6EME 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 ERC[1] 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 6EME PARTIE

1. ELEMENTS GENERAUX DE CADRAGE 203

+ 1.1APPLICATION 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
7.1.4 Les incidences sur la sécurité des usagers 228
+ 7.2 INCIDENCES SUR LES VOIES FERREES ET MESURES 228
7.2.1 En phase travaux 228
7.2.2 En phase exploitation 228
+ 7.3 INCIDENCES SUR LES MODES DOUX ET MESURES 228

8. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RISQUES ET LES NUISANCES 229

+ 8.1 INCIDENCES SUR LE BRUIT ET MESURES 229
8.1.1 L'évaluation de l'état sonore futur 229
8.1.2 La prise en compte du bruit en phase chantier 231
+ 8.2 INCIDENCES SUR LES VIBRATIONS ET MESURES 232
+ 8.3 INCIDENCES LIEES A L'ECLAIRAGE PUBLIC ET MESURES 232
8.3.1 En phase travaux 232
8.3.2 En phase fonctionnelle 232
+ 8.4 MODALITES DE GESTION DES DECHETS DE CHANTIER 233
+ 8.5 SECURITE DES PERSONNES 235

9. INCIDENCES ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL 236

+ 9.1 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET MESURES 236
9.1 Evaluation des incidences 236
9.1.2 Les mesures d'insertion 236
9.1.3 Les perspectives d'insertion paysagère d'ensemble 238
+ 9.2 INCIDENCES SUR LA PATRIMOINE CULTUREL ET MESURES 244
9.2.1 Le patrimoine archéologique 244
9.2.2 Le patrimoine bâti 244

10. INCIDENCES ET MESURES SUR LA SANTE HUMAINE 245

+ 10.1 EFFETS GENERAUX DE LA POLLUTION DE L'AIR D'ORIGINE ROUTIERE SUR LA SANTE 245
10.1.1 Effets potentiels sur la santé 245
10.1.2 Principales conséquences et symptomes selon les polluants 245
10.1.3 Principaux effets connus de certains polluants sur la santé 246
10.1.4 Principales données épidémiologiques 246
+ 10.2 EFFETS GENERAUX DE LA POLLUTION DE L'EAU SUR LA SANTE 247
10.2.1 Identification des dangers 247
10.2.2 Evaluation des risques vis-à-vis de l'eau 247
+ 10.3 EFFETS GENERAUX DU BRUIT SUR LA SANTE 247
10.3.1 Identification des effets 247
10.3.2 Evaluation des effets sanitaires 248
10.3.3 Evaluation des risques du projet vis-à-vis du bruit 249
+ 10.4 EFFETS GENERAUX DES VIBRATIONS SUR LA SANTE 249
10.4.1 Effets des vibrations 249
10.4.2 Spécificité du ferroviaire 249
10.4.3 Exposition des individus aux vibrations 249
10.4.4 Evaluation des risques du projet vis-à-vis des vibrationst 250
+ 10.5 CALCUL DE L'INDICE POLLUTION POPULATION 250
10.5.1 Définition 250
10.5.2 Résultats 250
+ 10.6 ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES 251
10.6.1 Hypothèses retenues et principes généraux de l'évaluation 251
10.6.2 Evaluation des quotients de danger 251
10.6.3 Calcul de l'Excès de Risque Individuel (ERI) 252

11. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 253

+ 11.1 HYPOTHESES DE CHANGEMENT CLIMATIQUE 253
+ 11.2 FACTEURS DE RISQUES POUR LE PROJET 254
+ 11.3 VULNERABILITE DU PROJET AUX FACTEURS DE RISQUES 254
11.3.1 Risques d'inondation 254
11.3.2 Risques liés aux canicules et à la sécheresse 255

12. CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS 256

+ 12.1 NOTION DE PROJETS CONNUS 256
+ 12.2 LISTE DES PROJETS CONNUS 256
+ 12.3 EVALUATION DES EFFETS CUMULES POTENTIELS 256
12.3.1 Le Contournement Est de Rouen 256
12.3.2 La ligne T4 257
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 maitre 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, codifie 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.

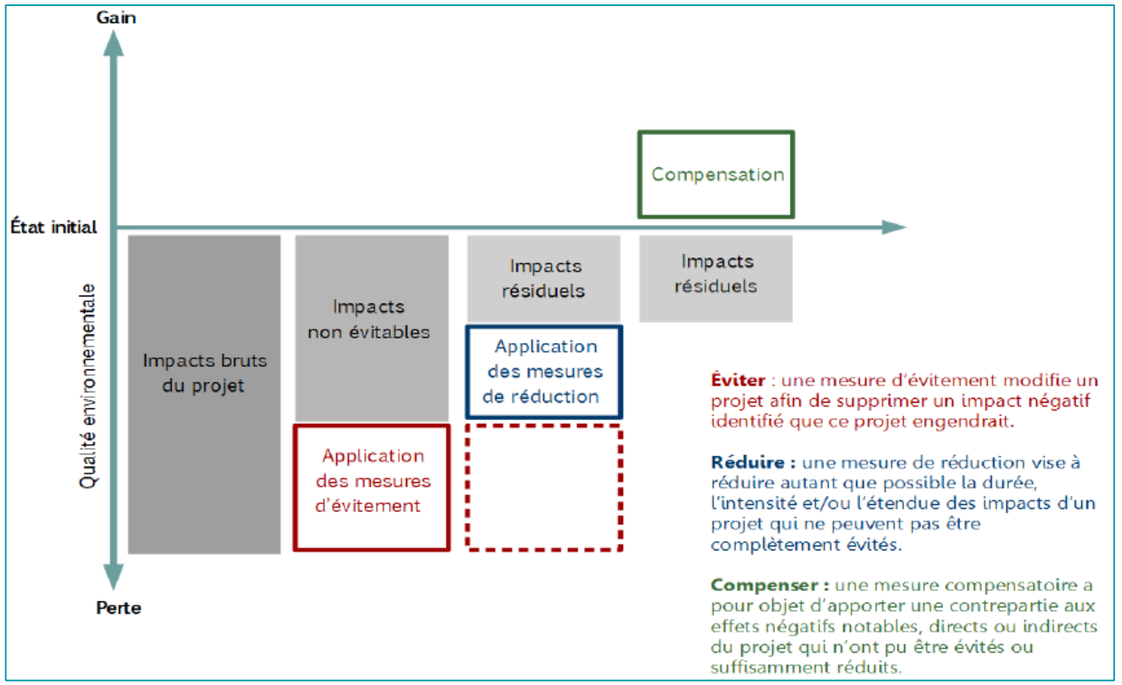


Illustration 1 : Le bilan écologique de la séquence ERC (Source : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer)

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 susceptibles 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	- Emprises limitées (environ 1,5 ha) sur les quais bas - Foncier sous maitrise foncière de VNF avec mise à disposition au GPMR jusqu'en 2024	- Demande d'une autorisation domaniale d'occupation à VNF ou d'un transfert
Dégagement des emprises **Travaux préparatoires**	- Dégagement des emprises - Rabotage et démolition de la chaussée (environ 15 000 m^2) - Démolition des rails - Démolition d'un mur de soutènement - Abattage et dessouchage d'arbres (25 environ) - Intervention sur les réseaux	- 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
Terrassements/ **Chaussées**	- Décapage de la terre végétale - Création de déblais générant des volumes limités de matériaux (environ 21 000 m^3) - Couche de forme d'apport (environ 2 100 m^3) - Confection des chaussées et trottoirs - Reprise des réseaux - Signalétique et éclairage - Réalisation de la piste cyclable	- 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	- Création de 4 noues enherbées - Pose de petits ouvrages hydrauliques (regards, caniveaux, …)	- Qualité des eaux
Aménagements paysagers	- Engazonnement et plantations diverses	- 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 déconstructions 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	- Emprises réduites - Maitrise foncière des terrains déjà assurée par SNCF Réseau	- Activités sur la friche de la SERNAM (stockage des bus, projets culturels, etc …)

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Travaux préparatoires	- 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	- 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	- 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 m^3 de matériaux en place soit 30 000m^3 foisonné) - Déplacement de la grue	- 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	- Déroulement sur 80 jours environ	- 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 générer par le démantèlement de la tranchée couverte est estimé à environ 16 100 tonnes de béton.

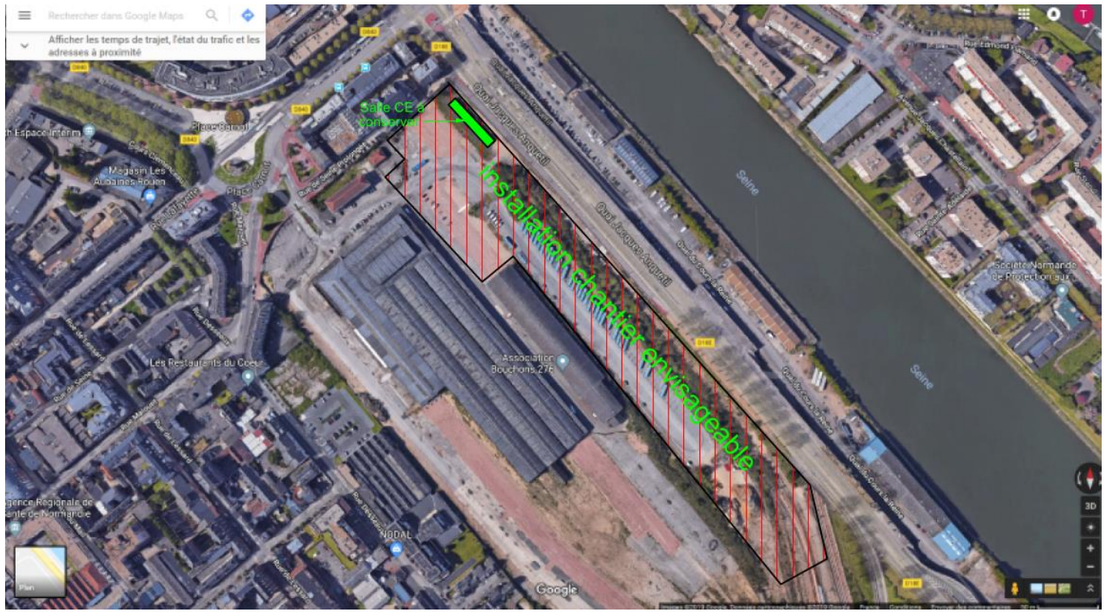
Tableau 3: Incidences brutes potentielles en fonction des opérations de recyclage/valorisation

Types d'intervention	Caractéristiques principales	Incidences potentielles brutes
Emprises	- Aménagement d'une plateforme de traitement (surface <10 000 m^2)	- Activités sur la friche de la SERNAM (stockage des bus, projets culturels, etc …) - Démolition des anciens quais Préfecture - Tassement des sols
Traitement	- Stockage temporaire des matériaux - Criblage, concassage	- Bruit, poussières, vibration - Emissions de polluants
Evacuation	- Reprise des matériaux et évacuation	- 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 entraine 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 brettelles 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 brettelles 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 8ème 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 m^2) 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'issu du chantier, lors de la remise en état des sols, une opération de décompactage des sols sera entreprise, avant régalage 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 m^3, et certains matériaux de déblais potentiellement pollués, pour environ 900 m^3.

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 10ème 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 cancérogènes.

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 cancérogènes. 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 minime 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.

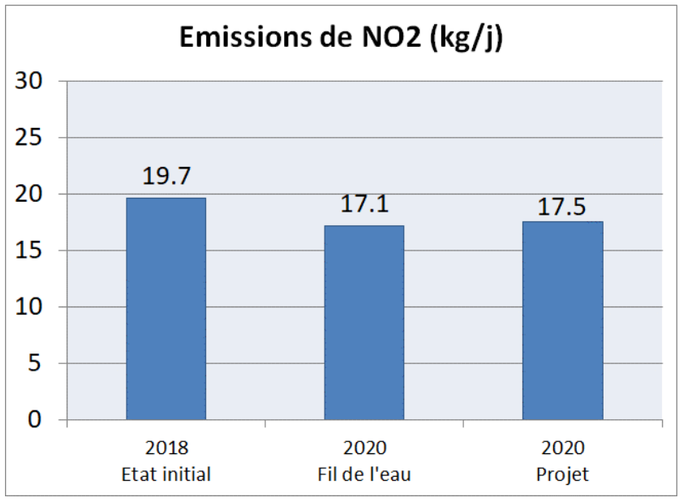


Illustration 2 : Emissions journalières – Dioxyde d'azote

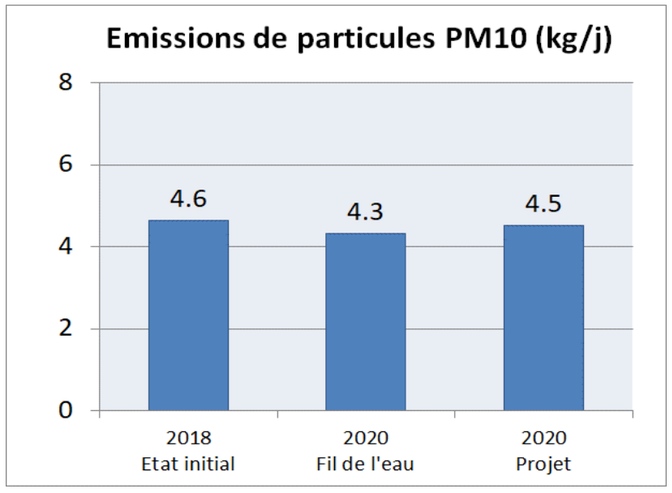


Illustration 3 : Emissions journalières – Particules PM10

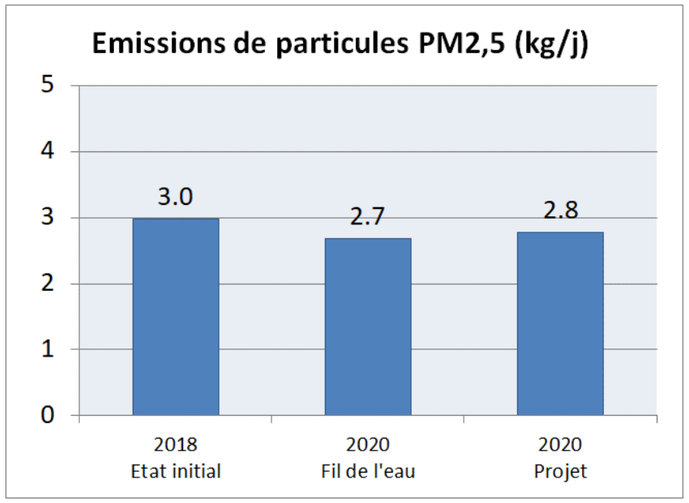


Illustration 4 : Emissions journalières – Particules PM2,5

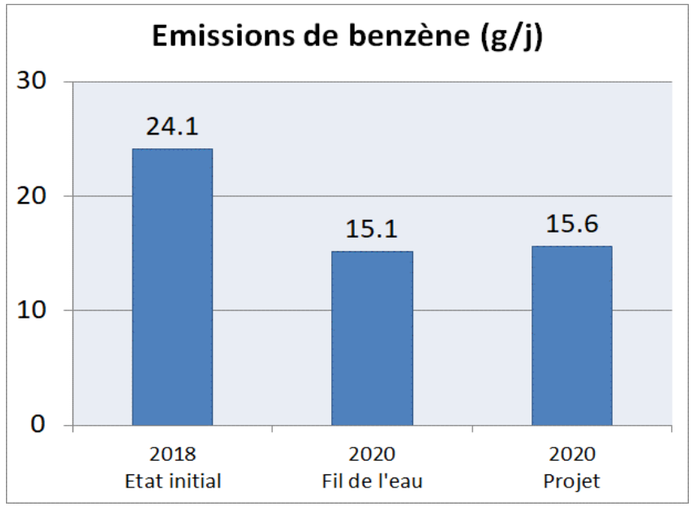


Illustration 5 : Emissions journalières – Benzène

+ **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.

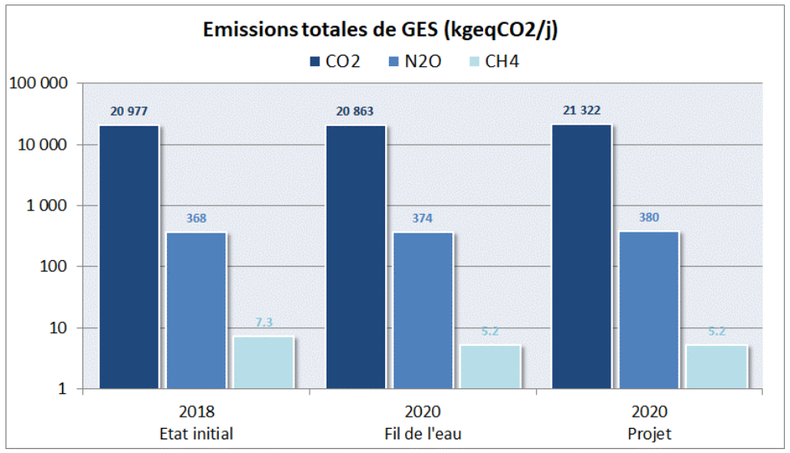


Illustration 6 : Evolution des émissions de GES (échelle logarithmique)

+ 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 [NO_2] :**

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/m³) Moyenne annuelle	Valeur limite	40 µg/m³ 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.*		

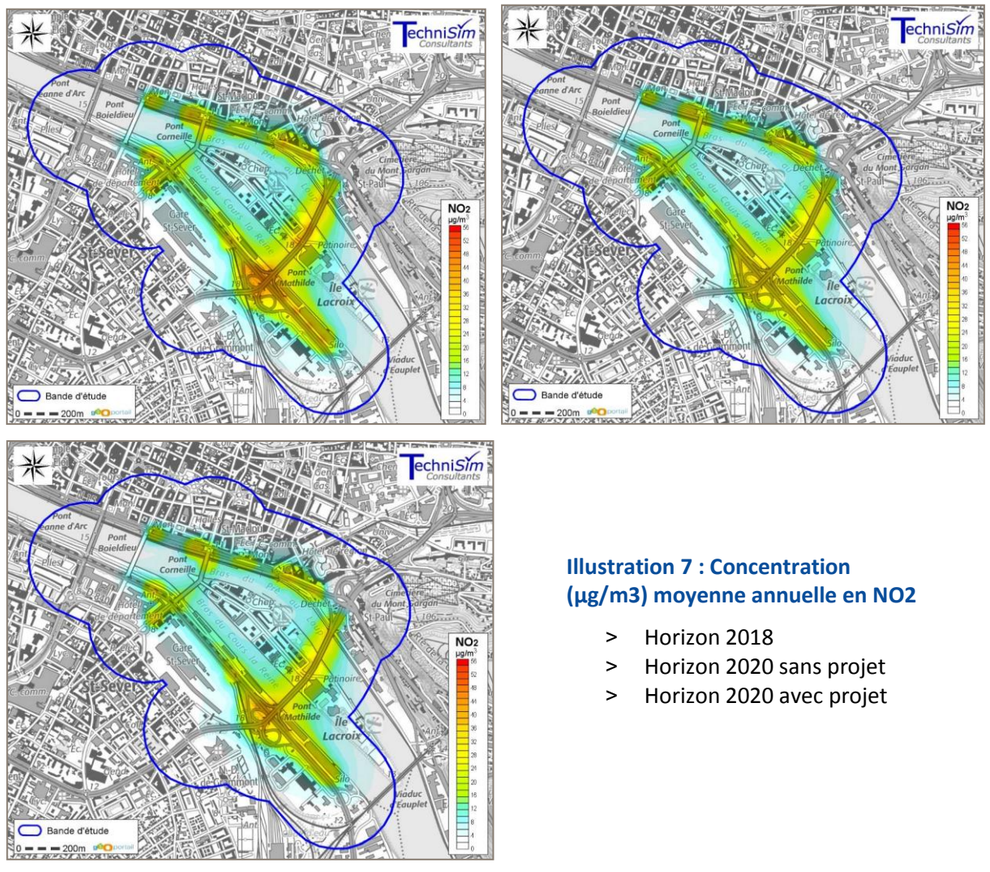


Illustration 7 : Concentration (µg/m3) moyenne annuelle en NO2

> 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 (µg/m³) Moyenne annuelle	Valeur limite	40 µg/m³ 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
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.*		

Tableau 6 : Résultats des modélisations pour les particules PM2,5 – moyenne annuelle

PM2,5 (µg/m³) Moyenne annuelle	Valeur limite	25 µg/m³ 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
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.*		

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 8ème 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 apparait 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 oeuvre 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 déverglaçage ;
- 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 canalisation 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 siphoïde 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.

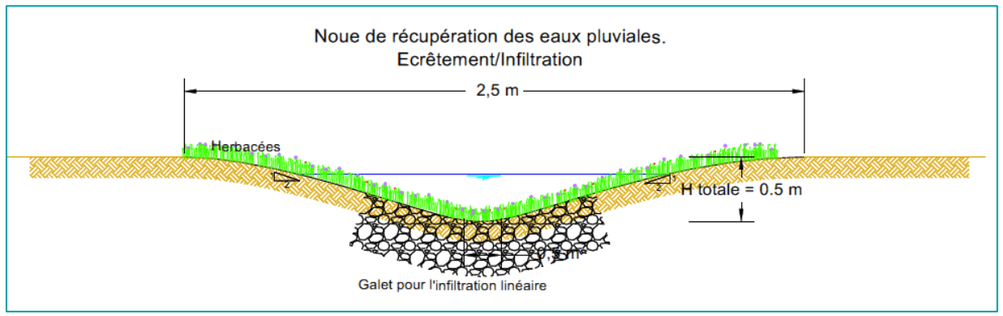


Illustration 8 : Principe d'une noue d'infiltration

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.

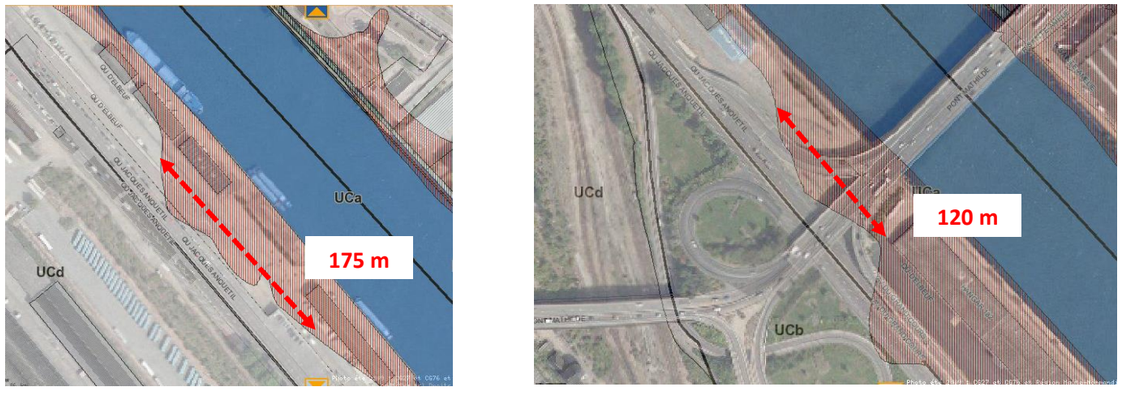


Illustration 9 : Sections de la voie de substitution en inférence avec la zone rouge du PPRi

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 environ18,5%).

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.

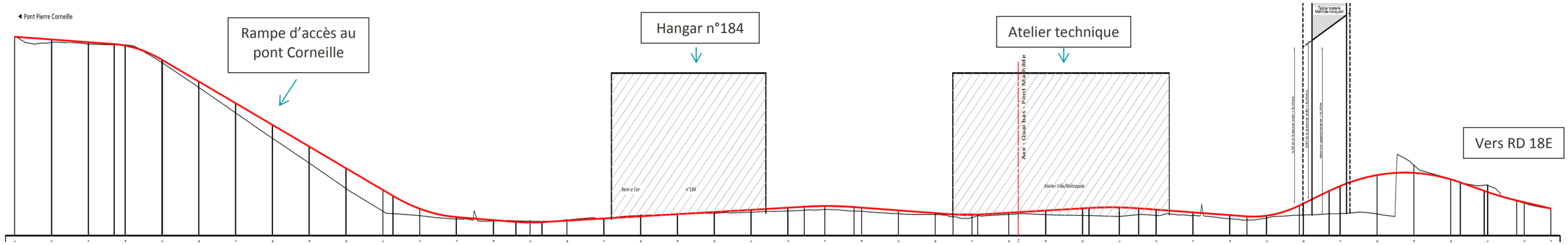


Illustration 10 : Profil en long de la route nouvelle sur les quais bas, au niveau du TN existant (source : ERA, 2019)

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 m^2,
- Déclaration (D) si : la surface soustraite est supérieure ou égale à 400 m^2 et inférieure à 10 000 m^2.

+ 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 m^2.

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 Maitre 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 privatifs 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 notoire 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'Ile 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 (défrichement, 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 (défrichement, 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 éparse, 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 (défrichement, démolition, circulation d'engins, stockage, etc…) : Impacts négatifs directs temporaires modérés
  - Dérangement 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	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. 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. 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. 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. Les mesures doivent assurer la réduction des risques de pollution accidentelle. 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. Le maître d'œuvre contrôlera les entreprises mandataires sur la mise en œuvre de mesures visant : - à limiter les apports particulaires 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). 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). 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.
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 mâtures 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	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. 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 Bouleau présents au sein des friches ferroviaires, le long de la tranchée couverte.
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	Limiter 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
Description	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.
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. Reconduction 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).

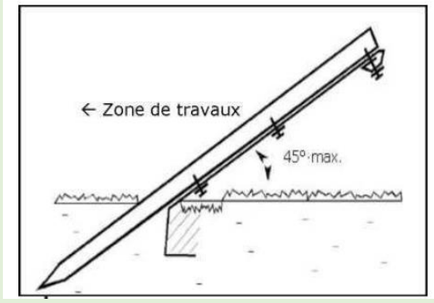
Groupe	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Chiroptères												
Oiseaux (nicheurs)												
Reptiles												

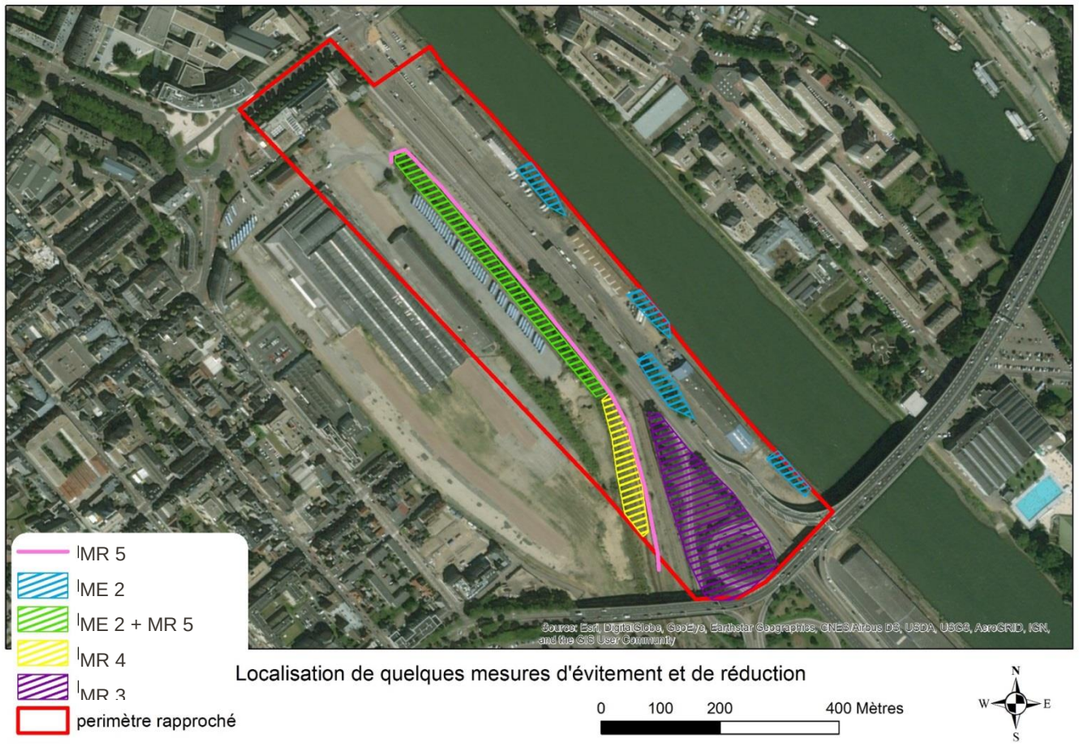
Période favorable pour les travaux	
Période moyennement favorable pour les travaux	
Période la moins favorable pour les travaux	

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
Description	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) 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 Buddleia de David (arbre à papillons), il convient d'éviter sa prolifération 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.  Schéma d'une barrière à sens unique (Source : Biotope, d'après English Nature 2001) La couleur et la nature de la bâche sont importantes, elle doit le moins possible retenir la chaleur pour repousser les reptiles affectionnant les espaces chauds, ensoleillés et secs. Le balisage et les barrières semi-perméables devront être maintenus pérennes pendant toute la durée des travaux. Le personnel travaillant sur zone sera informé préalablement de la mise en place de cette mesure afin d'éviter toute dégradation potentielle. Afin de sensibiliser les entreprises sur le terrain, des panneaux explicatifs seront installées pour signifier l'intérêt de protéger ces zones. Aucune circulation d'engin, aucun stockage de matériaux ne sera autorisé dans les secteurs mis en défens. Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) devra indiquer clairement la présence d'enjeux environnementaux sur l'aire de chantier et la nécessité de respecter le balisage qui sera mis en place pendant toute la phase de chantier. De plus, le secteur à mettre en défens étant colonisé par de nombreux pieds de plantes exotiques envahissantes, il est pertinent de ne pas y circuler pour éviter leur prolifération.
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).



Localisation de quelques mesures d'évitement et de réduction

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 oeuvre 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'efficience 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 apparait également compatible avec le PLUi en cours d'élaboration.

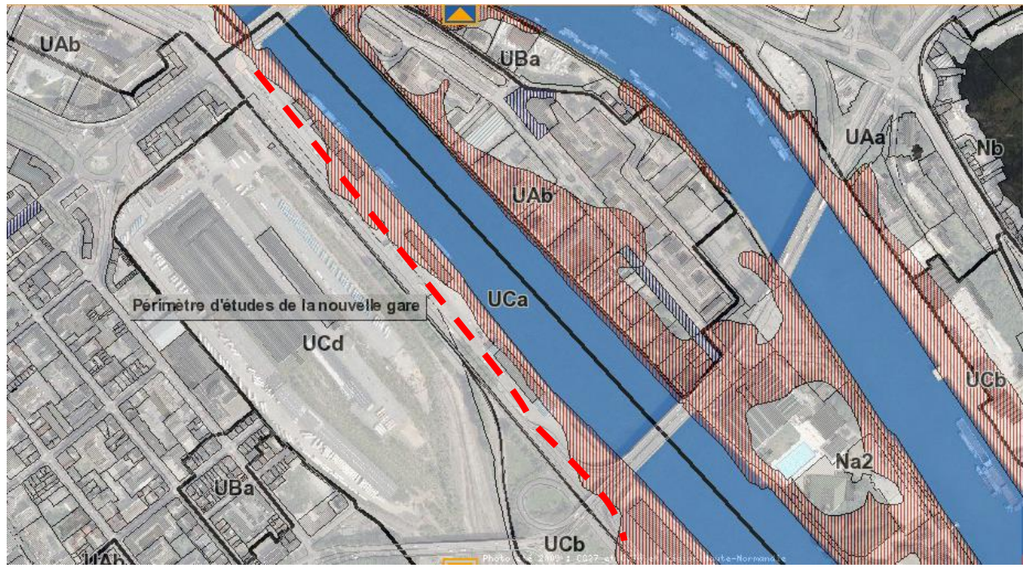


Illustration 11 : Tracé routier et plan de zonage du PLU de Rouen (Source : Ville de Rouen)

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 Bâtiment 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 dévoyés 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 entrainant 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 apparait 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 matière 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 2ème 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'interfèrera avec le site de la SERMAM. 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 1ère 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 brettelles 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 (rabotage 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'ile 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 brettelles 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 entrainer 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 entraine 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.

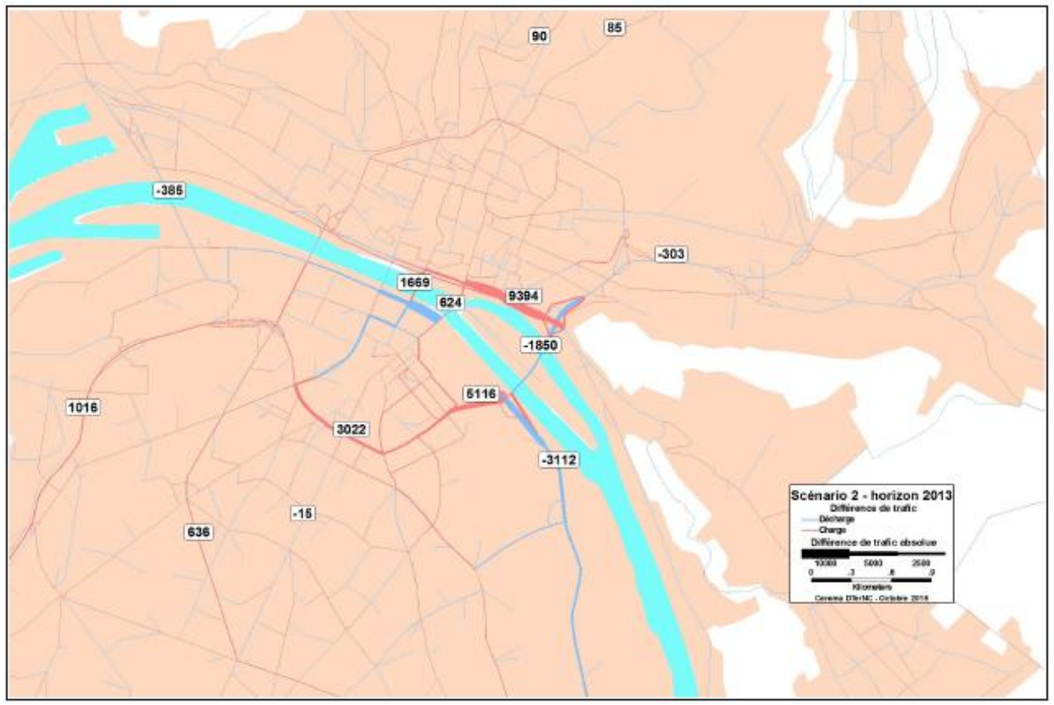


Illustration 12 : Analyse des reports de trafic entre la situation de référence et un scénario de fermeture définitive du quai haut Jacques Anquetil (source : étude du CEREMA, 2015)

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 apparait 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 8ème 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 entrainer 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

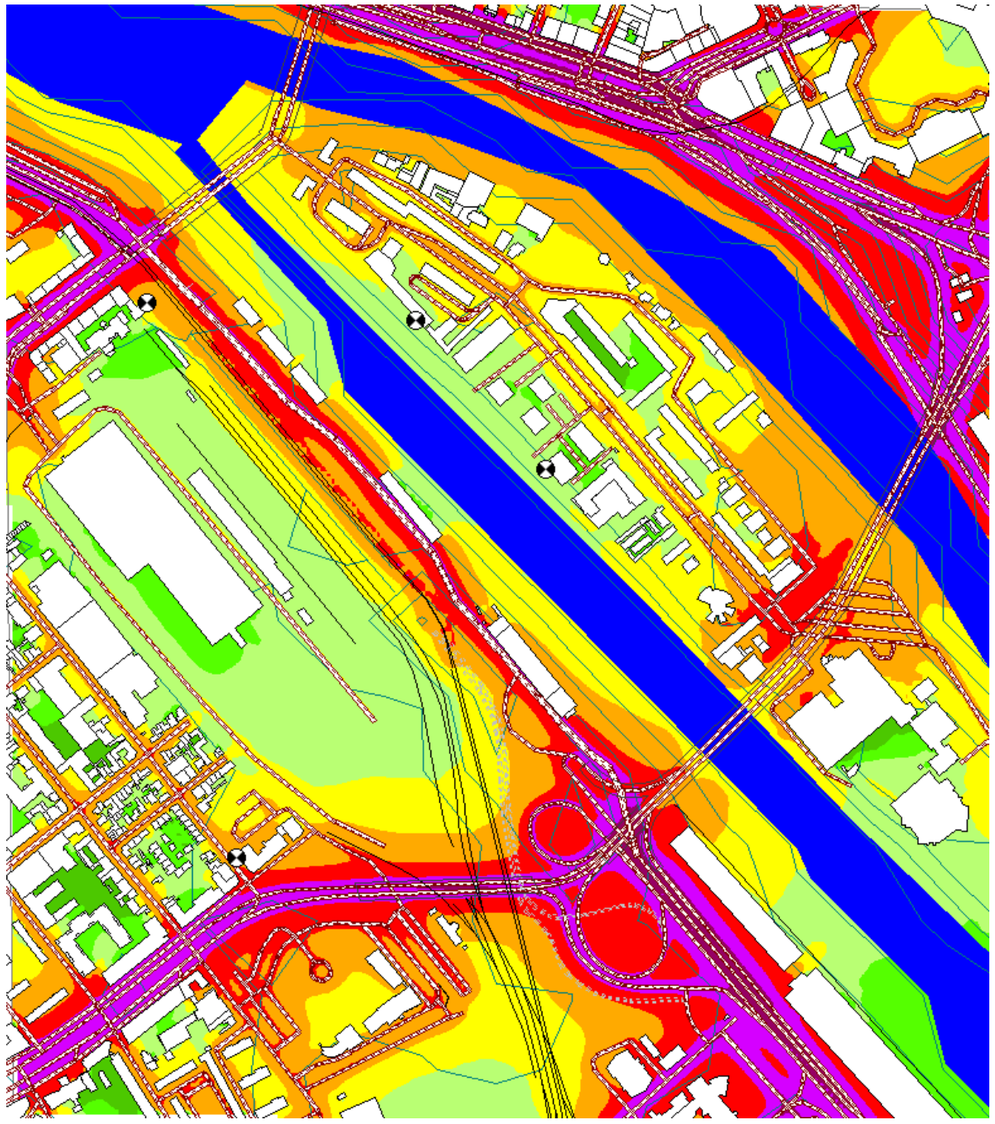
Tableau 7 : Comparaison des niveaux sonores avant et après travaux

Sur la base des hypothèses retenues, le projet de déconstruction de la tranchée couverte et les nouveaux aménagements associés auront :

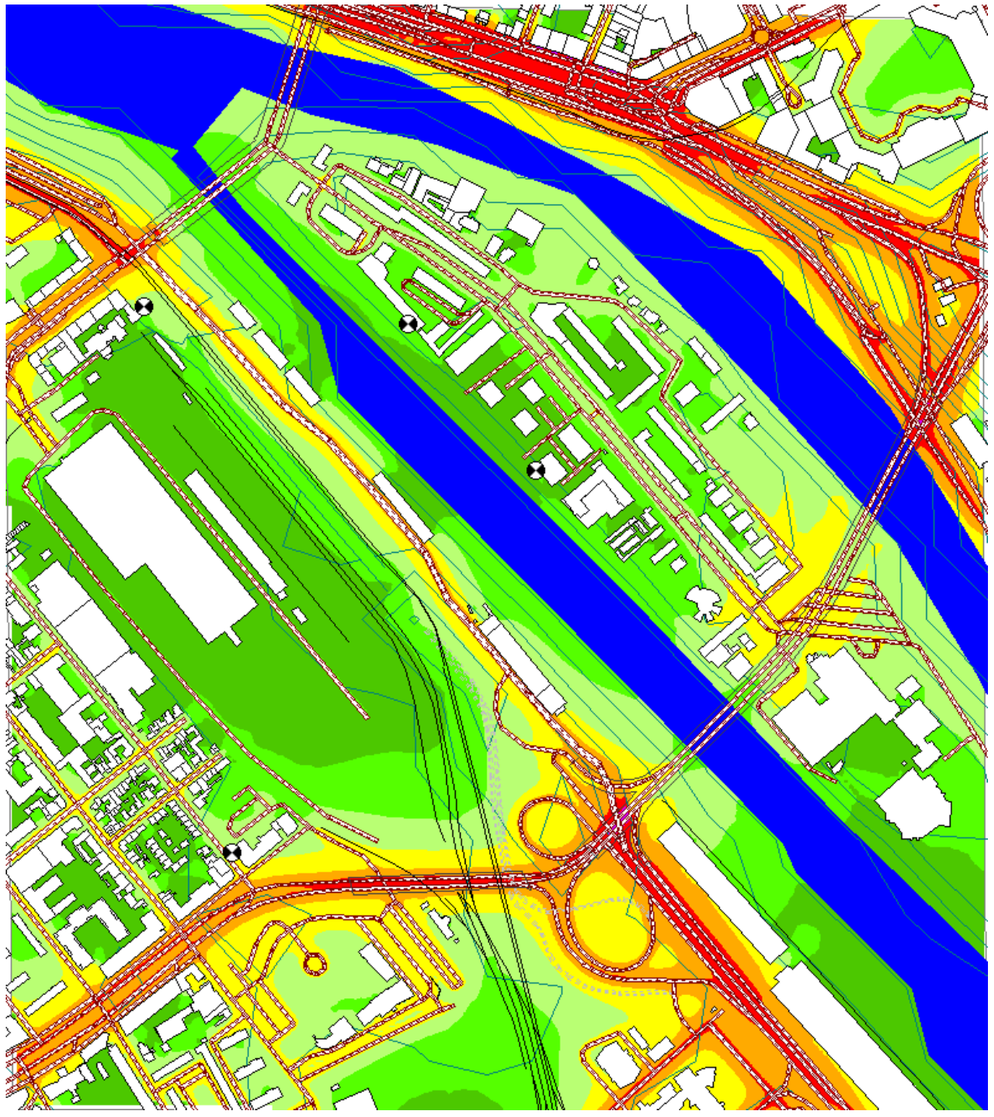
- Une incidence acoustique positive au niveau de l'immeuble d'habitation située quai Anquetil. La diminution du niveau sonore estimée par le déplacement de la voie routière est évaluée à environ 4,0 dB(A). Ce gain sera perceptible par les riverains. La circulation des trains FRET sera plus perceptible 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 entres 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'accélérations 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 m^3).

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.

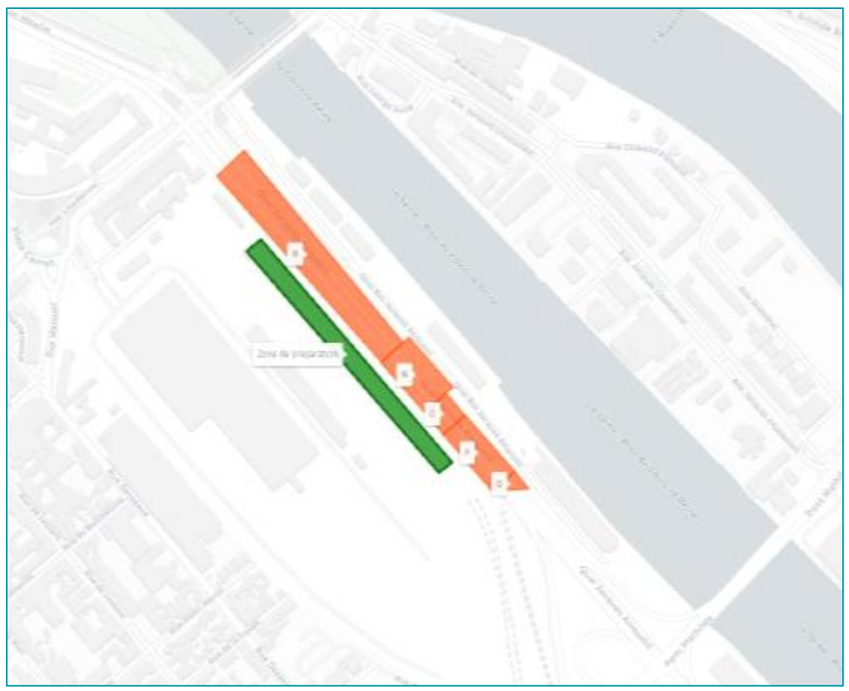
De même, pour une valorisation en matériaux pour technique routière, et plus encore pour béton, les exigences sont beaucoup plus strictes et limitent fortement la présence de bois, plastique, métaux, terre, matériaux bitumineux …

+ **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 m^2 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

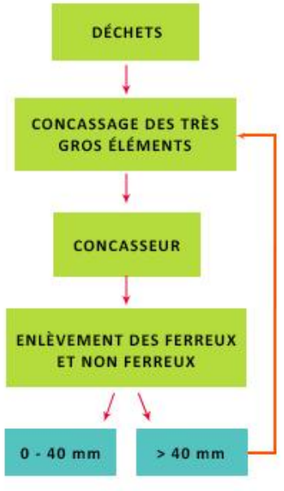


Illustration 13 : Cycle des matériaux de déconstruction

+ 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 ferraillage 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 les 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
•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	•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	•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.

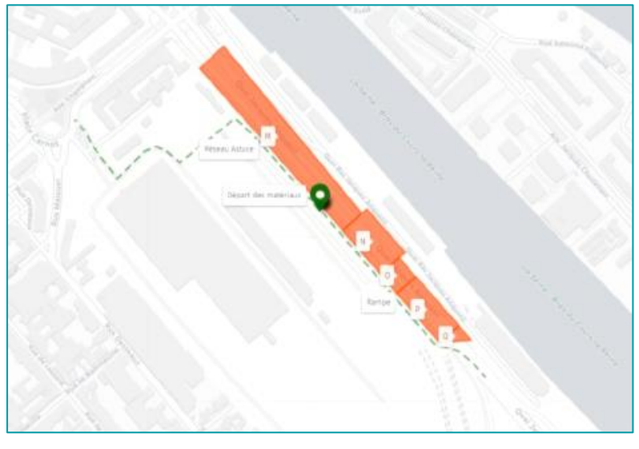
+ L'évacuation des matériaux :

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 :

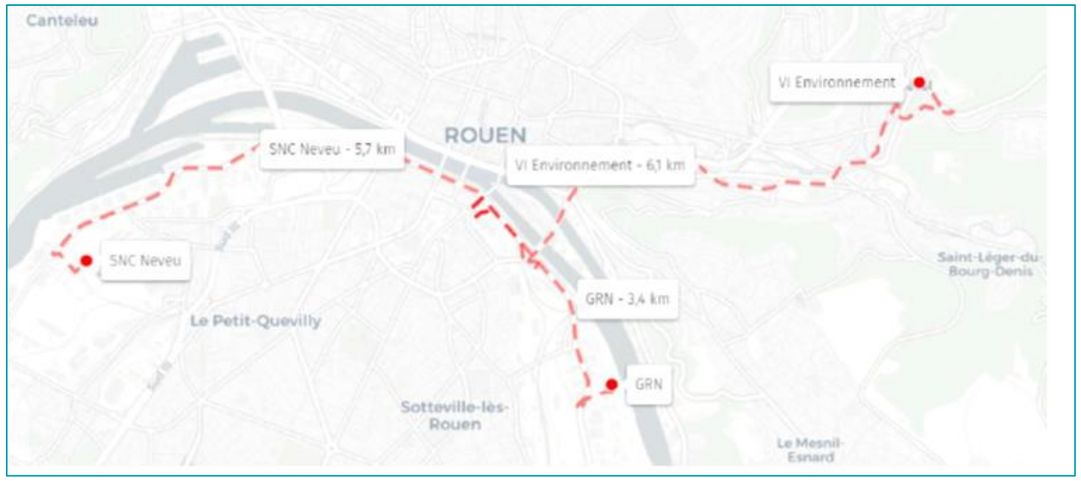
- Evacuation par l'entrée principale de la SERNAM, avec un accès à la Place Carnot,
- Evacuation par via la CARSAT.

SNCF Réseau s'engage à privilégier une solution qui minimise les nuisances pour les riverains.



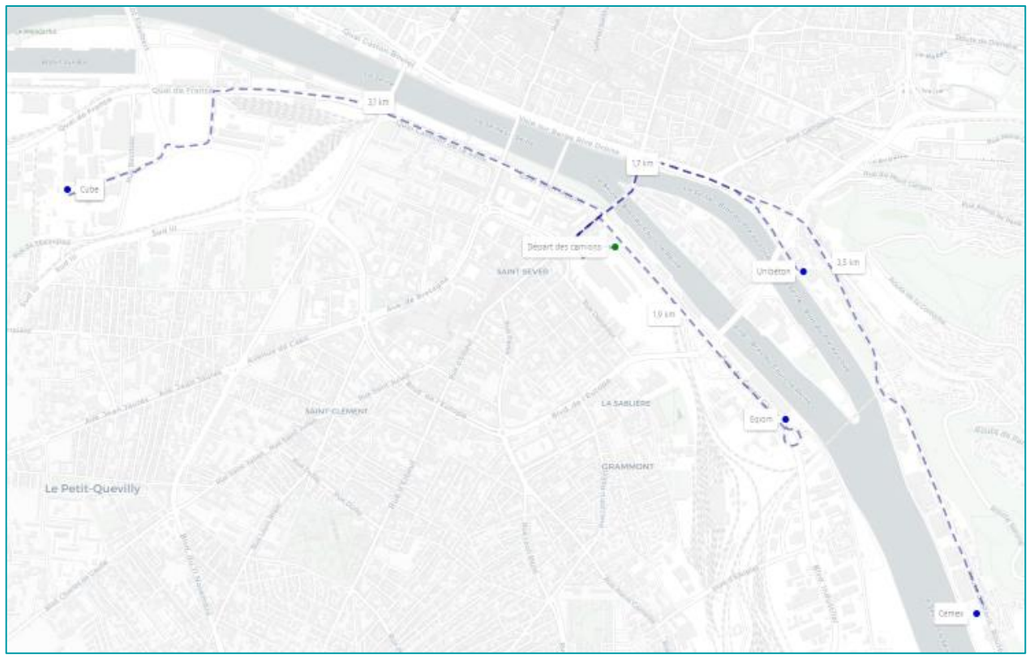
Carte 6 : Itinéraires d'évacuation des matériaux

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.

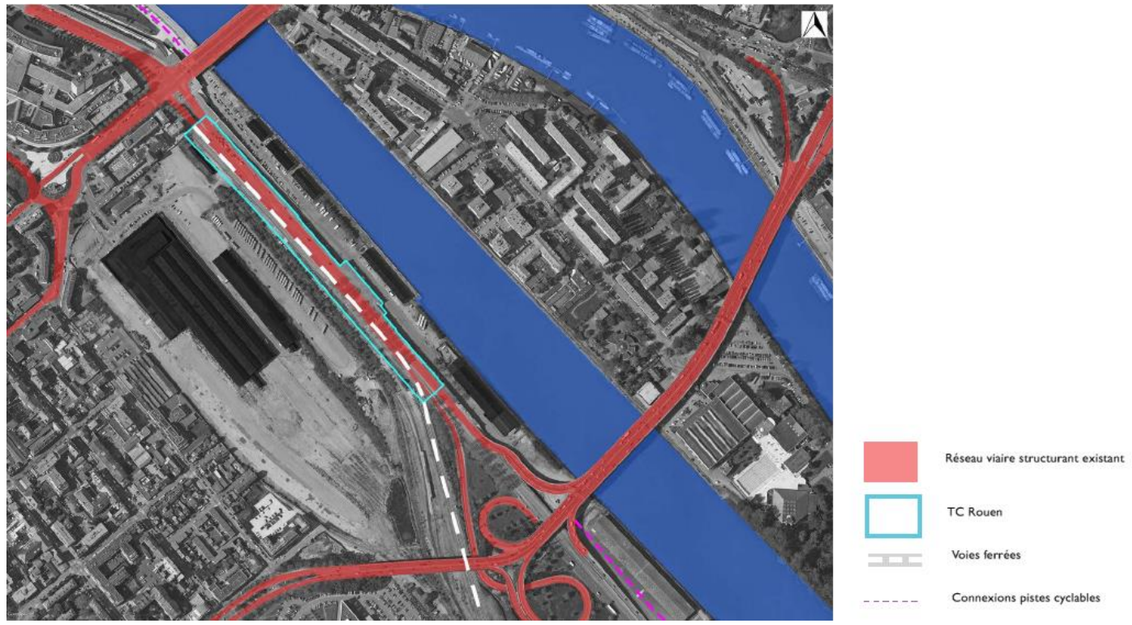
9.1 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET MESURES

9.1 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 ferrée.



En fonction du déroulement de la réalisation du projet, les incidences paysagères vont être évolutives :

> 1ère 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'Ile Lacroix). Au plan paysager, l'incidence est donc réduite.

> 2ème 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.

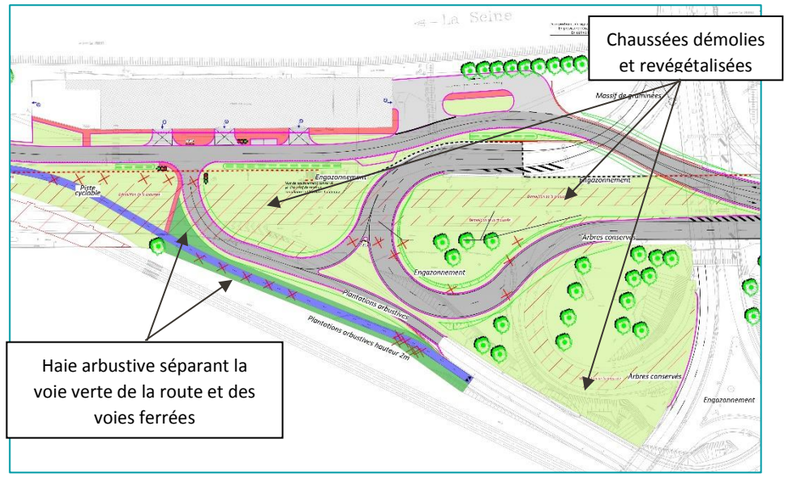


Illustration 14 : Espaces à revégétaliser après démolition des chaussées aux abords du pont Mathilde

La palette végétale existante s'appuie sur les essences suivantes :

- *Photinia fraser*i '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 recréée 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 ilots 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 qui le maintien en état de la voie ferrée (sans dévoiement). Il s'agit du scénario A et du scénario E.

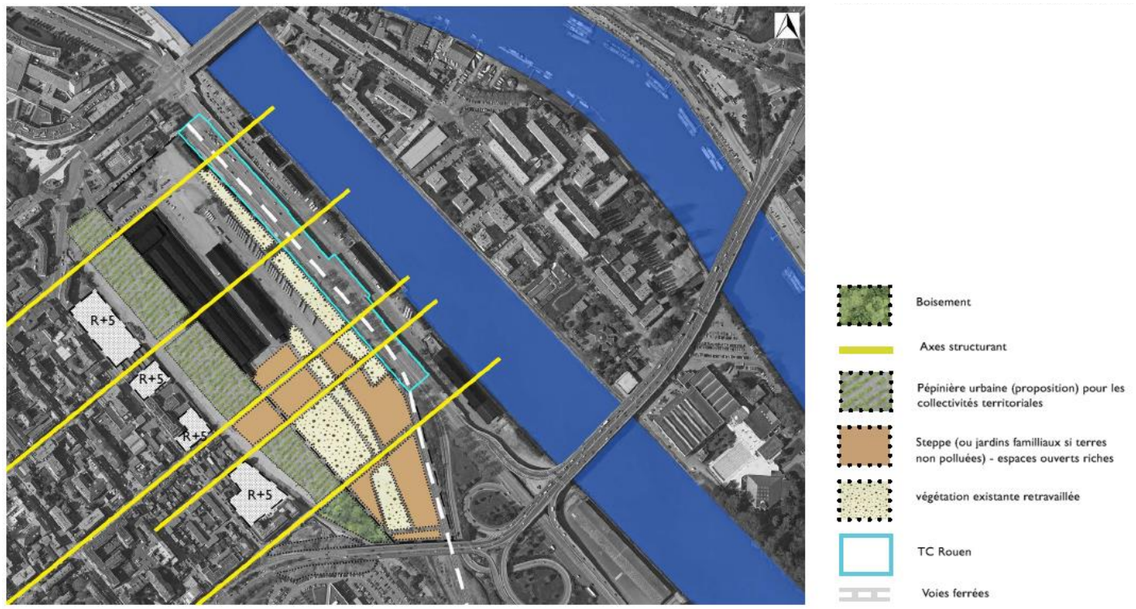
L'objectif est d'assurer une cohérence d'ensemble des différents projets d'aménagement qui vont impacter cet espace. Il s'agit ici de propositions d'aménagement qui seront progressivement affinées en fonction de l'avancement des projets de développement du quartier et de la création de la future gare.

+ **Les principes d'aménagement paysager :**

Plusieurs principes guident les orientations à suivre en matière d'insertion paysagère pour cet espace d'entrée de ville.

1er principe : **Articuler le rapport à la Seine**

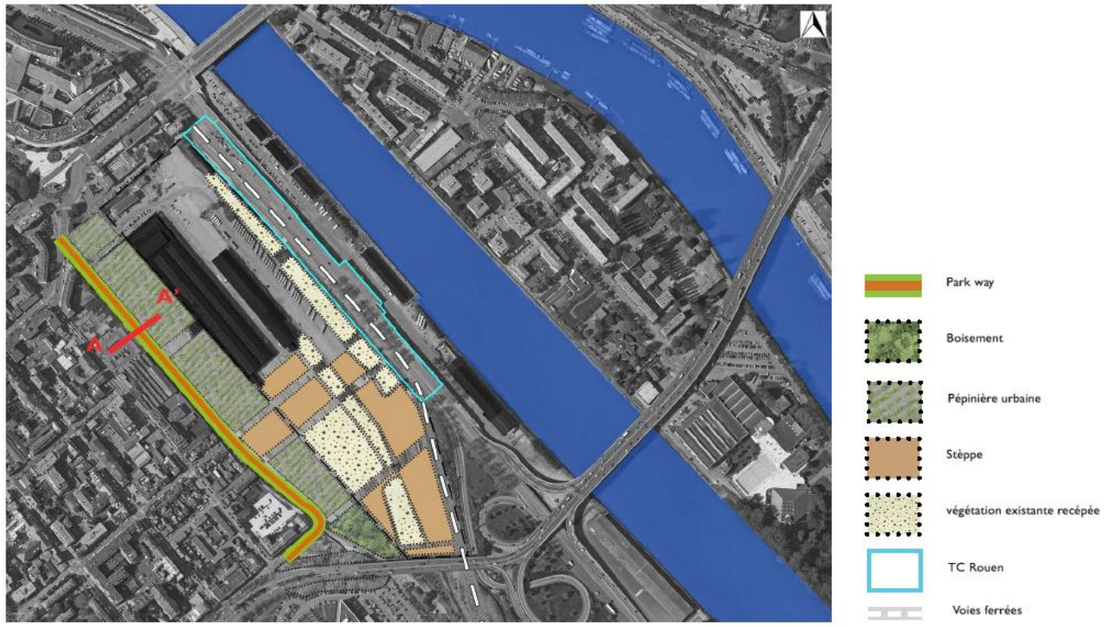
En s'appuyant sur les axes structurants des rues de St-Sever et des ouvertures sur l'horizon qu'elles offrent, il s'agit de structurer un paysage intercalaire fort de grandes masses dans l'espace foncier ferroviaire existant. Ces espaces trouveront une destination fonctionnelle, économique et pédagogique 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.



2ème 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.

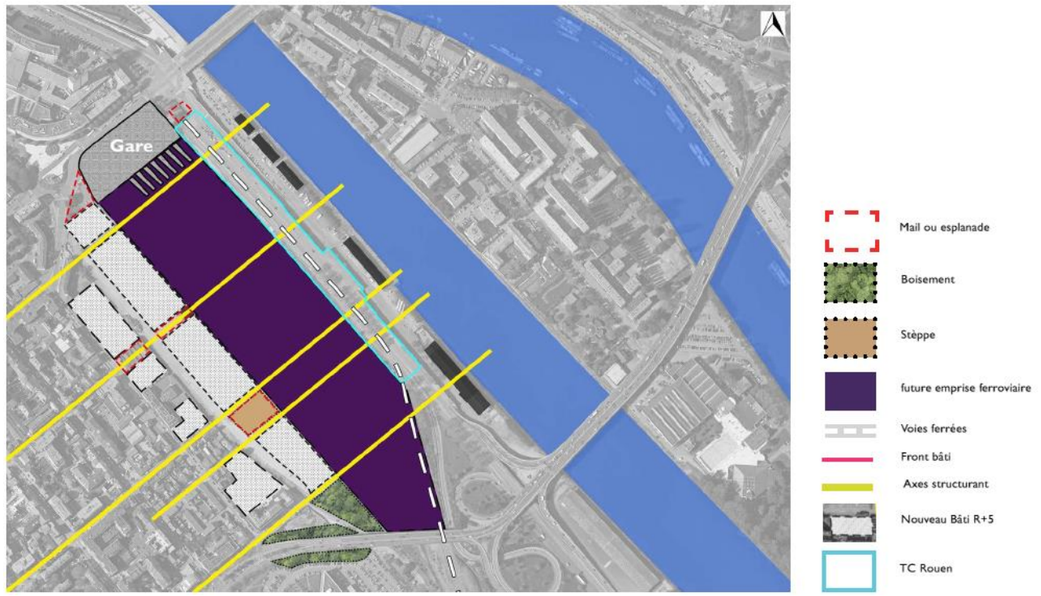


3ème principe : **Densifier les abords de la future gare**

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 :**

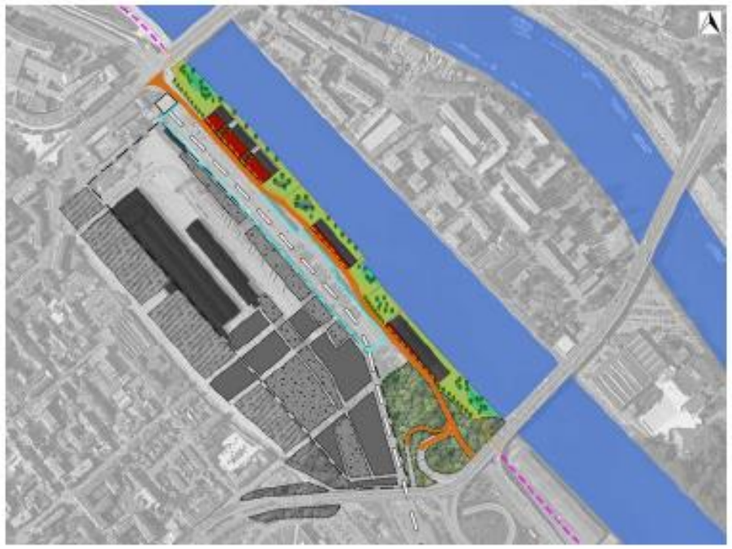
Ci-après sont présentés les deux scénarii envisagés par l'étude LAK+ Paysage pour le traitement paysager d'ensemble du site :

- Scénario A,
- Scénario E.

SCÉNARIO A: LA VOIE FERRÉE EN PLACE // TC DÉMOLIE // LIAISON CORNEILLE - MATHILDE CONTRE LES HANGARS

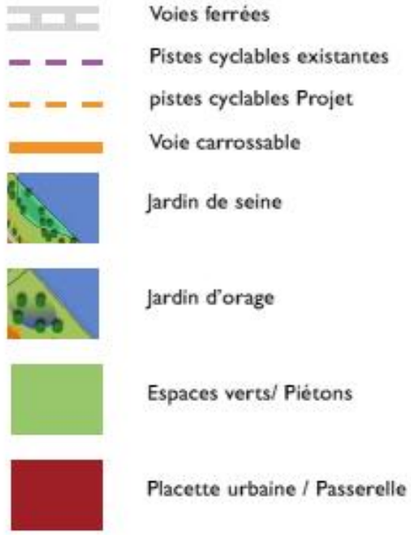
Le paysage intercalaire

Front de seine circulé



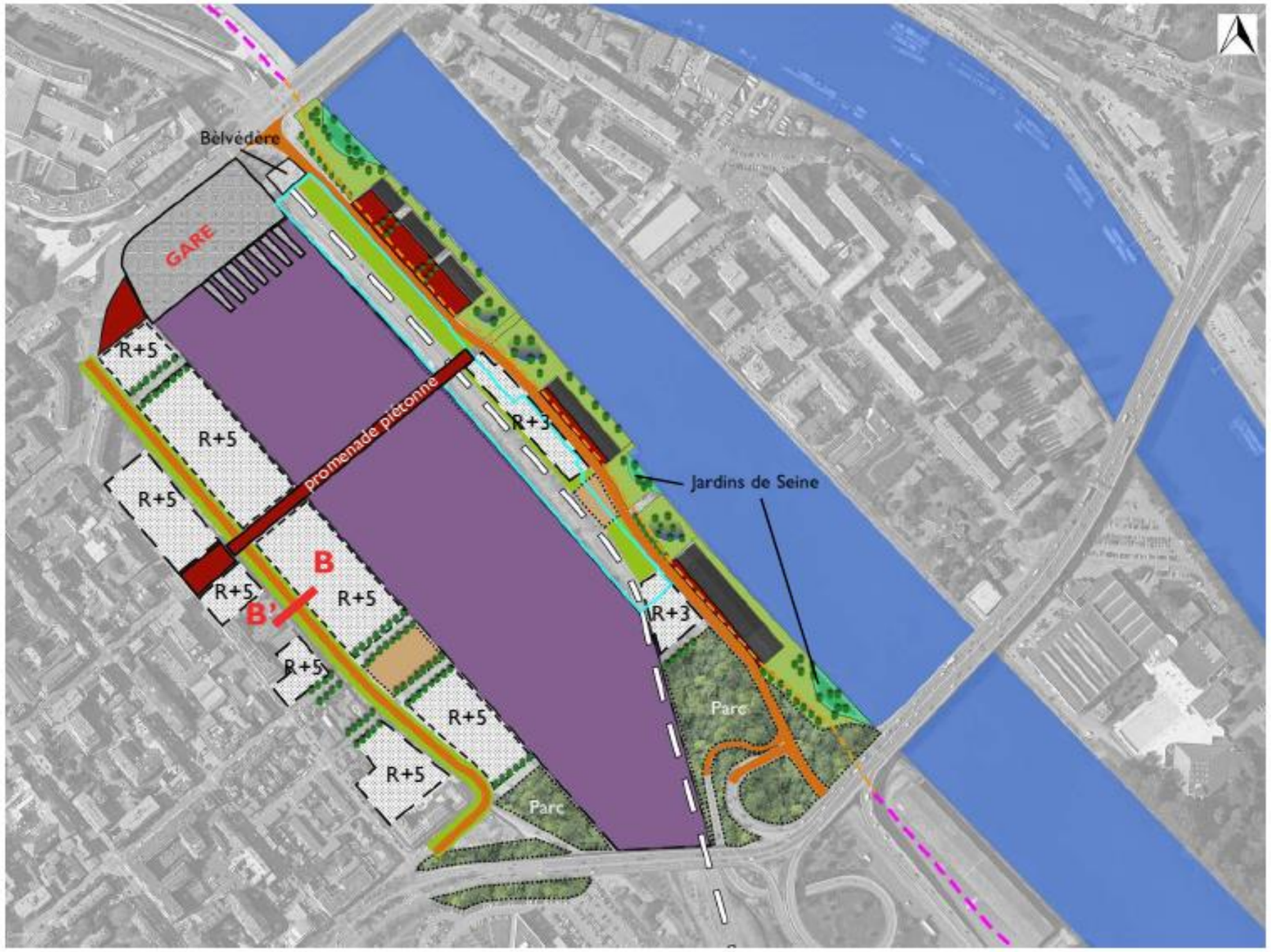
Les nouveaux horizons: le front de seine comme un fil

Le quartier seine / gare / rive gauche

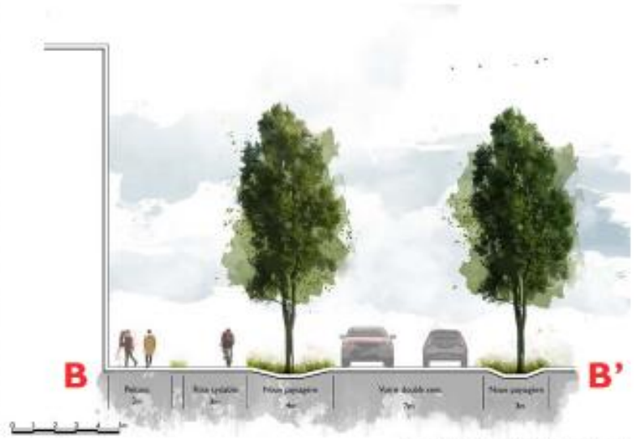


SCÉNARIO A

Front de seine circulé



COUPE BB' - PARK WAY ST SEVER

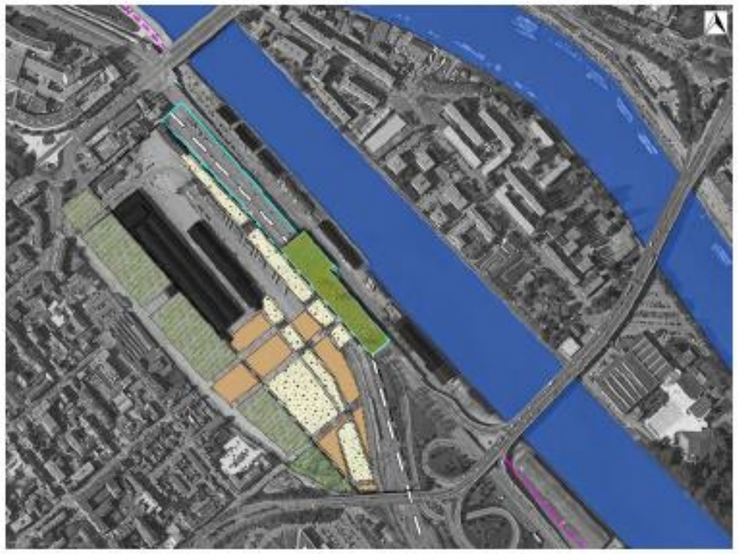


2 voies (sens unique ou double sens)

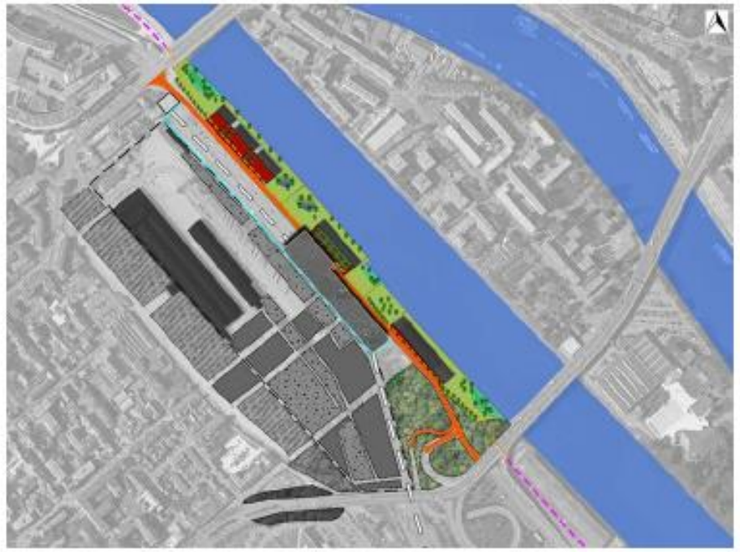
1 voie (sens unique)

SCÉNARIO E : VOIE FERRÉE EN PLACE // TC SÉCTION M DÉMOLIE // LIAISON CORNEILLE - MATHILDE RECTILIGNE

Le paysage intercalaire / solution mixte ferroviaire

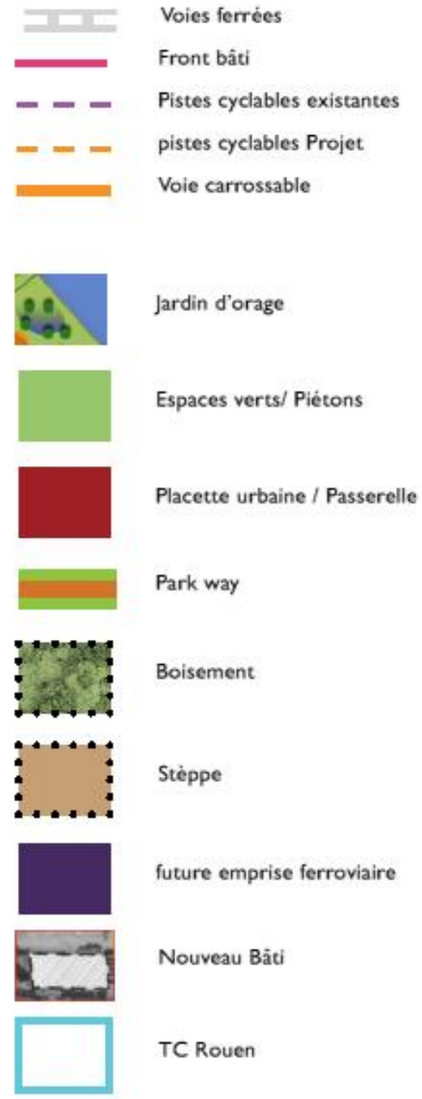


Liaison front de seine rectiligne - solution mixte ferroviaire



Un front de Seine de liaison

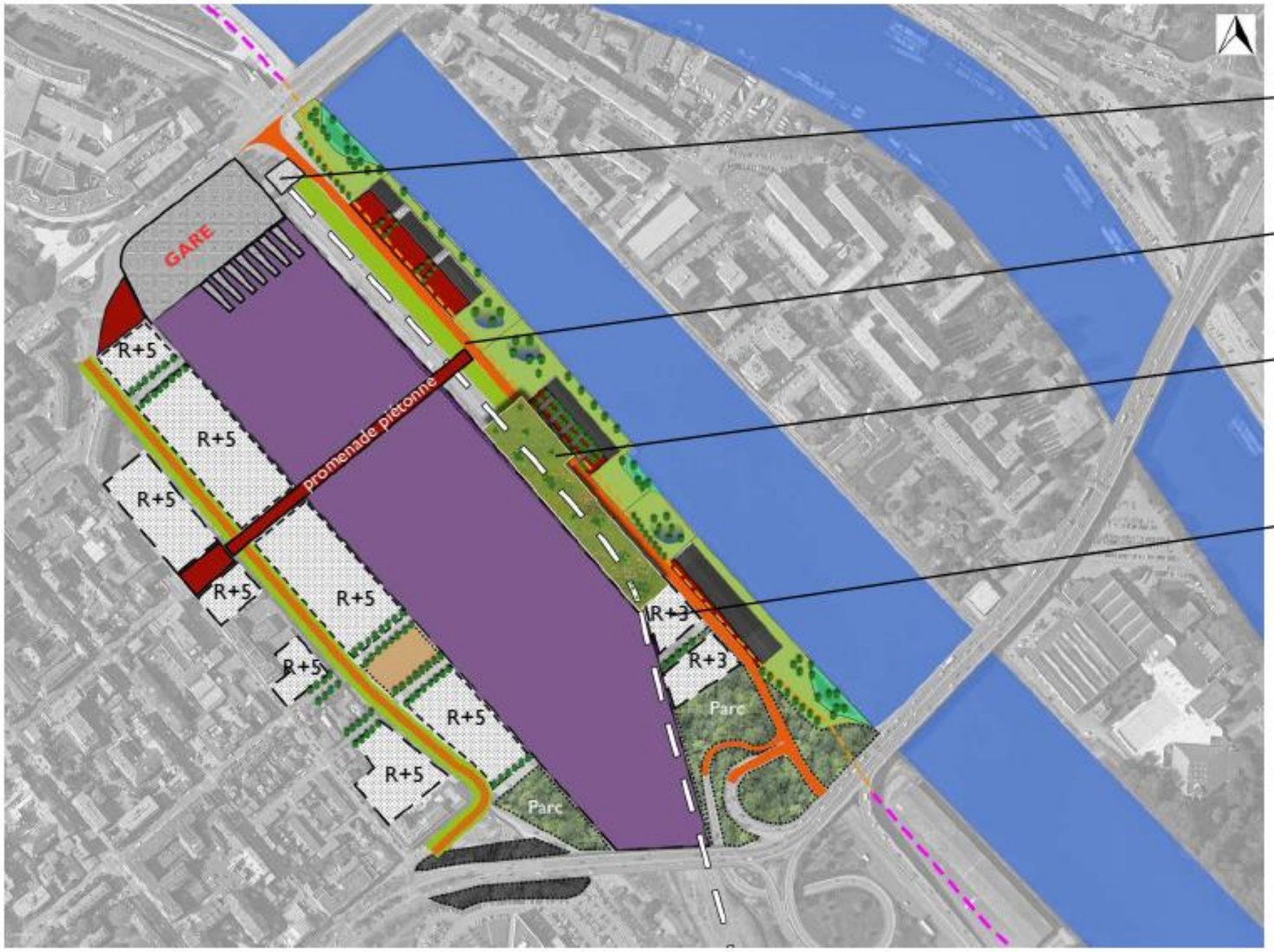
Le quartier seine / gare / rive gauche



SCÉNARIO E

DÉMOLITION DE LA SECTION M
VOIE FERRÉE EN PLACE
CM RECTILIGNE

Front de seine de liaison peu densifié



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 apparait 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 aigues 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 symptomes 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.

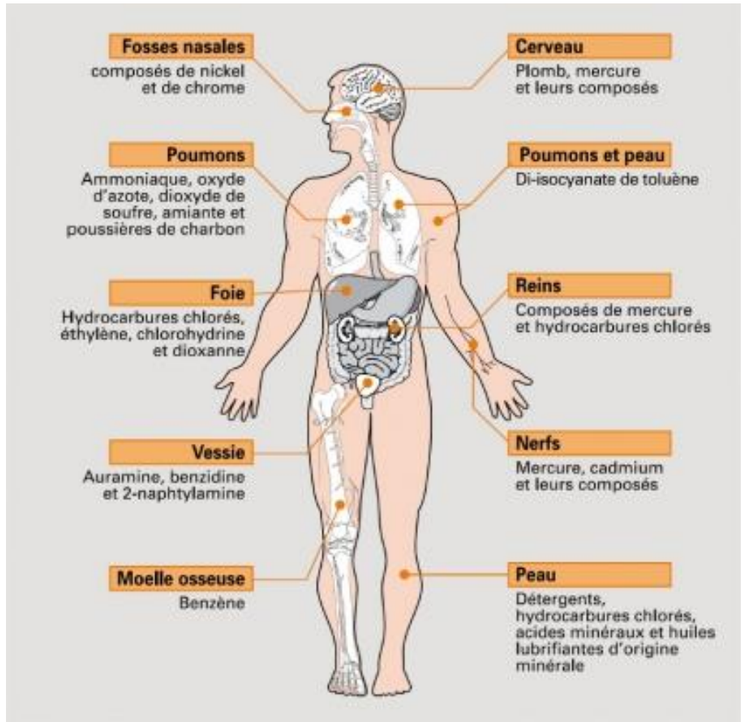


Illustration 16 : Zones du corps pouvant être affectées par certains polluants (Source : Organisation internationale du travail)

- 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 cancérogène 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 NO_2. Gaz irritant et toxique à forte concentration, le NO_2 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** (SO_2) : c'est un gaz irritant qui peut déclencher des effets broncho-spasmiques 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 cancérigènes ;
- **Les hydrocarbures aromatiques polycycliques** (HAP) : classés comme probables ou possibles cancérigènes, 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, cancérigènes 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** (O_3) : 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 difficiles 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 privatifs.

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 proscrira 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 Gêne modérée pendant la journée et la soirée	55 50	16 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	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%).

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'entraine pas de dépassement des seuils réglementaires en matière de bruit.

	LAeq jour (6h-22h)	***LAeq nuit (22h-6h)***
Seuils réglementaires pour le ferroviaire	63 dB(A)	58 dB(A)
Seuils réglementaires pour le routier	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^{e-8} 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 vibrationst

+ **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 NO_2	54 883	47 969 *-13 % par rapport à 2018*	48 441 *-12 % par rapport à 2018*
IPP C_6H_6	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*

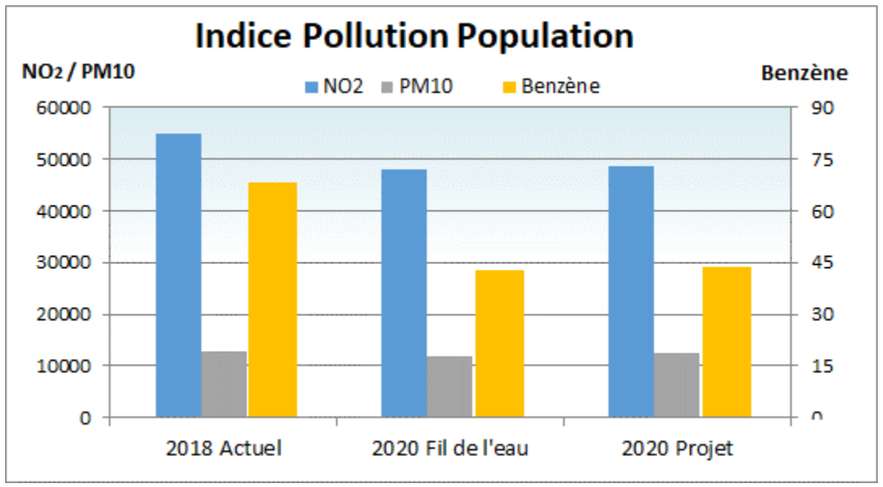


Illustration 17 : Indice pollution population – Dioxyde d'azote, benzène et PM10

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 contribués à réaliser l'étude du volet « *Air et santé* » sont présentés dans la 10ème 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

Seuil d'acceptabilité : 1	QUOTIENTS de DANGER		
	Scénario « *Résident à vie* »		
Polluants	**2018 Actuel**	**2025 Fil de l'eau**	**2025 Projet**
Acétaldéhyde	1,60E-04	1,14E-04	1,14E-04
Acroléine	1,52E-02	1,08E-02	1,09E-02
Benzène	1,61E-03	1,01E-03	1,04E-03
1,3-Butadiène	4,83E-03	3,45E-03	3,71E-03
Formaldéhyde	3,88E-04	2,76E-04	2,78E-04
Arsenic	5,38E-02	5,33E-02	5,34E-02
Baryum	4,06E-05	4,06E-05	4,03E-05
Cadmium	8,62E-04	8,62E-04	8,45E-04
Chrome	1,10E-04	1,09E-04	1,09E-04
Mercure	1,03E-01	1,03E-01	1,09E-01
Nickel	1,50E-03	1,50E-03	1,42E-03
Plomb	1,92E-03	1,92E-03	1,98E-03
Particules diesel	2,72E-03	2,71E-03	2,81E-03
Ammoniac	3,49E-01	3,13E-01	3,30E-01
Ethylbenzène	7,93E-04	7,92E-04	7,81E-04
Naphtalène	1,01E-05	6,92E-06	7,16E-06
Propionaldéhyde	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'apparaitront pas a priori au sein de la population exposée.

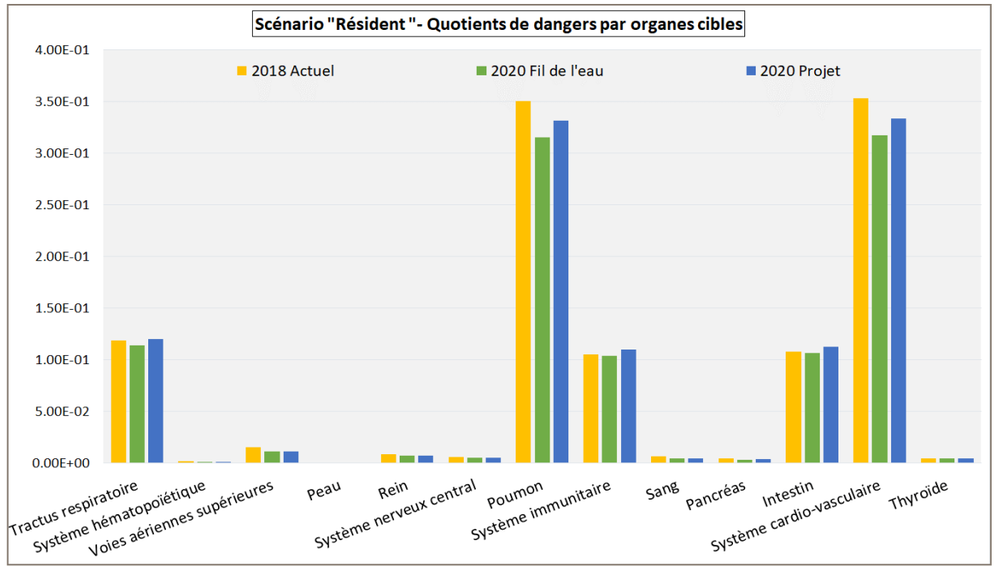


Illustration 18 : Quotients de dangers par organe cible – Scénario « Résident à vie »

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.

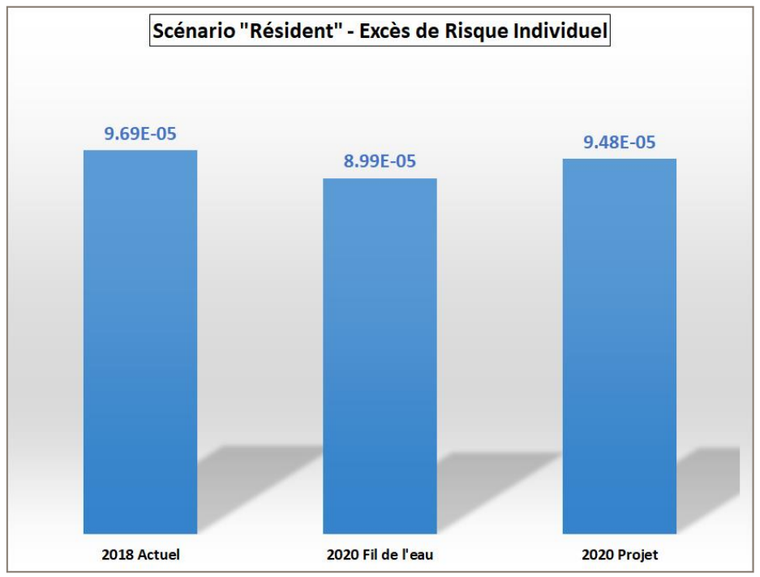


Illustration 19 : Excès de risque individuel – Scénario « Résident à vie »

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 PM2,5 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 2ème 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 testées 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 connait la Bretagne aujourd'hui.
- Une baisse des précipitations estivales dès 2030, alors que celles hivernales ne le deviennent que dans la 2ème 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.

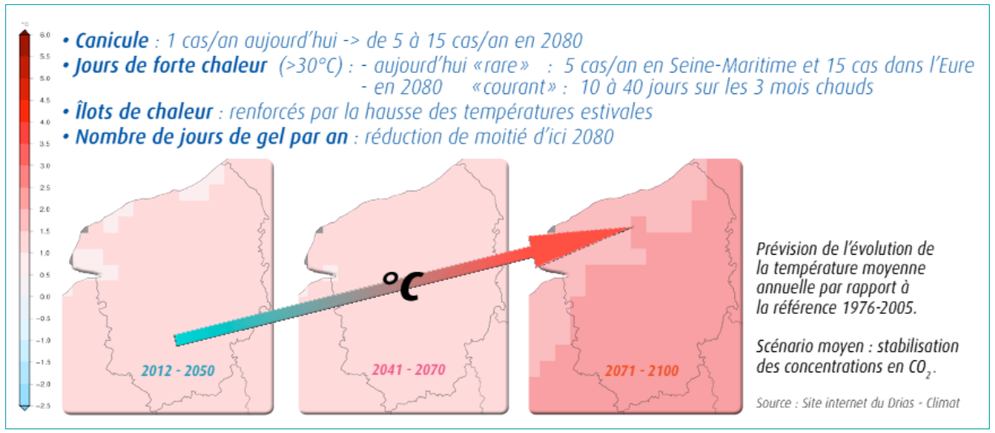


Illustration 20 : Le changement climatique et ses effets en Haute-Normandie (Source : DREAL Normandie et CEREMA)

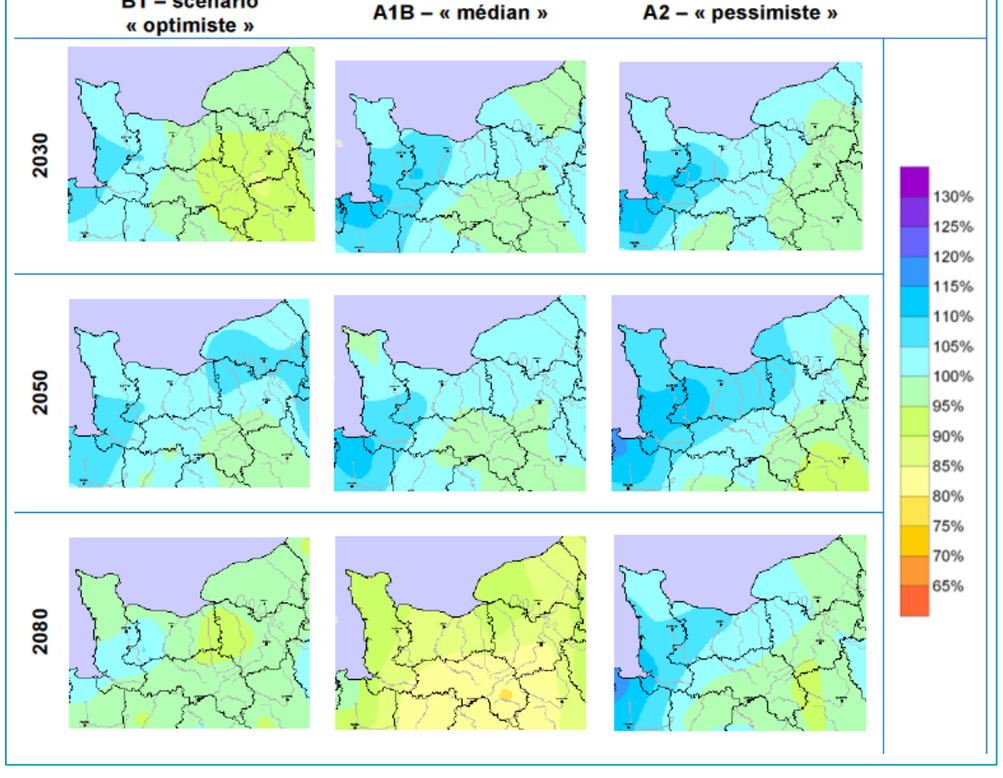


Illustration 21 : Evolution attendue des épisodes de fortes précipitations en Normandie (Source : Artélia, 2013)

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'évènements 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 entrainer 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 court. 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.

11.3.2 Risques liés aux canicules et à la sécheresse

+ **Effets potentiels :**

L'évolution de la température moyenne peut entrainer 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 entrainer 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.

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 apparait faiblement vulnérable par rapport aux risques induits de canicule et de fortes chaleurs.

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 :

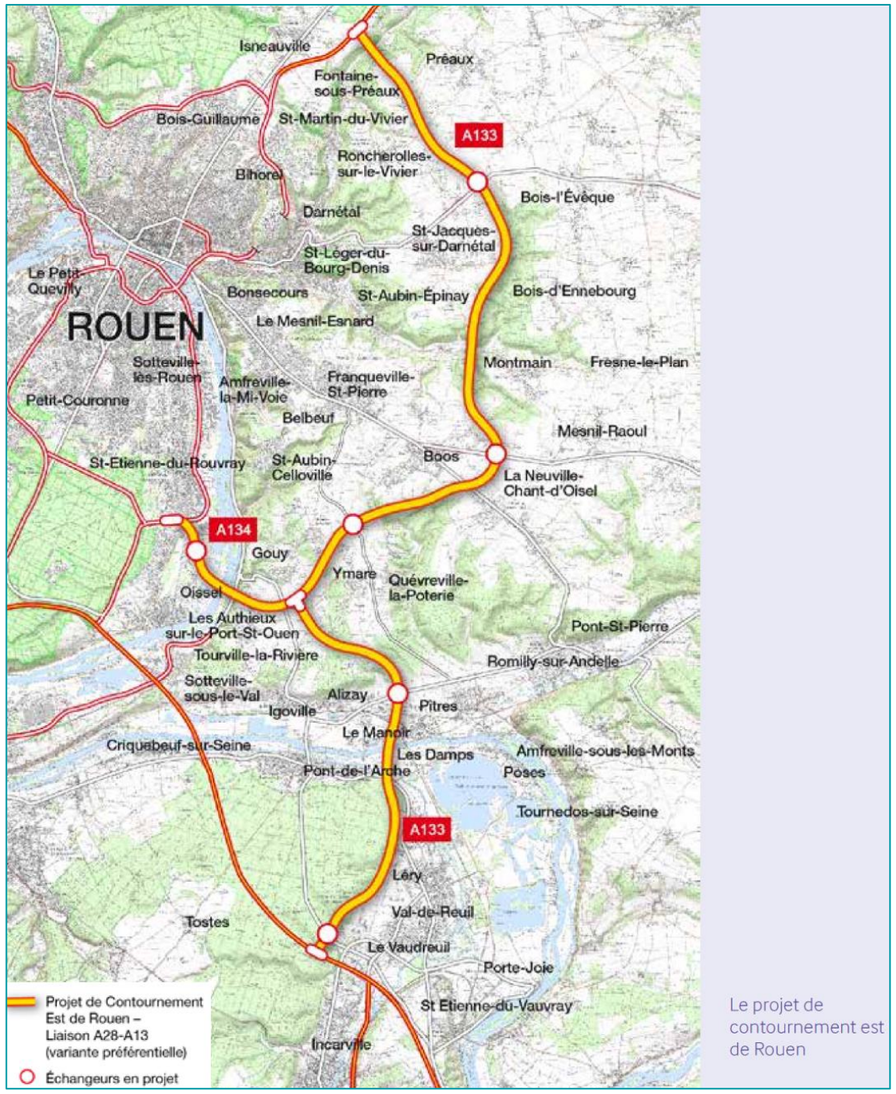
- Une branche de 36 km reliant l'autoroute A28 au niveau d'Isneauville à l'autoroute A13 et l'autoroute A154 au niveau d'Incarville
- Une branche de 5,5 km reliant la première, au niveau de Gouy/Les Authieux-sur-le-Port-Saint-Ouen à la RD 18E à Saint-Etienne du Rouvray.

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

+ **L'évaluation des effets cumulés potentiels :**

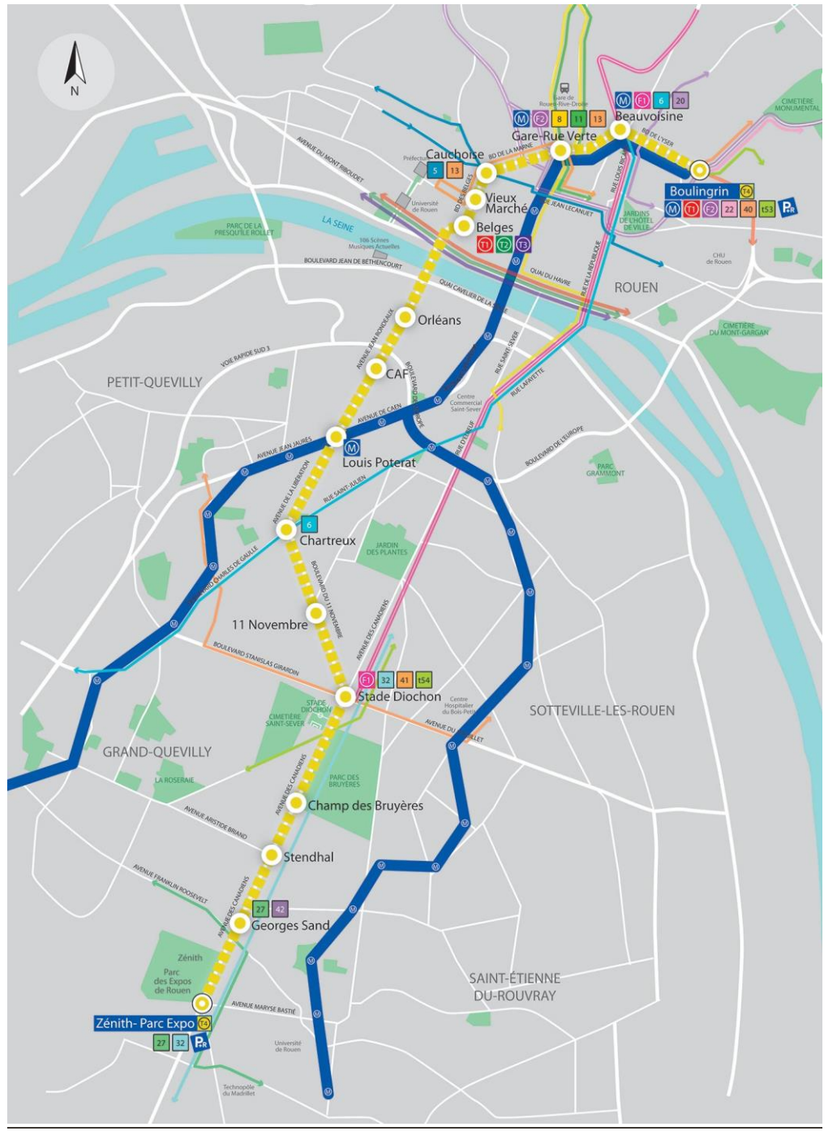
Les deux projets ne présentent aucune relation du point de vue de leur emprise spatiale respective et ont des échéanciers de réalisation dissociés dans le temps d'où une absence d'incidence cumulée en phase travaux.

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).

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 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.

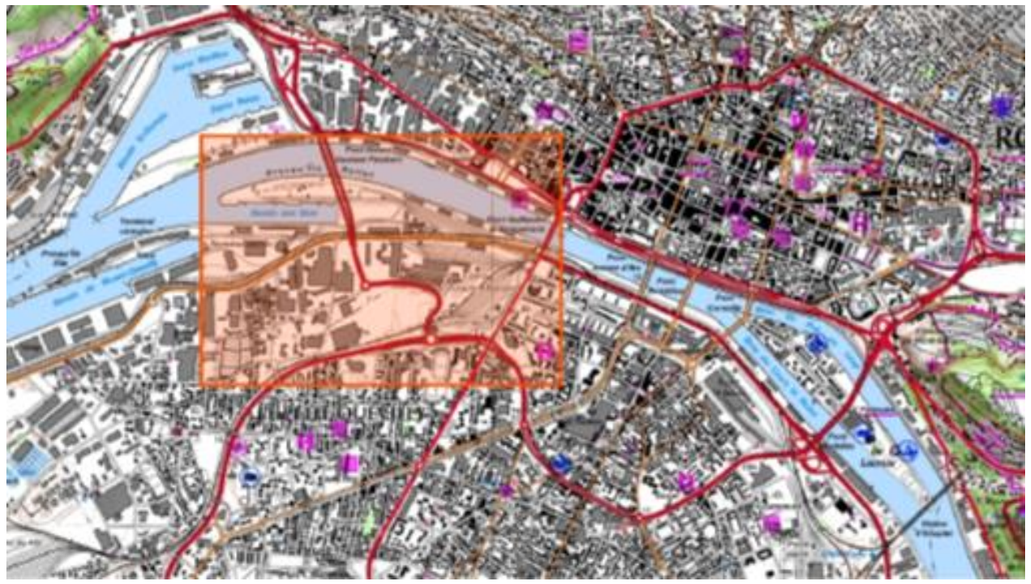
En cela, ce projet devrait avoir une incidence sur le trafic routier en entrée de ville en incitant à une réduction des flux. Cet impact positif devrait se répercuter sur le projet de réorganisation des voiries.

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.