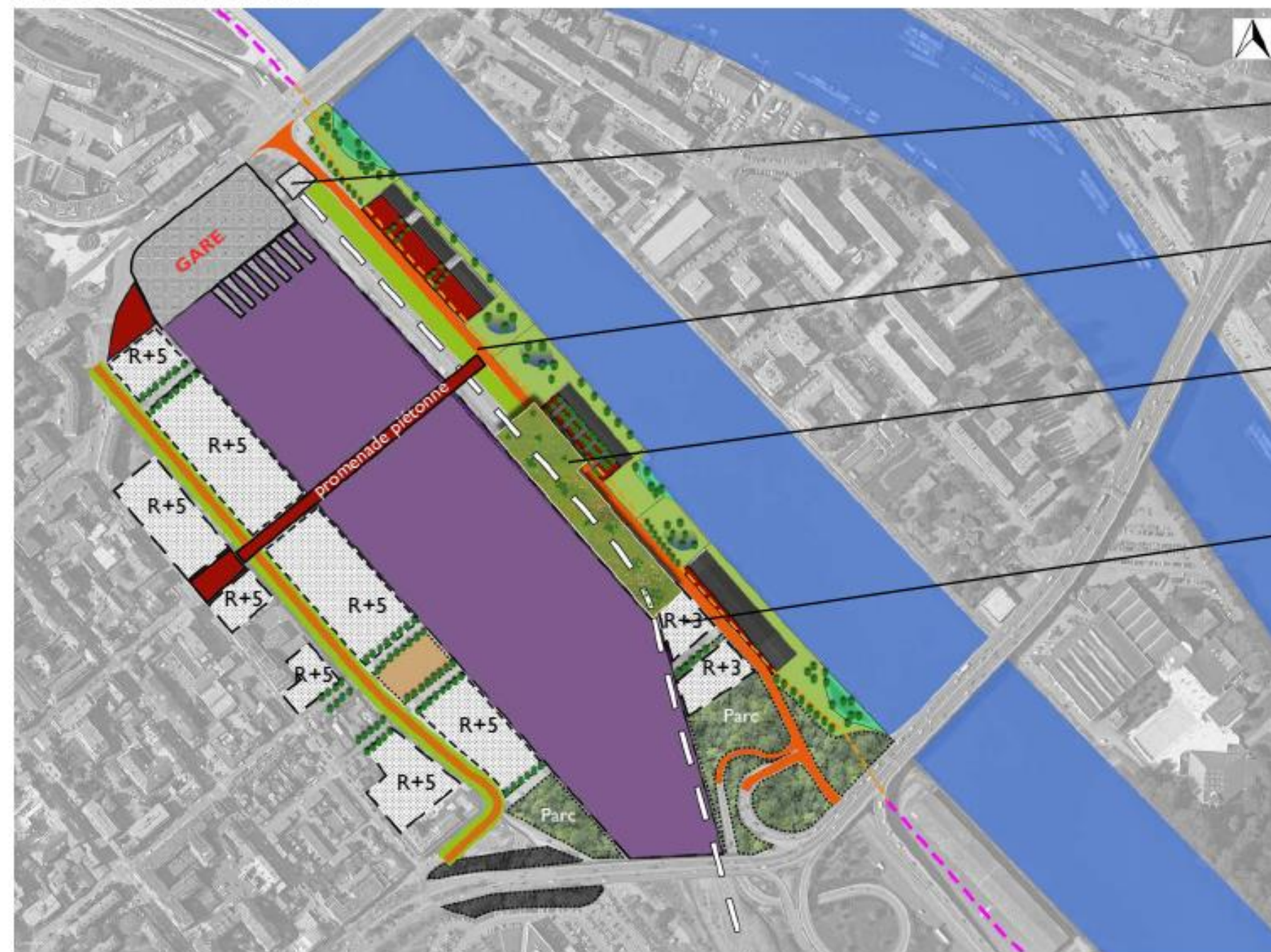
Le quartier seine / gare / rive gauche



-  Voies ferrées
-  Front bâti
-  Pistes cyclables existantes
-  pistes cyclables Projet
-  Voie carrossable
-  Jardin d'orage
-  Espaces verts/ Piétons
-  Placette urbaine / Passerelle
-  Park way
-  Boisement
-  Stèppe
-  future emprise ferroviaire
-  Nouveau Bâti
-  TC Rouen

SCÉNARIO E

Front de seine de liaison peu densifié



DÉMOLITION DE LA SECTION M VOIE FERRÉE EN PLACE CM RECTILIGNE

Bélvédère

Nouvelle voirie parallèle à la Seine

Passage de la nouvelle voirie au travers de l'ouvrage d'art

Batiments R+3

9.2 INCIDENCES SUR LA PATRIMOINE CULTUREL ET MESURES

9.2.1 Le patrimoine archéologique

Compte tenu de la nature du projet, le risque de découvrir des vestiges archéologiques lors de la phase chantier apparaît très faible.

Pour rappel, le site d'implantation du projet n'est pas concerné par un enjeu préalablement identifié d'archéologie.

Aucune procédure d'archéologie préventive n'est sollicitée par la DRAC de Normandie. Préalablement au démarrage des travaux, il n'est donc pas nécessaire d'entreprendre un diagnostic, ni d'engager une campagne de fouille préventive.

Les Maîtres d'Ouvrage et les entreprises chargées d'effectuer les travaux se conformeront à la législation relative à la protection des vestiges archéologiques.

Toute découverte fortuite devra être signalée aux autorités compétentes de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Normandie (service régional d'archéologie) en application des articles L.531-14 à L. 531-16 du Code du patrimoine (mise en œuvre de fouilles de sauvegarde en cas de découverte).

Les procédures administratives et financières (versement d'une redevance archéologique) en matière d'archéologie préventive seront respectées par les Maîtres d'Ouvrage.

9.2.2 Le patrimoine bâti

Le site d'implantation du projet recoupe pour partie le périmètre de protection de 500 m de quatre monuments historiques protégés, dont trois se situent en rive droite de la Seine.

Le bâtiment le plus proche, la chapelle de Grammont, est éloigné d'environ 350 m de l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde.

Aucun de ces monuments ne présente de co-visibilité avec le projet routier. Seule, la silhouette des grues participant au démantèlement de la tranchée couverte pourra être visible lors de la phase temporaire des travaux.

Les travaux réalisés dans le champ de visibilité de 500 m de ces monuments feront l'objet d'une consultation préalable de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). L'avis de l'Architecte des Bâtiments de France sur les projets de construction dans le champ de visibilité des monuments historiques sera un avis conforme.

Durant la phase travaux, un soin particulier sera porté à la propreté et la bonne tenue du chantier en général.

Un balisage sera mis en œuvre autour de la plateforme de traitement des déchets de chantier afin de limiter l'impact de ces opérations aux strictes emprises nécessaires.

La remise en état de cette plateforme de recyclage sera effectuée en fin d'opération.

Enfin, les dispositions prises pour les aménagements paysagers faciliteront l'insertion générale du projet routier sur les quais bas et sa connexion avec les sites contigus (ponts Corneille, pont Mathilde, cours La Reine).

10. INCIDENCES ET MESURES SUR LA SANTE HUMAINE

→ Ce chapitre présente une évaluation des effets potentiels du projet sur la santé humaine. Après avoir rappelé les effets généraux, une évaluation quantitative est proposée.

L'évaluation quantitative est issue de l'étude du volet « Air et santé » réalisée par le bureau d'études TECHNISIM Consultants.

10.1 EFFETS GENERAUX DE LA POLLUTION DE L'AIR D'ORIGINE ROUTIERE SUR LA SANTE

10.1.1 Effets potentiels sur la santé

Les effets potentiels de la pollution atmosphérique d'origine routière sur la santé sont principalement de deux ordres :

- Les effets d'une exposition à court terme : « manifestations » cliniques, fonctionnelles ou biologiques aiguës survenant dans des délais brefs après l'exposition (quelques jours, semaines),
- Les effets d'une exposition à long terme : développement de processus pathogènes au long cours pouvant induire une surmortalité et une réduction de l'espérance de vie.

La pollution de l'air peut avoir des effets différents selon les facteurs d'exposition :

La durée d'exposition : hétérogène dans le temps et l'espace, elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités accomplies,

- La sensibilité individuelle : l'état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu,
- La concentration des polluants,
- La ventilation pulmonaire.



Illustration 15 : Pyramide des effets aigus associés à la pollution atmosphérique

10.1.2 Principales conséquences et symptômes selon les polluants

La pollution atmosphérique peut être à l'origine, ou en effets cumulés, de troubles respiratoires (toux, hypersécrétion nasale, expectoration chronique, essoufflement). L'ozone est ainsi considéré comme un facteur majorant du nombre de crises d'asthme, d'allergies et de leurs conséquences.

Les effets de la pollution atmosphérique ne se limitent pas aux pathologies respiratoires. Elle peut également participer à la formation de maladies cardiovasculaires (infarctus, angine de poitrine ou troubles du rythme cardiaque) et d'irritations nasales, des yeux et de la gorge.

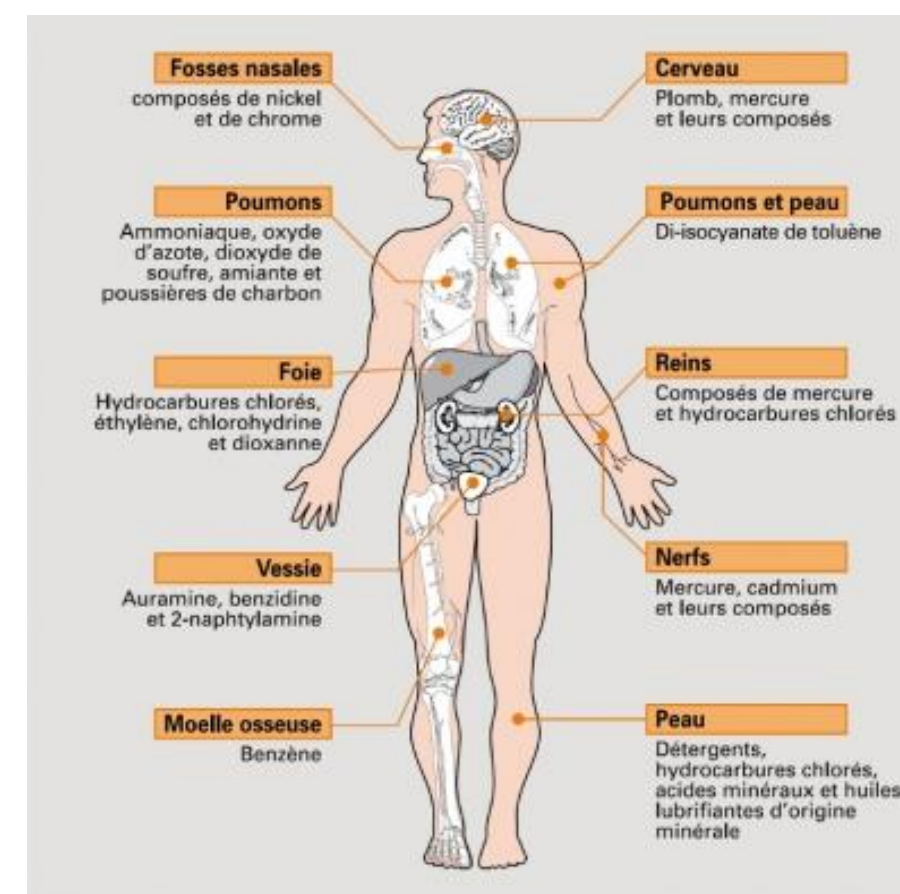


Illustration 16 : Zones du corps pouvant être affectées par certains polluants (Source : Organisation internationale du travail)

- Maladies respiratoires : asthme, toux, rhinites, angines, bronchiolite, douleur thoracique ou insuffisance respiratoire
- Maladies cardio-vasculaires : infarctus du myocarde, accidents vasculaires cérébraux, angine de poitrine
- Infertilité : baisse de la fertilité masculine, augmentation de la mortalité intra-utérine, naissances prématurées
- Cancer : la pollution de l'air extérieur a été classée cancérigène pour l'homme en octobre 2013 par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)

- **Morbidité** : décès prématurés ; l'OMS estimait en 2012 à 3,7 millions le nombre de décès prématurés provoqués dans le monde par la pollution de l'air extérieur
- **Effets repro-toxiques et neurologiques** : par exemple, l'exposition à la pollution atmosphérique dans l'environnement professionnel ou dans des milieux urbains et industriels est également associée à des changements dans l'expression des gènes impliqués dans les lésions et la réparation de l'ADN, l'inflammation, la réponse au stress immunologique (d'après : Cancer et environnement / Volume 109: cancérogénicité de la pollution atmosphérique)

10.1.3 Principaux effets connus de certains polluants sur la santé

Les principaux effets sur la santé de certains indicateurs de pollution atmosphérique sont présentés ci-après.

- **Le monoxyde de carbone (CO)** : c'est un gaz inodore et incolore particulièrement nocif car il se combine avec l'hémoglobine du sang et entraîne rapidement une asphyxie à forte concentration. Il agit également sur le système nerveux et occasionne des troubles respiratoires
- **Les oxydes d'azote (NOx)** : les risques pour la santé proviennent surtout du NO₂. Gaz irritant et toxique à forte concentration, le NO₂ pénètre dans les plus fines ramifications pulmonaires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper réactivité bronchique chez les asthmatiques et chez les enfants, et augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes ;
- **Le dioxyde de soufre (SO₂)** : c'est un gaz irritant qui peut déclencher des effets broncho-spasmodiques chez l'asthmatique, et augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte ;
- **Les composés organiques volatiles (COV)** : ils constituent une famille de polluants d'une extrême diversité et d'une grande complexité. Les effets sont très variés, allant de la simple gêne olfactive à une irritation ou à une diminution de la capacité respiratoire ; d'autres comme le benzène provoquent des effets mutagènes et cancérogènes ;
- **Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : classés comme probables ou possibles cancérogènes, ils peuvent provoquer l'apparition de cancer du poumon et affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques et respiratoires ;
- **Les particules** : ce terme regroupe l'ensemble des substances solides de diamètre inférieur à 100 µm. Ils occasionnent des irritations de l'appareil respiratoire et peuvent constituer un support à l'inhalation d'autres polluants potentiellement toxiques, cancérogènes ou allergènes (plomb, hydrocarbures...). Les particules sont régulièrement mises en cause par les autorités sanitaires lors de l'identification de pics asthmatiques ou cardio-vasculaires détectés par l'augmentation des consultations aux urgences ;
- **Les métaux lourds** : le plomb, qui n'est plus utilisé dans les carburants depuis janvier 2000, est un poison du système nerveux (saturnisme) ; le cadmium qui provient de l'usure des pneumatiques et des lubrifiants, est un élément très toxique, de même que le zinc ; les métaux lourds s'accumulent dans l'organisme et peuvent provoquer des effets toxiques ;
- **L'ozone (O₃)** : l'ozone est un gaz agressif à fort pouvoir oxydatif. Il pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines et peut provoquer des irritations oculaires, de la toux et une altération pulmonaire surtout chez les enfants et les asthmatiques. Ces effets sont majorés par l'exercice physique.

La plupart des polluants atmosphériques finissent par se déposer sur les sols. Leur dépôt se traduit par une acidification ou une contamination (métaux lourds, hydrocarbures, ...) des sols. Il en résulte un risque de transfert de la pollution des sols vers les nappes ou les eaux superficielles. De même, ces retombées sont susceptibles d'affecter la végétation et de contaminer une partie de la chaîne alimentaire.

10.1.4 Principales données épidémiologiques

L'impact de la pollution atmosphérique sur la santé est difficile à appréhender car :

- L'exposition à la pollution de l'air est hétérogène dans le temps et l'espace : elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités accomplies,
- Les risques individuels sont faibles mais à l'échelle de la population toute entière, les impacts ne sont pas négligeables car toute la population est exposée,
- L'état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu,
- Les maladies susceptibles d'être liées à la pollution atmosphérique sont multifactorielles,
- La pollution de l'air est formée d'un grand nombre de polluants qui peuvent en outre réagir entre eux pour former des polluants secondaires.

Au niveau international, il existe de nombreuses études qui montrent une corrélation entre pollution atmosphérique et risques sanitaires, à l'origine de nombreux décès prématurés, de séjours à l'hôpital, de l'apparition de plusieurs maladies respiratoires et cardiovasculaires, et de cancers.

Ainsi l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique en Europe est estimé à plus de 375 000 décès prématurés (Programme Clean Air For Europe).

Toutefois, les données disponibles actuellement ne donnent pas une idée claire des relations spécifiques entre polluants atmosphériques et pathologies, particulièrement en ce qui concerne les relations quantitatives entre l'exposition à un polluant et ses effets ainsi que les paramètres en cause.

En l'état actuel des connaissances, les mécanismes d'action sont évalués sur la base d'expositions à de fortes doses, bien supérieures aux expositions constatées en pollution atmosphérique ambiante et doivent être utilisés avec précaution.

La mesure de la pollution sur les stations fixes permet d'avoir une estimation des concentrations auxquelles les habitants d'une agglomération sont soumis dans différents lieux de vie. Mais l'exposition réelle d'un individu dépend d'une multitude de facteurs : habitat, mode de vie et de déplacement...

Même si les risques relatifs associés à la pollution atmosphérique sont faibles, la proportion importante de personnes exposées (zone urbaine) aboutit à un impact collectif non négligeable.

Du point de vue de la santé, les principaux polluants d'origine routière qui posent problème concernent essentiellement les particules en suspension, les oxydes d'azote et l'ozone. Plus récemment sont apparus les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et certains métaux lourds.

10.2 EFFETS GENERAUX DE LA POLLUTION DE L'EAU SUR LA SANTE

10.2.1 Identification des dangers

Vis-à-vis de la santé humaine, la pollution induite sur la ressource en eau peut entraîner des conséquences graves sur l'exploitation d'un captage (fermeture avec recherche de nouveaux points d'alimentation en eau potable...), mais finalement, peu sur les pathologies. En effet, les mesures d'urgence sont prises instantanément (en cas d'accident), préservant ainsi la population de tout contact alimentaire avec la ressource polluée.

Une éventuelle pollution des eaux destinées à l'alimentation humaine ne peut provenir que d'une situation accidentelle. De ce fait, il est difficile, voire impossible, de définir une relation dose – réponse.

La directive 98/83/CE, transposée en droit français dans le Code de la santé publique, aux articles R.1321-1 à R.1321-66, fixe des exigences à respecter au sujet de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

L'arrêté du 11 janvier 2007 fixe des normes de qualité à respecter pour un certain nombre de substances dans l'eau potable dont le chlore, le calcaire, le plomb, les nitrates, les pesticides et les bactéries.

A titre d'exemple, vis-à-vis des produits de désherbage, ce décret fixe :

- une valeur maximale par pesticide de 0.10 µg/l (sauf pour l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'eptachorépoxyde pour lesquels cette valeur est de 0.03 µg/l) ;
- une valeur maximale de 0.50 µg/l pour la somme de tous les pesticides individualités, détectés et quantifiés.

En dehors des pollutions qui possèdent un caractère toxique avéré (pollution par les métaux lourds), la concentration élevée de certains éléments (comme les composés azotés) peut induire des troubles divers (gastriques ou rénaux...), notamment chez les personnes les plus sensibles (nourrissons ou personnes âgées).

10.2.2 Evaluation des risques vis-à-vis de l'eau

Aucun captage AEP, ni aucun périmètre de protection de captage AEP n'interfère avec le site d'implantation du projet.

Les seules sensibilités découlent de la présence de forages privés.

Le projet intègre un système complet d'assainissement des eaux pluviales. Les dispositifs proposés permettent ainsi de réduire les aléas des risques de pollution des eaux, soit par contamination des eaux souterraines, soit par le rejet des eaux pluviales.

Il prévoit notamment :

- Un dispositif de collecte des eaux via des fossés enherbés et des noues, assurant un abattement des matières polluantes avant rejet dans le milieu récepteur,
- La mise en œuvre d'un suivi des eaux.

Ces dispositifs sont de nature à limiter fortement les risques d'altération de la qualité des eaux en générale.

Enfin, l'entretien raisonné des dépendances vertes utilisera, le cas échéant, des produits à faibles rémanence et proscritra tous pesticides. Les orientations fixées par le plan Ecophyto (qui vise à réduire l'utilisation des pesticides) seront appliquées et un entretien raisonné des dépendances vertes sera appliqué.

Le risque d'incidence sur la qualité des eaux (souterraines et de surface), et donc sur la santé humaine, est jugé négligeable.

10.3 EFFETS GENERAUX DU BRUIT SUR LA SANTE

10.3.1 Identification des effets

Les directives européennes considèrent qu'un niveau moyen nocturne de 30 – 35 dB(A) à l'intérieur des habitations, et des pics à 45 dB(A), n'affectent pas le sommeil des sujets normaux.

L'Organisation Mondiale de la Santé recommande quant à elle, des niveaux intérieurs moyens nocturnes inférieurs à 35 dB(A). A titre d'information, l'écart normatif entre l'intérieur et l'extérieur d'un bâtiment est d'environ 30 dB(A) pour le bâti postérieur à 1978.

Les seuils réglementaires qu'il convient de respecter en limite de propriété pour la réalisation d'une infrastructure de transport terrestre ont été calculés en fonction de la gêne générée par un projet pour les riverains, et donc des effets sur la santé. Ces seuils sont précisés par le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres pris en application du Code de l'Environnement, articles L.571-1 à L.571-26.

Le respect de ces seuils réglementaires passe le cas échéant par la mise en œuvre de protections acoustiques, à la source (édification de merlon ou d'écran antibruit), ou chez les riverains (isolation renforcée des murs et des fenêtres).

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine :

- Les effets spécifiques (surdité),
La surdité peut apparaître chez l'homme si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée. S'agissant de riverains d'une route, cela ne semble pas être le cas, étant donné que les niveaux sonores mesurés sont généralement bien en deçà des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif.
- Les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque),
Ce sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.
- Les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...),
Ce sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

L'Organisation Mondiale de la Santé a fixé des directives qui constituent des valeurs guides de confort acoustique (voir tableau).

Tableau 8 : environnement sonore et effet critique sur la santé

ENVIRONNEMENT SPECIFIQUE	EFFET CRITIQUE SUR LA SANTE	LAEQ dB(A)	BASE DE TEMPS (HEURES)
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16
Intérieur des logements Intérieur des chambres à coucher	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16
	Perturbation du sommeil, la nuit.	30	8
A l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtres ouvertes.	45	8
Salles de classe et jardins d'enfants, à l'intérieur.	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'extraction de l'information, communication des messages.	35	Pendant la classe
Salles de repos des jardins d'enfants, à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos
Cour de récréation, extérieur	Gêne (source extérieure).	55	Temps de récréation
Hôpitaux, salles / chambres à l'intérieur	Perturbation du sommeil, la nuit.	30	8
	Perturbation du sommeil, pendant la journée et la soirée	30	16
Hôpitaux, salles de traitement, à l'intérieur	Interférence avec le repos et la convalescence	(1)	
Zones industrielles, commerciales, marchandes, de circulation, extérieur et intérieur	Perte de l'audition	70	24
Cérémonies, festivals, divertissements	Perte de l'audition (clients : <5 fois par an)	100	4
Discours, manifestations extérieure et intérieure	Perte de l'audition	85	1
Musiques et autres sons diffusés dans des écouteurs	Perte de l'audition	85 (4)	1
Impulsions sonores générées par des jouets, des feux d'artifices et des armes à feu	Perte de l'audition (adultes).	-	-
	Perte de l'audition (enfants).	-	-
Parcs naturels et zones protégées	Interruption de la tranquillité	(3)	

(1): aussi bas que possible

(2): la pression acoustique maximale (pas de LAF, maximum) mesurée à 100 millimètres de l'oreille.

(3) : des zones extérieures silencieuses doivent être préservées et le rapport du bruit au bruit de fond naturel doit être gardé le plus bas possible.

(4): sous des écouteurs, adaptés aux valeurs de plein air

10.3.2 Evaluation des effets sanitaires

Les effets des nuisances sonores sur la santé humaine sont toutefois difficilement quantifiables. Même si les émissions sonores occasionnées par un aménagement routier ne sont pas susceptibles de provoquer une détérioration irrémédiable du système auditif, elles peuvent engendrer une gêne pour les riverains selon leur propre niveau de sensibilité qui varie d'un individu à l'autre.

Cette gêne se traduit par un stress qui peut altérer plus ou moins fortement le sommeil et entraîner des complications pour les sujets atteints de cardiopathies.

Le tableau ci-dessous permet de lier le niveau sonore en dB(A), la sensation auditive et la possibilité de conversation. Il fait référence à des données issues du Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville.

Tableau 9 : Environnement sonore et sensation auditive

Niveau sonore en dB(A)	Sensation auditive	Possibilité de conversation	Bruit correspondant
0	Seuil d'audibilité		-
5 10	Silence inhabituel	A voix chuchotée	Chambre sourde
15 20	Très grand calme		Studio d'enregistrement de musique
25 30 35	Calme	A voix basse	Feuilles légères agitées par un vent doux Bruit ambiant nocturne en zone rurale Chambre à coucher
40 45	Assez calme		Bruit ambiant diurne en zone rurale Intérieur d'appartement en quartier calme
50 60	Bruits courants	A voix normale	Restaurant tranquille - Rue résidentielle Conversation entre deux personnes
65 70 75	Bruyant mais supportable	A voix assez forte	Restaurant bruyant - Piscine couverte Circulation automobile importante Métro sur pneus
80 85 95	Pénible à entendre	Difficile	Bar musical Passage d'un train à 20 m Circulation automobile intense à 5 m
100 105 110	Très difficilement supportable	Obligation de crier pour se faire entendre	Discothèque (près des enceintes) Marteau piqueur dans une rue à 5 m
120 130 140	Seuil de douleur Exige une protection spéciale	Impossible	Moteurs d'avion à quelques mètres Turbo réacteur

Les études de référence publiées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) entre 2011 et 2013 sur la quantification des impacts sanitaires du bruit des transports et leur valorisation économique ont permis de mettre à disposition des données de coûts sanitaires par individu pour la gêne, les troubles du sommeil et autres effets sur la santé, par mode de transport et par niveau de bruit.

La méthodologie de l'OMS, appliquée aux statistiques des expositions au bruit de la population française pour les différents modes de transport, a ainsi permis d'estimer un coût sur la santé en France d'environ 11,5 milliards d'euros chaque année. Ce coût est majoritairement induit par le trafic routier (89% du coût total), devant le trafic ferroviaire (9%) et l'aérien (2%).

Les troubles du sommeil représentent l'impact le plus fort (54% du coût total sur la santé), devant la gêne (40%) et les maladies cardiovasculaires (6%).

10.3.3 Evaluation des risques du projet vis-à-vis du bruit

L'étude acoustique a permis de déterminer le niveau d'exposition des riverains à termes et d'évaluer, par le biais d'une simulation informatique, l'impact acoustique du projet.

La simulation acoustique (intégrant une croissance de 1% du trafic) a montré que le projet n'entraîne pas de dépassement des seuils réglementaires en matière de bruit.

	<i>L_{Aeq} jour (6h-22h)</i>	<i>L_{Aeq} nuit (22h-6h)</i>
<i>Seuils réglementaires pour le ferroviaire</i>	63 dB(A)	58 dB(A)
<i>Seuils réglementaires pour le routier</i>	60 dB(A)	55 dB(A)

Aucune mesure de protection acoustique ne s'impose pour ce projet.

10.4 EFFETS GENERAUX DES VIBRATIONS SUR LA SANTE

10.4.1 Effets des vibrations

Les vibrations potentielles résultent de l'utilisation d'engins de chantier (phase travaux) et de la circulation ferroviaire, en particulier des trains fret longs.

Une onde vibratoire peut être ressentie par les occupants d'une résidence sous deux formes :

- Les vibrations proprement dites, qui sont caractérisées par une vitesse (exprimée en mm/s) ou une accélération (exprimée en m/s²). Ces vibrations, ressenties dans un plan horizontal mais également vertical, sont mesurables par des capteurs ;
- Le bruit solidien (ou rayonnement acoustique) est un bruit sourd typique provoqué par les vibrations des murs et des planchers qui se transmettent à l'air de la pièce.

Les niveaux d'acceptabilité des vibrations sont divisés en deux catégories selon qu'ils risquent de provoquer des gênes aux personnes ou des dommages matériels aux immeubles. Vis-à-vis de la perception des personnes, le seuil de gêne par perception tactile des vibrations réémises par les structures est très faible.

Vis-à-vis de la santé humaine, l'exposition à des phénomènes vibratoires prolongés est susceptible d'augmenter les sensibilités ou le stress et d'induire des facteurs d'aggravation de certaines maladies cardio-vasculaires par accumulation de fatigue. Le sentiment de gêne dû aux vibrations est donc très variable selon les individus.

10.4.2 Spécificité du ferroviaire

Le bruit issu des circulations ferroviaires possède des critères spécifiques sensiblement différents de ceux de la circulation routière :

- Le bruit est de nature intermittente (alternance de moments de bruit avec périodes plus longues de silence),
- Le spectre, bien que comparable, comporte davantage de fréquences aiguës,
- La signature temporelle des trains est régulière (croissance, palier, décroissance du niveau sonore selon des durées stables par type de train en fonction de leur vitesse et de leur longueur).

La circulation des trains génère des vibrations au contact des rails. Ces vibrations sont liées à l'impact des essieux sur la voie ferrée et se traduisent par des mouvements de la structure de la voie à des fréquences très variables (30 à 80 Hz). Ces vibrations se propagent ensuite en s'affaiblissant rapidement avec l'éloignement de la source.

10.4.3 Exposition des individus aux vibrations

Les seuils admissibles en termes de vibrations s'appuient actuellement en France sur le texte suivant : « Guide pour l'estimation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps », DIN standard 4150 de 1986. Ces seuils sont exprimés sous forme de valeurs de vitesses vibratoires et classifiées par rapport à des critères de perception. Ces valeurs sont résumées dans le tableau suivant :

Niveau de vitesse vibratoire en dB (réf. 5 ⁺² m/s)	Niveau de vitesse vibratoire en mm/s	Classification de perception
< 66	< 0.1	Négligeable
66 - 74	0.1 - 0.3	Très faible
74 - 82	0.3 - 0.6	Faible
82 - 90	0.6 - 1.6	Moyenne
90 - 98	1.6 - 4	Forte
> 98	> 4	Très forte

Tableau 10 : Hiérarchisation des niveaux de vitesse vibratoire en fonction de la gêne ressentie

Cette norme de classification a été élaborée à partir de l'estimation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps, notamment soumis à des sollicitations dans leur activité professionnelle (machines vibrantes), et vise avant tout à la protection des travailleurs.

Les vibrations ressenties au passage d'un train sont sensibles, mais entrent généralement dans la catégorie dite de perception négligeable ou faible car leur impact physiologique est faible voire non significatif.

Le seuil de perception vibratoire pour l'homme correspond environ à une vitesse de vibration de 0.1mm/s (ce qui correspond à une vibration sensible au toucher). Suivant les individus la gêne vibratoire est différente et le tableau présenté classe par catégorie « de ressenti » les vibrations selon leur amplitude.

10.4.4 Evaluation des risques du projet vis-à-vis des vibrations

+ En phase travaux :

La déconstruction de la tranchée couverte et les opérations de recyclage/valorisation des matériaux de chantier peuvent susciter des vibrations.

L'utilisation d'engins de chantier conformes à la réglementation contribuera à limiter les risques de gêne pour les riverains. De même, une information préalable des différentes étapes du chantier (et notamment des phases susceptibles de générer des vibrations), avec respect de plages horaires d'intervention, permettra de faciliter l'acceptabilité des travaux auprès des riverains.

En phase travaux, le risque de perception de vibrations pourra être sensible, sans toutefois induire des effets notables sur la santé des riverains.

+ En phase exploitation :

Pour le ferroviaire, les sources vibratoires resteront inchangées car il n'est pas prévu d'augmentation de capacité sur la ligne fret.

Vis-à-vis de la route, l'interdiction définitive de circulation des poids-lourds sur cet axe d'entrée de ville va contribuer à supprimer la principale source vibratoire issue de la route.

En phase exploitation, le risque de perception de vibrations par les riverains est jugé non significatif pour la santé humaine.

10.5 CALCUL DE L'INDICE POLLUTION POPULATION

10.5.1 Définition

L'Indice Pollution Population [IPP] est un indicateur permettant d'apprécier l'exposition relative de la population à la pollution afin de comparer les scénarios étudiés.

Pour autant, cet outil ne reflète pas l'exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique. Il ne considère que le lieu de résidence, et non pas le quotidien de chaque individu. Néanmoins, cet indicateur permet une première analyse des différences entre les scénarii étudiés.

10.5.2 Résultats

Trois polluants « traceurs » sont utilisés pour calculer cet indice : le benzène, le dioxyde d'azote et les particules PM10.

Tableau 11 : Indice Pollution Population

	Indice Pollution Population		
	2018 Actuel	2020 Fil de l'eau	2020 Projet
IPP NO₂	54 883	47 969 -13 % par rapport à 2018	48 441 -12 % par rapport à 2018
IPP C₆H₆	68,2	42,8 -37 % par rapport à 2018	43,8 -36 % par rapport à 2018
IPP PM10	12 837	11 996 -7 % par rapport à 2018	12 344 -4 % par rapport à 2018

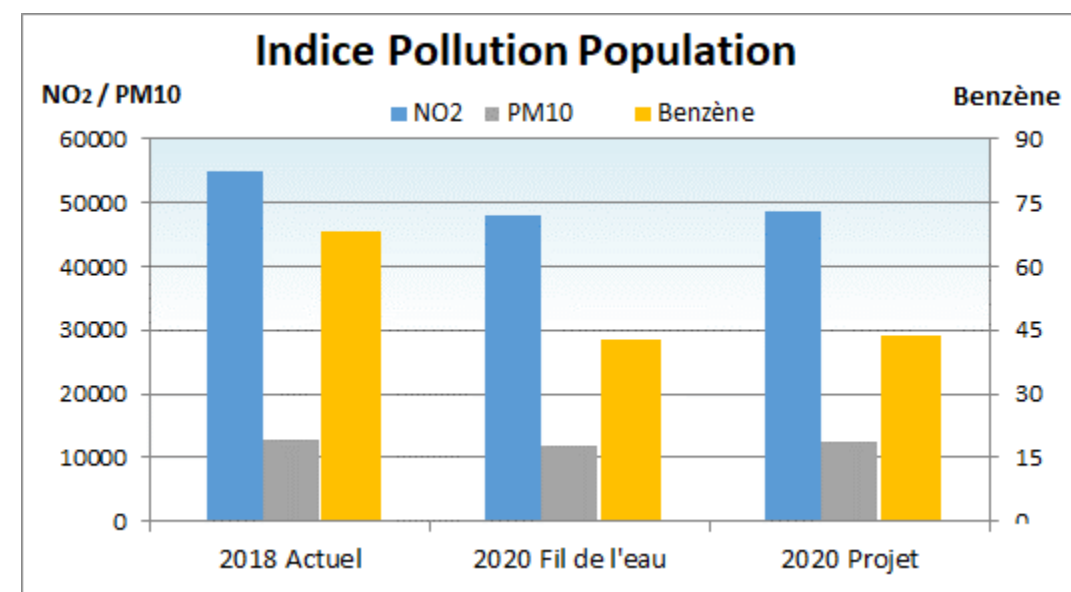


Illustration 17 : Indice pollution population – Dioxyde d'azote, benzène et PM10

L'indice IPP pour le benzène, le dioxyde d'azote et les particules PM10 diminue pour les scénarii futurs par rapport à l'état actuel du fait de la baisse des émissions du trafic routier.

10.6 ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

Les éléments méthodologiques ayant contribué à réaliser l'étude du volet « *Air et santé* » sont présentés dans la 10^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée aux méthodes d'évaluation des incidences notables sur l'environnement.

10.6.1 Hypothèses retenues et principes généraux de l'évaluation

Compte tenu de la densité de population dans la bande d'étude, du trafic prévisible à l'horizon de mise en service, il a été réalisé une étude de niveau I.

Ce type d'étude requiert une analyse des risques sanitaires, conformément à la Circulaire interministérielle du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé des pollutions de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

+ L'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) :

L'objectif de cette démarche dite EQRS est l'identification et l'estimation des risques pour la santé de populations vivant des situations environnementales dégradées (que cela provienne du fait des activités anthropiques ou bien du fait des activités naturelles).

L'EQRS permet de calculer soit un pourcentage de population susceptible d'être touchée par une pathologie, soit un nombre de cas attendus de maladie. L'impact sanitaire peut ainsi être déterminé.

Par convention, une EQRS est constituée de quatre étapes :

- l'identification des dangers (sélection des substances selon les connaissances disponibles) ;
- la définition des relations doses-réponses (sélection des valeurs toxiques de référence pour chaque polluant considéré) ;
- l'évaluation des expositions des populations aux agents dangereux identifiés selon les voies, niveaux et durées d'exposition correspondants ;
- la caractérisation des risques sanitaires *via* le calcul des indices sanitaires.

+ Les hypothèses de travail retenues :

Trois scénarii temporels ont alors été testés :

- La situation existante du trafic pour l'année 2018 ;
- L'horizon 2020 : situation sans projet (fil de l'eau) ;
- L'horizon 2020 : situation future avec réalisation du projet.

Les données utilisées proviennent de la simulation numérique de la dispersion atmosphérique des émissions générées par le trafic.

La voie d'exposition privilégiée ici est l'inhalation. Le scénario d'exposition retenu est celui d'un résident à vie, c'est-à-dire concernant les personnes résidant dans la bande d'étude au cours de leur vie entière (par convention : 70 ans).

10.6.2 Evaluation des quotients de danger

Les concentrations inhalées sont calculées sur la base des scénarii d'exposition (durée de vie passée sur le lieu) et des concentrations rencontrées (maximum ou centile 90). A partir des concentrations inhalées, les quotients de dangers sont ensuite calculés par polluants et par organes-cibles.

Tableau 12 : Quotients de danger

Polluants	QUOTIENTS de DANGER		
	Scénario « Résident à vie »		
	2018 Actuel	2025 Fil de l'eau	2025 Projet
<i>Acétaldéhyde</i>	1,60E-04	1,14E-04	1,14E-04
<i>Acroléine</i>	1,52E-02	1,08E-02	1,09E-02
<i>Benzène</i>	1,61E-03	1,01E-03	1,04E-03
<i>1,3-Butadiène</i>	4,83E-03	3,45E-03	3,71E-03
<i>Formaldéhyde</i>	3,88E-04	2,76E-04	2,78E-04
<i>Arsenic</i>	5,38E-02	5,33E-02	5,34E-02
<i>Baryum</i>	4,06E-05	4,06E-05	4,03E-05
<i>Cadmium</i>	8,62E-04	8,62E-04	8,45E-04
<i>Chrome</i>	1,10E-04	1,09E-04	1,09E-04
<i>Mercur</i>	1,03E-01	1,03E-01	1,09E-01
<i>Nickel</i>	1,50E-03	1,50E-03	1,42E-03
<i>Plomb</i>	1,92E-03	1,92E-03	1,98E-03
<i>Particules diesel</i>	2,72E-03	2,71E-03	2,81E-03
<i>Ammoniac</i>	3,49E-01	3,13E-01	3,30E-01
<i>Ethylbenzène</i>	7,93E-04	7,92E-04	7,81E-04
<i>Naphtalène</i>	1,01E-05	6,92E-06	7,16E-06
<i>Propionaldéhyde</i>	3,52E-03	3,48E-03	3,51E-03

Il est possible de constater que tous les quotients de danger sont inférieurs à 1 (seuil d'acceptabilité), et cela, même en les additionnant par organe-cible.

Par conséquent, et au regard des connaissances actuelles, les effets critiques n'apparaîtront pas a priori au sein de la population exposée.

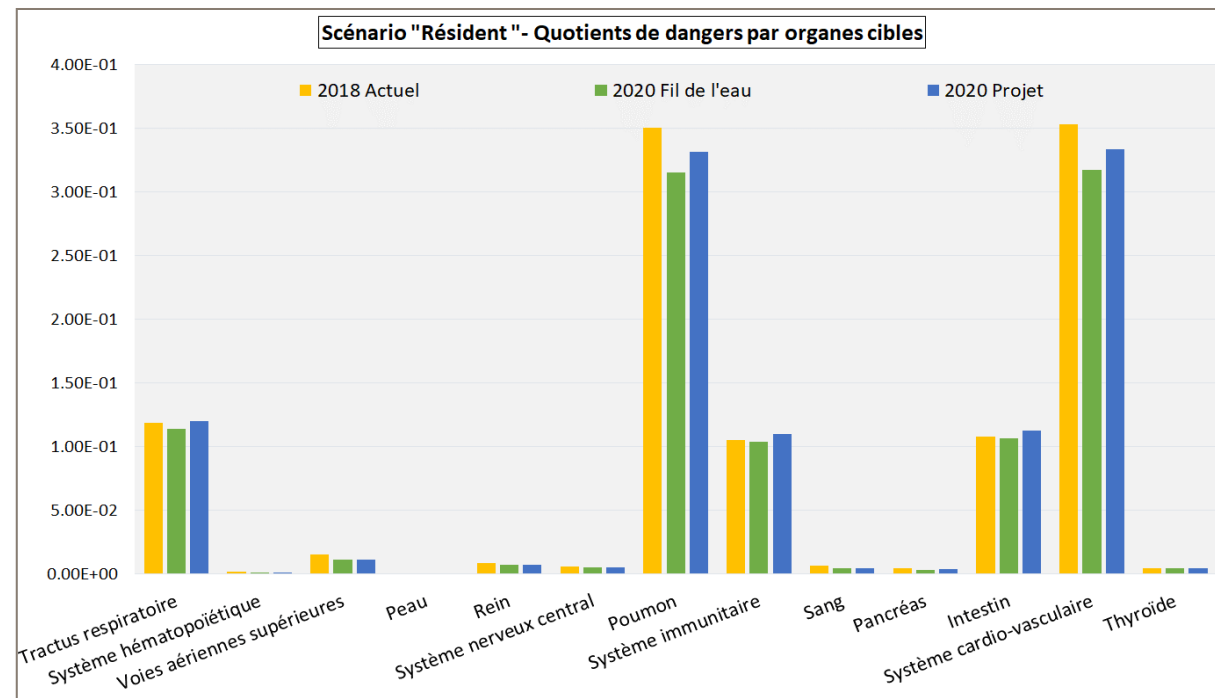


Illustration 18 : Quotients de dangers par organe cible – Scénario « Résident à vie »

10.6.3 Calcul de l'Excès de Risque Individuel (ERI)

Cet indicateur représente la probabilité de survenue d'une pathologie pour les individus exposés, compte tenu du scénario construit. On parle d'excès de risque car cette probabilité est liée à l'exposition au polluant considéré et s'ajoute au risque de base présent dans la population.

Les ERI cumulés sont représentés sur le graphique ci-dessous.

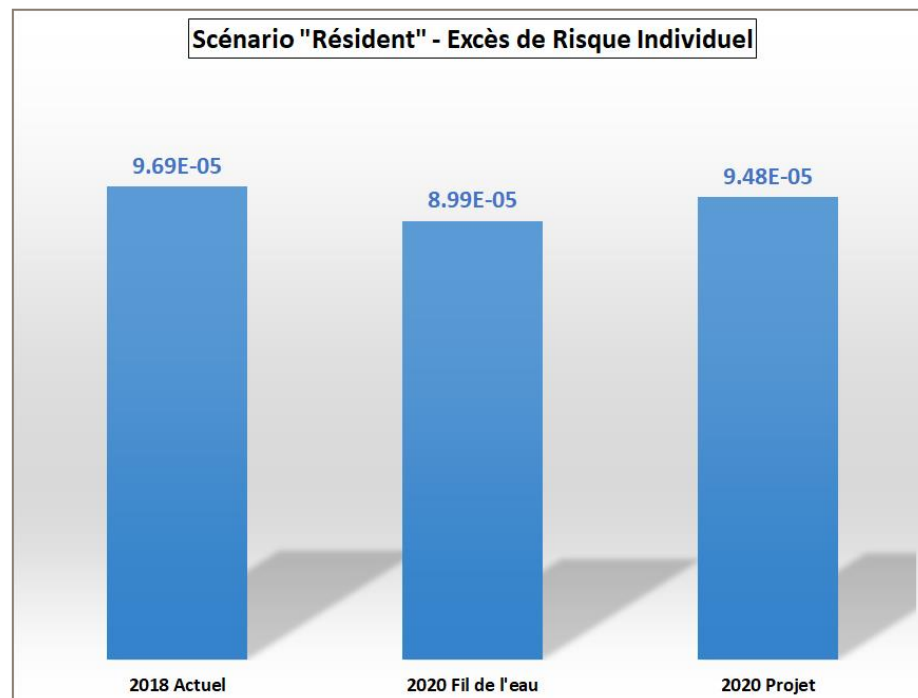


Illustration 19 : Excès de risque individuel – Scénario « Résident à vie »

En considérant les ERI par composés, il est possible de constater que ceux-ci sont inférieurs à la valeur seuil de 10⁻⁵, hormis pour le chrome et les particules diesel.

Le chrome est majoritairement émis par l'usure des pneumatiques, l'abrasion et la corrosion des métaux constitutifs des véhicules.

Dans le présent cas, il est considéré par excès que l'intégralité du chrome émis est du chrome VI. Or, il s'agit en réalité d'un mélange de chrome III (non cancérigène) et de chrome VI (cancérigène), ce qui tend à majorer l'ERI du chrome.

De la même manière, les particules PM_{2,5} ont été considérées de façon majorante comme étant exclusivement composées de particules diesel, ce qui entraîne une surestimation de l'ERI des particules diesel.

En revanche, le cumul des ERI est supérieur au seuil d'acceptabilité, que ce soit avec ou sans le projet ET en considérant que le résident est exposé aux concentrations relevées dans la bande d'étude durant sa vie entière (hypothèse fortement majorante).

Par ailleurs, tous les ERI cumulés calculés sont compris dans le domaine de vigilance active, mais aucun ne se situe dans le domaine d'action rapide tel que défini par le Haut Conseil de la Santé Publique.

Compte tenu des hypothèses retenues et des incertitudes liées à l'EQRS, il est raisonnable d'affirmer que les ERI calculés pour les différents scénarii sont surestimés, et que, par conséquent, les risques sanitaires ne sont vraisemblablement pas aussi significatifs.

D'autre part, la mise en place du projet s'accompagnera d'une amélioration de l'indice sanitaire ERI par rapport à l'état actuel en raison de la baisse des émissions et des concentrations pour les situations futures.

Il est possible de conclure que le projet n'aura pas d'impact significatif sur la qualité de l'air ambiant : ni au niveau du domaine étudié, ni au niveau des populations de la zone.

11. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

→ Ce chapitre présente les facteurs de risques qui découlent de la vulnérabilité du projet au changement climatique.

Le cas échéant, des mesures de prévention sont proposées.

11.1 HYPOTHESES DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Comme déjà abordé au chapitre 2.1.10 de la 2^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'état actuel de l'environnement, les hypothèses d'évolution du climat actuel ont été évaluées à l'échelle du territoire Normand.

A partir des travaux du GIEC, trois scénarii d'évolution des tendances ont été testés dans ces études :

- Un scénario « optimiste » dit B1,
- Un scénario « médian » dit A1B,
- Un scénario « pessimiste » dit A2.

La vulnérabilité à ces impacts est très dépendante des spécificités de chaque territoire. Pour la présente étude, le territoire retenu pour les prospectives est celui de la Seine aval.

Si les paramètres moyens ne semblent évoluer que dans une faible proportion, l'évolution des « extrêmes » est davantage significative et plus spectaculaire.

Les principaux changements sur les extrêmes qu'engendrent ces évolutions sont les suivants :

- Une 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 sont du même ordre que l'indicateur actuel dans la région Centre (10 à 40 jours/an de fortes chaleur, 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, ce qui correspondrait à ce que connaît la Bretagne aujourd'hui.
- Une baisse des précipitations estivales dès 2030, alors que celles hivernales ne le deviennent que dans la 2^{ème} moitié du siècle. En 2080, le cumul annuel accuse ainsi une diminution de 10% à 30% par rapport à la climatologie 1971/2000.
- À l'opposé, multiplication des épisodes de sécheresse, 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.
- Une augmentation du risque de submersion marine, avec une hausse qui pourrait atteindre entre 20 et 51cm d'ici la fin du siècle, d'après les données du GIEC, voire 1 m. Ce risque de submersion peut se trouver combiné au risque d'inondation de la Seine à Rouen.

C'est la saison estivale qui va concentrer les changements les plus significatifs.

A noter que l'exposition des territoires normands à une réduction des épisodes de fortes précipitations reste très incertaine.

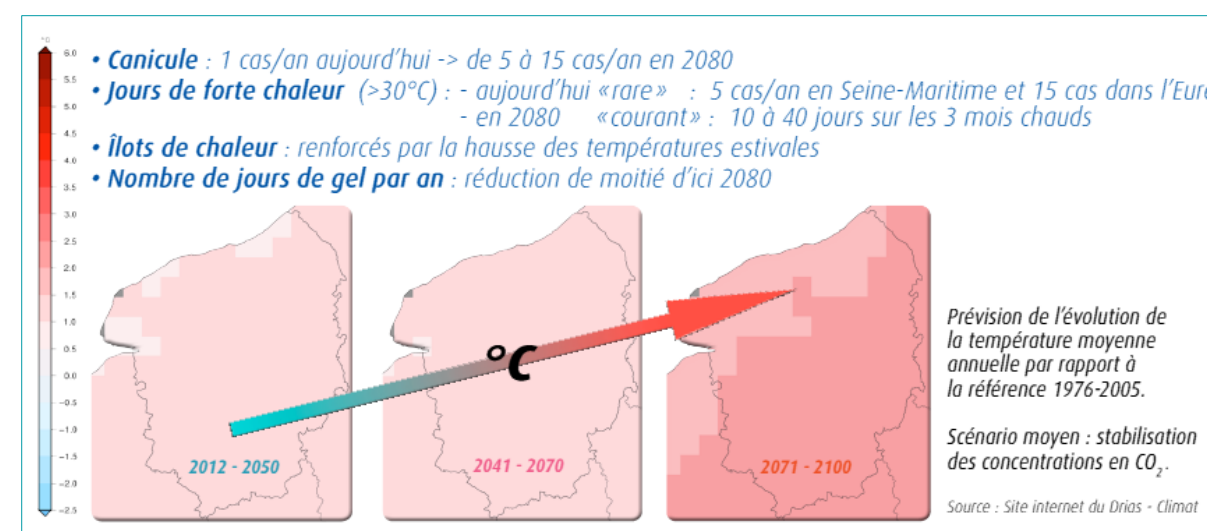


Illustration 20 : Le changement climatique et ses effets en Haute-Normandie
 (Source : DREAL Normandie et CEREMA)

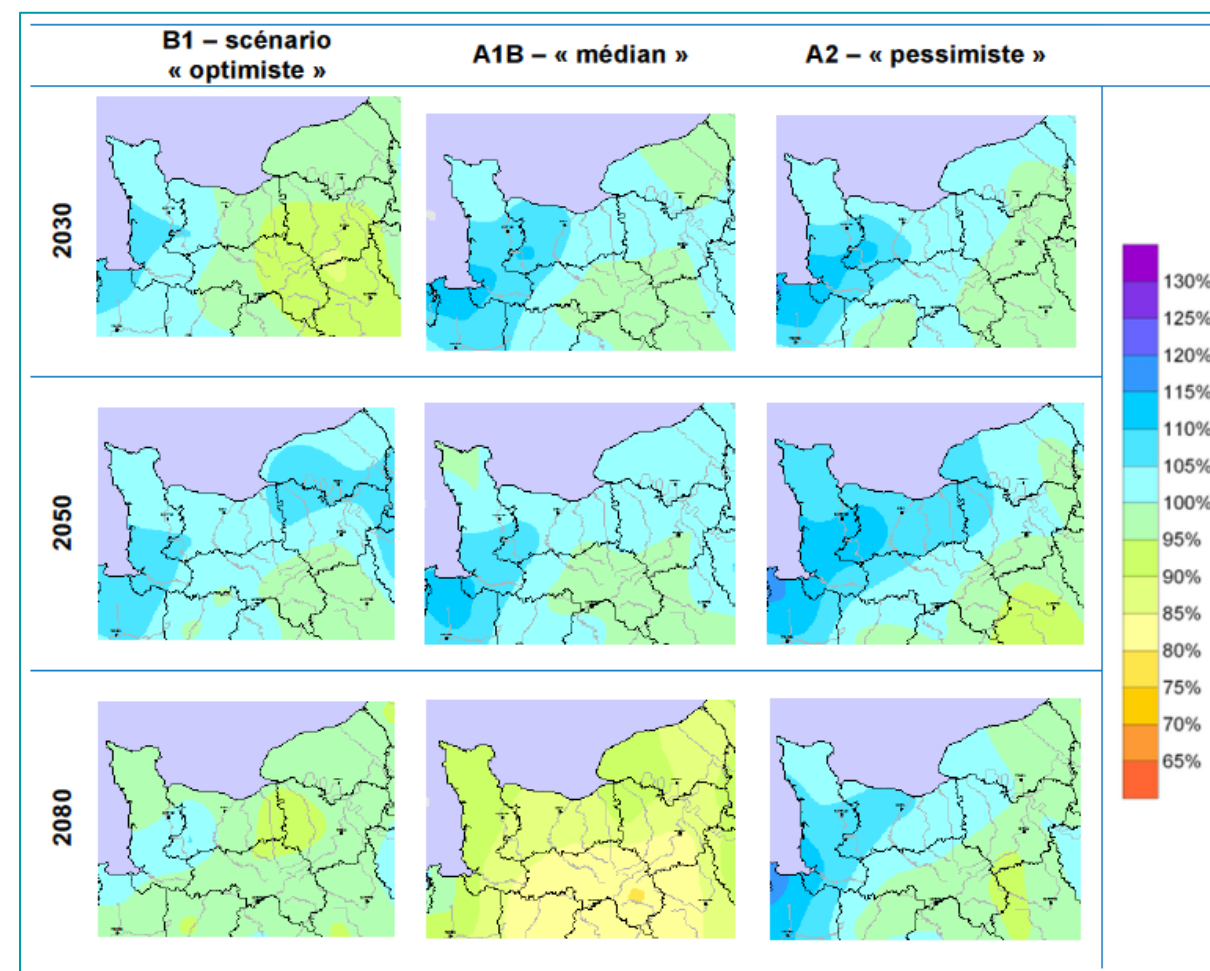


Illustration 21 : Evolution attendue des épisodes de fortes précipitations en Normandie
 (Source : Artélia, 2013)

11.2 FACTEURS DE RISQUES POUR LE PROJET

Quel que soit le résultat des politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre (politiques d'atténuation et d'adaptation), le changement climatique, même limité, est inéluctable et aura des impacts sur les systèmes naturels et humains.

L'évaluation des facteurs de risques pour le présent projet se base sur une situation en phase exploitation, au-delà de l'horizon 2050.

Deux types de phénomènes sont susceptibles d'affecter le projet :

- Les effets induits par l'augmentation des risques d'inondation et de submersion marine,
- Les effets induits par le renforcement des fortes températures et des sécheresses estivales.

A l'inverse, le renforcement des fortes précipitations et des coups de vent violent ne sont pas de nature à engendrer des risques pour le projet, en tant qu'infrastructure.

+ Les risques d'inondation :

L'effet du changement climatique sur l'évolution du risque d'inondations est incertain car il dépend d'événements climatiques ponctuels, mais aussi de choix d'aménagement et de gestion de l'urbanisation (zones inondables, gestion des eaux pluviales en milieux urbains...).

L'analyse des scénarios aux différents horizons temporels ne permet pas de dégager une tendance d'évolution nette de ce type d'épisodes sur l'ensemble du siècle.

Néanmoins, les épisodes pluvieux, plus intenses à l'avenir, seront susceptibles d'entraîner des phénomènes d'inondations notamment dans les secteurs où le relief est plus marqué et en zone urbaine (cas de Rouen) où l'artificialisation des sols favorise le ruissellement et l'accumulation de l'eau dans les points bas.

Ces phénomènes se trouveront accentués par l'élévation du niveau marin comme c'est le cas à Rouen.

+ Les risques de canicule et de sécheresse :

Avec l'augmentation des températures moyennes et des épisodes de forte chaleur, la vulnérabilité principale va concerner la population. La vulnérabilité de la population va ainsi significativement s'accroître (fragilité en lien avec un vieillissement de la population).

De même, des effets vont également se faire sentir sur la répartition des habitats naturels et des espèces, ainsi que sur les conditions d'exploitation des sols par l'agriculture.

Enfin ces phénomènes pourront avoir des incidences sur l'intégrité des bâtiments et de certaines infrastructures.

La hausse des épisodes de sécheresse (+ 20 à 30 % en 2030 et jusqu'à + 60 à 80 % en 2080) augmentera ce risque à l'origine de potentiels dommages sur les équipements dont les fondations peu profondes sont sensibles aux mouvements de sol (retrait/gonflement des argiles).

11.3 VULNERABILITE DU PROJET AUX FACTEURS DE RISQUES

Les infrastructures de transport sont des ouvrages à très longue durée d'utilisation. Les évolutions climatiques peuvent avoir des répercussions importantes sur celles-ci et elles devront s'adapter tant aux changements des conditions moyennes du climat qu'à la probabilité plus élevée d'apparition d'événements extrêmes.

Plus que des variations moyennes, ce sont les modifications des phénomènes extrêmes qui sont susceptibles d'impacter les infrastructures de transport.

11.3.1 Risques d'inondation

+ Effets potentiels :

L'implantation de la voie de substitution sur le quai bas Jacques Anquetil va rendre le projet plus vulnérable au risque d'inondation.

En effet, la route s'inscrit dans une zone potentiellement inondable déjà à l'état actuel. Avec le changement climatique, cette zone est toutefois susceptible de s'étendre (hauteurs de submersion plus élevées du fait de l'intensité des phénomènes pluvieux) et d'être plus fréquemment inondée, d'où un risque accru.

Respectant les orientations du PPRi, le parti d'aménagement retenu pour le projet routier repose sur la neutralité hydraulique avec la non perturbation des conditions d'expansion du champ d'inondation de la Seine.

Ce principe conduit à accepter des périodes temporaires d'interruption du trafic, lors d'épisodes extrêmes de crues (éventuellement concomitants à une phase de hautes eaux marines).

En fonction des retours d'expérience sur les crues de la Seine à Rouen, cette interruption pourrait potentiellement concerner au maximum entre 7 et 10 jours par an en cas de crise.

Vis-à-vis de la ligne ferroviaire, la situation restera vraisemblablement inchangée en termes de risque d'inondation.

Au plan structurel enfin, les inondations peuvent impacter l'infrastructure routière en provoquant dans les cas extrêmes des interruptions temporaires de circulation et dommages sur les chaussées.

L'augmentation des précipitations extrêmes journalières peut entraîner des dysfonctionnements dans les dispositifs d'assainissement des eaux pluviales.

+ Mesures prises et seuils de vulnérabilité :

Les phénomènes climatiques sont pris en compte en amont dès la phase de conception du projet.

En effet, des normes européennes (NE ou « Eurocodes ») et françaises (NF) encadrent la conception technique d'un projet d'infrastructure.

Elles définissent des exigences de fiabilité à atteindre vis-à-vis de la sécurité, de la durabilité, de la qualité et de la résistance du projet.

Un programme de recherche développé à l'échelle européenne est actuellement en cours. Il doit permettre de définir, à court terme, les mesures d'adaptation à mettre en œuvre pour les projets routiers afin de maintenir un niveau de service satisfaisant à des coûts raisonnables.

L'occurrence et l'ampleur des phénomènes d'inondation sont encore difficiles à évaluer. Ils dépendront à la fois de l'évolution des phénomènes liés au changement climatique, mais également à des facteurs indirects liés essentiellement aux choix des aménagements urbains et de traitement des eaux de ruissellement (politiques d'adaptation).

La gestion extensive des eaux pluviales de la route par des systèmes de noues enherbées constituera un moyen adapté pour l'évacuation et l'infiltration des eaux en cas d'inondation temporaire.

Le cas échéant, un itinéraire de déviation est prévu via la rive droite de la Seine.

En conséquence, l'infrastructure routière est partiellement concernée par une vulnérabilité plus forte aux risques induits d'inondation (amplifiés par une situation de hautes eaux marines), bien que concernant l'évolution du régime des précipitations aucune tendance nette ne se dégage dans les modélisations climatiques actuelles.

Dans le cadre des plantations d'accompagnement, il sera tenu compte de l'adaptation des végétaux à des périodes de plus grande sécheresse. La palette végétale choisie intègrera cet objectif, sans qu'il ne soit nécessaire de recourir à un arrosage plus important.

En conséquence, l'infrastructure routière apparaît faiblement vulnérable par rapport aux risques induits de canicule et de fortes chaleurs.

11.3.2 Risques liés aux canicules et à la sécheresse

+ Effets potentiels :

L'évolution de la température moyenne peut entraîner des phénomènes physiques tels que la dégradation de l'asphalte, la détérioration des fondations routières (liées à la réduction de l'humidité du sol).

Ces effets peuvent entraîner toute une série d'impacts opérationnels, d'une limitation de vitesse à une interdiction de circulation.

Ces évolutions climatiques peuvent également compromettre la pérennité des plantations d'accompagnement et fortement altérer la végétation des délaissés.

+ Mesures prises et seuils de vulnérabilité :

Les mêmes remarques que précédemment s'appliquent pour la phase amont de conception du projet.

Le dimensionnement mécanique de la structure de chaussée est réalisée pour une température équivalente de 15°C pour les couches de bitumes.

La résistance des matériaux bitumineux de la chaussée aux effets des fortes températures est calculée sur la base d'une température de 60°C.

Il sera tenu compte de l'évolution des normes de dimensionnement des chaussées lors des phases ultérieures d'entretien.

12. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS

→ Ce chapitre a pour objet l'évaluation du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

12.1 NOTION DE PROJETS CONNUS

Par autres projets ou « *projets connus* », il faut entendre tout projet rendu public. Cela concerne notamment :

- Les projets ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis publié de l'Autorité Environnementale,
- Les projets ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 du Code de l'environnement, et d'une enquête publique.

Sont ainsi exclus les projets :

- Caducs ou déjà très anciens achevés il y a plus de 10 ans,
- Dont l'enquête publique n'est plus valable,
- Abandonnés officiellement par le maître d'ouvrage.

Il est de la responsabilité du pétitionnaire :

- D'identifier les projets connus, à l'aide du fichier national des études d'impact,
- De justifier, au regard des enjeux environnementaux et d'un périmètre adapté au projet, les raisons pour lesquelles il retient ou rejette certains projets.

Pour cela, la DREAL Normandie a été consultée, ainsi que le fichier national des études d'impact (site internet du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie).

12.2 LISTE DES PROJETS CONNUS

Le territoire retenu correspond à celui de l'aire d'étude du projet et concerne la ville de Rouen.

Seuls ont été identifiés les projets dont l'autorisation est postérieure à 2009.

Trois projets ont ainsi été identifiés :

- **Le Contournement Est de Rouen** : Par décret du 14 novembre 2017 pris sur avis du Conseil d'État et publié au Journal Officiel du 16 novembre, le projet autoroutier du Contournement Est de Rouen-Liaison A28-A13 a été déclaré d'utilité publique.
- **La ligne T4** : Le projet a obtenu une déclaration d'utilité publique en juin 2016.
- **L'éco-quartier Flaubert à Rouen** : Le 3 mai 2016, par arrêté préfectoral, l'Eco-quartier Flaubert a été déclaré d'utilité publique emportant la mise en compatibilité des Plans Locaux d'Urbanisme de Rouen et de Petit-Quevilly.

Pour information, les travaux de la cité administrative (prévus en 2021-2022) n'ont pas été retenus pour cette analyse car ils n'ont pas fait l'objet d'une autorisation administrative ni d'une étude d'impact. De plus, les flux de camions induits seront sans interférence avec le chantier de la tranchée couverte ferroviaire.

12.3 EVALUATION DES EFFETS CUMULES POTENTIELS

12.3.1 Le Contournement Est de Rouen

+ Présentation synthétique du projet :

Le projet de Contournement Est de Rouen – Liaison A28-A13 consiste à créer une liaison autoroutière reliant l'A28 nord à hauteur d'Isneauville et l'A13 et l'A154 près d'Incarville, ainsi qu'à la RD18e près du carrefour communément appelé le « rond-point aux vaches ».

La longueur totale du projet est de 41,5 km décomposée en :

- Une branche de 36 km reliant l'autoroute A28 au niveau d'Isneauville à l'autoroute A13 et l'autoroute A154 au niveau d'Incarville
- Une branche de 5,5 km reliant la première, au niveau de Gouy/Les Authieux-sur-le-Port-Saint-Ouen à la RD 18E à Saint-Etienne du Rouvray.

Afin de garantir une bonne desserte des territoires traversés et détourner le trafic des routes aujourd'hui saturées, le projet prévoit six échangeurs avec les principaux axes rencontrés (RN31, RD6014, RD95, RD18e, RD321, RD6015), en plus des raccordements avec l'A28, l'A13 / A154 et la RD18E.

Le projet est prévu d'être réalisé dans le cadre d'une mise en concession autoroutière. L'infrastructure projetée comportera des caractéristiques et un statut autoroutiers, deux voies pour chaque sens de circulation en section courante et des bretelles d'échanges généralement à une voie.

Enfin, le projet prévoit un système de péage fermé, nécessitant la mise en place de barrières de péage au niveau de chaque échangeur et de chaque raccordement.

Les travaux sont prévus entre 2020 et 2024.

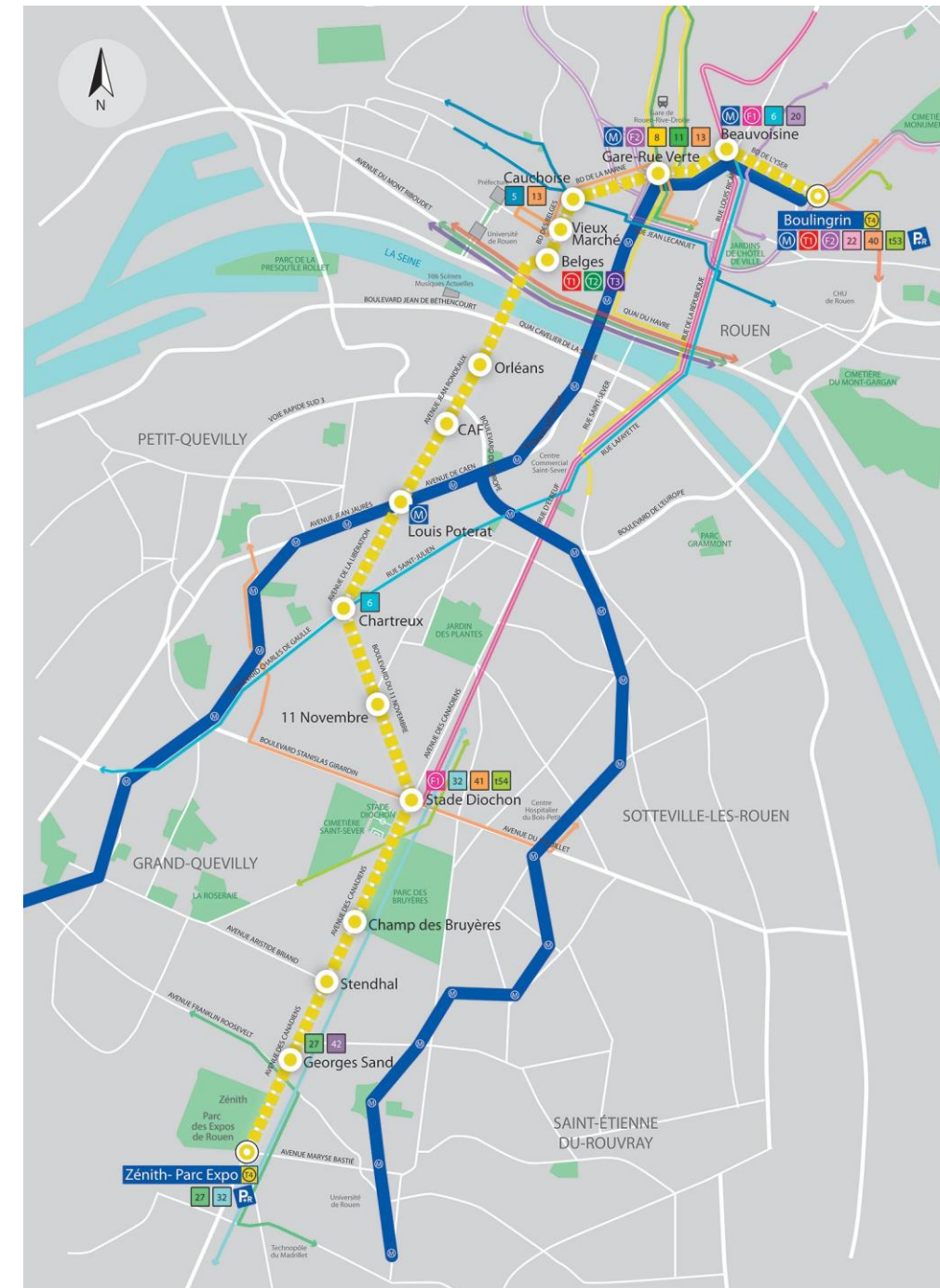


Le projet de contournement est de Rouen

12.3.2 La ligne T4

+ Présentation synthétique du projet :

De la place du Boulingrin au Zénith, le T4 constituera une nouvelle alternative de déplacements à la voiture particulière, du Nord au Sud dans la Métropole. Parmi les points forts de cette nouvelle ligne TEOR : un matériel de pointe, des stations plus confortables et une accessibilité optimale. La mise en service est prévue pour le 1er juin 2019



+ L'évaluation des effets cumulés potentiels :

Les deux projets ne présentent aucune relation du point de vue de leur emprise spatiale respective et ont des échéanciers de réalisation dissociés dans le temps d'où une absence d'incidence cumulée en phase travaux.

En phase fonctionnelle, le Contournement Est devrait permettre de réduire le trafic sur le boulevard industriel, d'où une incidence positive sur le trafic attendu au droit notamment de la tête sud de l'échangeur avec le pont Mathilde (baisse induite des nuisances sonores et amélioration potentielle de la qualité de l'air).

+ L'évaluation des effets cumulés potentiels :

Les deux projets ne présentent aucune relation directe du point de vue de leur emprise spatiale respective. De plus, ils ont des échéanciers de réalisation dissociés dans le temps d'où une absence d'incidence cumulée en phase travaux.

Le chantier de la ligne T4 sera achevé au moment où le démantèlement de la tranchée couverte débutera.

En phase fonctionnelle, le projet de ligne T4 a pour objectifs essentiels de proposer une offre multimodale en optimisant les correspondances et d'améliorer la qualité urbaine le long du tracé pour mieux relier les quartiers, créer un meilleur partage de l'espace public en favorisant les déplacements piétons et cyclistes.

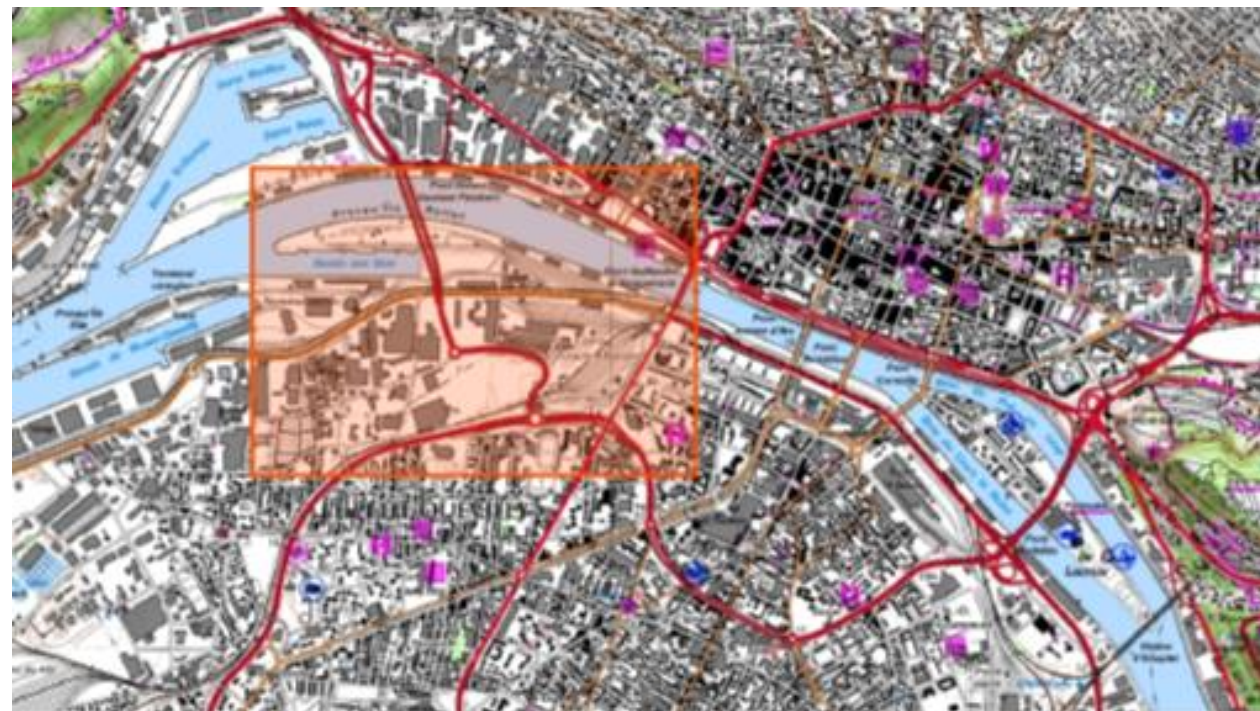
En cela, ce projet devrait avoir une incidence sur le trafic routier en entrée de ville en incitant à une réduction des flux. Cet impact positif devrait se répercuter sur le projet de réorganisation des voiries.

12.3.3 L'éco-quartier Flaubert à Rouen

+ Présentation synthétique du projet :

Sur la rive gauche de la Seine, sur les communes de Rouen et de Petit-Quevilly, la Métropole Rouen Normandie aménage l'Eco-quartier Flaubert : un nouveau quartier sur un site de 90 hectares, partagés entre le centre-ville et le port, en bordure de Seine.

Dans la continuité de la stratégie Seine-Ouest, de la construction du Pont Gustave Flaubert, et dans le cadre de la stratégie globale d'aménagement du territoire de la Métropole, la reconquête de ces espaces étendra vers l'Ouest le cœur de l'agglomération.



Localisation générale de la zone d'implantation de l'opération d'aménagement de l'éco-quartier Flaubert

+ L'évaluation des effets cumulés potentiels :

Les deux projets ne présentent aucune relation du point de vue de leur emprise spatiale respective et ont des échéanciers de réalisation dissociés dans le temps d'où une absence d'incidence cumulée en phase travaux.

Ces deux projets présentent des effets cumulés très faibles en termes de consommation d'espace ainsi que d'imperméabilisation de surfaces supplémentaires, à l'origine potentiellement d'augmentation du ruissellement et de pollutions des eaux que les dispositifs d'assainissement pluvial permettront de gérer.

Les effets cumulés en phase travaux sont non significatifs car les sites concernés sont très éloignés et les périodes de chantier ne se superposent pratiquement pas.

En phase fonctionnelle, les effets cumulés auront une incidence positive de par la modification attendue des flux de trafic, induisant une baisse des nuisances pour les riverains.

En conséquence, aucun risque d'effets cumulés significatifs avec les autres projets connus n'interfère avec le présent projet d'aménagement.

7^{EME} PARTIE**EVALUATION DES EFFETS PROPRES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT**

1. CONSEQUENCES PREVISIBLES SUR L'URBANISATION
2. CONSEQUENCES LIEES AUX AMENAGEMENTS CONNEXES
3. COUTS DES POLLUTIONS ET NUISANCES – AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE
4. EVALUATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES
5. HYPOTHESES DE TRAFIC UTILISEES
6. PRINCIPE DES MESURES DE PROTECTION SONORE

Conformément à l'article R.122-5 III du Code de l'environnement, cette partie rassemble des informations concernant :

- L'analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation,
- L'analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés,
- L'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité,
- L'évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter,
- La description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R.571-44 à R.571-52 DU Code de l'environnement.

SOMMAIRE DE LA 7^{EME} PARTIE

1. CONSEQUENCES PREVISIBLES SUR L'URBANISATION	261
+ 1.1 CONSEQUENCES POTENTIELLES D'UN PROJET ROUTIER SUR L'URBANISME	261
+ 1.2 CONSEQUENCES DU PROJET SUR L'URBANISME	261
2. CONSEQUENCES LIEES AUX AMENAGEMENTS CONNEXES	261
3. COÛTS DES POLLUTIONS ET NUISANCES, AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE	262
+ 3.1 PRINCIPES DE LA MONETARISATION DES COÛTS COLLECTIFS	262
+ 3.2 COÛTS LIES AUX EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES	262
+ 3.3 COÛTS LIES AUX EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	263
+ 3.4 AVANTAGES – INCONVENIENTS POUR LA COLLECTIVITE	264
4. EVALUATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES	265
+ 4.1 RAPPEL DU CONTEXTE	265
+ 4.2 ELEMENTS DE QUANTIFICATION	265
5. HYPOTHESES DE TRAFIC UTILISEES	266
+ 5.1 MODELISATION UTILISEE	266
+ 5.2 SCENARII TESTES	266
+ 5.3 ETUDE DE TRAFIC DYNAMIQUE	267
6. PRINCIPE DES MESURES DE PROTECTION SONORE	267

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1: Coût annuel de la pollution atmosphérique	263
Illustration 2: Coût annuel des émissions de GES.....	263
Illustration 3 : Consommation moyenne de carburant par jour.....	265

TABLEAUX

Tableau 1: Coûts unitaire de la pollution atmosphérique générée par le transport routier en 2010 (en €2010 / 100 véhicules x km).....	262
Tableau 2: Estimation des coûts de la pollution atmosphérique générée par le transport routier	263
Tableau 3: Estimation des coûts des GES générés par le transport routier	263
Tableau 4 : Synthèse des avantages/inconvénients induits pour la collectivité	264
Tableau 5 : Consommation de carburant [GJ / jour]	265

1. CONSEQUENCES PREVISIBLES SUR L'URBANISATION

→ Ce chapitre évalue les conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation.

1.1 CONSEQUENCES POTENTIELLES D'UN PROJET ROUTIER SUR L'URBANISME

L'aménagement d'une infrastructure routière est susceptible d'entraîner des transformations sur les modalités d'utilisation de l'espace.

L'amélioration des conditions de déplacement constitue en effet un des facteurs possibles de développement de l'urbanisation d'un territoire. Ce développement peut se traduire par des constructions résidentielles nouvelles ou par la création d'activités économiques, notamment au niveau des points d'échanges avec d'autres équipements existants.

Ce phénomène est tributaire des conditions de desserte et d'attractivité propres du territoire (prix du foncier, équipements publics présents, temps de parcours pour rejoindre les bassins d'emplois périphériques, ...).

1.2 CONSEQUENCES DU PROJET SUR L'URBANISME

Par rapport à la situation actuelle, la réorganisation des voiries ne va pas apporter de modification sur les conditions d'accès au centre-ville de Rouen. Les emprises nouvelles se feront pour l'essentiel sur une voie déjà présente sur les quais bas. Le potentiel d'aménagement des quais bas sera ainsi préservé.

De même, aucune incidence en termes d'emprise ne se fera sentir pour les voies ferrées puisqu'elles seront maintenues en état.

Par ailleurs, le projet longe un vaste site de développement urbain à moyen et long terme identifié en zone UCd au PLU de Rouen. En conséquence, le potentiel de développement urbain de cet espace, qui correspond au site « Saint-Sever Nouvelle Gare » développé par la Métropole Rouen Normandie, ne sera pas affecté par le projet.

Le projet n'est pas de nature à modifier les dynamiques d'urbanisation envisagées sur ce territoire d'entrée de ville.

2. CONSEQUENCES LIEES AUX AMENAGEMENTS CONNEXES

→ Ce chapitre a pour objet de présenter une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers.

En l'absence d'emprise nouvelle en zone agricole et sur du foncier forestier, aucun aménagement foncier agricole ou forestier n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.

En termes de consommation d'espace, il est rappelé que le projet de réorganisation des voiries s'inscrit sur un espace qui sert déjà de voie de desserte. Il ne suscite pratiquement pas d'emprise nouvelle.

La voie ferrée n'étant pas modifiée, aucune emprise nouvelle n'est donc nécessaire pour le projet de suppression de la tranchée couverte, exceptée en phase temporaire de travaux pour gérer la plateforme de traitement des matériaux issus de la déconstruction de l'ouvrage d'art.

Le projet rend nécessaire une régularisation de l'occupation du domaine fluvial, soit par autorisation ou par transfert de domanialité entre VNF et la Métropole Rouen Normandie pour la réorganisation des voiries sur les quais bas. Actuellement, les quais bas sont attribués en concession au Grand Port Maritime de Rouen.

De même, l'opération devra être compatible avec les projets de comptoirs de Rouen menés par la filière « rives et développement » de VNF.

Le projet n'induit aucun risque supplémentaire sur les enjeux écologiques lié aux aménagements fonciers agricoles et forestiers (AFAF).

3. COÛTS DES POLLUTIONS ET NUISANCES, AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

→ Ce chapitre présente une évaluation des coûts des pollutions et nuisance, ainsi qu'une synthèse des avantages induits pour la collectivité.

Les données sont issues de l'étude du volet « Air et santé » réalisée par le bureau d'études TECHNISIM Consultants.

3.1 PRINCIPES DE LA MONETARISATION DES COÛTS COLLECTIFS

+ Définition :

Les coûts collectifs environnementaux concernent des coûts indirects supportés par la collectivité. Dans le cas des infrastructures de transport, ces coûts résultent principalement :

- De la pollution atmosphérique,
- Des nuisances sonores,
- Des incidences des gaz à effet de serre,
- De l'insécurité et de l'accidentologie,
- De la congestion routière, du confort pour les usagers.

La monétarisation des coûts collectifs d'un projet d'infrastructure de transport quantifie et transforme en coût les avantages et les nuisances résultant des déplacements que l'exploitation du projet entraîne ou permet d'éviter.

Les méthodes utilisées pour caractériser ces coûts collectifs s'appuient, pour la valorisation des externalités environnementales (pollution de l'air, bruit, effet de serre, ...), sur l'utilisation de valeurs tutélaires qui permettent de donner un poids monétaire à ces coûts externes environnementaux dans le bilan socio-économique.

+ Hypothèses pour le projet :

Deux paramètres ont été retenus pour procéder à la monétarisation des pollutions liées au projet:

- La pollution de l'air sur la santé,
- L'effet de serre.

La monétarisation proposée ne prend pas en compte les effets sur la sécurité routière, les gains de parcours et de fiabilité de l'itinéraire. En effet, compte tenu de la faible incidence spatiale du projet et de l'absence d'incidence sur les fonctionnalités initiales, ces paramètres ne seront pas vraiment impactés.

Trois scénarii temporels ont alors été testés :

- La situation existante du trafic pour l'année 2018 ;
- L'horizon 2020 : situation sans projet (fil de l'eau) ;
- L'horizon 2020 : situation future avec réalisation du projet.

3.2 COÛTS LIES AUX EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Le décret n°2003-767 a introduit, à propos des infrastructures de transport, un nouveau chapitre de l'étude d'impact concernant une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits pour la collectivité.

La monétarisation des coûts s'attache à comparer avec une unité commune (l'Euro) l'impact lié aux externalités négatives (ou nuisances) et les bénéfices du projet.

Dans une fiche-outils du 1^{er} octobre 2014 (« Valeur de référence prescrites pour le calcul socio-économique »), le Ministère de l'Environnement recommande des valeurs tutélaires de la pollution atmosphérique. Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes, mais elles concernent néanmoins la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit, pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, interurbain, etc.), une valeur de l'impact - principalement sanitaire - de la pollution atmosphérique.

Ces valeurs sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 1: Coûts unitaire de la pollution atmosphérique générée par le transport routier en 2010 (en €2010 / 100 véhicules x km)

Type véhicules	de	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Inter-urbain
VL		15,8	4,3	1,7	1,3	0,9
PL		186,6	37,0	17,7	9,4	6,4

D'après la définition des types de milieux de la fiche-outils du 1^{er} octobre 2014, les coûts pour les scénarios étudiés correspondent à un milieu de type « urbain très dense ».

La fiche-outils précitée indique qu'il est nécessaire d'actualiser ces valeurs suivant l'évolution du parc automobile et le taux d'inflation.

Sur la dernière décennie, l'inflation a été en moyenne de 1,11 % par an d'après l'INSEE. Cette valeur sera utilisée pour extrapoler les coûts à l'horizon futur.

L'application des valeurs recommandées et de leur règle d'évolution pour l'ensemble du trafic considéré conduit aux évaluations suivantes (valeurs journalière et annuelle) :

Tableau 2: Estimation des coûts de la pollution atmosphérique générée par le transport routier

Type de véhicules	2018 Actuel (en € ₂₀₁₈)	2020 Fil de l'eau (en € ₂₀₂₀)	2020 Projet (en € ₂₀₂₀)
Sur une journée			
VL	11 589 €	10 483 €	10 616 €
PL	10 184 €	9 212 €	9 475 €
Total	21 773 €	19 694 €	20 090 €
Sur l'ensemble de l'année			
VL	4 230 k€	3 837 k€	3 885 k€
PL	3 717 k€	3 371 k€	3 468 k€
Total	7 947 k€	7 208 k€	7 353 k€

En raison de la baisse des émissions de polluants atmosphériques par rapport à l'état actuel, les coûts sanitaires diminuent de -8 % et -10 % respectivement pour les situations futures avec projet et sans projet.

La figure suivante est une illustration des résultats obtenus.

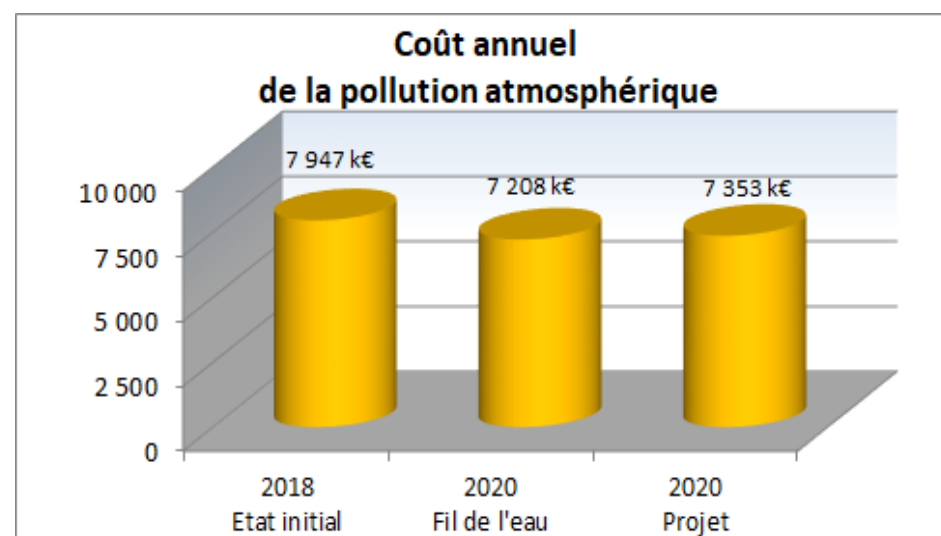


Illustration 1: Coût annuel de la pollution atmosphérique

Il est nécessaire de prendre en compte le fait que, à ce jour, lorsqu'elle est réalisée par les services instructeurs, l'estimation chiffrée des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique se base généralement sur les trafics sans retenir : ni la répartition spatiale de la population, ni les paramètres d'exposition.

Il devrait être possible d'affiner l'estimation des coûts sanitaires en s'intéressant à l'exposition de la population, dès lors que l'on se base sur le principe d'un lien de proportionnalité entre le coût sanitaire et l'Indice Pollution Population.

3.3 COÛTS LIES AUX EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Le coût social du carbone peut être considéré comme étant la valeur du préjudice qui découle de l'émission d'une tonne de CO₂.

La monétarisation des conséquences de l'augmentation de l'effet de serre a été déterminée par une approche dite « tutélaire », dans la mesure où la valeur monétaire recommandée ne découle pas directement de l'observation des prix de marché mais relève d'une décision de l'État, sur la base d'une évaluation concertée de l'engagement français et européen dans la lutte contre le changement climatique.

En se référant au document du Commissariat général à la stratégie et à la prospective (CGSP) intitulé « *Evaluation socioéconomique des investissements publics* » de septembre 2013, les valeurs à considérer pour une tonne d'équivalent CO₂ émise sont de 32 €₂₀₁₀ en 2010 et de 100 €₂₀₁₀ en 2030.

Sur la base de ces hypothèses et des règles d'évolution proposées par le CGSP, le coût des émissions des GES est indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 3: Estimation des coûts des GES générés par le transport routier

	2018 Actuel	2020 Fil de l'eau	2020 Projet
Sur une journée	1 172 € ₂₀₁₈	1 334 € ₂₀₂₀	1 363 € ₂₀₂₀
Sur une année	428 k€ ₂₀₁₈	488 k€ ₂₀₂₀	499 k€ ₂₀₂₀

Le coût des émissions de Gaz à Effet de Serre augmente à l'horizon futur en raison de la valeur tutélaire du carbone qui croît de façon marquée.

Ces résultats sont illustrés ci-après, en valeur annuelle.

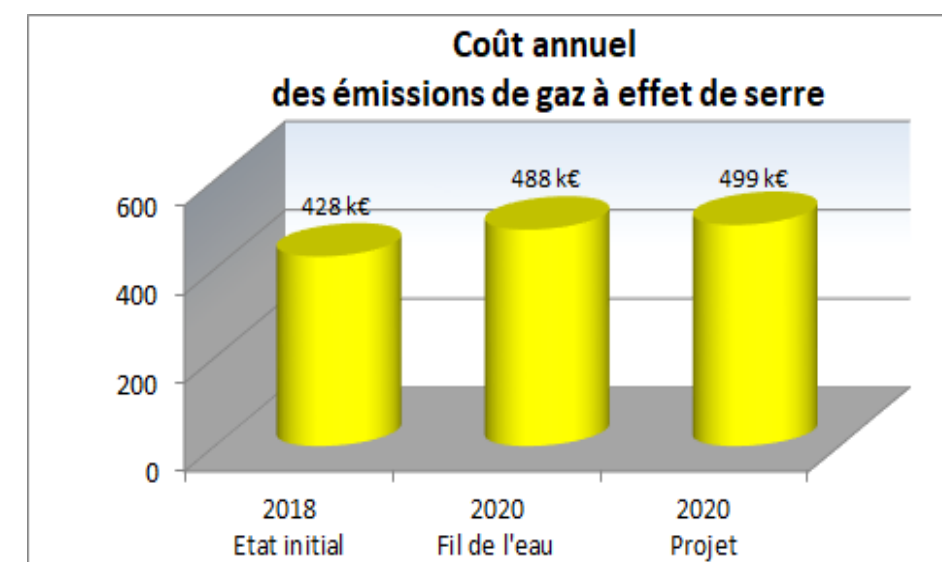


Illustration 2: Coût annuel des émissions de GES

L'augmentation des coûts entre la situation future avec projet et la situation future au fil de l'eau s'explique par une légère augmentation de l'indice « Véhicules.Kilomètres » (linéaire de voirie sensiblement plus long avec projet). Toutefois, cette augmentation, de l'ordre de +2 %, est non significative et non discriminante pour un scénario en particulier.

3.4 AVANTAGES – INCONVENIENTS POUR LA COLLECTIVITE

Du point de vue des circulations routières, la suppression de la tranchée couverte et son remplacement par une voie de substitution immédiatement à côté vont entraîner une meilleure fiabilité de l'itinéraire de desserte du centre-ville, depuis la rive gauche de la Seine en amont de Rouen.

Le risque d'une interruption de trafic, plus ou moins longue, du fait de l'impraticabilité de l'ouvrage d'art est définitivement écarté avec la réorganisation des voiries.

Cet avantage se répercute de fait sur l'exploitation de la voie ferrée, en supprimant là-encore le risque d'une interruption des circulations de train de fret pour cause de désordres importants sur l'ouvrage d'art.

Pour les autres facteurs comme la sécurité routière, le confort d'utilisation de la voie ou l'amélioration de la fluidité et des temps de parcours, le projet apporte des avantages pour la collectivité (voie nouvelle réservée aux véhicules légers, amélioration de la fluidité des circulations sur le pont Mathilde, sécurisation des bretelles avec une vitesse réduite et une géométrie conforme aux recommandations du SETRA).

Les principaux avantages et inconvénients pour la collectivité du point de vue des externalités environnementales sont synthétisés dans le tableau ci-contre.

Parmi les avantages induits, le projet va également entraîner :

- Des retombées économiques favorables pour les entreprises locales de travaux publics lors de la phase travaux,
- Une valorisation des matériaux de déconstruction,
- Une opportunité de requalification de l'entrée de ville en lien avec le projet urbain de « Saint-Sever Nouvelle Gare ».

Tableau 4 : Synthèse des avantages/inconvénients induits pour la collectivité

Thèmes	Avantages / Inconvénients
<i>TRAFIC</i>	D'après les hypothèses considérées, la mise en place du projet induit une augmentation minimale de l'indice véhicules-kilomètres : +1,4 % par rapport à la situation actuelle et au fil de l'eau, en lien avec les nouvelles bretelles.
<i>CONSOMMATION DE CARBURANT</i>	Par rapport à la situation actuelle 2018, la consommation énergétique augmente légèrement avec la mise en place du projet (+1,7 %).
<i>EMISSIONS POLLUANTES</i>	Du fait des améliorations technologiques du parc routier, les émissions de polluants atmosphériques diminuent de 8 % avec le projet par rapport à l'état actuel.
<i>EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE</i>	En liaison avec l'augmentation de trafic, les émissions de gaz à effet de serre avec la mise en place du projet augmentent de 1,7 % en 2020 avec la mise en place du projet par rapport à l'état actuel.
<i>CONCENTRATION DANS L'AIR AMBIANT</i>	D'après les hypothèses considérées, les concentrations sont globalement maximales pour l'horizon actuel 2018.
<i>INDICE POLLUTION-POPULATION [IPP]</i>	Les indices IPP calculés pour le benzène, le dioxyde d'azote et les particules PM10 pour les scénarios futurs avec projet sont inférieurs à ceux calculés pour l'état actuel.
<i>EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES [EQRS]</i>	Les Quotients de Dangers et les Excès de risque individuel par composés (hormis le chrome et les particules diesel) sont inférieurs aux valeurs seuils préconisées en France (InVS). Du fait des hypothèses majorantes considérées, les ERI cumulés sont supérieurs au seuil de 10-5 mais aucun indice n'est situé dans le domaine d'action rapide tel que défini par le Haut Conseil de la Santé Publique. En effet, tous les indices calculés restent compris uniquement dans le domaine de vigilance active. D'autre part, la mise en place du projet s'accompagnera d'une amélioration de l'indice sanitaire ERI par rapport à l'état actuel en raison de la baisse des émissions et des concentrations aux horizons futurs.
<i>Coût DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE</i>	En raison de la baisse des émissions de polluants atmosphériques par rapport à la situation actuelle, les coûts sanitaires diminuent de 8 % pour la situation 2020 avec projet.
<i>COÛT DES GAZ A EFFET DE SERRE</i>	Le coût des émissions de gaz à effet de serre augmente aux horizons futurs en raison de la valeur tutélaire du carbone qui croît de façon marquée.

4. EVALUATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

→ Ce chapitre présente une évaluation des consommations énergétiques résultantes de l'aménagement routier.

Les résultats sont issus de l'étude du volet « Air et santé » réalisée par le bureau d'études TECHNISIM Consultants.

4.1 RAPPEL DU CONTEXTE

L'évaluation proposée porte uniquement sur l'aménagement routier. En effet, le projet n'intervient pas sur le réseau ferroviaire, les conditions de circulation des trains fret restant les mêmes.

On rappelle que le projet consiste à supprimer une tranchée couverte sur laquelle une voie routière a été aménagée, et, à créer une voie de substitution en remplacement de la suppression de l'ouvrage d'art.

La réorganisation des voiries repose sur un report du trafic, du quai haut Jacques Anquetil vers les quais bas, le site d'implantation restant sensiblement le même ainsi que la longueur de la route nouvelle (légère augmentation de +1,4% de l'indice véhicules-kilomètres par rapport à la situation actuelle).

Il s'agit donc d'un aménagement qualitatif qui ne modifie pas les fonctionnalités actuelles. L'accès au centre-ville est maintenu, avec également une restriction confirmée pour les poids-lourds comme c'est le cas depuis leur interdiction de circulation sur la section de la tranchée couverte concernée par le projet.

Les hypothèses de croissance du trafic retiennent une progression moyenne de +1% par an. Ce taux est un chiffre moyen actuellement constaté sur le réseau routier de l'agglomération de Rouen, qui confirme une tendance à la baisse depuis quelques années.

La voie de substitution étant réalisée avant la suppression de la tranchée couverte, aucune perturbation du trafic n'est susceptible d'intervenir durant la phase temporaire de travaux. Aucune consommation énergétique supplémentaire n'est donc imputable à la phase travaux pour ce qui concerne les circulations routières.

Comme présenté au chapitre précédent, trois scénarii temporels ont été testés :

- La situation existante du trafic pour l'année 2018 ;
- L'horizon 2020 : situation sans projet (fil de l'eau) ;
- L'horizon 2020 : situation future avec réalisation du projet.

A titre d'information, une estimation des consommations d'énergies est présentée au chapitre ci-après en fonction des trois scénarii temporels retenus.

4.2 ELEMENTS DE QUANTIFICATION

Le tableau suivant présente les consommations énergétiques moyennes (en Gigajoules / jour), calculées à partir des trafics avec le logiciel COPERT V :

Tableau 5 : Consommation de carburant [GJ / jour]

	2018 Actuel	2020 Fil de l'eau	2020 Projet
Essence	45,55	46,09	46,87
Diesel	255,67	253,55	259,37
Total	301,22	299,64	306,24

La figure suivante illustre les consommations respectives pour chacun des scénarios considérés.

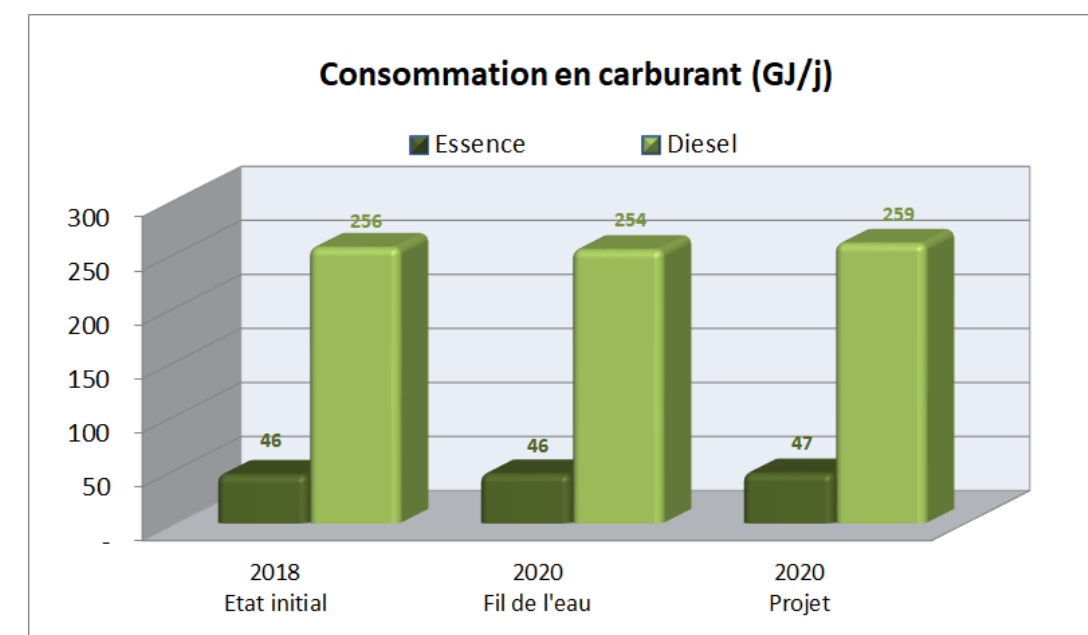


Illustration 3 : Consommation moyenne de carburant par jour

Les consommations en carburant varient de +1,7 % pour le scénario 2020 avec projet et de - 0,5 % pour la situation future au fil de l'eau par rapport à l'état actuel.

5. HYPOTHESES DE TRAFIC UTILISEES

→ Ce chapitre a pour objet de présenter les hypothèses de trafic utilisées pour la présente étude d'impact.

5.1 MODELISATION UTILISEE

A la demande de la Métropole Rouen Normandie, le CEREMA a réalisé en 2015 une étude de trafic spécifique.

L'objectif de l'étude était d'évaluer les conséquences d'une fermeture complète de la section de route empruntant la tranchée couverte ferroviaire au droit du quai haut Jacques Anquetil.

L'ensemble des données utilisées pour les analyses ultérieures sont issues du modèle multimodal de l'agglomération rouennaise, gérée par le CEREMA.

Il s'agit du modèle utilisé dans le cadre des études pour le projet de ligne T4, portée par la Métropole Rouen Normandie, qui a subi une mise à jour en 2014.

L'horizon d'étude considéré est l'année 2013, sans prise en compte de la fermeture du pont Mathilde.

Le réseau de transports en commun modélisé est celui correspondant à l'offre de septembre 2013

Une étude complémentaire menée par la Métropole Rouen Normandie en 2016 a testé l'impact d'une réduction à 2x1 voie de la route entre les ponts Corneille et Guillaume le Conquérant.

Pour cette étude, les données de trafic aux heures de pointe étaient issues des données de comptage en section du PCRT (les plus récentes dataient de septembre 2015). En complément, les données issues de modélisation du CEREMA (2013) avaient été mises à jour en fonction des évolutions constatées.

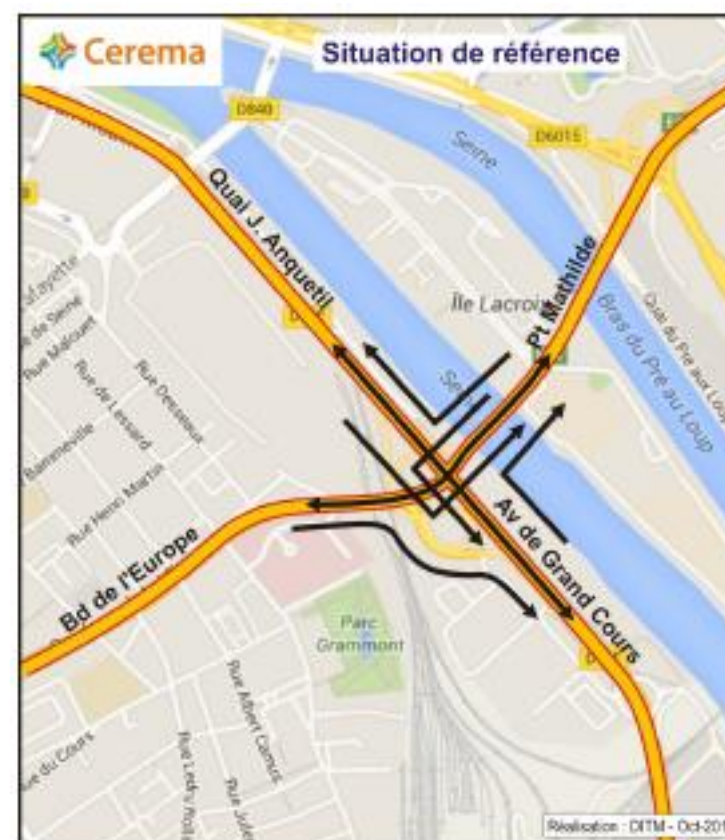
Une synthèse des études de trafic a été réalisée en 2018 par la Métropole Rouen Normandie sur la base des études antérieures.

5.2 SCENARIIS TESTES

Après avoir décrit la situation de référence, l'étude du CEREMA a évalué les incidences sur le trafic selon deux scénarii distincts :

- **Scénario 1** : fermeture du quai haut sans autres aménagements ;
- **Scénario 2** : fermeture du quai haut et réalisation d'une bretelle d'accès entre le boulevard de l'Europe et le boulevard industriel permettant de compléter l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde.

+ La situation de référence :



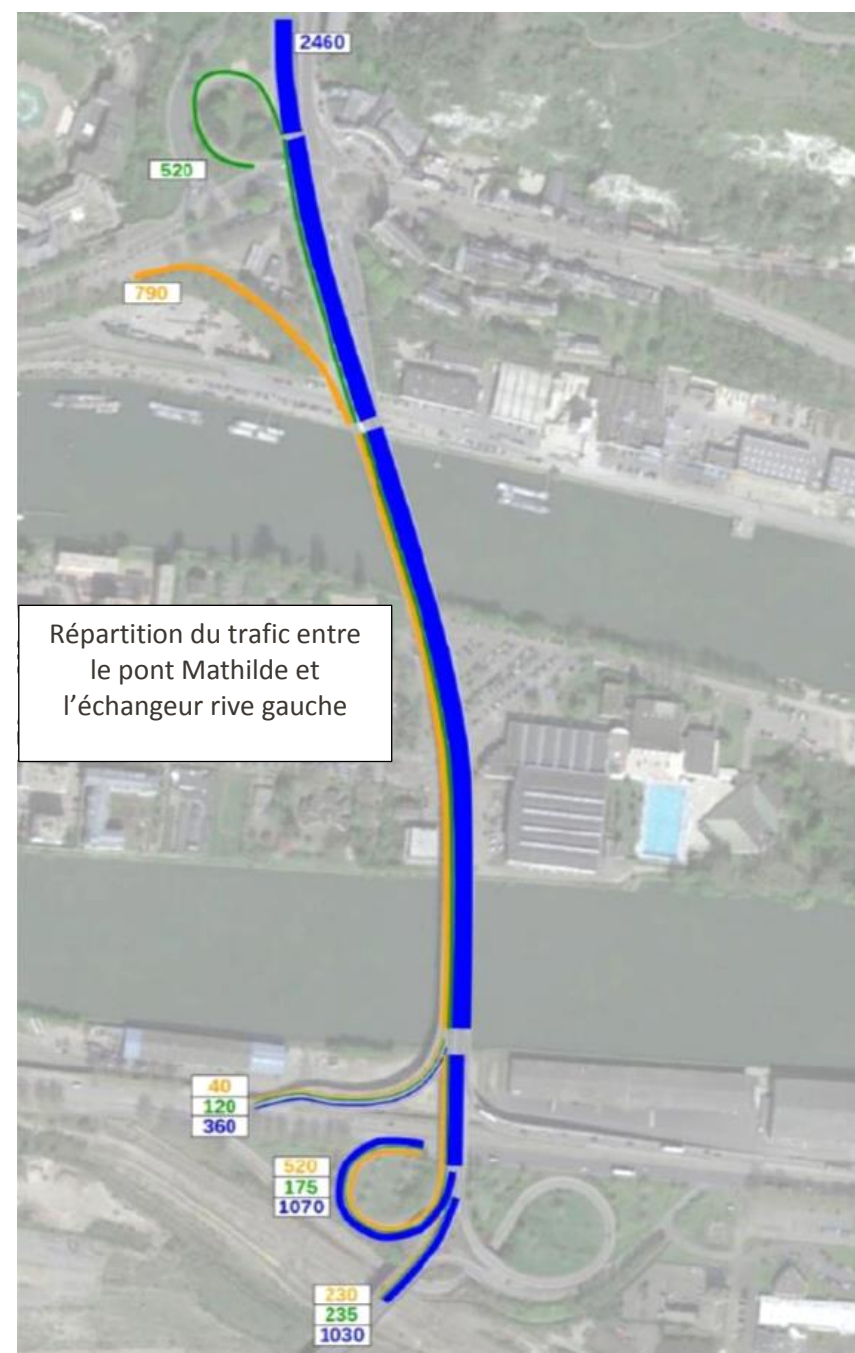
+ Les scénarii testés :



5.3 ETUDE DE TRAFIC DYNAMIQUE

Afin d'évaluer plus en détail les variantes de l'échangeur sud du pont Mathilde, une simulation dynamique a été réalisée sur la fluidité du trafic par la Métropole Rouen Normandie.

L'étude de trafic dynamique a notamment permis d'évaluer les congestions induites au droit de la place Saint-Paul (occurrence des saturations et horaire de début) et la distribution du trafic en heure de pointe en fonction des origines.



6. PRINCIPE DES MESURES DE PROTECTION SONORE

→ Cet aspect est traité directement en 6^{ème} partie de l'étude d'impact.

Le lecteur est invité à se reporter au chapitre traitant des nuisances sonores (chapitre 7) dans la 6^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'évaluation des incidences notables sur l'environnement et aux mesures d'insertion dites ERC.

8^{EME} PARTIE

EVALUATION DES INCIDENCES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET EN CAS DE RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

1. IDENTIFICATION DES RISQUES
2. VULNERABILITE AUX RISQUES D'INONDATION
3. VULNERABILITE AUX RISQUES INDUSTRIELS
4. VULNERABILITE AUX RISQUES LIES AUX TMD

Conformément à l'article R.122-5 II 6° du Code de l'environnement, cette partie présente une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné.

Cette description comprend, le cas échéant, les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement, et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.

SOMMAIRE DE LA 8^{EME} PARTIE

1. IDENTIFICATION DES RISQUES 271

- + 1.1 DEFINITIONS 271
- + 1.2 RISQUES SUSCEPTIBLES D'AFFECTER LE PROJET 272

2. VULNERABILITE AUX RISQUES D'INONDATION 273

- + 2.1 EFFETS ET VULNERABILITE DU PROJET 273
- + 2.2 MESURES ET DISPOSITIONS 273

3. VULNERABILITE AUX RISQUES INDUSTRIELS 275

- + 3.1 EFFETS ET VULNERABILITE DU PROJET 275
- + 3.2 MESURES ET DISPOSITIONS 275

4. VULNERABILITE AUX RISQUES LIES AUX TMD 276

- + 4.1 EFFETS ET VULNERABILITE DU PROJET 276
- + 4.2 MESURES ET DISPOSITIONS 276

TABLES DES ILLUSTRATIONS

- Illustration 1 : Relation entre la fréquence et la gravité d'un risque (courbe de Farmer) 271
- Illustration 2 : Représentation schématique de la côte crue au PPRI..... 273

LISTE DES CARTES

- Carte 1 : Zonage réglementaire du PPRT de l'entreprise LUBRIZOL..... 274
- Carte 2 : Entreprises Seveso II de l'agglomération rouennaise (source PDU, 2014) 275

TABLEAUX

- Tableau 1 : Echelle de gravité des dommages..... 271

1. IDENTIFICATION DES RISQUES

→ Ce chapitre a pour objet de définir et d'identifier les risques susceptibles de rendre vulnérable le projet.

Les informations sont tirées du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs de la Seine-Maritime, réalisé par la préfecture en 2014.

1.1 DEFINITIONS

L'agglomération de Rouen est fortement soumise aux risques, qu'ils soient naturels, industriels, chimiques, ou sanitaires. Ils peuvent mettre en péril des vies, causer des dommages économiques et modifier les équilibres écologiques.

Un risque majeur est un évènement à très faible occurrence qui, potentiellement, peut induire de lourdes conséquences en termes de victimes et une désorganisation de la vie économique et sociale.

Un risque est la confrontation en un même lieu géographique d'un aléa avec des enjeux

On appelle aléa la possibilité de l'apparition d'un phénomène ou événement résultant de facteurs ou de processus qui échappent au moins en partie à l'homme.

Les enjeux, ce sont les personnes, biens, équipements, environnement susceptibles de subir les conséquences de l'évènement ou du phénomène.

Un risque majeur présente une faible probabilité d'occurrence mais une forte gravité en raison des enjeux touchés.

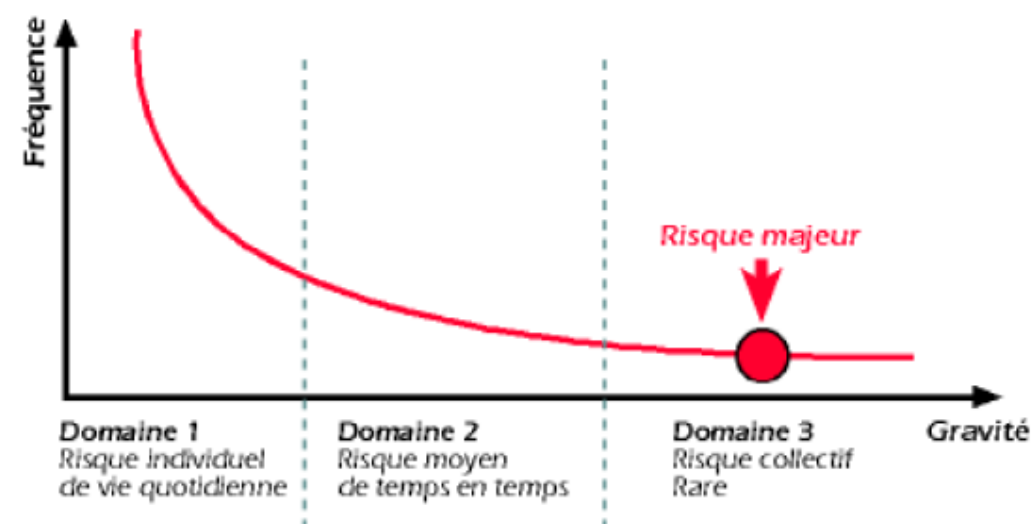


Illustration 1 : Relation entre la fréquence et la gravité d'un risque (courbe de Farmer)

Le risque majeur se caractérise donc par :

- de très nombreuses victimes dans un seul accident,
- et/ou des dommages importants pour les biens,
- et/ou des dommages pour l'environnement,
- par une désorganisation et une insuffisance des moyens locaux, pouvant conduire à une situation de crise.

Une échelle de gravité des dommages a été établie par le ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. Le tableau ci-dessous classe les événements naturels en six classes, de l'incident jusqu'à la catastrophe majeure.

Classe	Domages humains	Domages matériels
0	Incident	Aucun blessé
1	Accident	Un ou plusieurs blessés
2	Accident grave	1 à 9 morts
3	Accident très grave	10 à 99 morts
4	Catastrophe	100 à 999 morts
5	Catastrophe majeure	1000 morts ou plus

Tableau 1 : Echelle de gravité des dommages

Les principaux risques se divisent en deux catégories :

- Les risques naturels : ils regroupent essentiellement les inondations, les mouvements de terrain, les tempêtes, les feux de forêt, les séismes.
- Les risques technologiques : ils regroupent essentiellement les risques industriels, ainsi que les risques liés au transport de matières dangereuses.

Les autres catégories de risques liés aux conflits, ou aux risques courants et sanitaires, ne seront pas étudiées dans la présente étude.

1.2 RISQUES SUSCEPTIBLES D'AFPECTER LE PROJET

Parmi les risques naturels, ce sont les inondations qui apparaissent comme l'aléa prépondérant pour le territoire concerné par le projet.

Vis-à-vis des risques industriels et technologiques, deux types de phénomènes peuvent affecter l'intégrité des ouvrages concernés par le projet :

- Les risques SEVESO,
- Les risques d'accidents de transport de matières dangereuses.

A noter que les bassins de risques industriels recouvrent des zones urbaines de fortes densités de population.

+ Les risques d'inondation :

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs variables. Elle est le plus souvent due à une augmentation de débit du cours d'eau, provoquée par des pluies importantes et durables, ou par des pluies exceptionnelles à caractère orageux, plus brèves et plus intenses.

Les inondations comprennent également l'inondation par rupture d'ouvrages de protection comme une brèche dans une digue, la submersion marine dans les zones littorales et les estuaires résultant de la conjonction de la crue du fleuve, de fortes marées et d'un système météorologique dépressionnaire.

Les crues de la Seine sont prévisibles et ont une cinétique lente. Elles durent généralement de 3 à 15 jours (en 1910, la Seine n'a regagné son lit que près de 2 mois après le début de la crue).

Le service de prévision des crues « Seine aval-Côtiers normands » surveille la Seine et l'Epte.

Le site est soumis à inondation et se trouve encadré par un Plan de Prévention des Risques Naturels d'inondation dont l'aléa est modéré.

+ Les risques industriels de type SEVESO :

Le risque industriel peut se manifester par un accident se produisant sur un site industriel et pouvant entraîner des conséquences graves pour les personnels, la population voisine, les biens, l'environnement ou le milieu naturel. Il est lié à l'utilisation, au stockage ou à la fabrication de substances dangereuses

On recense différents types d'industries à risque : industries chimiques, raffineries, stockages de gaz ou d'hydrocarbures, sites pharmaceutiques utilisant des substances dangereuses, silos et installations de stockage de céréales, de produits alimentaires, etc.

La directive Seveso II vise les établissements potentiellement dangereux et les classe en deux catégories, en fonction de la quantité de substances dangereuses présentes :

- Les entreprises Seveso « seuil haut » mettent en œuvre les plus grandes quantités de substances dangereuses. Les contraintes qui s'appliquent sont les plus fortes : organisation

formalisée de gestion de la sécurité, élaboration de plans d'urgence et de prévention de risques, révision quinquennale des études de danger ;

- Les entreprises Seveso « seuil bas » ont des contraintes moindres mais doivent néanmoins élaborer une politique de prévention des accidents majeurs.

Les exploitants des établissements visés par cette directive doivent identifier les risques, évaluer les conséquences et la probabilité de survenance d'un accident majeur, proposer des mesures techniques pour les réduire et disposer de moyens d'intervention internes permettant de faire face rapidement à un accident.

La maîtrise de l'urbanisation autour des installations dangereuses constitue une composante essentielle de la prévention du risque industriel.

Les Plans de prévention des risques technologiques (PPRT) définissent des règles d'utilisation des sols et des bâtiments existants en vue de garantir la protection des personnes, tout en maintenant l'activité de l'installation classée et les projets de développement local

Le PPRT consiste à évaluer et hiérarchiser, aux abords de l'entreprise Seveso « seuil haut », le niveau de risque lié à son activité.

Les niveaux de risques permettent ainsi de définir plusieurs zones, chacune caractérisée par des règles d'urbanisme, des prescriptions applicables pour l'urbanisation future et des prescriptions techniques ou des recommandations sur le bâti existant.

L'agglomération de Rouen concentre plusieurs établissements classés en Seveso (Cf. chapitre 7.1 de la 2ème partie de l'étude d'impact).

+ Les risques d'accidents de transport de matières dangereuses :

Les risques majeurs associés aux transports de substances dangereuses résultent des possibilités de réactions physiques et/ou chimiques des matières transportées en cas de perte de confinement ou de dégradation de l'enveloppe les contenant (citernes, conteneurs, canalisations, etc.).

Ces matières peuvent être inflammables, explosives, toxiques, corrosives, radioactives, etc.

Les produits transportés étant ceux employés ou fabriqués au sein des entreprises industrielles, les dangers et conséquences d'un accident de transports de matières dangereuses sont identiques à ceux évoqués dans le cadre du risque industriel

Le site est notamment concerné par les circulations de train fret.

2. VULNERABILITE AUX RISQUES D'INONDATION

→ Ce chapitre présente la vulnérabilité du projet aux risques d'inondation.

2.1 EFFETS ET VULNERABILITE DU PROJET

Actuellement, le site d'implantation de la voie de substitution se trouve en zone d'aléa moyen avec des contraintes jugées faibles (zone B2 du PPRI).

Ponctuellement au droit d'un hangar, l'aléa est fort et les contraintes sont jugées fortes (zone R2 du PPRI).

Le seuil de référence des hauteurs de crues se situe entre 5,71m NGF et 5,75 m NGF.

En zones B2 et R2, les équipements vulnérables, dangereux ou polluants doivent se situer au-dessus de la crue de référence augmentée de 30 cm, c'est-à-dire à 6,05 m NGF pour le site d'implantation du projet, à moins que des dispositions constructives en empêchent la submersion

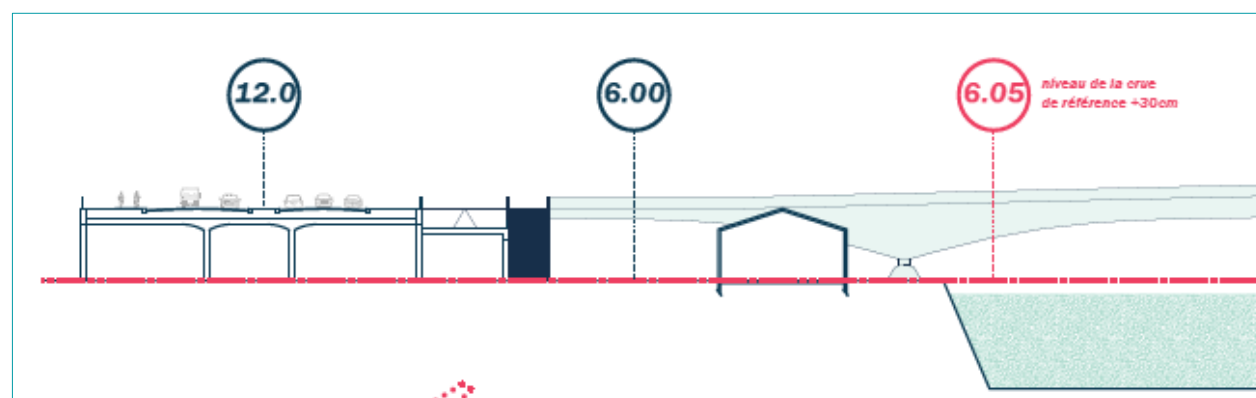


Illustration 2 : Représentation schématique de la côte de crue au PPRI

Comme déjà indiqué au chapitre 10.3.1 de la 6^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'évaluation des incidences notables sur l'environnement, l'implantation de la voie de substitution sur les quais bas va rendre le projet plus vulnérable au risque d'inondation.

D'après son profil en long, la voie de substitution se situe toujours en dessous de la côte d'alerte de 6,05 m NGF. Par contre, elle ne se situe que sur 150 m de long (sur les 800 m environ du projet) en dessous de la côte de référence des crues (5,75 m NGF prise en compte), correspondant à un point bas en pied de la rampe d'accès au pont Corneille.

En conséquence, des périodes temporaires d'interruption du trafic, lors d'épisodes extrêmes de crues (éventuellement concomitants à une phase de hautes eaux marines) pourraient intervenir.

En fonction des retours d'expérience sur les crues de la Seine à Rouen, cette interruption pourrait potentiellement concerner entre 7 et 10 jours par an au maximum en cas de crise importante.

Vis-à-vis de la ligne ferroviaire, la situation restera vraisemblablement inchangée en termes de risque d'inondation.

La vulnérabilité du projet de réorganisation des voiries aux risques d'inondation apparaît plus importante du fait de la suppression de la tranchée couverte ferroviaire.

Cet état s'explique par un plus long cheminement en zone basse proche des côtes de crues.

2.2 MESURES ET DISPOSITIONS

En premier lieu, lors de la phase de conception de l'infrastructure, les normes techniques garantissant des exigences de fiabilité à atteindre vis-à-vis de la sécurité, de la durabilité, de la qualité et de la résistance du projet, ont été employées.

La gestion extensive des eaux pluviales de la route par des systèmes de noues enherbées constituera un moyen adapté pour l'évacuation et l'infiltration des eaux en cas d'inondation temporaire.

Par ailleurs, en phase exploitation, le gestionnaire s'appuiera sur le service de prévision des crues « Seine aval-Côtiers normands » pour déclencher la mise en œuvre, le plus tôt possible, de mesures de régulation et/ou de déviation du trafic. Ce service a en effet pour mission :

- De déterminer le risque de crues dans les 24 heures, explicité par une couleur sur un carte de vigilance,
- D'élaborer des bulletins d'information précisant la situation et son évolution possible,
- De capitaliser les données sur les crues sur l'ensemble de son territoire.

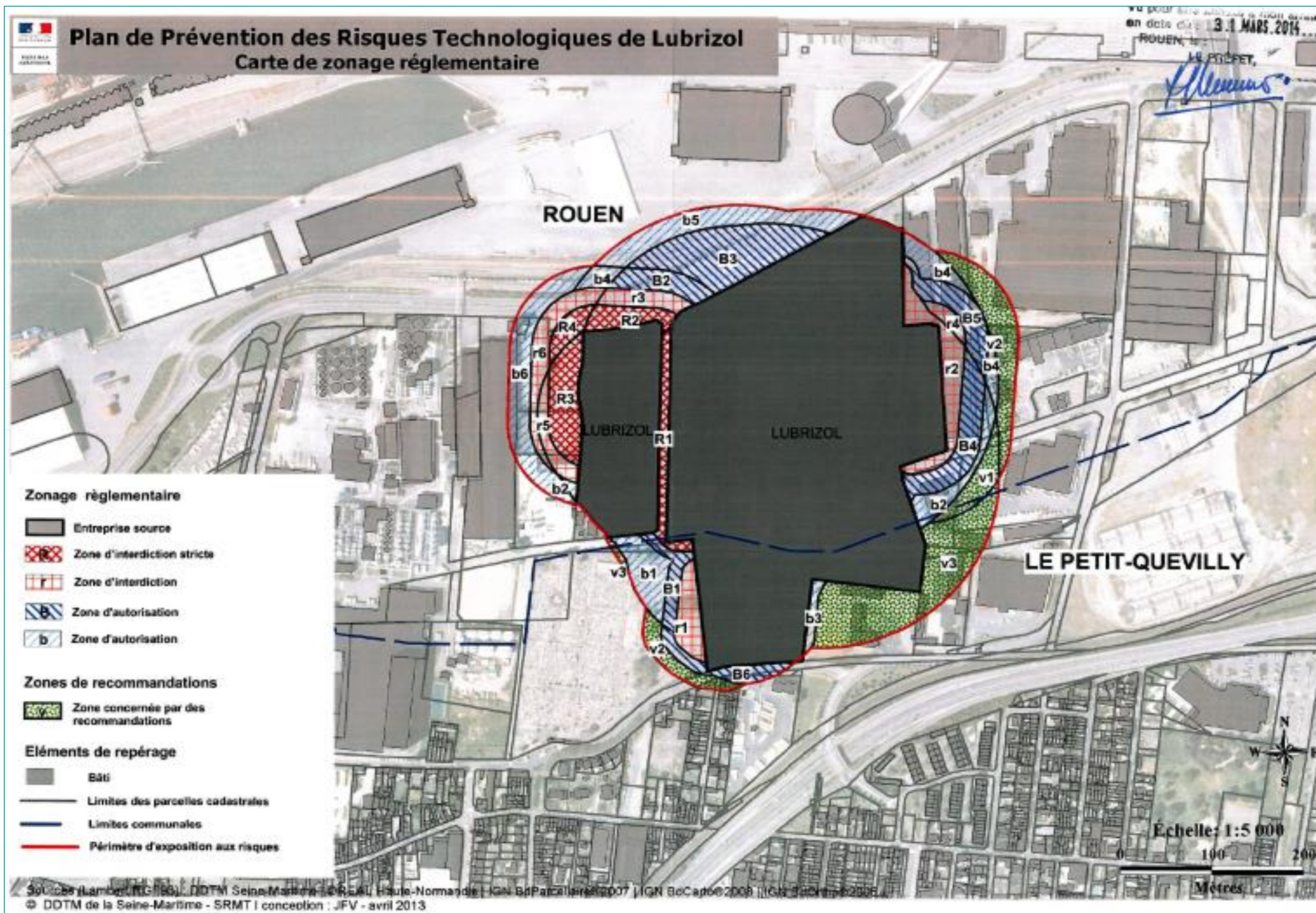
En cas de crue rendant la circulation impossible sur le quai bas, un itinéraire de déviation sera mis en place selon les principes suivants :

- Les véhicules venant du boulevard industriel passeront par le pont Mathilde pour rejoindre la rive droite puis emprunteront les autres ponts pour revenir sur la rive gauche,
- Les véhicules venant du pont Mathilde prendront le boulevard de l'Europe et en particulier la rue Desseaux pour rejoindre l'île Lacroix.

La bretelle vers le boulevard industriel devrait rester fonctionnelle car aucune crue n'est envisagée sur ce secteur.

Bien que vulnérable aux risques d'inondation, l'intégrité du projet routier n'est pas de nature à être significativement altérée ou dégradée.

Cette vulnérabilité n'entraîne pas de conséquence pour la sécurité des personnes.



Carte 1 : Zonage réglementaire du PPRT de l'entreprise LUBRIZOL

3. VULNERABILITE AUX RISQUES INDUSTRIELS

→ Ce chapitre présente la vulnérabilité du projet aux risques industriels.

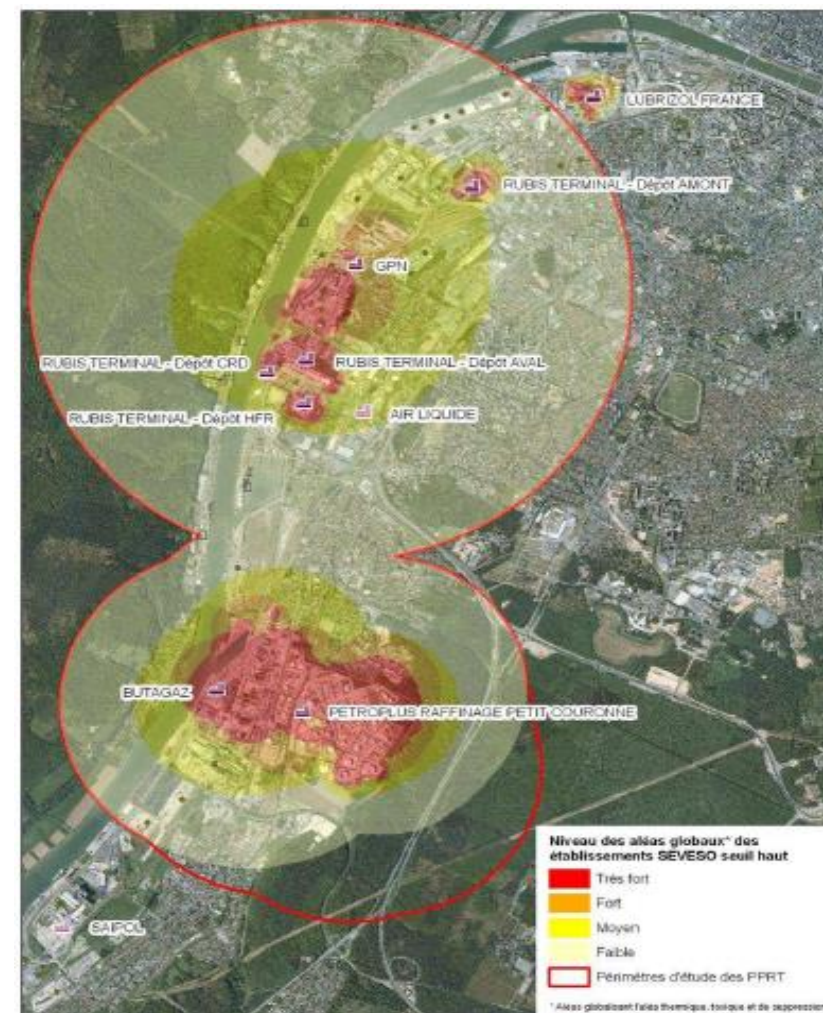
3.1 EFFETS ET VULNERABILITE DU PROJET

A l'échelle de l'agglomération, les risques industriels sont très présents compte tenu de la nature des activités.

Les risques majeurs concernent les entreprises classées Seveso II, et notamment celles en « seuil haut » (quatre pour l'agglomération de rouennaise)

Le site d'implantation du projet n'est concerné par aucun périmètre de prévention des risques technologiques (PPRT) de ces entreprises.

Le site le plus proche du projet ayant un PPRT se situe à 3 km en aval et concerne le PPRT de la société LUBRIZOL, approuvé par l'arrêté préfectoral du 31/03/2014 (Cf. Carte 1).



Carte 2 : Entreprises Seveso II de l'agglomération rouennaise (source PDU, 2014)

En conséquence, les risques engendrés par l'activité de ces entreprises sont jugés extrêmement faibles pour l'intégrité de l'exploitation du projet.

De même, aucun établissement visé par la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE non Seveso) n'est susceptible de générer des risques pour le projet

La vulnérabilité du projet de réorganisation des voiries aux risques industriels peut être considérée comme non significative.

En phase exploitation, aucune conséquence particulière pour la sécurité des personnes n'est à signaler.

A l'inverse, ces risques peuvent générer des effets induits sur la fréquentation de la voie par une réorganisation potentielle des circulations le temps de la crise.

3.2 MESURES ET DISPOSITIONS

En cas d'évènement majeur, la population serait avertie au moyen du signal national d'alerte, diffusé par les sirènes présentes sur les sites industriels classés Seveso « seuil haut », les sirènes des communes et des communautés d'agglomération, celles des autres entreprises qui en sont dotées sur demande du préfet, ainsi que par tout autre moyen prévu, le cas échéant, par le plan communal de sauvegarde (véhicules sonorisés, alerte téléphonique, etc.).

Le cas échéant, un plan de circulation adapté serait mis en place par les autorités compétentes.

Afin de renforcer l'efficacité de la mesure d'arrêt d'urgence des trains en cas d'alerte, il est recommandé au GPMR d'étudier la faisabilité technico-économique de mise en place d'une signalisation appropriée d'arrêt au plus près de l'établissement LUBRIZOL.

Aucune mesure spécifique au projet n'est donc nécessaire. Les dispositions générales définies à l'échelle de l'agglomération rouennaise seront mises en œuvre le cas échéant, ainsi que celles définies dans les PPRT concernés.

4. VULNERABILITE AUX RISQUES LIES AUX TMD

→ Ce chapitre présente la vulnérabilité du projet aux risques liés aux transports de matières dangereuses (TMD).

4.1 EFFETS ET VULNERABILITE DU PROJET

Avec l'interdiction de circulation faite aux poids-lourds sur cette section d'entrée de ville, le risque d'accident lié au transport de matières dangereuses est absent.

En revanche, ce risque est présent avec les circulations de train fret au droit du site. Ce risque est également présent avec la proximité de la gare de stockage de Sotteville-les-Rouen (opérations de manutention réalisées, matériaux en attente d'expédition, hétérogénéité et compatibilités des matières présentes).

Les effets potentiels peuvent être multiples : incendie, explosion, rejet de substances corrosives ou toxiques.

L'occurrence de ce type d'évènement est très faible compte tenu de la sûreté avérée du transport ferroviaire.

En cas d'accident majeur, l'intégrité des voies ferrées et de la route pourraient être plus ou moins fortement altérée, entraînant une interruption temporaire des circulations et éventuellement des dommages structurels.

De manière complémentaire, il existe un risque vis-à-vis du transport fluvial. En effet, le tissu dense des industries chimiques et pétrolières de la vallée de la Seine fait de ce fleuve un vecteur très important pour le transport de toutes sortes de marchandises (hydrocarbures divers, produits chimiques, propane, butane, ammoniac, liquides inflammables, explosifs, etc.).

Le risque lié au transport fluvial est toutefois jugé très faible d'où des conséquences non significatives pour le projet.

En cas d'accident majeur sur les voies ferrées, la voie routière de substitution peut s'avérer vulnérable comme c'est le cas pour la situation actuelle.

La probabilité d'occurrence de ce risque s'avère toutefois extrêmement faible.

Les conséquences pour la sécurité des usagers de la route demeurent également extrêmement circonscrites en nombre potentiel de victimes.

4.2 MESURES ET DISPOSITIONS

La préfecture de Seine-Maritime et les services spécialisés ont élaboré, en concertation avec les industriels et les sociétés de transport, des plans de secours organisant la coordination des intervenants en cas d'accident.

Pour ce qui concerne les risques liés aux vecteurs de transports de matières dangereuses, l'annexe ORSEC « Transport de matières dangereuses » est mise en œuvre en cas d'accident important impliquant des produits dangereux transportés en vrac ou en colis par voie routière, ferroviaire, navigable ou par une canalisation souterraine.

La convention TRANSAID, signée par la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) du ministère de l'intérieur et l'Union des industries chimiques, permet aux autorités responsables des secours de bénéficier de l'expertise des techniciens sur certains produits dangereux transportés.

De son côté, la SNCF veille au respect des règles et à la détection des anomalies sur les wagons de fret.

Comme toute entreprise transportant des marchandises dangereuses, la SNCF applique la réglementation RID (réglementation internationale de transport des matières dangereuses) et répond à l'évaluation Safety And Quality Assessment System (SQAS) établie par le Conseil européen des fédérations de l'industrie chimique (Cefic).

Engagement de la SNCF en matière de sécurité :

- > un contrôle des wagons à dates régulières
- > des procédures de sûreté pour se prémunir des actes de malveillance
- > une formation des agents spécialisés actualisée tous les deux ans, afin de maintenir un haut niveau de compétence
- > un réseau d'experts régionaux, formés à la détection et au traitement des anomalies
- > une évaluation tous les 3 ans par le contrôle de qualité ferroviaire indépendant SQAS (Safety And Quality Assessment System)

Aucune mesure spécifique au projet n'est donc nécessaire. Les dispositions générales définies au niveau national pour les circulations de train fret seront mises en œuvre le cas échéant.

9^{EME} PARTIE

MODALITES DE SUIVI ET COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

1. SYNTHESE DES MESURES ERC
2. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ERC
3. ESTIMATION DE COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Conformément à l'article R.122-5 II 9° du Code de l'environnement, cette partie présente les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées. Elle a également pour objet de présenter une synthèse des différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation, et d'indiquer le coût de ces mesures environnementales.

SOMMAIRE DE LA 9^{EME} PARTIE

1. SYNTHÈSE DES MESURES ERC 279

2. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ERC 281

+ 2.1 LES SUIVIS EN PHASE CHANTIER	281
2.1.1 Le système de management environnemental	281
2.1.2 Les principales mesures de suivi	281
+ 2.2 LES SUIVIS EN PHASE FONCTIONNELLE	282

3. COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 283

+ 3.1 RAPPEL DU COUT D'OBJECTIF DE L'OPERATION D'ENSEMBLE	283
+ 3.2 ESTIMATION DU COUT GLOBAL DES MESURES ENVIRONNEMENTALES	283
3.2.1 Les généralités	283
3.2.2 L'estimation synthétique par grands postes	283

TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des mesures ERC.....	280
Tableau 2 : Principales mesures de suivi en phase chantier.....	281
Tableau 3: Principales mesures de suivi en phase fonctionnelle	282
Tableau 4 : Estimation du coût des mesures environnementales.....	283

1. SYNTHÈSE DES MESURES ERC

→ Ce chapitre présente une synthèse des mesures évitant ou réduisant les incidences négatives du projet sur les facteurs environnementaux, et les compensant le cas échéant.

Ce chapitre présente une synthèse des mesures découlant de l'application des principes d'évitement, de réduction et de compensation d'impact.

Une évaluation des incidences potentielles du projet sur les composantes environnementales, en distinguant les effets temporaires liés au chantier, de

ceux permanents liés à la phase fonctionnelle du projet, a été réalisée.

Des mesures ont été proposées permettant d'éviter et de réduire significativement ces incidences potentielles. En définitive, les impacts de l'ensemble du projet apparaissent globalement faibles à modérés, et essentiellement concentrés sur la phase travaux.

Globalement, les impacts résiduels du projet, après mesures d'évitement et de réduction, sont non significatifs. Les mesures de compensation ne sont donc pas nécessaires, à l'exception toutefois de la compensation pour l'abattage des arbres d'alignement actuellement présents (pour partie) sur la tranchée couverte.

Pour toutes les thématiques environnementales, le projet retient des mesures d'insertion qui permettent de réduire et les risques d'incidences négatives sur le territoire et ses fonctionnalités.

Le tableau ci-après présente une synthèse des mesures environnementales, en identifiant également le Maître d'ouvrage porteur des mesures.

Portage des mesures	En noir	SNCF Réseau et Métropole Rouen Normandie
	En bleu	Métropole Rouen Normandie
	En rouge	SNCF Réseau

Niveau d'impact résiduel	■	Non significatif
	■	Significatif nécessitant une compensation

Synthèse des principales mesures environnementales		
Mesures d'évitement, de réduction et de compensation		Niveau d'impact résiduel après mesures de réduction
Phase travaux	Phase fonctionnelle	
Milieu physique : sols, air et climat		
<ul style="list-style-type: none"> Dispositions de chantier évitant toute emprise supplémentaire Dispositions de chantier limitant les risques de dispersion des poussières Réutilisation sur place le plus possible des matériaux inertes de déblais Réutilisation sur place de la terre végétale pour les traitements paysagers Approvisionnement en matériaux par des installations autorisées proches du projet Remise en état des sols de la plateforme de traitement des matériaux 	<ul style="list-style-type: none"> Néant 	■
Ressource en eau		
<ul style="list-style-type: none"> Dispositions de chantier limitant les risques d'altération des eaux Mise en place d'un plan d'alerte pollution Installation de la plateforme de traitement des matériaux hors zone inondable 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un système adapté de gestion des eaux pluviales issues de la plateforme routière (collecte), avant rejet au milieu naturel, compatible avec une pluie décennale Système de gestion extensive des eaux de la plateforme routière composé de noues enherbées. 	■
Milieus naturels et biodiversité		
<ul style="list-style-type: none"> ME 01 : Respect des obligations des entreprises et des emprises chantier ME 02 : Maintien le plus possible des arbres matures MR 01 : Phasage du chantier lors de la libération des emprises 	<ul style="list-style-type: none"> MR 02 : Respect de l'éclairage MR 04 : Installation d'un grillage pour petits mammifères MC 01 : Création d'une haie diversifiée avec arbres de haut-jet 	■

Synthèse des principales mesures environnementales		
Mesures d'évitement, de réduction et de compensation		Niveau d'impact résiduel après mesures de réduction
Phase travaux	Phase fonctionnelle	
<ul style="list-style-type: none"> MR 02 : Respect de l'éclairage MR 03 : Contrôle des espèces exotiques envahissantes MR 05 : Mise en défens des secteurs sensibles aux reptiles et aux insectes en dehors de l'emprise du chantier 		
Milieu humain : population, activités et bâti		
<ul style="list-style-type: none"> Information des riverains et des usagers sur les modalités de conduite du chantier Dispositions de chantier limitant l'envol de poussières et les nuisances acoustiques (engins conformes) Utilisation d'engins de chantier respectant les normes environnementales Concertation avec les gestionnaires des réseaux pour leurs rétablissements Rétablissement concerté des accès et du stationnement sur les quais bas Relocalisation, définitive ou temporaire, du dépôt de bus Recyclage/valorisation des déchets de chantier sur place avec création d'une plateforme temporaire de traitement Préservation du potentiel constructible du site de la SERNAM 	<ul style="list-style-type: none"> Aménagement qualitatif d'ensemble réalisé sur les quais bas (reconfiguration des parkings, traitement paysager des bordures, valorisation paysagère des nouveaux délaissés, ...) Réorganisation des stationnements sur les quais bas 	■
Infrastructures de transport		
<ul style="list-style-type: none"> Information des riverains et des usagers sur les modalités de conduite du chantier Interruption du trafic fret limitée à 7 semaines, entre mai et juin Précautions de chantier pour assurer la préservation du matériel ferroviaire présent à l'intérieur de l'ouvrage d'art Maintien des circulations sur les quais bas durant les travaux, avec ponctuellement des alternats de circulation 	<ul style="list-style-type: none"> Interdiction de circulation pour les poids-lourds sur la voie de substitution Limitation de la vitesse à 50 km/h sur la voie de substitution Maintien de l'ensemble des fonctionnalités pour l'échangeur de la tête sud du pont Mathilde Mise en place d'un itinéraire de déviation en cas de crue sur le quai bas 	■
Risques – Nuisances- Santé		
<ul style="list-style-type: none"> Information des riverains et des usagers sur les modalités de conduite du chantier Dispositions prises pour que les matériaux issus du démantèlement de la tranchée couverte n'induisent pas de poussières sur les routes Respect des heures creuses de circulation en journée pour l'évacuation des déchets de chantier Evitement le plus possible de la traverse du centre-ville pour l'évacuation des déchets de chantier (une partie toutefois sortira place Carnot et empruntera le pont Corneille) 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure nécessaire de protection acoustique Aucune mesure nécessaire de protection contre les vibrations Réutilisation des candélabres existants, avec adaptation des lampes pour limiter la consommation d'énergie 	■
Paysage et patrimoine culturel		
<ul style="list-style-type: none"> Application des mesures d'archéologie préventive Anticipation le plus possible des modelés paysagers, du régalage de la terre végétale et des plantations 	<ul style="list-style-type: none"> Végétalisation des délaissés, dont les anciennes chaussées Traitement paysager de la dalle sur la trémie de la tête sud du pont Corneille Programme d'entretien raisonné des dépendances vertes MC 01 : Création d'une haie diversifiée avec arbres de haut-jet 	■

Tableau 1 : Synthèse des mesures ERC

2 MODALITES DE SUIVI DES MESURES ERC

→ Ce chapitre présente les mesures de suivi qui seront mises en œuvre pour vérifier l'efficacité des mesures d'insertion environnementale proposées.

2.1 LES SUIVIS EN PHASE CHANTIER

Le suivi des mesures environnementales sera entrepris depuis la phase chantier jusqu'à la phase exploitation afin de s'assurer de la remise en état optimale des sites de travaux et de la bonne évolution des milieux.

Les modalités techniques ou opérationnelles de ce suivi seront précisées en concertation avec les différents acteurs concernés.

2.1.1 Le système de management environnemental

Chaque Maître d'ouvrage développera pour ce projet un système de management environnemental dont les objectifs seront de :

- Garantir le respect des engagements pris en matière de préservation de l'environnement,
- Mettre en application les mesures environnementales proposées lors des travaux et de contrôler leur efficacité.

Afin de maîtriser les principales nuisances susceptibles d'être générées durant la période des travaux, une sensibilisation de l'ensemble des acteurs du chantier sera mise en place à travers un suivi environnemental du chantier. L'objectif est de mettre en œuvre les moyens nécessaires et adaptés pour éviter et réduire les impacts environnementaux et respecter les engagements pris.

La démarche repose sur une complémentarité entre les différents acteurs :

- Les Maîtres d'ouvrage, qui assurent un suivi des enjeux et des procédures environnementales liées au projet,
- Les Maîtres d'œuvre désignés, qui sont les garants d'une conception adaptée aux objectifs des Maîtres d'ouvrage et du suivi global du projet, avec la désignation d'un chargé de mission environnement,
- Les entreprises assurant la réalisation des travaux, avec la désignation d'un responsable environnement.

Les entreprises devront présenter un Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Ce dernier devra notamment détailler les points suivants :

- L'analyse des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement,
- Le matériel et moyens disponibles pour la protection de l'environnement,
- La détermination des mesures de protection de l'environnement ainsi que les modalités de suivi et d'adaptation de ces mesures à l'évolution du chantier,
- Les modalités et moyens de contrôles environnementaux, et du suivi environnemental du chantier.

Les entreprises fourniront également un Schéma organisationnel de suivi et d'élimination des déchets de chantier.

En fin de chantier, les entreprises procéderont à une remise en état et à un nettoyage de la zone de travaux et des installations de chantier avec évacuation complète des matériels, matériaux résiduels et déchets.

En application de l'article R.571-50 du Code de l'environnement relatif à la limitation du bruit, les entreprises devront établir un dossier de bruit de chantier qui aura pour objectif d'identifier et d'évaluer les nuisances sonores générées par le chantier et les moyens mis en œuvre pour les réduire.

2.1.2 Les principales mesures de suivi

Le tableau ci-après rassemble les principales mesures de suivi en phase chantier.

Pour la préservation de la biodiversité, les modalités de suivi sont détaillées dans la 6^{ème} partie de l'étude d'impact (chapitres 5.2 et 5.3).

Objectifs	Principes du suivi	Fréquence/Durée
Réduction des nuisances de chantier		
<ul style="list-style-type: none"> • Respect du balisage strict du chantier pour respecter les emprises • Respect du planning et notamment des périodes d'interruption de circulation des trains • Utilisation d'engins aux normes • Respect des dispositions de chantier limitant l'envol des poussières et les risques de pollution des eaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi en phase travaux du respect des dispositions spécifiques de chantier par une personne compétente en environnement • Fourniture d'un rapport de suivi à l'autorité administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle mensuel de l'évolution du chantier
Préservation de la biodiversité		
<ul style="list-style-type: none"> • Respect du planning • Réduction des risques de perturbation ou d'altération des habitats naturels • Réduction des risques de perte et de dérangement de la faune • Evitement de la prolifération des espèces envahissantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de chantier par un responsable du suivi environnemental, vérifiant la mise en place des mesures, le respect des emprises et des cycles biologiques • Suivi de la faune au début et en fin de travaux • Fourniture d'un rapport de suivi à l'autorité administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle mensuel de l'évolution du chantier • Diagnostic écologique à 2 périodes (avant et en fin de chantier) sur les espèces cibles (Lézard des murailles, oiseaux et chiroptères)
Gestion des déchets de chantier		
<ul style="list-style-type: none"> • Respect des filières de traitement et d'élimination 	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi des volumes et de la qualité des déchets évacués • Fourniture d'un rapport de suivi à l'autorité administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle mensuel de l'évolution du chantier

Tableau 2 : Principales mesures de suivi en phase chantier

2.2 LES SUIVIS EN PHASE FONCTIONNELLE

Les principales mesures de suivi en phase fonctionnelle vont concerner les points suivants :

- Le suivi des dispositifs d'assainissement,
- Le suivi des mesures en faveur de la biodiversité,
- Le suivi des nuisances sonores,
- Le suivi des aménagements paysagers.

Le tableau ci-après rassemble les principales mesures de suivi en phase fonctionnelle. Un rapport régulier sur le suivi des mesures environnementales sera produit par les Maitres d'ouvrage et mis à la disposition de l'autorité environnementale.

Il est rappelé que les impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction ont été jugés non significatifs pour ce projet. En conséquence, la seule compensation concerne la création d'un alignement d'arbres de haut-jet avec si possible un sous-étage à vocation écologique.

Objectifs	Principes du suivi	Fréquence/Durée
Dispositifs d'assainissement		
<ul style="list-style-type: none"> • Vérification du bon fonctionnement des dispositifs de collecte et des noues d'infiltration 	<ul style="list-style-type: none"> • Visite des dispositifs • Entretien régulier de la végétation des fossés et des noues • Fourniture d'un rapport de suivi à l'autorité administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle régulier des dispositifs de collecte en phase exploitation (tous les 2 ans) • Contrôle annuel des noues d'infiltration et entretien de la végétation tous les 3 ans
Préservation de la biodiversité		
<ul style="list-style-type: none"> • Conservation des espèces animales • Vérification des fonctionnalités écologiques • Suivi du Lézard des murailles • Evitement de la prolifération des espèces envahissantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Passage d'un écologue à différentes périodes en fonction des cycles biologiques des espèces cibles dont le Lézard des murailles • Fourniture d'un rapport de suivi à l'autorité administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostic écologique sur les espèces cibles 1 an après la fin des travaux et environ 1 fois tous les 5 ans sur 20 ans
Nuisances sonores		
<ul style="list-style-type: none"> • Respect des objectifs de bruit 	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi des niveaux sonores en façade • Fourniture d'un rapport de suivi à l'autorité administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle 1 an après la fin des travaux
Aménagements paysagers		
<ul style="list-style-type: none"> • Vérification de la bonne tenue des plantations • Entretien des délaissés 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien des dépendances vertes selon une démarche « raisonnée » excluant l'usage de produits phytosanitaires • Fourniture d'un rapport de suivi à l'autorité administrative 	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi et entretien régulier après mise en service, tous les 5 ans environ

Tableau 3: Principales mesures de suivi en phase fonctionnelle

3 COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

→ Ce chapitre présente une estimation du coût des mesures environnementales.

3.1 RAPPEL DU COUT D'OBJECTIF DE L'OPERATION D'ENSEMBLE

Selon le découpage des périmètres d'intervention des maitres d'ouvrage, les coûts d'objectif sont respectivement :

- Pour la réorganisation des voiries, sous maîtrise d'ouvrage de la Métropole Rouen Normandie : 6 Millions d'Euros TTC,
- Pour la déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire, sous maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau : 8,6 Millions d'Euros TTC.

3.2 ESTIMATION DU COUT GLOBAL DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

3.2.1 Les généralités

La prise en compte de l'environnement a été intégrée de manière progressive et continue tout au long de l'élaboration du projet.

Pour bon nombre d'entre elles, ces mesures ne peuvent pas être clairement identifiées en termes de coût direct car elles sont complètement intégrées dans la définition technique du projet (choix des solutions proposées) et dans sa mise en œuvre (mesures de chantier).

Les mesures de chantier sont ainsi intégrées au coût global du projet.

3.2.2 L'estimation synthétique par grands postes

Une estimation des principales mesures d'insertion environnementale et de suivi est proposée dans le tableau ci-après.

Mesures	Coût total en € TTC
Mesures d'évitement et de réduction	
> Gestion des eaux pluviales, assainissement (noues paysagères)	50 000
> Préservation de la biodiversité	40 000
> Aménagements paysagers	85 000
Mesures de compensation	
> Création d'une haie diversifiée avec arbres de haut-jet	35 000
Mesures de suivi	
> Suivis en phase chantier	80 000
> Suivis en phase fonctionnelle	50 000
Total	340 000

Tableau 4 : Estimation du coût des mesures environnementales

10^{EME} PARTIE

METHODES D'EVALUATION DES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

1. GENERALITES SUR LES METHODES D'EVALUATION
2. METHODOLOGIES D'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LA QUALITE DE L'AIR
3. METHODOLOGIES D'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LA SANTE
4. METHODOLOGIES D'EVALUATION DES INCIDENCES LA BIODIVERSITE
5. METHODOLOGIE D'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LE BRUIT ET LES VIBRATIONS

Conformément à l'article R.122-5 II 10° du Code de l'environnement, cette partie présente une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.

SOMMAIRE DE LA 10^{ÈME} PARTIE

1. GENERALITES SUR LES METHODES D'EVALUATION 287

+ 1.1 CADRE GENERAL	287
1.1.1 Les principes généraux	287
1.1.2 L'adaptation des méthodologies aux thématiques évaluées	287
+ 1.2 CONSEQUENCE DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA SEQUENCE ERC	288

2. METHODOLOGIES D'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LA QUALITE DE L'AIR 289

+ 2.1 DEFINITION DU DOMAINE D'ETUDE ET DE LA BANDE D'ETUDE	289
2.1.1 Le domaine d'étude	289
2.1.2 La définition de la bande d'étude	289
+ 2.2 DEFINITION DU NIVEAU DE L'ETUDE	290
+ 2.2. IMPACTS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR	290
2.2.1 En phase chantier	290
2.2.2 Prise en compte de l'évolution des flux de trafic	290
2.2.3 Les émissions atmosphériques	293
2.2.4 Simulation numérique de la dispersion atmosphérique	293

3. METHODOLOGIES D'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LA SANTE 295

+ 3.1 INDICE POLLUTION POPULATION [IPP]	295
+ 3.2 ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES [EQRS]	295
3.2.1 Étape n° 1 : L'identification des dangers	295
3.2.2 Étape n° 2 : L'estimation de la dose-réponse	296
3.2.3 Étape n°3 : Évaluation des expositions	299
3.2.4 Étape n°4 : Caractérisation des risques	299

4. METHODOLOGIES D'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITE 302

+ 4.1 SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	302
+ 4.2 DEFINITION DES IMPACTS	302

5. METHODOLOGIES DE L'ETUDE POUR LE BRUIT ET LES VIBRATIONS 303

+ 5.1 METHODOLOGIES POUR LE BRUIT	303
5.1.1 Etat initial sonore pour le routier	303
5.1.2 Analyse des points soumis au trafic routier	304
5.1.3 Etat initial sonore pour le ferroviaire	304
5.1.4 Modélisation acoustique	304
+ 5.2 METHODOLOGIES POUR LES VIBRATIONS	305
5.2.1 Etat vibratoire initial	305
5.2.2 Impact Vibratoire	306

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Illustration 2 : Flux de trafic (TMJA) : Indice VK	292
Illustration 3 : Modélisation gaussienne d'un panache	293
Illustration 4 : Rose des vents utilisée pour les simulations	294
Illustration 5 : Terrain numérique utilisé pour les modélisations	294
Illustration 6 : Schéma conceptuel de la construction de l'IPP	295
Illustration 7 : Schéma conceptuel de la démarche d'une ERS	295
Illustration 8 : Logigramme – Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence	296
Illustration 9 : Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets à seuils – Exposition Chronique	297
Illustration 10 : Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets sans seuils	298
Illustration 11 : Modèle acoustique créé	305

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Bande d'étude (300 m) définie pour le volet air et santé	289
Carte 2 : Nombre d'habitants dans la bande d'étude	289
Carte 3 : Tronçons routiers étudiés	292
Carte 4 : Localisation des points de mesure des vibrations	306

TABLEAUX

Tableau 1 : Types de méthodologies utilisées	287
Tableau 2 : Largeur minimale de la bande d'étude selon la charge de trafic	289
Tableau 3 : Type d'étude en fonction de la charge prévisionnelle de trafic et de la densité du bâti	290
Tableau 4 : Caractéristiques des brins routiers étudié	291
Tableau 5 : Scénario d'exposition « Résident »	299
Tableau 6 : Liste des appareils de mesure utilisés	303
Tableau 7 : conditions météorologiques lors des mesures de bruit	303
Tableau 8 : Liste des appareils de mesure utilisés	305

1. GENERALITES SUR LES METHODES D'EVALUATION

→ Ce chapitre présente les principes généraux qui ont guidé l'évaluation des incidences sur l'environnement.

1.1 CADRE GENERAL

1.1.1 Les principes généraux

Comme pour tout projet d'infrastructure, la mise au point du projet a fait l'objet d'un processus progressif et continu d'études qui a permis d'intégrer les préoccupations d'environnement à chacune des étapes de conception et de validation du projet.

Dans ce cadre, l'étude d'impact constitue un document de synthèse présentant le résultat des études et réflexions qui ont accompagné l'élaboration du projet.

Comme l'indique l'article R.122-5 du Code de l'environnement, le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

La méthodologie générale est celle de l'analyse par critères multiples. Elle est complétée par la méthode des bilans comparatifs qui permet de faire ressortir les éléments pertinents de différenciation d'incidences ou d'impacts.

1.1.2 L'adaptation des méthodologies aux thématiques évaluées

L'évaluation des incidences est fondée sur l'appréciation des risques liés aux enjeux et à la sensibilité de chacun des éléments, en phase travaux et en phase exploitation.

Dans la mesure du possible, les incidences sont quantifiées lorsque des techniques de simulations le permettent (acoustique, qualité de l'air). Les incidences sur les autres thématiques sont analysées d'un point de vue qualitatif, en tenant compte de l'expérience acquise lors de travaux similaires.

Ainsi, les deux types d'approche utilisés sont :

- Les méthodologies non spécifiques, permettant le plus souvent une évaluation qualitative
- Les méthodologies spécifiques, encadrées par des protocoles validés

Les méthodologies spécifiques sont détaillées dans les chapitres qui suivent (biodiversité, qualité de l'air, santé, bruit et vibration).

Tableau 1 : Types de méthodologies utilisées

Thématiques	Types de méthodologies utilisées
Sols	- Méthodologie qualitative utilisant les données techniques du projet (mouvement de matériaux, profil de long, ...)
Qualité de l'air	- Méthodologies spécifiques
Climat	- Méthodologie qualitative utilisant les études prospectives sur le changement climatique au niveau régional
Ressources en eau	- Méthodologie qualitative utilisant les données techniques du projet (système d'assainissement, ...)
Contraintes	- Méthodologie qualitative utilisant les données du PPRi
Habitats et espèces	- Méthodologies spécifiques
Fonctionnalités	- Méthodologies spécifiques
Urbanisme	- Méthodologie qualitative utilisant le PLU et les documents d'aménagement
Habitat	- Méthodologie qualitative utilisant les données techniques du projet (emprises)
Activités	- Méthodologie qualitative utilisant les données techniques du projet (emprises)
Infrastructures	- Méthodologie qualitative utilisant les études de trafic et les données techniques du projet (fonctionnalités) - Etude de trafic dynamique
Bruit	- Méthodologies spécifiques
Vibration	- Méthodologies spécifiques
Santé publique	- Méthodologies spécifiques
Paysage	- Méthodologie qualitative utilisant les données techniques du projet
Patrimoine	- Méthodologie qualitative utilisant les données techniques du projet
Vulnérabilité/Risques	- Méthodologie qualitative utilisant les études prospectives sur le changement climatique au niveau régional

1.2 CONSEQUENCE DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA SEQUENCE ERC

Conformément à l'article L.110-1 2°) du Code de l'environnement, l'étude d'impact a appliqué le principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

Ce principe implique d'éviter les atteintes, à défaut, d'en réduire la portée, et, en dernier lieu, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites.

La séquence « *éviter, réduire, compenser* », dite ERC, a constitué le guide directeur pour réfléchir aux conditions d'insertion environnementale du projet.

Comme déjà indiqué au chapitre 1.1 de la 6^{ème} partie de l'étude d'impact consacrée à l'évaluation des incidences notables sur l'environnement et aux mesures d'insertion proposées, cette séquence repose sur trois principes :

- L'**évitemment** le plus possible des secteurs à enjeux forts,
- La recherche d'une **réductibilité** des incidences négatives par la mise en œuvre de mesures adaptées,
- La définition de **compensations** pour les impacts résiduels non réductibles.

L'application de cette démarche conduit à proposer une évaluation des incidences négatives sur l'environnement en plusieurs temps :

- Dans un 1^{er} temps, il s'agit d'évaluer les incidences brutes du projet, avant mise en œuvre de mesures,
- Dans un 2^{ème} temps, il s'agit d'évaluer les incidences ou impacts résiduels du projet, une fois les mesures de réductibilité définies,
- Dans un 3^{ème} temps, si des impacts résiduels significatifs subsistent, il s'agit alors de définir des mesures de compensation afin d'obtenir une neutralité du projet entre les « pertes » et les « gains » escomptés du fait des compensations.

Cette démarche progressive de l'évaluation des incidences a été mise en œuvre pour ce dossier.

2. METHODOLOGIES D'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LA QUALITE DE L'AIR

→ Les méthodologies sont issues de l'étude spécifique réalisée par le bureau d'études TECHNISIM Consultants.

L'étude est conforme à la note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières (NOR : TRET1833075N) qui complète la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n° 2005-273 du 25 février 2005.

2.1 DEFINITION DU DOMAINE D'ETUDE ET DE LA BANDE D'ETUDE

2.1.1 Le domaine d'étude

Le domaine d'étude est composé du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10 % du fait de la réalisation du projet. Il a été retenu ici l'ensemble des brins mentionnés dans l'étude trafic.

2.1.2 La définition de la bande d'étude

« La bande d'étude est définie autour de chaque voie subissant, du fait de la réalisation du projet, une hausse ou une baisse significative de trafic (variation de 10 %, identiquement au domaine d'étude). Elle est adaptée à l'étude de l'influence du projet sur la pollution atmosphérique à l'échelle locale résultant des polluants primaires. Dans le domaine d'étude, il peut donc y avoir plusieurs bandes d'études » (Circulaire DGS/SD 7 B du 25 février 2005).

Concernant la pollution particulaire, la largeur de la bande d'étude est de 100 mètres, quel que soit le trafic.

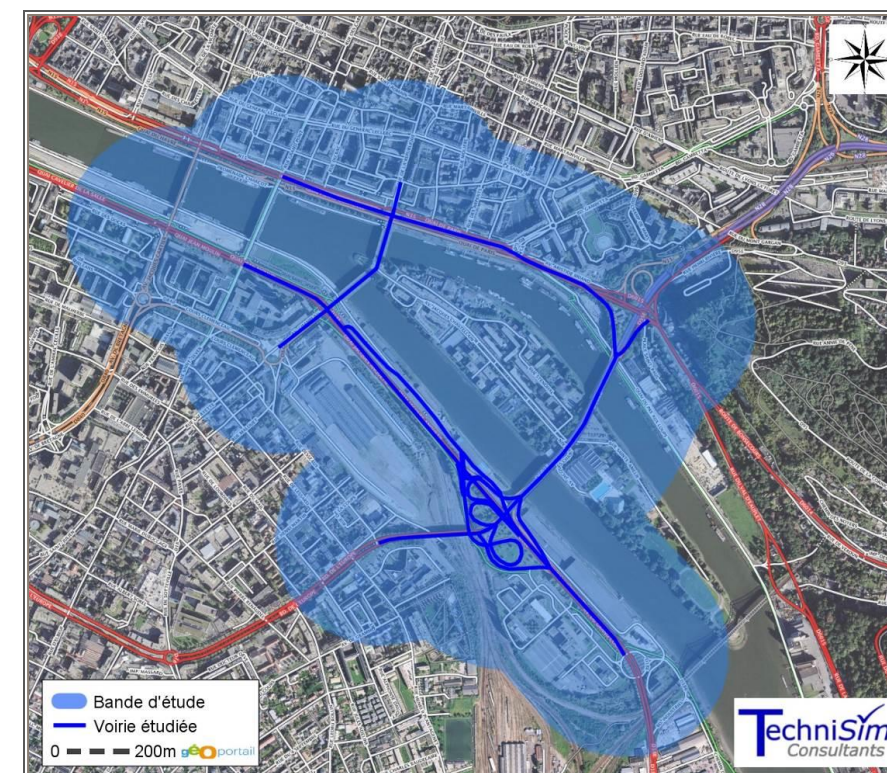
Se rapportant à la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe médian du tracé le plus significatif du projet est définie dans le tableau suivant par :

- Le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) prévu à terme ;
- Le trafic à l'Heure de Pointe la plus chargée.

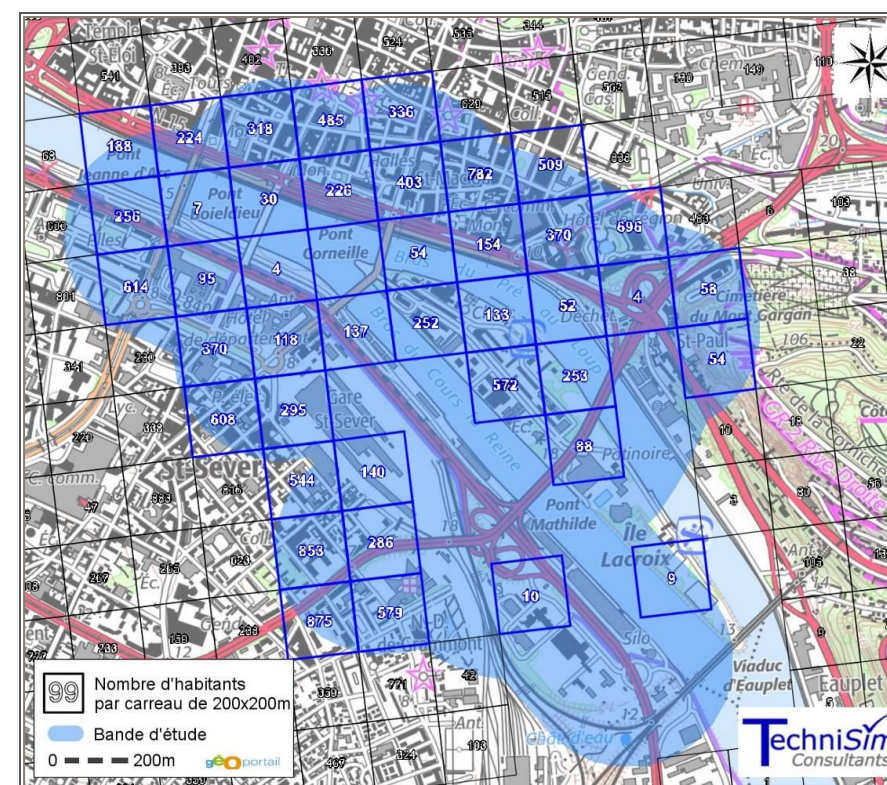
Selon l'étude de trafic, la circulation maximale sur la bande d'étude sera de l'ordre de 65 000 véhicules quotidiens.

Tableau 2 : Largeur minimale de la bande d'étude selon la charge de trafic

Trafic à l'Heure de Pointe (uvp/h)	TMJA à l'horizon d'étude (véh/j)	Largeur minimale de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe
> 10 000	> 100 000	300 mètres
5 000 < trafic ≤ 10 000	50 000 < TMJA ≤ 100 000	300 mètres
2 500 < trafic ≤ 5 000	25 000 < TMJA ≤ 50 000	200 mètres
1 000 < trafic ≤ 2 500	10 000 < TMJA ≤ 25 000	150 mètres
≤ 1 000	≤ 10 000	100 mètres



Carte 1 : Bande d'étude (300 m) définie pour le volet air et santé



Carte 2 : Nombre d'habitants dans la bande d'étude

La bande d'étude retenue a donc une largeur de 300 mètres de part et d'autre de la voirie étudiée.

2.2 DEFINITION DU NIVEAU DE L'ETUDE

L'importance de l'étude à mener varie en fonction de la charge prévisionnelle de trafic qui devra être supportée par le projet.

Quatre niveaux d'études sont distingués, selon deux paramètres principaux :

- La charge prévisionnelle de trafic ;
- Le nombre de personnes concernées par le projet.

La définition du niveau d'étude est basée sur la charge de trafic maximale, en l'occurrence plus de 50 000 véhicules par jour sur les voies routières les plus importantes à l'horizon de mise en service du projet.

La densité de population s'élève à environ 5 100 habitants / km² au sein de la bande d'étude et des carreaux considérés [Données INSEE].

Tableau 3 : Type d'étude en fonction de la charge prévisionnelle de trafic et de la densité du bâti

Densité dans la bande d'étude [hab/km ²]	Trafic à l'horizon d'étude (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)			
	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 à 50 000 véh/j ou 2 500 à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
> 10 000 hab/km ²	I	I	II	II si Lprojet > 5 km ou III si Lprojet ≤ 5 km
2 000 hab/km ² < densité < 10 000 hab/km ²	I	II	II	II si Lprojet > 25 km ou III si Lprojet ≤ 25 km
< 2 000 hab/km ²	I	II	II	II si Lprojet > 50 km ou III si Lprojet ≤ 50 km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

En fonction du niveau de l'étude, les exigences réglementaires diffèrent. Ainsi, d'après la *Circulaire interministérielle du 25 février 2005*, les études de type I requièrent :

- > Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine géographique d'étude ;
- > Estimation des concentrations dans la bande d'étude autour du projet ;
- > Comparaison des variantes et de la solution retenue sur le plan de la santé via un indicateur sanitaire simplifié ;
- > Analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité ;
- > Evaluation des Risques Sanitaires.

Visant une étude de niveau I, les polluants à prendre en compte - définis selon une base réglementaire - sont les suivants :

- L'acroléine ;
- Le dioxyde de soufre SO₂ ;
- Les particules ;
- Le butadiène ;
- L'acétaldéhyde ;
- Le cadmium Cd ;
- L'arsenic As ;
- Le mercure Hg ;
- Le dioxyde d'azote NO₂ ;
- Le benzène C₆H₆ ;
- Le chrome Cr ;
- Le formaldéhyde ;
- Le nickel Ni ;
- Le benzo(a)pyrène ;
- Le plomb Pb ;
- Le baryum Ba.

Compte tenu de la densité de population dans la bande d'étude, du trafic prévisible à l'horizon de mise en service, il a été réalisé une **étude de niveau I**.

2.2. IMPACTS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

2.2.1 En phase chantier

Les travaux de construction peuvent polluer l'environnement.

Selon le type et la taille du chantier, les travaux peuvent générer des émissions plus ou moins importantes de polluants (gaz d'échappement des machines et engins, solvants, ...).

Toutefois, il apparaît assez malaisé de quantifier les émissions d'un chantier.

La quantification des émissions appelant un nombre important de données, il n'a pas été possible, au niveau actuel de l'étude, de quantifier les émissions atmosphériques du chantier.

Seules, des mesures de précautions ont été rappelées.

2.2.2 Prise en compte de l'évolution des flux de trafic

Les horizons et scénarios examinés sont rappelés ci-dessous :

- > Horizon 2018 : « Actuel » ;
- > Horizon 2020 « Fil de l'eau » : scénario futur sans projet à l'horizon de mise en service ;
- > Horizon 2020 « Projet » : scénario futur avec réalisation du projet.

+ Les brins routiers :

Plusieurs brins ont été déterminés afin de discriminer les émissions générées dans la zone d'étude (cf. figure page suivante).

Pour chaque scénario, les éléments suivants sont utilisés comme données d'entrée par le modèle COPERT V pour la quantification de la consommation énergétique et des polluants générés au niveau des routes de l'aire d'étude :

Tableau 4 : Caractéristiques des brins routiers étudié

N° brin	Nom de la voie	Longueur (m)	Vitesse (km/h)	Trafic (TMJA)					
				2018 Etat actuel		2020 Fil de l'eau		2020 Projet	
				VL	PL	VL	PL	VL	PL
1	Avenue du Grand Cours RD18e	355	70	35 106	4 697	35 106	4 697	35 106	4 697
2	Accès au Pont Mathilde	215	50	12 717	2 792	12 717	2 792	12 717	2 792
3	Avenue du Grand Cours RD18e	90	70	18 498	2 451	18 498	2 451	6 405	98
4	Accès à l'Avenue du Grand Cours	260	50	3 404	198	3 404	198	3 404	198
5	Accès au Pont Mathilde	490	50	6 780	110	6 780	110	6 780	110
6	Avenue du Grand Cours RD18e	100	70	18 498	2 451	18 498	2 451	-	-
7	Accès au Quai Jacques Anquetil	190	50	3 202	49	3 202	49	12 106	2 497
8	Quai Jacques Anquetil RD18e	155	70	9 298	151	9 298	151	-	-
9	Nouvelle voie	290	50	-	-	-	-	9 298	151
10	Nouvelle voie	105	50	-	-	-	-	3 202	49
11	Accès à l'Avenue du Grand Cours	155	50	9 200	2 300	9 200	2 300	-	-
12	Boulevard de l'Europe	340	50	30 357	746	30 357	746	30 357	746
13	Nouvelle voie	260	50	-	-	-	-	9 200	2 300
14	Nouvelle voie	130	50	-	-	-	-	6 780	110
15	Accès au Pont Mathilde	60	50	6 780	110	6 780	110	-	-
16	Quai Jacques Anquetil RD18e	510	70	19 120	390	19 120	390	-	-
17	Quai du Cours La Reine	485	30 (actuel et fil de l'eau) / 50 (projet)	1 399	51	1 399	51	20 685	358
18	Quai Jacques Anquetil RD18e	65	50	10 997	202	10 997	202	10 997	202
19	Avenue Champlain RD840	160	50	11 005	248	11 005	248	11 005	248
20	Quai Jean Moulin	270	50	15 455	348	15 455	348	15 455	348
21	Pont Pierre Corneille RD840	180	50	13 659	495	13 659	495	13 659	495
22	Pont Pierre Corneille RD840	160	50	8 993	554	8 993	554	8 993	554
23	Quai Pierre Corneille RN15	330	50	10 246	952	10 246	952	10 246	952
24	Place de la République	95	30	6 382	259	6 382	259	6 382	259
25	Quai de Paris RN15	355	50	10 307	646	10 307	646	10 307	646
26	Quai de Paris RN15	225	50	42 192	1 804	42 192	1 804	42 192	1 804
27	Accès au Pont Mathilde	235	50	5 507	447	5 507	447	5 507	447
28	Accès à la Place Saint-Paul	160	50	9 264	218	9 264	218	9 264	218
29	Pont Mathilde RD6028	455	70	58 858	5 821	58 858	5 821	58 858	5 821
30	Pont Mathilde RD6028	120	50	39 713	2 943	39 713	2 943	39 713	2 943

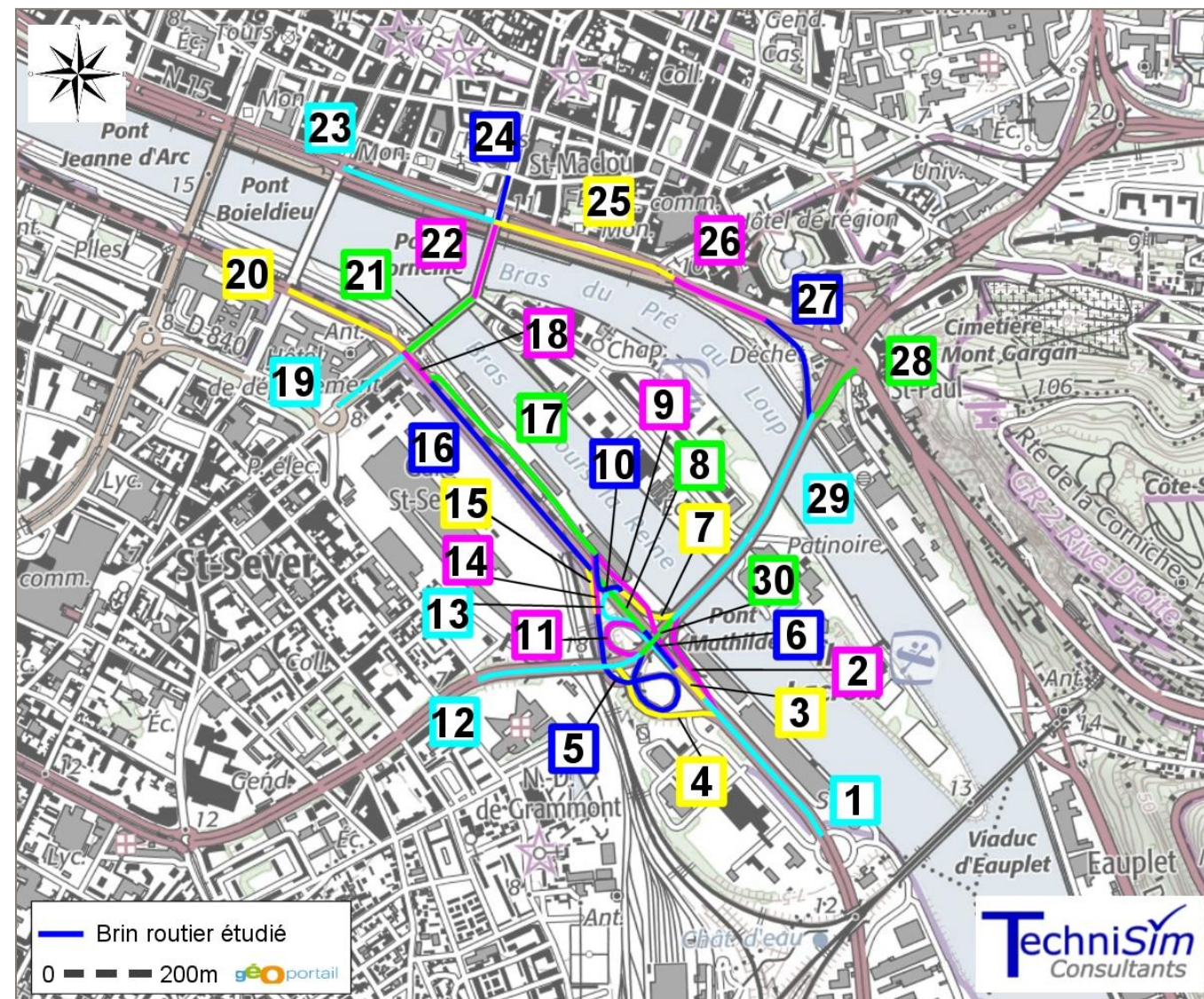
- Le trafic pour chaque tronçon exprimé en Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA), considéré comme étant égal à dix fois le trafic de l'Heure de Pointe la plus chargée (en l'occurrence l'Heure de Pointe du Soir/ HPS) ;
- La vitesse de circulation ;
- La longueur des brins routiers.

Les données sont issues d'une étude trafic de la Métropole Rouen Normandie, en date du 30 novembre 2018, réalisée dans le cadre de ce projet et complétée par les informations fournies dans un mël émanant de la Métropole le 14/12/2018.

Les vitesses utilisées ont été considérées égales aux limites de vitesse pour chacune des voies étudiées.

Pour les nouvelles voies, les vitesses ont été prises comme étant égales à 50 km/h.

Le tableau ci-après résume les caractéristiques considérées pour les brins routiers étudiés.



Carte 3 : Tronçons routiers étudiés

+ L'indicateur VK :

L'estimation des flux de trafic est réalisable avec l'indicateur « Véhicules-Kilomètres ».

Cet indice prend en considération non seulement le nombre de véhicules (trafic), mais également le trajet réalisé par ces mêmes véhicules.

Pour le scénario analysé (état initial) et si l'on considère N tronçons routiers, l'indicateur VK est calculé selon la formule suivante :

$$VK = \sum_{i=1}^{i=N} (V_i \times L_i)$$

Où :
 VK = Nombre de « véhicules-kilomètres » [véhicules × km] ;
 Vi = Nombre de véhicules sur le tronçon i [véhicules] ;
 Li = Longueur du tronçon i [km].

Le nombre VK permet ainsi l'estimation d'un flux de véhicules le long de leur parcours et des émissions potentielles consécutives à ce flux.

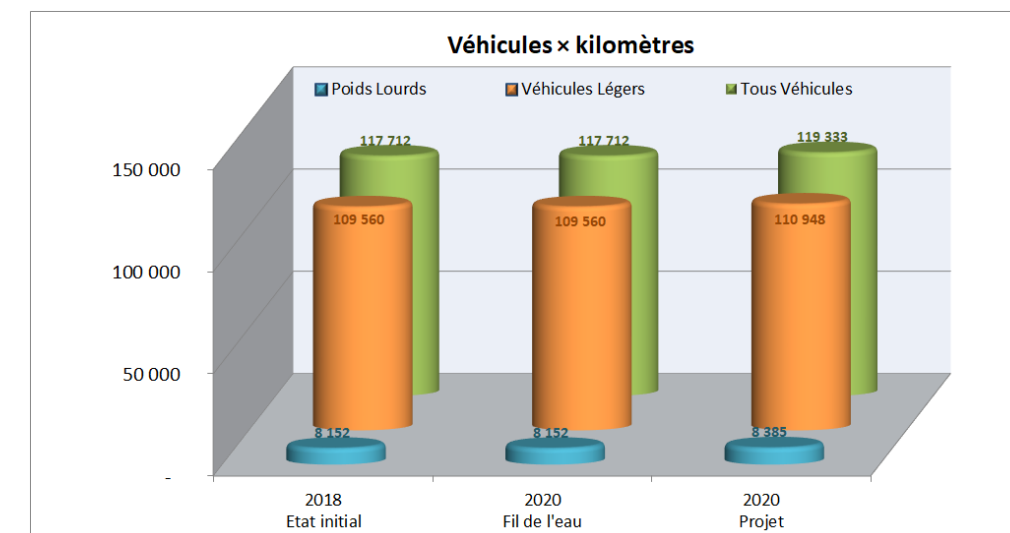


Illustration 1 : Flux de trafic (TMJA) : Indice VK

D'après les hypothèses considérées, la circulation avec la mise en place du projet induit sur les voies considérées une augmentation minimale de l'indice Véhicules-Kilomètres (+1,4 %), par comparaison avec la situation au fil de l'eau.

2.2.3 Les émissions atmosphériques

Le calcul des émissions de polluants atmosphériques est réalisé en utilisant la méthodologie et les facteurs d'émissions du logiciel COPERT V.

COPERT (COmputer Program to calculate Emissions from Road Transport) est un modèle élaboré au niveau européen (MEET, CORINAIR, etc.) par différents laboratoires ou instituts de recherche sur les transports (INRETS, LAT, TUV, TRL, TNO, etc.).

Diffusé par l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), cet outil permet d'estimer les émissions atmosphériques liées au trafic routier des différents pays européens.

Bien que s'agissant d'une estimation à l'échelle nationale, la méthodologie COPERT s'applique, dans certaines limites, à des résolutions spatio-temporelles plus fines (1 heure ; 1 km²) et permet ainsi d'élaborer des inventaires d'émission à l'échelle d'un tronçon routier, dénommé « brin », ou du réseau routier d'une zone ou d'une agglomération.

Ce modèle COPERT V, développé sous l'égide de l'Agence Européenne de l'Environnement afin de permettre aux états membres d'effectuer des inventaires homogènes de polluants liés au transport routier, intègre l'ensemble des données disponibles aujourd'hui, et permet en outre le calcul de facteurs d'émission moyens sur une voie donnée ou un ensemble de voies, pour peu que les véhicules circulant sur cette voie constituent un échantillon représentatif du parc national.

COPERT V est capable d'utiliser le flux de véhicules sur chaque tronçon donné, soit par des comptages, soit par un modèle de trafic.

Le flux total par tronçons est alors décomposé par type de véhicules selon la classification européenne PRE ECE, ECE et Euro. Cette ventilation utilise les données du parc automobile standard français déterminé en 2013 par l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) pour l'intervalle 1990-2030.

Le modèle d'émissions du système européen COPERT V calcule les quantités de polluants rejetées par le trafic sur les différentes voies de circulation introduites dans le modèle.

Les émissions sont ainsi évaluées d'après les facteurs d'émission de méthodologies reconnues, principalement à partir du nombre de véhicules et de la vitesse de circulation ainsi que de la longueur des trajets.

La liste des composés considérés comprend tous les polluants de la circulaire du 25 février 2005.

2.2.4 Simulation numérique de la dispersion atmosphérique

Le modèle AERMOD est présenté par l'AERMIC (American Meteorological Society/Environmental Protection Agency Regulatory Model Improvement Committee) comme l'état de l'art parmi les modèles de dispersion de l'US EPA (United States Environmental Protection Agency). Ce modèle a, par ailleurs, été imposé comme modèle de dispersion de l'air obligatoire aux Etats-Unis pour toutes les études réglementaires.

C'est un modèle de type gaussien de dernière génération qui est basé sur la structure turbulente de la couche limite planétaire et des concepts d'échelles, incluant les terrains plats et complexes. Il détermine la vitesse du vent et la classe de stabilité qui donnent lieu aux concentrations maximales.

Ce modèle suppose qu'il n'y a ni déposition lors du transport, ni réaction des polluants.

Ce type de modèle permet de prédire des concentrations au sol de rejets gazeux non réactifs, ou de particules solides.

Par ailleurs, les avantages et les limites de ce type de logiciel sont connus et publiés.

AERMOD contient deux préprocesseurs pour la conversion préalable des données météorologiques et topographiques : AERMET et AERMAP.

L'équation de base des modèles gaussiens permettant le calcul des concentrations, est la suivante :

$$C(x, y, z) = \frac{Q_m}{2 \cdot \pi \cdot u_{10} \cdot \sigma_y(x) \cdot \sigma_z(x)} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2 \cdot \sigma_y^2(x)}\right) \left[\exp\left(-\frac{(z-h)^2}{2 \cdot \sigma_z^2(x)}\right) + \exp\left(-\frac{(z+h)^2}{2 \cdot \sigma_z^2(x)}\right) \right]$$

Avec	C	concentration de polluants au point x,y,z (M/L ³)
	Q	débit de la source de polluants en (M/T)
	U ₁₀	vitesse moyenne du vent mesurée à 10 m du sol (L/T)
	σ _y	écart-type de la distribution horizontale de turbulence (L)
	σ _z	écart-type de la distribution verticale de turbulence (L)
	h	hauteur effective de la source de polluants (L)

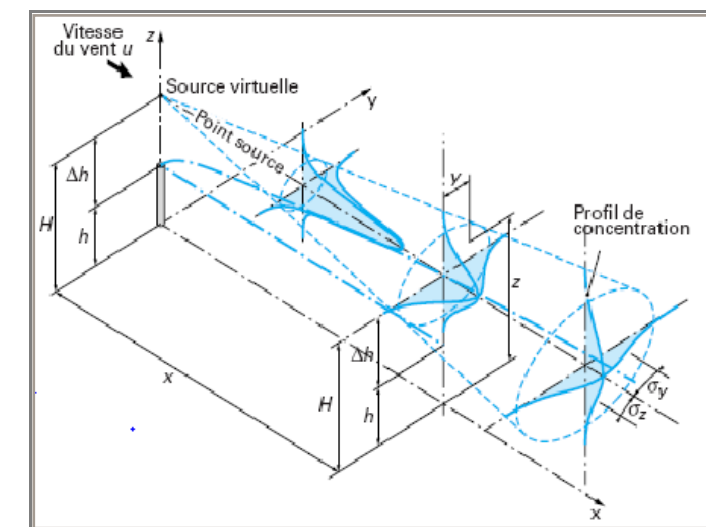


Illustration 2 : Modélisation gaussienne d'un panache

La dispersion atmosphérique des polluants est directement influencée par les conditions météorologiques.

Les paramètres nécessaires aux simulations ont été recueillis pour une année complète (2017) au niveau de la station météorologique de l'aéroport de ROUEN Vallée-de-Seine. L'utilisation de données horaires permet d'assurer une bonne représentativité de l'évolution des paramètres.

La figure qui suit illustre la rose des vents utilisée pour les simulations.

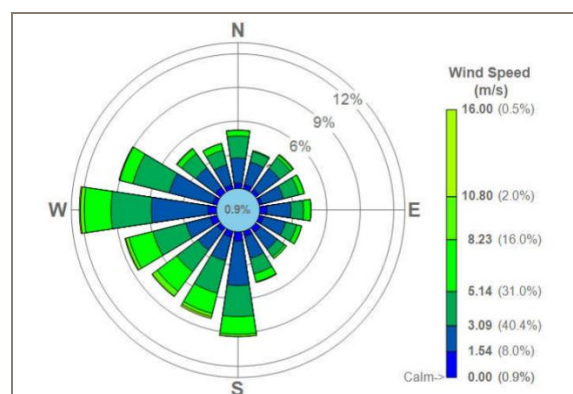


Illustration 3 : Rose des vents utilisée pour les simulations

La topographie du terrain est intégrée au modèle à l'aide du préprocesseur AERMAP.

Les hauteurs de terrain des nœuds du réseau de récepteurs constituent les données d'entrées nécessaires. Les données topographiques ont été acquises auprès de l'IGN (résolution de 250 mètres jugée suffisante au regard de l'homogénéité du relief de la zone d'étude).

Le terrain numérique obtenu est représenté sur la figure ci-après.

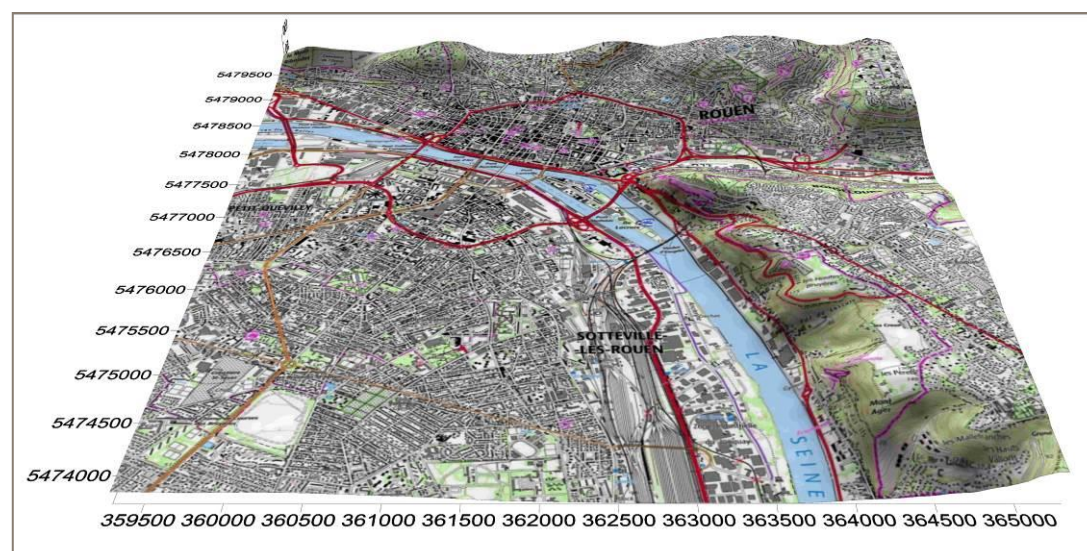


Illustration 4 : Terrain numérique utilisé pour les modélisations

3. METHODOLOGIES D'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LA SANTE

→ Les méthodologies sont issues de l'étude spécifique réalisée par le bureau d'études TECHNISM Consultants.

3.1 INDICE POLLUTION POPULATION [IPP]

L'Indice Pollution Population [IPP] est un indicateur permettant d'apprécier l'exposition relative de la population à la pollution afin de comparer les scénarios étudiés.

L'Indice Pollution Population [IPP] repose sur le croisement des densités de population avec les concentrations en polluants.

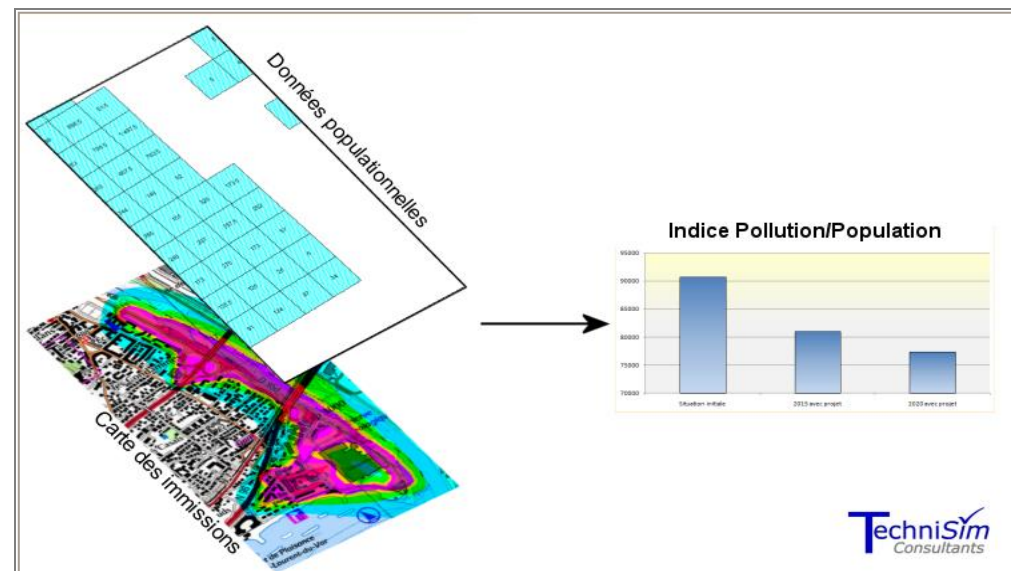


Illustration 5 : Schéma conceptuel de la construction de l'IPP

Les polluants « traceurs » utilisés pour calculer cet indice sont les suivants :

- > Le dioxyde d'azote [NO₂] — Puisqu'il s'agit d'un composé rejeté principalement par le trafic routier ;
- > Le benzène [C₆H₆] — Pour ses critères de toxicité de santé publique ;
- > Les particules PM₁₀ — Polluant majeur du trafic routier aux effets sanitaires importants.

L'IPP est calculé au niveau des zones d'habitation à partir des données de l'INSEE (données carroyées – mailles de 200 mètres).

3.2 ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES [EQRS]

Conformément à la Circulaire interministérielle DGS/SD 7B n°2005-273 du 25 février 2005 pour les études de niveau I, la réalisation des EQRS s'effectue uniquement sur le tracé retenu.

La démarche d'EQRS a été proposée pour la première fois en 1983 par l'Académie des Sciences (National Research Council) aux États-Unis. La définition classiquement énoncée souligne qu'elle repose sur « l'utilisation de faits scientifiques pour définir les effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux ou à des situations dangereuses ».

L'objectif de la démarche est l'identification et l'estimation des risques pour la santé de populations vivant des situations environnementales dégradées (que cela provienne du fait des activités anthropiques ou bien du fait des activités naturelles).

L'EQRS permet de calculer soit un pourcentage de population susceptible d'être touchée par une pathologie, soit un nombre de cas attendus de maladie. L'impact sanitaire peut ainsi être déterminé.

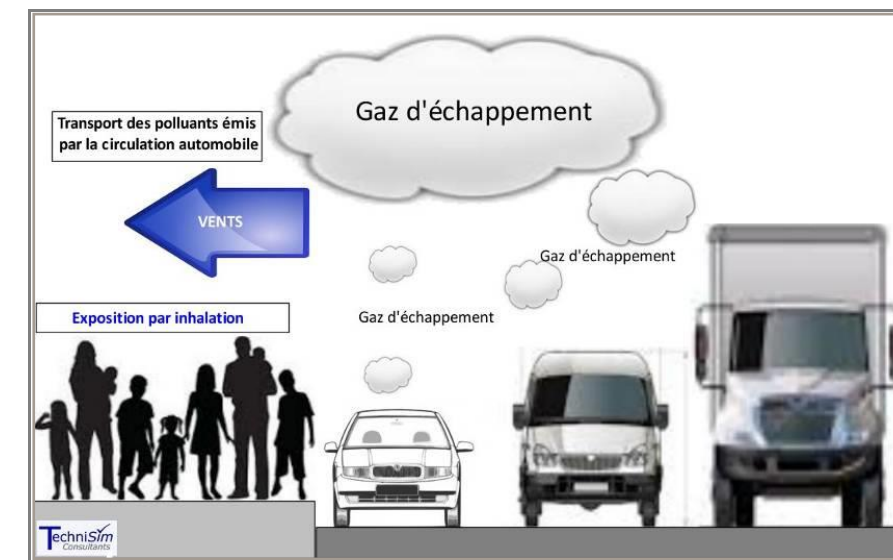


Illustration 6 : Schéma conceptuel de la démarche d'une ERS

3.2.1 Étape n° 1 : L'identification des dangers

L'étape d'identification des dangers consiste à connaître les dangers ou le potentiel dangereux des agents chimiques considérés, associés aux voies d'exposition retenues [InVS, 2000]. Cela consiste en une synthèse des connaissances scientifiques disponibles à l'instant de l'étude débouchant sur un bilan de ce que l'on sait, de ce que l'on ignore et de ce qui est incertain.

On distingue les effets selon plusieurs critères. La toxicité d'une substance peut être qualifiée de :

- Aiguë : manifestation de l'effet à court terme, de l'administration d'une dose unique de substance ;
- Subchronique : manifestation de l'effet de l'administration répétée d'une substance, pendant une période de 14 jours à 3 mois ;
- Chronique : manifestation de l'effet de l'administration répétée d'une substance, pendant une période supérieure à 3 mois.

Par ailleurs, une substance peut avoir des effets distincts selon son mode d'exposition, c'est-à-dire selon qu'elle est inhalée ou ingérée (les organes en contact étant bien sûr différents).

Au niveau des effets, on distingue les effets selon qu'ils sont « à seuils » ou « sans seuils » :

- Les effets toxiques « à seuils » correspondent aux effets aigus et aux effets chroniques non cancérogènes, non génotoxiques et non mutagènes. On admet qu'il existe une dose limite au-dessous de laquelle le danger ne peut apparaître. La Valeur Toxique de Référence [VTR] correspond alors à cette valeur.
- Pour ce type d'effet, la gravité est proportionnelle à la dose.
- Les effets toxiques « sans seuils » correspondent pour l'essentiel à des effets cancérogènes génotoxiques et des mutations génétiques, pour lesquels la fréquence - et non la gravité - est proportionnelle à la dose. L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse.

La VTR est alors un Excès de Risque Unitaire (ERU) de cancer.

À la suite de ces recherches, quelques substances seulement sont retenues pour l'EQRS.

Dans le présent cas, les polluants retenus sont issus du rapport du groupe de travail constitué de la Direction des routes (Ministère chargé de l'équipement), la Direction générale de la santé (Ministère chargé de la santé publique), la Direction de la prévention des pollutions et des risques et la Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (Ministère chargé de l'environnement).

Il est également considéré les polluants préconisés dans l'avis de l'Anses de 2012, qui vient compléter le rapport précédemment cité.

3.2.2 Étape n° 2 : L'estimation de la dose-réponse

Cette étape permet d'estimer le risque en fonction de la dose. En toxicologie animale ou en épidémiologie, les effets sont généralement connus en ce qui concerne de hautes doses (expérimentations contrôlées, expositions professionnelles, accidentelles).

Or, pour connaître les risques encourus à basses doses, telles qu'elles sont présentes dans notre environnement, il est nécessaire d'extrapoler les risques observés (c'est-à-dire : des hautes doses vers les basses doses) à partir de l'étude de la relation dose-effet.

Cette relation s'étudie notamment grâce à des méthodes statistiques, épidémiologiques, toxicologiques et pharmacologiques et en particulier de la modélisation mathématique. Cela permet de définir des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) qui traduisent le lien entre la dose de la substance toxique et l'occurrence ou la sévérité de l'effet étudié dans la population.

Le calcul des VTR est différent selon le danger considéré. Il s'effectue par une approche :

- Déterministe lorsqu'il s'agit des effets « avec seuils » ;
- Probabiliste lorsqu'il s'agit des effets « sans seuils ».

Pour les effets à seuils, la VTR correspond à la dose en dessous de laquelle le ou les effets néfastes n'apparaissent pas. Cette dose est calculée à partir de la dose expérimentale reconnue comme la plus

faible sans effet (dose dite 'NOEL' pour No Observed Effect Level) et d'une série de facteurs de sécurité. Ces facteurs de sécurité prennent en compte différentes incertitudes comme en particulier les difficultés de transposition de l'animal à l'homme (variabilité intra et inter-espèces), les durées d'exposition, la qualité des données, etc.

La VTR est alors calculée mathématiquement par division de la dose NOEL par le produit des différents facteurs de sécurité pris en compte.

La VTR prend ainsi la forme d'une Dose Journalière Admissible [DJA] dans le cas de l'ingestion (exprimée en mg/kg/j) et de la voie cutanée, ou bien d'une Concentration Maximale Admissible [CMA] dans le cas de l'exposition respiratoire (exprimée en µg/m³).

En dessous de ce seuil de dose, la population est considérée comme protégée.

Pour les effets sans seuils, la VTR est alors un Excès de Risque Unitaire [ERU] de cancer. L'ERU est calculé soit à partir d'expérimentations chez l'animal, soit d'études épidémiologiques chez l'homme. Cette valeur est le résultat des extrapolations des hautes doses aux basses doses à travers des modèles mathématiques. L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse.

Concernant la voie respiratoire, l'ERU est l'inverse d'une concentration dans l'air et s'exprime en (µg/m³)-1. Il représente la probabilité individuelle de développer un cancer pour une concentration de produit toxique de 1 µg/m³ dans l'air inhalé par un sujet pendant toute sa vie.

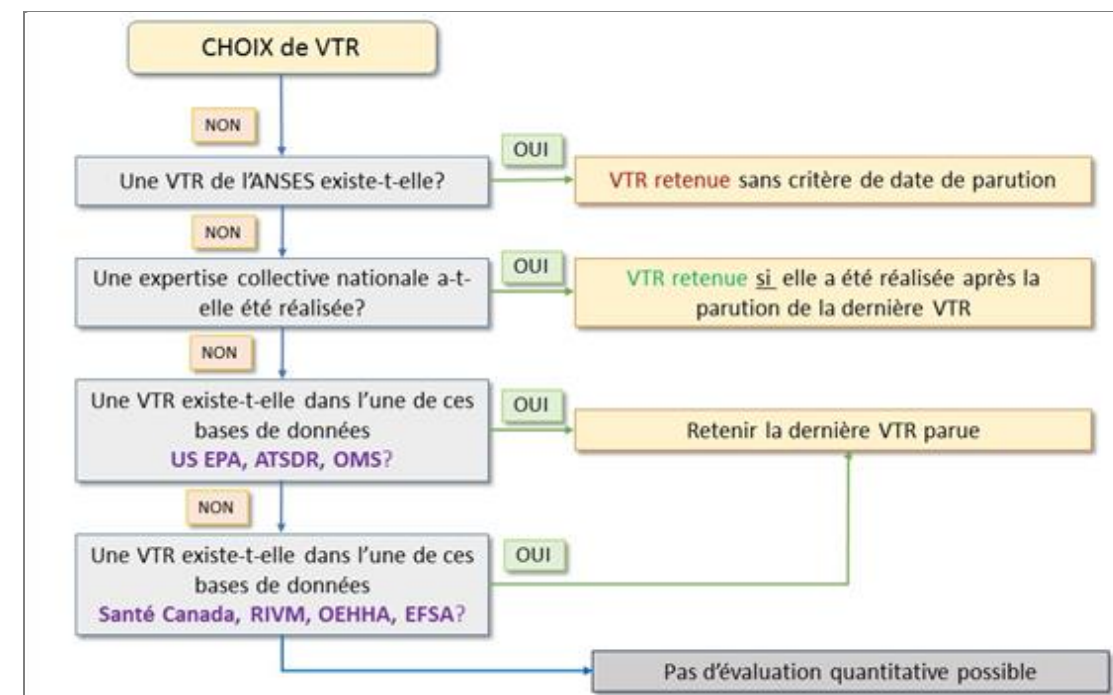


Illustration 7 : Logigramme – Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

Les VTR retenues pour l'étude des risques sanitaires sont présentées dans les tableaux suivants.

Illustration 8 : Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets à seuils – Exposition Chronique

Substances	N°CAS	Voie d'exposition (durée)	Effet(s) critique(s)	VTR	Unité		Facteur d'incertitude	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
Composés organiques volatils et HAP										
Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation (chronique)	Dégénérescence de l'épithélium olfactif	160,0	[µg/m³]		75	Anses	2014	VTR de l'Anses
Acroléine	107-02-8	Inhalation (chronique)	Lésions de l'épithélium respiratoire	0,8	[µg/m³]		75	Anses	2013	VTR de l'Anses
Benzène	71-43-2	Inhalation (chronique)	Diminution du nombre des lymphocytes	10	[µg/m³]		-	Anses	2008	VTR de l'Anses
1,3-Butadiène	106-99-0	Inhalation (chronique)	Atrophie ovarienne	2,0	[µg/m³]		1 000	US EPA	2002 b	VTR recommandée par l'Ineris
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation (chronique)	Irritations oculaires ; effet cancérigène au niveau du nasopharynx (considéré comme effet à seuil)	123	[µg/m³]		3	Anses	2018	VTR de l'Anses
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Inhalation (chronique)	Effets sur la survie du fœtus	2,0E-03	[µg/m³]		-	US EPA	2017	Seule VTR disponible
Métaux										
Arsenic	7440-38-2	Inhalation (chronique)	Effets neurologiques et troubles du comportement	0,015	[µg/m³]		Extrapolation	OEHHA	2008	VTR recommandée par l'Ineris
Baryum	7440-39-3	Inhalation (chronique)	Non précisé	1,0	[µg/m³]		Non précisé	RIVM	2007	VTR recommandée par l'Ineris
Cadmium	7440-43-9	Inhalation (chronique)	Augmentation de 5 % atteinte tubulaire dans la population générale	0,45	[µg/m³]		Non précisé	Anses	2012	VTR de l'Anses
			Effets cancérigènes	0,30	[µg/m³]					
Chrome VI	7440-47-3	Inhalation (chronique)	Modifications des niveaux de lactate déshydrogénase dans le liquide de lavage bronchioloalvéolaire	8,0E-03	[µg/m³]		90	US EPA	1998	VTR recommandée par l'Ineris
Mercur	7439-97-6	Inhalation (chronique)	Troubles de la mémoire et de la motricité	0,03	[µg/m³]		300	OEHHA	2008	VTR recommandée par l'Ineris
Nickel	7440-02-0	Inhalation (chronique)	Lésions pulmonaires	0,09	[µg/m³]		30	ATSDR	2005	VTR recommandée par l'Ineris
Plomb	7439-92-1	Inhalation (chronique)	Effets systémiques neurologiques ou hématologiques	0,9	[µg/m³]		-	Anses	2013	VTR de l'Anses
Autres polluants										
Particules diesel	-	Inhalation (chronique)	Irritations des voies respiratoires et effets cardiovasculaires	5,0	[µg/m³]		30	US EPA	2003	Seule VTR disponible
Ammoniac	7664-41-7	Inhalation (chronique)	Diminution de la fonction pulmonaire et augmentation des symptômes respiratoires	500	[µg/m³]		-	Anses	2018	VTR de l'Anses
Ethylbenzène	100-41-4	Inhalation (chronique)	Effets ototoxique : perte de cellules ciliées externes dans l'organe de Corti	1 500	[µg/m³]		-	Anses	2016	VTR de l'Anses
Naphtalène	91-20-3	Inhalation (chronique)	Anémies hémolytiques et cataractes	37	[µg/m³]		-	Anses	2013	VTR de l'Anses
Propionaldéhyde	123-38-6	Inhalation (chronique)	Effets hépatotoxiques, néphrotoxiques et hématotoxiques	8	[µg/m³]		-	US EPA	2008	Seule VTR disponible
Particules PM10	-	Inhalation (chronique)								Aucune VTR disponible
Particules PM2,5	-	Inhalation (chronique)								Aucune VTR disponible
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Inhalation (chronique)								Aucune VTR disponible
Dioxyde de soufre	7446-09-5	Inhalation (chronique)								Aucune VTR disponible
Monoxyde de carbone	630-08-0	Inhalation (chronique)								Aucune VTR disponible

Illustration 9 : Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets sans seuils

Substances	N°CAS	Voie d'exposition	Organe(s) cible(s)/Effet(s) critique(s)	VTR	Unité	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
Composés organiques volatils et HAP								
<i>Acétaldéhyde</i>	75-07-0	Inhalation	Augmentation de l'incidence des adénocarcinomes et des carcinomes des cellules squameuses de la cloison nasale	2,20E-06	[µg/m ³] ⁻¹	US EPA	1991	VTR recommandée par l'Ineris
<i>Acroléine</i>	107-02-8	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Benzène</i>	71-43-2	Inhalation	Leucémies aiguës	2,60E-05	[µg/m ³] ⁻¹	Anses	2013	VTR de l'Anses
<i>1,3-Butadiène</i>	106-99-0	Inhalation	Tumeurs pulmonaires (bronchiolaires et alvéolaires)	1,70E-04	[µg/m ³] ⁻¹	OEHHA	2005	VTR recommandée par l'Ineris
<i>Formaldéhyde</i>	50-00-0	Inhalation	Carcinomes au niveau des cavités nasales	6,00E-06	[µg/m ³] ⁻¹	OEHHA	2005	Dernière VTR parue
<i>Benzo(a)pyrène</i>	50-32-8	Inhalation	Incidence des tumeurs (type non spécifié) du tractus respiratoire supérieur (cavités nasales, larynx et trachée)	1,10E-03	[µg/m ³] ⁻¹	OEHHA	2005	Dernière VTR parue
Métaux								
<i>Arsenic</i>	7440-38-2	Inhalation	Cancers pulmonaires	4,30E-03	[µg/m ³] ⁻¹	US EPA	1998	VTR recommandée par l'Ineris
<i>Baryum</i>	7440-39-3	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Cadmium</i>	7440-43-9	Inhalation	Cancers de l'appareil respiratoire	4,20E-03	[µg/m ³] ⁻¹	OEHHA	2005	VTR recommandée par l'Ineris
<i>Chrome VI</i>	7440-47-3	Inhalation	Cancers pulmonaires	4,00E-02	[µg/m ³] ⁻¹	OMS	2000	VTR recommandée par l'Ineris
<i>Mercure</i>	7439-97-6	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Nickel</i>	7440-02-0	Inhalation	Cancers pulmonaires	2,60E-04	[µg/m ³] ⁻¹	OEHHA	2011	VTR recommandée par l'Ineris
<i>Plomb</i>	7439-92-1	Inhalation	Tumeurs rénales	1,20E-05	[µg/m ³] ⁻¹	OEHHA	2005	Seule VTR disponible
Autres polluants								
<i>Particules diesel</i>	-	Inhalation	Cancers pulmonaires	3,40E-05	[µg/m ³] ⁻¹	OMS	1996	Seule VTR disponible
<i>Dibenzo[a,h]-anthracène</i>	53-70-3	Inhalation	Effets sur le foie, la peau, le système immunologique	1,20E-03	[µg/m ³] ⁻¹	OEHHA	2009	Seule VTR disponible
<i>Ethylbenzène</i>	100-41-4	Inhalation	Tumeurs rénales	5,20E-06	[µg/m ³] ⁻¹	OEHHA	2009	Seule VTR disponible
<i>Naphtalène</i>	91-20-3	Inhalation	Tumeurs nasales	5,60E-06	[µg/m ³] ⁻¹	Anses	2013	VTR de l'Anses
<i>Particules PM10</i>	-	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Particules PM2,5</i>	-	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Dioxyde d'azote</i>	10102-44-0	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Dioxyde de soufre</i>	7446-09-5	Inhalation	Aucune VTR disponible					
<i>Monoxyde de carbone</i>	630-08-0	Inhalation	Aucune VTR disponible					

3.2.3 Étape n°3 : Évaluation des expositions

L'exposition d'une population à une substance toxique dépend de deux facteurs :

- La concentration de la substance dans les compartiments environnementaux et son comportement physico-chimique ;
- Les voies et conditions d'exposition des individus en contact avec cette substance.

En pratique, à partir des rejets du trafic, il s'agit d'établir un schéma décrivant les voies de passage des polluants depuis les différents compartiments environnementaux jusque vers les populations cibles.

Il est ensuite identifié les voies de pénétration des polluants dans l'organisme. Celles-ci sont de trois types (ingestion, inhalation et contact cutané).

Seule l'inhalation est étudiée dans cette partie.

Les modes de transfert des polluants dans les différents compartiments environnementaux sont également identifiés.

Le devenir d'une substance dépend de ses propriétés physico-chimiques ainsi que des conditions environnementales.

À partir d'un compartiment donné, le composé considéré peut, soit :

- Être dispersé/transporté vers un autre compartiment ;
- Être transformé ;
- S'accumuler.

L'évaluation des expositions se déroule selon plusieurs étapes.

Tout d'abord, il est nécessaire de déterminer les niveaux d'exposition à l'aide de mesures réalisées sur site ou à l'aide de la modélisation.

Ensuite, il s'agit de définir pour les cibles et/ou les populations identifiées, ainsi que pour les voies d'exposition identifiées, des scénarios d'exposition cohérents visant à considérer essentiellement : soit les expositions de type chronique, soit les expositions récurrentes ou continues correspondant à une fraction significative de la durée de vie.

Dans la situation étudiée, le scénario d'exposition retenu est celui d'un résident à vie, c'est-à-dire concernant les personnes résidant dans la bande d'étude au cours de leur vie entière (Par convention : 70 ans).

L'étape suivante consiste à estimer les quantités de substance absorbées par les individus du domaine examiné.

Pour l'inhalation, la dose journalière est en fait une concentration inhalée.

Comme on considère des expositions de longue durée, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée par jour.

Celle-ci se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$CI = \left(\sum_i (Ci \times ti) \right) \times F \times \frac{T}{Tm}$$

CI	Concentration moyenne inhalée	[µg/m³]
ti	Fraction du temps d'exposition à la concentration CI pendant une journée	
F	Fréquence 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]
T	Nombre d'années d'exposition	[années]
Tm	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée	[année]

Pour les polluants avec effets "à seuils", l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition, soit T = Tm.

Alors que pour les effets "sans seuils", Tm sera assimilé à la vie entière prise conventionnellement égale à 70 ans.

Le scénario d'exposition considéré pour cette étude ainsi que les paramètres associés sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Scénario d'exposition « Résident »

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentrations utilisées
Résident	La semaine / le weekend		
	Domicile	24 h/jour – 7 jours/semaine – 50 semaines/an	Concentrations correspondant au centile 90 des concentrations calculées sur le domaine d'étude
	Vacances		
	Lieu de vacances	2 semaines/an	Aucune exposition durant ces 2 semaines

Pour le scénario résident à vie, il est considéré, de manière conservatrice, que la personne vit exclusivement dans la bande d'étude. Il est retenu qu'elle est exposée sans interruption aux teneurs calculées, excepté lors de deux semaines de vacances par an.

3.2.4 Étape n°4 : Caractérisation des risques

La caractérisation des risques est réalisée à l'aide du calcul des indices de risques. Ces indices diffèrent selon que l'on examine les effets « à seuils » ou « sans seuils ».

Pour les effets toxiques « à seuils », l'expression déterministe de la survenue d'un effet toxique dépend du dépassement d'une valeur : la Valeur Toxicologique de Référence [VTR].

On calcule alors un Quotient de Danger [QD], qui correspond au rapport de la dose journalière exposition sur la VTR.

$$QD = CMI/CAA$$

CMI Concentration Moyenne Inhalée [µg/m³]

CAA Concentration Admissible dans l'Air / concentration de référence [µg/m³]

Lorsque le QD est inférieur à 1, cela signifie que la population exposée est théoriquement hors de danger, et ce, même pour les populations sensibles, compte tenu des facteurs de sécurité utilisés.

Si, au contraire, le QD est supérieur ou égal à 1, cela signifie que l'effet toxique peut se déclarer sans qu'il soit possible de prédire la probabilité de survenue de cet événement.

Pour les effets toxiques « sans seuils », on calcule l'excès de risque individuel [ERI] par inhalation, en rapportant l'excès de risque unitaire [ERU] vie entière (conventionnellement 70 ans) à la dose journalière d'exposition [DJE] pour la voie orale ou à la concentration atmosphérique inhalée [CI] pour l'inhalation.

$$\text{ERI} = \text{ERU}_i \times \text{CMI}$$

CMI Concentration Moyenne Inhalée [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 ERU_i Excès de Risque Unitaire par inhalation [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]-1

L'interprétation des résultats s'effectue ensuite par comparaison à des niveaux de risque jugés socialement acceptables. Il n'existe pas bien entendu de seuil absolu d'acceptabilité, mais la valeur de 10⁻⁶ (soit un cas de cancer supplémentaire sur un million de personnes exposées durant leur vie entière) est considérée aux Etats-Unis comme le seuil de risque négligeable et 10⁻⁴ comme le seuil de l'inacceptable en population générale.

En France, l'InVS utilise la valeur de 10⁻⁵. Ce seuil de 10⁻⁵ est souvent retrouvé dans la définition des valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air par l'OMS.

Cependant, le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) précise que cette lecture binaire est réductrice et que, compte tenu des précautions prises avec l'application de facteurs d'incertitude dans leur construction, le dépassement d'une VTR ne signifie aucunement le risque d'apparition d'un effet délétère dans la population, sauf si ce dépassement est conséquent et gomme en partie les facteurs d'incertitude.

Ainsi, en matière de décision publique, pour les études de zones, la notion de « risque acceptable » doit être abandonnée pour utiliser celle « de seuils et d'intervalles de gestion ».

Le HCSP recommande l'utilisation des valeurs repères suivantes, après lecture critique des incertitudes attachées à l'exercice d'ERS :

- Un domaine d'action rapide pour un ERI >10⁻⁴ et/ou un QD > 10 ;
- Un domaine de vigilance active pour un 10⁻⁵ < ERI < 10⁻⁴ et/ou un 1 < QD < 10 ;
- Un domaine de conformité pour un ERI < 10⁻⁵ et/ou un QD < 1.

Les effets conjugués sont pris en considération dans l'EQRS car les individus sont rarement exposés à une seule substance.

Afin de prendre en considération les effets des mélanges, on procède comme suit :

- Pour les effets à seuils : les QD sont additionnés uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible ;
- Pour les effets sans seuils : la somme des ERI est effectuée, quel que soit l'organe cible.

+ Identification des dangers :

L'identification des dangers est une démarche qualitative qui est initiée par un inventaire des différents produits susceptibles de provoquer des nuisances d'ordre sanitaire.

A ce stade, les incertitudes sont liées au défaut d'information et aux controverses scientifiques.

Dans le cas présent, l'EQRS a porté sur les polluants dont les effets sont connus.

Les autres ont été exclus de la démarche car les substances ont été jugées non pertinentes, ou bien tout simplement car l'information n'existe pas.

Ces substances n'ont pas encore de facteurs d'émission, mais la proximité des valeurs de référence avec les teneurs ambiantes et/ou la sévérité des effets sanitaires conduisent les spécialistes à recommander des recherches sur leurs facteurs d'émission.

+ Évaluation des incertitudes sur l'évaluation de la toxicité :

L'identification exhaustive des dangers potentiels pour l'homme, le risque lié à des substances non prises en compte dans l'évaluation et la possibilité d'interaction de polluants tendent à sous-estimer le risque en raison du manque de connaissances et de données dans certains domaines.

Les études toxicologiques et épidémiologiques présentent des limites. Les VTR sont établies principalement à partir d'études expérimentales chez l'animal, mais également à partir d'études et d'enquêtes épidémiologiques chez l'Homme. L'étape qui génère l'incertitude la plus difficile à appréhender est sans doute celle de la construction des relations dose-réponse, étape initiale de l'établissement des Valeurs Toxicologiques de Référence [VTR]. Il est rappelé que pour le cas des produits cancérigènes sans effet de seuils, ces VTR sont considérées comme étant des probabilités de survenue de cancer excédentaire par unité de dose.

Lorsque les VTR sont établies à partir de données animales, l'extrapolation à l'homme se réalise en général en appliquant des facteurs de sécurité (appelés aussi facteurs d'incertitude ou facteurs d'évaluation) aux seuils sans effets néfastes définis chez l'animal.

Lorsque la VTR est établie à partir d'une étude épidémiologique conduite chez l'homme (par exemple sur une population de travailleurs), l'extrapolation à la population générale se fait également en appliquant un facteur de sécurité afin de tenir compte notamment de la différence de sensibilité des deux populations.

Ainsi, les facteurs de sécurité ont pour but de tenir compte des incertitudes et de la variabilité liées à la transposition inter-espèces, à l'extrapolation des résultats expérimentaux ou aux doses faibles, et à la variabilité entre les individus au sein de la population.

Ces facteurs changent d'une substance à une autre.

Pour certaines d'entre elles, il n'existe tout simplement pas de facteur de quantification en l'état actuel des connaissances.

+ Incertitudes sur l'évaluation de l'exposition :

Quatre types d'incertitudes peuvent être associés à l'évaluation de l'exposition :

- La définition des populations et des usages ;
- Les modèles utilisés ;
- Les paramètres ;
- Les substances émises par les sources de polluants considérées.

Les phénomènes intervenant dans l'exposition des populations à une source de polluants dans l'environnement sont très nombreux. Le manque de connaissances et les incertitudes élevées autour de certains modes de transfert des polluants dans l'atmosphère amènent à utiliser des représentations mathématiques simples pour modéliser la dispersion. À noter que ces représentations mathématiques induisent des incertitudes difficilement quantifiables.

+ Caractérisation du risque :

Dernière étape de l'EQR : la caractérisation du risque, ce dernier étant défini ici comme une « éventualité » d'apparition d'effets indésirables.

Pour les produits cancérigènes sans effet de seuil, la quantification du risque consiste à mettre en relation - pour les différentes voies d'exposition identifiées- les VTR et les doses d'exposition, afin d'arriver à une prédiction sur l'apparition de cancers parmi une population exposée. Les incertitudes inhérentes à cette étape concernent, outre les modèles conceptuels utilisés pour estimer les doses pour les voies d'exposition considérées, les valeurs numériques des facteurs d'exposition qui influencent les résultats des calculs de dose (facteur d'ingestion, fréquence et durée d'exposition, poids corporel, etc.).

4. METHODOLOGIES D'EVALUATION DES INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITE

→ Les méthodologies sont issues de l'étude spécifique réalisée par le bureau d'études NATURAGORA Développement.

A l'issue de la phase de terrain un rapport de synthèse est rédigé comprenant une synthèse du diagnostic écologique ainsi qu'une évaluation des impacts potentiels du projet complétée de propositions d'évitement, de réduction ou de compensation de ces impacts.

4.1 SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE

Pour chaque groupe taxonomique, des tableaux de synthèse regroupant les noms latins et vernaculaires ainsi que les statuts des différentes espèces sont établis. Les espèces à enjeux de par leur rareté ou, à l'inverse, la menace qu'elles représentent (espèces exotiques envahissantes) sont identifiées pour chaque groupe taxonomique.

Ces tableaux sont complétés aussi souvent que nécessaire par des cartes de localisation et une analyse commentée.

Pour les espèces à enjeux, une analyse écologique succincte de la dynamique des populations et de l'utilisation du site par les espèces est dressée. Cette analyse est complétée par une recherche bibliographique afin de déterminer quels types d'habitats fréquentent en théorie ces espèces et ainsi évaluer la qualité des habitats de substitution utilisés sur le site.

Le volet cartographique permet d'identifier des secteurs à enjeux ainsi que les espèces et habitats potentiellement présents qui pourront nécessiter une demande de dérogation au titre des articles L. 411-1 et suivants du code de l'environnement.

Cette hiérarchisation des enjeux se fait au moyen de l'analyse de différents critères biologiques et écologiques tels que :

- Le type de population identifiée (nicheuse, hivernante, migratrice),
- L'état de conservation (différents niveaux, nationaux, régionaux, locaux),
- La responsabilité locale pour la conservation de telle ou telle espèce.

	Intérêt écologique*	Niveau de conservation*	Enjeu local
Espèce	Fort	Population importante	Faible
Habitat	Moyen	Surface faible	Fort
Corridor écologique	Fort	Dégradation importante	Moyen
...			

Exemple de matrice permettant de définir les enjeux du territoire (* définis lors de l'étape précédente -bibliographie et terrain-).

4.2 DÉFINITION DES IMPACTS

Les enjeux identifiés lors de la phase de diagnostic sont mis en relation avec les détails de la réalisation concrète des travaux afin de déterminer les impacts potentiels.

Ceux-ci doivent être identifiés à différentes échelles d'espace (locale, régionale, globale) et de temps (à court/moyen/long termes, ponctuels, pérennes...). Les effets cumulés de ces impacts sont également pris en compte.

Ainsi, pour chacun des enjeux environnementaux identifiés, des tableaux de synthèse des impacts sont présentés.

Enjeux	Impact	Echelle spatiale	Echelle de temps	Durée de l'impact
Triton crêté	Destruction habitat	locale	Court terme	Pérenne
	Destruction fonctionnalité écologique	globale	Moyen terme	Pérenne

Dans un deuxième temps, pour chaque impact identifié, une réflexion est menée en respectant la séquence « Eviter, Réduire, Compenser ».

Ainsi, dans un premier temps, naturAgora Développement réfléchit à des alternatives afin d'éviter l'impact identifié (décalage des périodes d'intervention, utilisation de matériel adapté, projet alternatif...). Si l'impact ne peut être évité, des mesures de réduction de cet impact sont identifiées (adaptation du projet, calendrier adapté, prise en compte de l'écologie des espèces dans le phasage des travaux, identification de zones refuges durant les travaux, passage à faune,...).

Enfin, en dernier recours, des mesures compensatoires sont proposées si l'impact est tel qu'il ne puisse être ni évité, ni réduit. Dans ce dernier cas, il s'agit bien souvent de recréer à proximité du projet des habitats équivalents à ceux détruits par le projet. Dans ce cadre, naturAgora propose une stratégie de compensation prenant en compte les difficultés techniques de ce genre de réalisation ainsi que les contraintes foncières.

5. METHODOLOGIES DE L'ETUDE POUR LE BRUIT ET LES VIBRATIONS

→ Les méthodologies sont issues de l'étude spécifique réalisée par le bureau d'étude ORFEA Acoustique Normandie

5.1 METHODOLOGIES POUR LE BRUIT

5.1.1 Etat initial sonore pour le routier

Les mesures ont été réalisées conformément aux normes NF S 31-085 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit dû au trafic routier et NF S 31-088 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire.

+ Appareillage utilisé :

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Appareils	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	ACOEM	Black Solo	65432	MCE 212 134898	PRE 21 S 16003	1
Sonomètre	ACOEM	Blue Solo	60801	MCE 212 181984	PRE 21 S 13328	1
Sonomètre	ACOEM	Blue Solo	61236	MCE 212 96329	PRE 21 S 14400	1
Sonomètre	ACOEM	Blue Solo	61237	MCE 212 96268	PRE 21 S 14394	1

Tableau 6 : Liste des appareils de mesure utilisés

+ Période d'intervention :

Les mesures ont été effectuées du jeudi 14 juin 2018 au vendredi 15 juin 2018 par Cédric COUSTAURY, ingénieur acousticien et Yvan CHEVRIER, acousticien de la société ORFEA Acoustique Normandie.

+ Conditions de mesurages :

Le tableau suivant présente les conditions météorologiques intervenues lors des relevés (issues de la station météorologique de Rouen) :

+ Nombre de points de mesure :

L'établissement de l'état sonore initial sonore consiste en 4 mesures de longue durée (24h) notées LD1 à LD4. Les points ont été placés à une distance de 2 mètres en avant de la façade des bâtiments dans les zones concernées, conformément à la méthode de mesurage du bruit routier et ferroviaire décrite dans les normes NF S 31-085 et NF S 31-088.

Date	Heure	Temperature	Humidité	Direction du	Vitesse du	Pression	Precip.	Ciel
15/06/2018	11:00	16 C	77 %	W	7 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	11:30	17 C	77 %	VAR	4 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	12:00	13 C	88 %	NW	4 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	12:30	18 C	68 %	NW	7 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	13:00	19 C	64 %	WSW	7 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	13:30	19 C	64 %	VAR	4 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	14:00	21 C	56 %	VAR	4 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	14:30	20 C	56 %	VAR	4 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	15:00	21 C	53 %	VAR	9 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	15:30	20 C	60 %	W	9 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	16:00	20 C	56 %	VAR	6 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	16:30	20 C	60 %	WNW	11 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
15/06/2018	17:00	20 C	60 %	W	13 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	17:30	21 C	56 %	WNW	13 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	18:00	20 C	60 %	NW	17 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	18:30	20 C	56 %	WNW	15 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	19:00	20 C	56 %	WNW	17 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	19:30	19 C	60 %	NW	17 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	20:00	18 C	56 %	WNW	15 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	20:30	17 C	59 %	WNW	11 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	21:00	16 C	63 %	NW	11 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	21:30	16 C	63 %	NW	9 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	22:00	15 C	67 %	NNW	9 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	22:30	14 C	72 %	NW	6 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	23:00	13 C	82 %	NNW	9 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
15/06/2018	23:30	13 C	77 %	NNW	7 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	0:00	19 C	56 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	0:30	12 C	82 %	NNW	15 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	1:00	11 C	82 %	NNW	11 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	1:30	11 C	82 %	NNW	9 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	2:00	11 C	82 %	VAR	2 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	2:30	10 C	87 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	3:00	10 C	87 %	NW	4 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	3:30	9 C	93 %	W	6 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	4:00	10 C	94 %	S	4 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	4:30	10 C	94 %	SW	7 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	5:00	10 C	94 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	5:30	10 C	94 %	-	0 km/h	997.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	6:00	10 C	94 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	6:30	9 C	93 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	7:00	11 C	94 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	7:30	11 C	94 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	8:00	12 C	94 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	8:30	13 C	88 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	9:00	13 C	82 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	9:30	15 C	77 %	-	0 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	10:00	16 C	68 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	10:30	16 C	68 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	11:00	17 C	63 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	11:30	17 C	63 %	-	0 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	12:00	12 C	77 %	NNW	11 km/h	999.2 hPa	0.0 mm	Dégagé
16/06/2018	12:30	18 C	56 %	W	15 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	13:00	18 C	59 %	W	15 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	13:30	19 C	60 %	WSW	17 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux
16/06/2018	14:00	19 C	56 %	WSW	17 km/h	998.2 hPa	0.0 mm	Nuageux

Tableau 7 : conditions météorologiques lors des mesures de bruit

5.1.2 Analyse des points soumis au trafic routier

+ Tests de validation :

Conformément à la norme NFS 31-085, les points de mesure soumis au trafic routier doivent vérifier les tests de validation suivants :

Test de validation 1	<input checked="" type="checkbox"/> Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s), cet écart ne doit pas dépasser certaines valeurs, fonctions de la distance à la voie de l'habitation considérée et de la vitesse.
	<input checked="" type="checkbox"/> Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux LAeq,base (résultat de la mesure) et LAeq,gauss (prise en compte des indices statistiques).
	<input checked="" type="checkbox"/> Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.
Test de validation 2	<input checked="" type="checkbox"/> Vérification de la corrélation entre l'indice LAeq,base et le trafic routier du jour des mesures. Si la cohérence est bonne : recalage mesure / trafic.

+ Les hypothèses de trafics :

Les recalages ont été réalisés sur les TMJA fournis par la Métropole Rouen Normandie. Le tableau suivant présente les TMJA retenus pour les deux voies concernées par le recalage routier :

Voies	JOUR (6h-22h) -2017				NUIT (22h-6h) -2017			
	TMJA véh/jour	TV/h	%PL	Vitesse Moyenne	TMJA véh/nuite	TV/h	%PL	Vitesse Moyenne
Quai Jacques Anquetil	17 637	1 102	8,6%	70 km/h	1 100	138	5,5%	90 km/h
Rue Desseaux	3 159	197	5,3%	30 km/h	227	28	2,2	30 km/h

+ Méthode de recalage :

Les données de trafic, relatives aux deux types de véhicules, sont traitées ensemble en pondérant le débit de véhicules lourds, QPL, d'un facteur d'équivalence acoustique entre véhicules lourds et véhicules légers, noté E.

5.1.3 Etat initial sonore pour le ferroviaire

Contrairement à la route, les niveaux sonores bruts ne sont pas obtenus directement à partir de la mesure. Il faut coder les passages et types de trains et les associer à des durées.

Le niveau sonore brut correspond à la moyenne des niveaux sonores dus aux trains (pondérés par leur durée d'apparition) recalée sur la durée de référence associée (jour ou nuit).

Seuls les points LD 2 et LD 3 sont concernés par la perception du trafic ferroviaire FRET sur la tranchée couverte.

Le tableau suivant présente trafic ferroviaire du jour des mesures (données fournies par SNCF Réseau) :

Voie	JOUR (6h-22h)		NUIT (22h-6h)	
	Nbre	Vitesse (km/h)	Nbre	Vitesse (km/h)
FRET Tranchée couverte	16	40 km/h environ	0	-

Afin de déterminer le niveau sonore moyen sur une année à partir des résultats des mesures, ORFEA Acoustique Normandie a utilisé le trafic moyen annuel dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau ci-dessous (données fournies par SNCF Réseau) :

Voie	JOUR (6h-22h)		NUIT (22h-6h)	
	Nbre	Vitesse (km/h)	Nbre	Vitesse (km/h)
FRET Tranchée couverte	20	40 km/h environ	0	-

L'indicateur utilisé est If (Indicateur Ferroviaire).

Avec If = LAeq – 3 (correction traduisant une gêne différente entre bruits routier et ferroviaires).

5.1.4 Modélisation acoustique

+ Logiciel utilisé :

Afin de pouvoir simuler le niveau sonore moyen sur l'ensemble du périmètre d'étude, une modélisation du secteur dans sa configuration actuelle a été réalisée. Celle-ci a été effectuée avec le logiciel CadnaA de la société Datakustik.

Ce programme 3D permet la simulation numérique de la propagation acoustique en site bâti. Il est particulièrement adapté aux problèmes urbains, car il prend en compte les réflexions multiples sur les parois verticales.

Ce logiciel comprend :

- Un programme de numérisation du site qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveaux), du bâti, de la voirie, de la nature du sol, des conditions météorologiques

locales, et la mise en place des protections acoustiques éventuelles : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants...

- Un programme de propagation de rayons sonores : à partir d'une source quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques source-récepteur.
- Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique qui permet, soit l'affichage des LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) pour différents récepteurs préalablement choisis, soit la visualisation des cartes de bruit.

De manière générale, l'incertitude des résultats issus de la modélisation acoustique est estimée à plus ou moins un décibel(A).

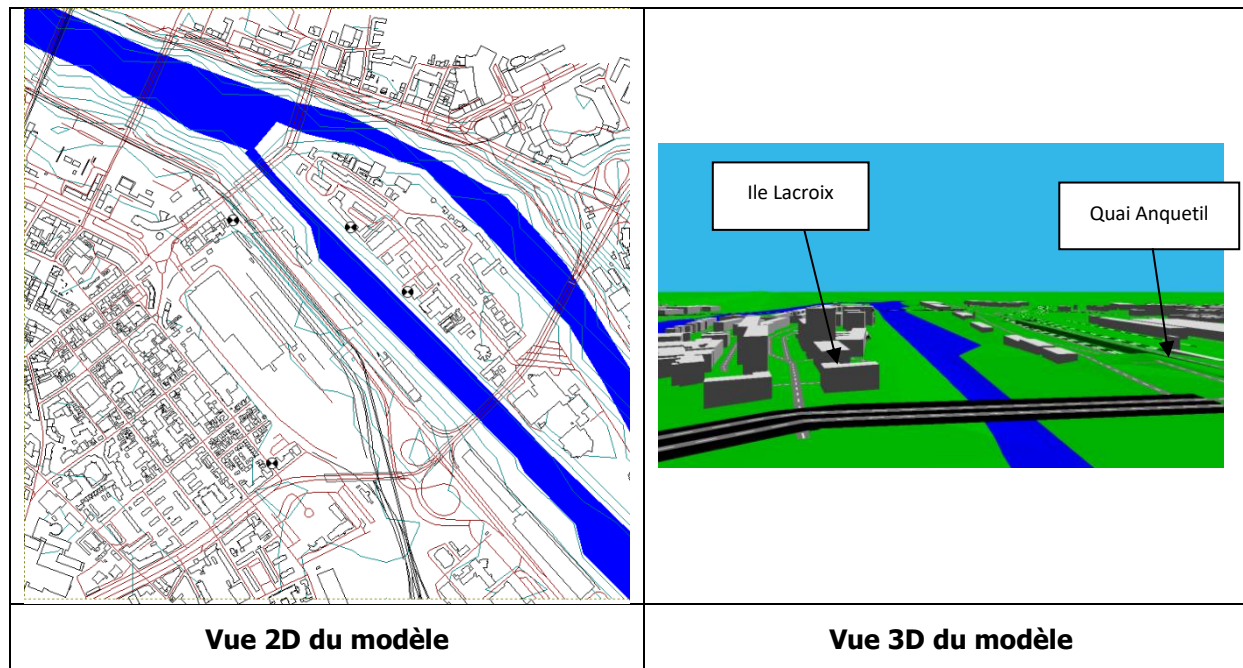


Illustration 10 : Modèle acoustique créé

+ Cartographie du bruit en situation actuelle :

Pour les cartes de bruit, la précision des courbes isophones est liée à la densité des points de calcul utilisée (maillage de 10m x 10m). Elles représentent qualitativement la répartition des niveaux de bruit. Pour le calcul précis servant de référence au dimensionnement des protections, on préfère les calculs sur récepteurs. Les cartes de bruit sont calculées à 4m de hauteur conformément à la normalisation européenne.

Les calculs sont effectués selon la Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit de trafic routier (NMPB 08), méthode conforme à l'arrêté du 5 Mai 1995, et à la norme NF S 31-133 « Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques » homologuée le 5 Février 2007.

5.2 METHODOLOGIES POUR LES VIBRATIONS

5.2.1 Etat vibratoire initial

Les sources vibratoires prépondérantes sont les trains circulant sur les voies de la tranchée couverte. Les vibrations sont générées par le contact roue-rail. Elles sont ensuite transmises à différents éléments (voie, sol, bâtiment). La transmission et la propagation des vibrations sont alors complexes à étudier.

Afin de caractériser l'impact vibratoire actuel du trafic ferroviaire FRET au niveau de la tranchée couverte, une campagne de mesure vibratoire a été réalisée.

+ Appareillage utilisé :

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Appareils	Marque	Type	N° de série de l'appareil
Accéléromètres	WILCOXON RESEARCH	799M	SN :14221
			SN :14222
			SN :14223

Tableau 8 : Liste des appareils de mesure utilisés

+ Période d'intervention :

Les mesures ont été effectuées le 14 juin 2018 par Cédric COUSTAURY et Yvan CHEVRIER acousticiens de la société ORFEA Acoustique Normandie.

+ Emplacements des mesures :

Les mesures vibratoires ont été réalisées en quatre endroits conformément à la localisation suivante :



Carte 4 : Localisation des points de mesure des vibrations

- > Le point V1 se situe au pied d'un immeuble d'habitation sur le Quai Jacques Anquetil.
- > Le point V2 est situé au pied d'un immeuble d'habitation au 63d avenue Chastellain sur l'île Lacroix.
- > Les points V3 et V4 sont situés respectivement à 35 et 3 mètres des voies ferrées et permet de connaître le niveau vibratoire émis à proximité des voies de FRET.

Les mesures vibratoires ont été réalisées au sol lors d'un passage d'un convoi de FRET.

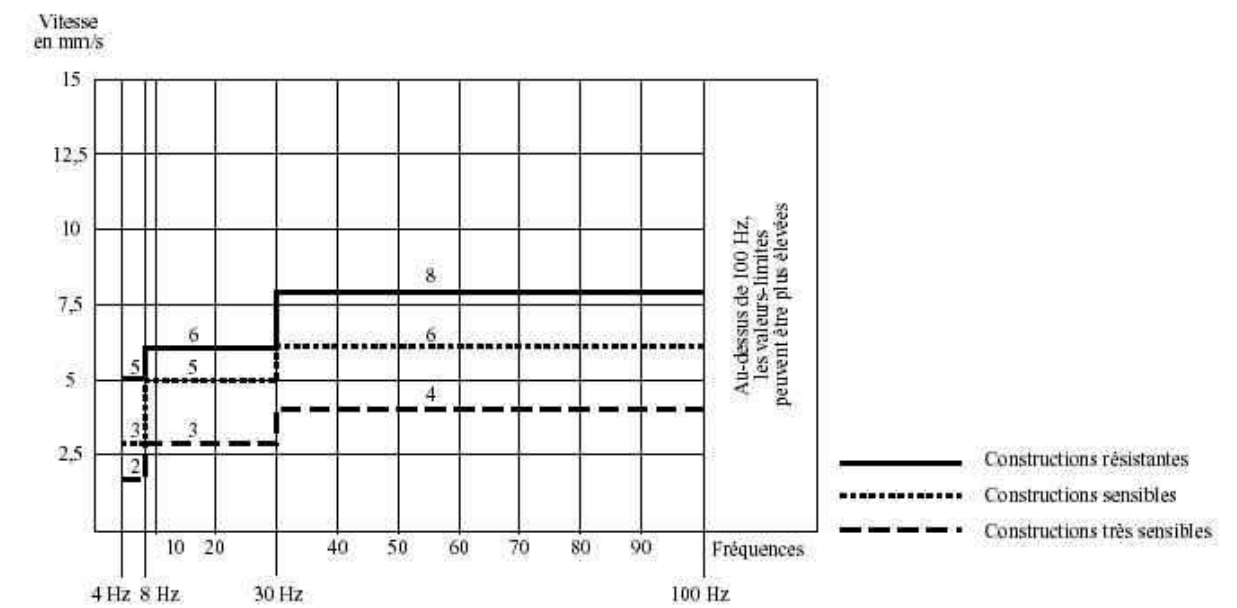
5.2.2 Impact Vibratoire

L'impact vibratoire peut s'analyser selon deux critères :

- Perception vibratoire des riverains : La perception humaine des vibrations mécaniques engendrée par des voies de transports terrestres (ferroviaire/routière) s'échelonne de 1 à 100 Hz environ. Les seuils de gêne de perception tactile utilisés généralement dans ce genre de problématique sont ceux présentés dans la norme ISO 2631-1 de 2003. Cette dernière précise différentes valeurs seuil de « gêne vibratoire », définie selon l'accélération vibratoire :

Moins de 0,315 m/s ² :	pas du tout inconfortable
De 0,315 m/s ² à 0,63 m/s ² :	légèrement inconfortable
De 0,5 m/s ² à 1 m/s ² :	assez inconfortable
De 0,8 m/s ² à 1,6 m/s ² :	inconfortable
De 1,25 m/s ² à 2,5 m/s ² :	très inconfortable
Plus de 2 m/s ² :	extrêmement inconfortable

- Dégâts pour les constructions : cet aspect est défini par la circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées. Ce texte fixe différents seuils de vitesse vibratoire pouvant engendrer des dégâts aux constructions.



L'impact vibratoire actuel du passage des trains FRET au niveau de la tranchée couverte a été analysé sous ces deux prismes.

11^{EME} PARTIE

AUTEURS DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES ET DE L'ETUDE D'IMPACT

1. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT
2. AUTEURS DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES SPECIFIQUES
3. PILOTAGE TECHNIQUE DU PROJET D'ENSEMBLE

Conformément à l'article R.122-5 II 11° du Code de l'environnement, cette partie présente les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

SOMMAIRE DE LA 11^{EME} PARTIE

1. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 309

2. AUTEURS DES ETUDES SPECIFIQUES 309

+ 2.1 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	309
+ 2.2. ACOUSTIQUE	309
+ 2.3 AIR ET SANTE	309
+ 2.4 VALORISATION DES DECHETS DE CHANTIER	309

3. PILOTAGE TECHNIQUE DU PROJET 310

+ 3.1 REORGANISATION DES VOIRIES	310
+ 3.2 SUPPRESSION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE	310

1. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

→ Ce chapitre identifie les auteurs ayant participé à la réalisation de la présente étude d'impact.

L'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études **ANTEAGROUP**.

La direction de l'étude a été assurée par Sylvain CHEVUTSCHI, Responsable du pôle aménagement du territoire au sein d'ANTEAGROUP.

Plus directement, plusieurs intervenants sont intervenus dans la mise en forme de cette étude :

- Katia COLNAY PODEUR, chef de projet, spécialiste des problématiques environnementales dans le cadre d'opérations d'aménagement (plus de 15 ans d'expérience) ; elle est diplômée de l'université d'Aix Marseille III avec un DEA Chimie de l'Environnement et Santé, option Mer et Environnement;
- Doriane MOISAN, chargée d'études, diplômée de l'université de Rennes II avec un Master 2 – Environnement, Territoires et Acteurs.



L'étude d'impact a fait l'objet d'un contrôle externe qualité pris en charge par le cabinet EQUILIBRE-Environnement sous la responsabilité de Jean-Noël LUCE, consultant environnement.

Diplômé de l'université Denis Diderot de Paris, et ingénieur écologue, il dispose de plus de 30 ans d'expériences dans l'évaluation environnementale de grands projets d'infrastructures.



2. AUTEURS DES ETUDES SPECIFIQUES

→ Ce chapitre présente les principales études environnementales, et leurs auteurs, qui ont contribué à l'élaboration de la présente étude d'impact.

2.1 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

L'étude écologique a été réalisée par les cabinets d'études FAUNA FLORA (76 116 St-Denis-le-Thiboult) et NATUR'AGORA Développement (02 000 Barenton-Bugny).



> Responsable de l'étude : Maeva RENY (Natur'Agora)

> Responsable de l'étude : Anthony GOURVENNEC (Fauna Flora)



2.2. ACOUSTIQUE

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'études ORFEA Acoustique Normandie.



> Responsable de l'étude : Cédric COUSTAURY, ingénieur acousticien.

2.3 AIR ET SANTE

L'étude air et santé a été prise en charge par le bureau d'études TECHNISIM Consultants (69 003 Lyon).



> Responsable de l'étude : R. GOPAUL, ingénieur.

2.4 VALORISATION DES DECHETS DE CHANTIER

L'étude sur la valorisation des matériaux de déconstruction a été réalisée par NEO-ECO (59320 Hallennes-Lez-Haubourdin).



3. PILOTAGE TECHNIQUE DU PROJET

→ Ce chapitre présente les pilotes au sein des deux maitrises d'ouvrage concernées par l'ensemble du projet.

3.1 REORGANISATION DES VOIRIES

Les études préalables de conception routière du projet ont été dirigées par le Département Espaces Publics et Mobilité Durable de la **Métropole Rouen Normandie**.

- > Chef de projet : Alexandre BURBAN, Directeur Investissements et Ouvrages d'Art.



L'étude d'avant-projet a été réalisée par le bureau d'études ERA Ingénieurs Conseil, antenne de Rouen.



- > Chef de projet : Franck LEONARDI, Directeur général.

3.2 SUPPRESSION DE LA TRANCHEE COUVERTE FERROVIAIRE

Les études préalables à la suppression de la tranchée couverte ferroviaire ont été pilotées par **SNCF Réseau**.

- > Chef de projet : Bertrand COMBLE, Responsable Environnement et Développement Durable Nord Normandie.
- > Pilote d'opération : Julien CREA, Direction Générale Industrielle et Ingénierie-Direction zone ingénierie NEN





Métropole Rouen Normandie

ARRETE DU PRESIDENT

Affiché le 6 juillet 2020

Arrêté prescrivant l'ouverture d'une enquête publique relative aux travaux de la tranchée couverte Rive Gauche

Le Président de la Métropole Rouen Normandie,

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales,

Vu le Code de l'Environnement, et notamment ses articles L123-1 et suivants,

Vu la loi d'urgence n°2020-290 du 23/03/2020 et la loi n°2020-456 du 11/05/20 prorogeant l'état d'urgence sanitaire jusqu'au 10/07/20

Vu l'ordonnance n°2020-560 du 13/05/2020 autorisant la reprise des enquêtes publiques à compter du 31 mai 2020

Vu la délibération du Conseil du 12 octobre 2015 relative au protocole partenarial de financement des études et travaux de la tranchée ferroviaire couverte rive gauche à Rouen

Vu la délibération du Conseil du 14 octobre 2019 approuvant la répartition des compétences entre SNCF Réseau et la Métropole Rouen Normandie,

Vu la délégation de pouvoirs consentie par le Conseil de la Métropole Rouen Normandie au Président, par délibération en date du 09 septembre 2019,

Vu les pièces du dossier soumis à l'enquête publique

Vu l'ordonnance du 04/02/2020 de Mme la Présidente du Tribunal Administratif de Rouen nommant un commissaire enquêteur,

ARRETONS CE QUI SUIT :

ARTICLE 1er

Une enquête publique d'une durée d'un mois est ouverte du Lundi 24 Août 2020 au samedi 26 septembre 2020 inclus, pour recueillir les observations du public sur le projet.

ARTICLE 2

M Jean Luc LAINE, Chef de Département Hygiène Sécurité Environnement et Sureté (en retraite) est désigné en qualité de commissaire enquêteur dans les conditions de l'ordonnance du 4 février 2020 susvisée.

ARTICLE 3

Pendant le délai fixé à l'article 1er, le dossier contenant l'étude d'impact ainsi que les avis émis sera déposé au bâtiment 108 siège de la Métropole Rouen Normandie- 108 allée François Mitterrand- 76006 ROUEN.

Un registre d'enquête à feuillets non mobiles, côté et paraphé sera déposé dans ce même lieu.

Les documents relatifs à l'enquête publique pourront être consultés au lieu, jours et heures habituels d'ouverture du site.

Pendant la durée de l'enquête, les observations écrites pourront être consignées directement sur le registre ou être adressées au commissaire enquêteur, au 108 ainsi que sur le site <https://jeparticipe.metropole-rouen-normandie.fr/>, où elles seront annexées au registre d'enquête.

ARTICLE 4

Quinze jours avant l'ouverture de l'enquête et pendant la durée de celle-ci, un avis portant à la connaissance du public les mentions contenues dans le présent arrêté sera publié, par voie d'affichage :

- sur site
- à l'Hôtel de ville de Rouen
- au siège de la Métropole Rouen Normandie (Le 108)
- Maison de quartier de l'Île Lacroix
- Mairie annexe Saint Sever

L'accomplissement de cette formalité fera l'objet d'un constat d'huissier et de certificats délivrés par Le Maire de Rouen.

ARTICLE 5

Le commissaire enquêteur se tiendra à disposition du public pour y recevoir ses observations au lieu, jours et heures suivantes :

- 24/08/20 de 9h- 12h au 108
- 02/09/20 de 9h -12h au 108
- 10/09/20 de 16h -19h au 108
- 15/09/20 de 17h -20h au 108
- 26/09/20 de 9h-12h au 108

Deux réunions publiques sont également prévues le 27/08/2020 et 08/09/20 de 18h à 20h au 108. Ces réunions seront organisées sur la base d'une inscription au préalable (le nombre de participants sera limité en raison du protocole sanitaire). Les inscriptions se feront par mail à l'adresse : jeparticipe@metropole-rouen-normandie.fr.

Des mesures barrières seront mises en place et décrites dans un protocole détaillé d'accueil du public annexé à l'arrêté.

ARTICLE 6

A l'expiration du délai d'enquête d'un mois fixé à l'article 1er, le registre d'enquête déposé au siège de la Métropole sera clos et signé par le Directeur général des Services de la Métropole et transmis dans les 24 heures avec les documents d'enquête au commissaire enquêteur.

ARTICLE 7

Le commissaire enquêteur pourra entendre toute personne utile et devra rencontrer le Président de la Métropole Rouen Normandie ou son représentant, ainsi que le Maire de ROUEN ou son représentant.

Le commissaire enquêteur établira un rapport relatant le déroulement de l'enquête et examinant les observations recueillies, et consignera dans un document séparé ses conclusions motivées en précisant si elles sont favorables ou non au projet soumis à enquête.

ARTICLE 8

Dans un délai d'un mois à compter de la clôture de l'enquête publique, le commissaire enquêteur retransmettra l'ensemble des registres, son rapport et ses conclusions motivées à Monsieur Le Président de la Métropole Rouen Normandie ainsi qu'à Madame la Présidente du Tribunal Administratif de Rouen.

ARTICLE 9

Le Président de la Métropole Rouen Normandie adressera dès leur réception, copie du rapport et des conclusions du commissaire enquêteur à :

-Monsieur Le Maire de Rouen

Le public pourra consulter pendant un an, le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur dans le lieu suivant :

- LE 108

Le public pourra également consulter de manière permanente, le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur en ligne : <https://jeparticipe.metropole-rouen-normandie.fr/>

Toute personne intéressée pourra obtenir communication de ces documents en s'adressant à Monsieur Le Président de la Métropole Rouen Normandie.

ARTICLE 10

Des avis au public faisant connaître l'ouverture de l'enquête publique seront publiés en caractères apparents au moins quinze jours avant le début de l'enquête et dans les huit premiers jours de celle-ci dans deux journaux régionaux ou locaux.

ARTICLE 11

Dans un délai d'un an à compter de la clôture de l'enquête publique, le Conseil de la Métropole Rouen Normandie se prononcera par une déclaration de projet, sur l'intérêt général de cette opération.

ARTICLE 12

Tout renseignement peut être obtenu auprès de la Métropole- Espace Public et Mobilité Durable- Direction Investissement Ouvrage d'art et Projets Neufs-Alexandre BURBAN- 02.32.76.44.70.

ARTICLE 13

Monsieur Le Directeur général des Services de la Métropole Rouen Normandie, Monsieur le Maire de la commune de Rouen sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, dont copie leur sera adressée et qui sera

-transmis au représentant de l'Etat

-affiché

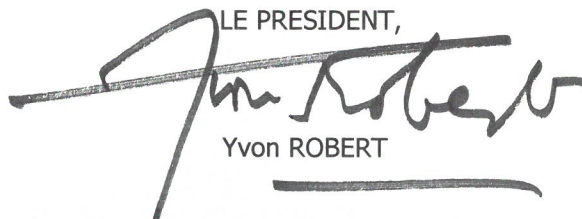
Et

-publié au Recueil des Actes Administratifs

Fait à Rouen, le

06 JUIL. 2020

LE PRESIDENT,



Yvon ROBERT

Protocole sanitaire COVID 19 au 108

- Pour rentrer au sein de l'établissement, les visiteurs doivent porter un masque. Seul le respect de la distance de sécurité d'un mètre permet le retrait du masque dans les salles de réunion.

- L'accès est limité aux espaces désignés.

- La Métropole Rouen Normandie met à disposition du gel hydro-alcoolique pour tout visiteur ayant besoin de toucher des éléments mutualisés (chaises, poignées de porte).

- Complément de protocole spécifique à l'enquête publique :
 - 1/ Permanences du commissaire enquêteur
 - une seule personne (ou famille) à la fois
 - port du masque obligatoire (les participants doivent venir avec leurs masques. A défaut, la Métropole en fournira dans la limite de ses capacités)
 - stylo personnel pour déposer observation sur registre d'enquête

 - 2/Réunions publiques
 - nombre de participants limité en fonction de la salle afin de permettre la distanciation (1 mètre minimum entre participants
 - uniquement sur inscription préalable
 - port du masque obligatoire dans les cas où la distanciation est impossible (les participants doivent venir avec leurs masques. A défaut, la Métropole en fournira dans la limite de ses capacités)



COMMUNE DE ROUEN

AVIS D'ENQUÊTE PUBLIQUE

Projet de requalification de la tranchée ferroviaire à Rouen

Le dossier déposé par la Métropole Rouen Normandie présente le projet de Déconstruction de la tranchée couverte ferroviaire entre les ponts Corneille et Mathilde, correspondant au quai haut Jacques-Anquetil et, la réorganisation définitive des voiries du fait de la coupure de cet axe. Cette opération est réalisée dans la continuité d'un certain nombre de mesures préventives qui ont été mises en œuvre au printemps 2019.

L'enquête est prescrite du lundi 24 août 2020 au samedi 26 septembre 2020 inclus soit une durée de 34 jours.

Le siège de la Métropole Rouen Normandie, le 108, 108 Allée François-Mitterrand, 76006 ROUEN cedex, est le siège de l'enquête.

Monsieur Jean-Luc LAINE, Chef de Département Hygiène Sécurité Environnement et Sureté (en retraite) a été désigné en qualité de commissaire-enquêteur.

Le dossier contenant l'étude d'impact ainsi que les avis peuvent être consultés pendant la durée de l'enquête aux jours et heures habituels d'ouverture.

Pendant la durée de l'enquête, le dossier et un registre d'enquête sont déposés au siège de la Métropole. Les observations peuvent être consignées sur le registre d'enquête directement ou être adressées au commissaire-enquêteur au 108 ainsi que sur le site <https://jeparticipe.metropole-rouen-normandie.fr/> où elles seront annexées au registre d'enquête.

En outre, le commissaire-enquêteur reçoit en personne les observations du public lors de ses permanences au 108 aux jours et heures suivantes :

- **Lundi 24/08/20 de 9h - 12h**
- **Mardi 02/09/20 de 9h -12h**
- **Jeudi 10/09/20 de 16h - 19h**
- **Mardi 15/09/20 de 17h - 20h**
- **Samedi 26/09/20 de 9h -12h**

Deux réunions publiques sont également prévues le **jeudi 27/08/2020 et mardi 08/09/20 de 18h à 20h au 108**. Ces réunions seront organisées sur la base d'une inscription préalable avec un nombre limité de personnes par réunion. Les inscriptions se feront par mail à l'adresse : jeparticipe@metropole-rouen-normandie.fr.

Tout renseignement peut être obtenu auprès de **La Métropole - Espace Public et Mobilité Durable - Direction Investissement Ouvrage d'Art et Projets neufs - Alexandre BURBAN - 02 32 76 44 70**.

À la fin de l'enquête, le commissaire-enquêteur remettra dans les huit jours un procès-verbal de synthèse des observations recueillies en cours d'enquête au maître d'ouvrage ; celui-ci disposera alors d'un délai de 15 jours pour proposer un mémoire en réponse.

Le commissaire-enquêteur dispose d'un délai d'un mois pour établir son rapport et rédiger des conclusions motivées en précisant si elles sont favorables ou non au projet soumis à enquête.

Une copie du rapport et des conclusions sera tenue à la disposition du public au siège de la Métropole, le 108 - 108 Allée François-Mitterrand 76006 ROUEN CEDEX

Le public pourra également consulter de manière permanente, le rapport et les conclusions du commissaire-enquêteur en ligne sur le site : <https://jeparticipe.metropole-rouen-normandie.fr/>

