EOLE - PROLONGEMENT DU RER E A L'OUEST

TRONÇON HAUSSMANN-SAINT-LAZARE / NANTERRE

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L. 214-1 ET SUIVANTS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Tome 1 : Présentation du projet

TABLEAU DE SUIVI DES MODIFICATIONS

Date	Modifications
11.06.2014	Version initiale du dossier
11.06.2015	Intégration des compléments demandés par la Police de l'Eau (octobre et novembre 2014) : • Précisions apportées sur les tomes 1, 2 et 3. • Actualisation de la Note sur les hypothèses de construction et de calage du modèle (Tome 3 Annexe 5) • Actualisation de la modélisation hydraulique (Tome 3 Annexe 20) Mémoire en réponse à l'Autorité environnementale

ORGANISATION DU DOCUMENT

TOME 1 : PRESENTATION DU PROJET

Préambule **11**
Résumé non technique **27**
Pièce n°1 : Identification du demandeur **51**
Pièce n°2 : Emplacement du projet **55**
Pièce n°3 : Description de la nature, de la consistance, du volume et de l'objet des travaux envisagés et rubriques de la nomenclature **63**

TOME 2 : INCIDENCES ET MESURES

TOME 3 : PIECES GRAPHIQUES ET ANNEXES

TOME 4 : ÉTUDE D'IMPACT ACTUALISEE

CLE DE LECTURE

Département	Commune	Chapitres de présentation des opérations (Tome 1 - Pièce n°3)	Chapitres d'analyse des incidences du projet (Tome 2 - Pièce n°4)
93 – Seine-Saint-Denis	Noisy-le-Sec	Chapitre 6 Adaptation de l'installation de maintenance à Noisy-le-Sec (p 67)	Chapitre 6.4- Incidence sur les réseaux d'assainissement
		Chapitre 7 Renforcement de la sous-station électrique de Noisy-le-Sec (p70)	Chapitre 2.1. – Incidence sur les niveaux piézométriques et les écoulements souterrains
75 - Paris	Paris	Chapitre 8 Création d'un terminus technique à Rosa Parks (p73)	Chapitre 2.2 – Incidence sur la qualité des eaux souterraines
			Chapitre 3.1- Incidence sur les écoulements superficiels
			Chapitre 4.1- Incidence sur les milieux aquatiques
			Chapitre 6.1- Incidence sur la navigation
			Chapitre 6.4- Incidence sur les réseaux d'assainissement
		Chapitre 9 Adaptation des gares Haussmann-Saint-Lazare et Magenta (p79)	Sans objet
		Chapitre 10 L'entonnement Haussmann-Saint-Lazare (HSL) (p80) Chapitre 11 Le tunnel entre HSL et le puits Gambetta (p90) Chapitre 14 Principes de réalisation des puits associés au tunnel (p105) Chapitre 15 Description des spécificités des puits réalisés (p109 à 113) Chapitre 16 Gare Porte Maillot (GPM) (p120)	Chapitre 2.1. – Incidence sur les niveaux piézométriques et les écoulements souterrains
			Chapitre 2.2 – Incidence sur la qualité des eaux souterraines
			Chapitre 3.1- Incidence sur les écoulements superficiels
			Chapitre 3.2- Incidence sur la qualité des eaux superficielles
			Chapitre 6.3 – Incidence sur les autres exploitations de la ressource en eau
			Chapitre 6.4- Incidence sur les réseaux d'assainissement
92 – Hauts-de-Seine	Neuilly-sur-Seine	Chapitre 11 Le tunnel entre HSL et le puits Gambetta (p90) Chapitre 14 Principes de réalisation des puits associés au tunnel (p105) Chapitre 15 Description des spécificités des puits réalisés (p114 à 116)	Chapitre 2.1. – Incidence sur les niveaux piézométriques et les écoulements souterrains
			Chapitre 2.2 – Incidence sur la qualité des eaux souterraines
			Chapitre 6.4 - Incidence sur les réseaux d'assainissement
	Courbevoie	Chapitre 11 Le tunnel entre HSL et le puits Gambetta (p90) Chapitre 14 Principes de réalisation des puits associés au tunnel (p105) Chapitre 15 Description des spécificités des puits réalisés (p117 à 118)	Chapitre 2.1. – Incidence sur les niveaux piézométriques et les écoulements souterrains
			Chapitre 2.2 – Incidence sur la qualité des eaux souterraines
			Chapitre 6.4- Incidence sur les réseaux d'assainissement
		Chapitre 18 Création d'une installation fluviale pour les travaux du tunnel (p135)	Chapitre 3.1- Incidence sur les écoulements superficiels
			Chapitre 3.2- Incidence sur la qualité des eaux superficielles
			Chapitre 4.1- Incidence sur les milieux aquatiques
			Chapitre 6.1- Incidence sur la navigation
			Chapitre 6.5 - Incidence sur les autres activités nautiques
	Puteaux	Chapitre 12 Le tunnel entre le puits Gambetta et la gare de (p99) Chapitre 13 Le tunnel entre la gare de La Défense et le site de Nanterre (p101) Chapitre 17 Gare La Défense (p128)	Chapitre 2.1. – Incidence sur les niveaux piézométriques et les écoulements souterrains
			Chapitre 2.2 – Incidence sur la qualité des eaux souterraines
			Chapitre 6.3 – Incidence sur les autres exploitations de la ressource en eau
			Chapitre 6.4- Incidence sur les réseaux d'assainissement
	Nanterre	Chapitre 19 Reconfiguration du site de Nanterre La Folie (p140)	Chapitre 6.4- Incidence sur les réseaux d'assainissement
		Chapitre 20 Renforcement de la sous-station électrique de Nanterre (p153)	Chapitre 6.4- Incidence sur les réseaux d'assainissement

SOMMAIRE DU TOME 1

PREAMBULE 11

1. Présentation du contexte du projet 13
1.1 Historique 13
1.2 Étapes franchies et à venir 14
1.3 Contexte du transport des territoires concernés 16

2. Objet et organisation du présent dossier 24
2.1 Rappel des procédures auxquelles est soumis le projet 24
2.2 Focus sur la Procédure de demande d'autorisation 24
2.3 Organisation du dossier 25
2.4 Périmètre du présent dossier 25

RESUME NON TECHNIQUE 27

3. Synthèse du projet 29
3.1 Adaptation de la ligne existante à l'Est 31
3.2 Création d'une nouvelle infrastructure souterraine 32
3.3 Reconfiguration du site de Nanterre 35

4. Synthèse de l'étude des incidences 36
4.1 Etat initial du périmètre 36
4.2 Incidence du projet sur la ressource et les usages 42
4.3 Synthèse des incidences 49
4.4 Moyens de surveillance et d'intervention 50

PIECE N°1 : IDENTIFICATION DU DEMANDEUR 51

PIECE N°2 : EMPLACEMENT DU PROJET 55

PIECE N°3 : DESCRIPTION DE LA NATURE, DE LA CONSISTANCE, DU VOLUME ET DE L'OBJET DES TRAVAUX ENVISAGES ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE 63

5. Organisation de la pièce 65
5.1 Présentation générale des opérations 65
5.2 Clé de lecture 66

6. Adaptation de l'installation de maintenance à Noisy-le-Sec 67
6.1 Présentation générale 67
6.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource ou les milieux 68
6.3 Gestion de l'eau en phase exploitation 68
6.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 69

7. Renforcement de la sous-station électrique de Noisy-le-Sec 70
7.1 Présentation générale 70
7.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource ou les milieux 70
7.3 Gestion de l'eau en phase exploitation 71
7.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 72

8. Création d'un terminus technique à Rosa Parks 73
8.1 Présentation générale 73
8.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource ou les milieux 73
8.3 Gestion de l'eau en phase exploitation 77
8.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 78

9. Adaptation des gares Haussmann-Saint-Lazare et Magenta 79
9.1 Présentation générale 79
9.2 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 79

10. L'entonnement Haussmann-Saint-Lazare (HSL) 80
10.1 Présentation générale 80
10.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource en eau 80
10.3 Gestion de l'eau en phase exploitation 89
10.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 89

11. Le tunnel entre HSL et le puits Gambetta 90
11.1 Présentation générale 92
11.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource en eau 92
11.3 Gestion de l'eau en phase exploitation 96
11.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 98

12. Le tunnel entre le puits Gambetta et la gare de La Défense 99
12.1 Présentation générale 99
12.2 Description des travaux 99
12.3 Gestion de l'eau en phase exploitation 100
12.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 100

13. Le tunnel entre la gare de La Défense et le site de Nanterre 101
13.1 Description générale 101
13.2 Description des travaux 102
13.3 Gestion de l'eau en phase exploitation 104
13.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 104

14. Principes de réalisation des puits associés au tunnel 105
14.1 Présentation générale 105
14.2 Description des travaux 106
14.3 Gestion des eaux en phase d'exploitation 108
14.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 108

15. Description des spécificités des puits réalisés 109
15.1 Puits HSL- Pasquier 109
15.2 Puits Messine 111
15.3 Puits Friedland 112

15.4 Puits Carnot 113
15.5 Puits Marché 114
15.6 Puits Hôtel de Ville 115
15.7 Puits Gouraud 116
15.8 Puits Abreuvoir 117
15.9 Puits Gambetta Est et Ouest 118
15.10 Puits Triangle 119

16. Gare Porte Maillot (GPM) 120
16.1 Présentation générale 120
16.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource en eau 121
16.3 Gestion des eaux en phase exploitation 126
16.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 126

17. Gare La Défense 128
17.1 Présentation générale 128
17.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource 129
17.3 Gestion des eaux en phase exploitation 133
17.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 133

18. Création d'une installation fluviale pour les travaux du tunnel 135
18.1 Description générale 135
18.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource ou les milieux 136
18.3 Fonctionnement du port fluvial durant son exploitation 138
18.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 139

19. Reconfiguration du site de Nanterre La Folie 140
19.1 Présentation générale 140
19.2 Description des travaux susceptibles d'impacter la ressource en eaux 142
19.3 Gestion des eaux en phase exploitation 147
19.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 152

20. Renforcement de la sous-station électrique de Nanterre 153
20.1 Présentation générale 153
20.2 Description des travaux pouvant impacter la ressource ou les milieux 154
20.3 Gestion des eaux en phase exploitation 154
20.4 Incidences potentielles sur l'eau et rubriques de la nomenclature 155

21. Synthèse des travaux et rubriques de la nomenclature concernées 157

PREAMBULE

1.Présentation du contexte du projet

Au 1er janvier 2015 et en application de la loi d'orientation ferroviaire n° 2014-872 du 4 août 2014, Réseau ferré de France (RFF) est devenu SNCF Réseau. Le corps du « dossier loi sur l'eau » a été en conséquence modifié pour intégrer cette évolution. Toutefois, dans certaines illustrations et cartographies originales, le nom de Réseau ferré de France a été conservé.

1.1 HISTORIQUE

1.1.1 Le RER E : conçu en deux phases

1989 : Lancement du projet

Afin d'améliorer les conditions de transport et d'encourager l'utilisation des transports collectifs, deux projets d'importance sont lancés en Île-de-France à la fin des années 1980 :

- l'un par la RATP, le projet METEOR (aujourd'hui ligne 14 du métro) ;
- l'autre par la SNCF, le projet EOLE (acronyme d'Est-Ouest Liaison Express) : une liaison ferroviaire à grand gabarit devant relier la banlieue Est à la banlieue Ouest via la capitale.

Le 13 octobre 1989, le Premier ministre Michel Rocard annonce officiellement le lancement du projet Eole. Le schéma de principe initial établi en 1989 comprend deux phases distinctes :

- une première phase permettant de relier les gares existantes de la banlieue Est de Paris (jusque Chelles, Villiers-sur-Marne et Le Plant-Champigny) au quartier des affaires de Saint-Lazare, au cœur de la capitale, grâce à la création de deux nouvelles gares souterraines dans Paris (Haussmann-Saint-Lazare et Magenta-Gare du Nord) ;
- une deuxième phase prolongeant la ligne vers l'Ouest grâce au raccordement avec les gares existantes de la banlieue Ouest (ligne de Paris-Saint-Lazare – Versailles-Rive Droite / Saint-Nom-la-Bretèche).

1.1.2 Eole : Première phase : 1991 – 1999

1991 : Première DUP

La première phase d'Eole, est déclarée d'utilité publique.

1993 : Début des travaux

Moins de deux ans après la déclaration d'utilité publique, les grands travaux de génie civil débutent. Le coût total des travaux de création de la première phase d'Eole s'élève à 8,1 milliards de francs (environ 1,2 milliard d'euros/valeur 1999).

1999 : Mise en service du RER E

Le 12 juillet 1999, la ligne est inaugurée, après sept ans de travaux, sous le nom de RER E. Sa mise en service intervient trois jours plus tard.

2003 : Prolongement de la ligne de Villiers-sur-Marne à Tournan-en-Brie

La ligne est prolongée de Villiers-sur-Marne - Le Plessis-Trévise à Tournan-en-Brie. La liaison Hausmann-Saint- Lazare – Tournan-en-Brie en RER E se substitue à la liaison Paris-gare de l'Est – Tournan-en-Brie en train Transilien.

Des projets de prolongement à l'ouest restés sans suite :

- la seconde phase du schéma de principe prévue dans le projet de 1989 n'est finalement pas réalisée, car elle ne répond plus aux nouveaux enjeux franciliens ;
- en 2003, un second projet de prolongement est initié : le projet ELEONOR. Ce projet de liaison rapide Normandie Vallée de Seine a pour but d'améliorer la qualité des liaisons ferroviaires de la Normandie et de l'Ouest de l'Île-de-France vers Paris (gares du Nord et de l'Est) mais également d'assurer une liaison avec le pôle de l'aéroport de Roissy-Charles-de-Gaulle et plus généralement, avec le réseau ferré à grande vitesse. À plusieurs reprises ajourné, ce projet est finalement écarté.

Le RER E aujourd'hui

Le RER E permet aujourd'hui de relier la gare souterraine Haussmann-Saint-Lazare (terminus ouest actuel - branche E1) à l'est de la région parisienne via deux branches à destination de :

- Chelles- Gournay (Terminus branche E2) ;
- ou de Tournan-en-Brie (Terminus branche E4).

Dans Paris intramuros, la ligne dessert la gare de Magenta (située près de la gare du Nord) et la gare Haussmann-Saint-Lazare.

À l'heure actuelle, les principales caractéristiques de la ligne E sont les suivantes :

- de l'ordre de 320 000 voyageurs par jour ;
- 422 trains quotidiens ;
- 56 km de voies et 21 gares desservies ;
- 4 départements traversés.

Le projet Eole, qui a été pensé dès l'origine pour relier l'est et l'ouest francilien via Paris, reste aujourd'hui inachevé. La gare Haussmann-Saint-Lazare, au cœur de la capitale, est actuellement exploitée en terminus des branches Est E2 et E4.

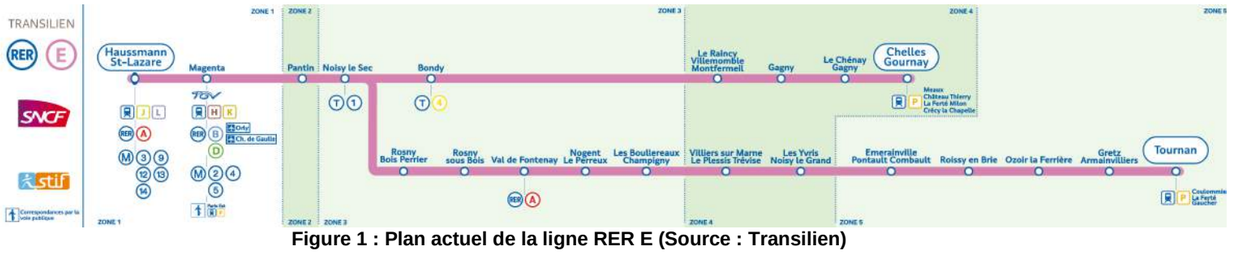


Figure 1 : Plan actuel de la ligne RER E (Source : Transilien)

La ligne du RER E est actuellement la ligne RER la plus fiable du réseau avec un indicateur de ponctualité de 95,1 % (2012) proche de l'objectif contractuel fixé par le STIF (95 %). Le maintien de ce bon niveau de performance et, le besoin d'augmenter la fréquence des trains et d'étendre les circulations à l'ouest, nécessitent de nouvelles infrastructures et principes d'exploitation.

1.1.3 Eole : Seconde phase : 2007 – 2022

2007 : La relance des études pour le projet actuel de prolongement

En 2005-2006, plusieurs facteurs entraînent la reprise des études sur le prolongement à l'ouest du RER E :

- le plan de renouveau de La Défense met en lumière le besoin de renforcer les accès vers le quartier d'affaires de La Défense, tant depuis l'Est que depuis l'Ouest de l'Île-de-France ;
- le territoire qui s'étend de Poissy à Mantes-la-Jolie en Seine-Aval fait l'objet d'une Opération d'Intérêt National (OIN), dont l'amélioration du réseau de transport constitue un axe fort (le prolongement du RER E à l'Ouest est inscrit dans le protocole de l'OIN) ;
- les études menées dans le cadre du projet de liaison rapide entre la Normandie et Paris mettent également en évidence l'intérêt d'améliorer les circulations entre les régions normandes et l'Île-de-France ;
- le trafic connaît une croissance particulièrement forte sur l'axe est-ouest, conduisant à la saturation du RER A dans Paris aux heures de pointe.

En 2007, le projet Eole de prolongement du RER E à l'Ouest est inscrit au Contrat de Projets État-Région 2007-2013 (CPER), et des études sont lancées.

Décembre 2009 : Un nouveau projet est retenu

Il prévoit le prolongement du RER E jusqu'à Mantes-la-Jolie, en passant par Poissy et en desservant le secteur de La Défense, directement depuis l'est parisien (contrairement au projet de 1989) et également depuis l'ouest (OIN Seine Aval, Poissy).

1.2 ÉTAPES FRANCHIES ET A VENIR

Décembre 2009 : Approbation du Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales (DOCP)

Le Dossier d'Objectifs et de Caractéristiques Principales (DOCP) du projet de prolongement du RER E à l'ouest est approuvé par délibération du Conseil du STIF du 9 décembre 2009. Le syndicat des transports d'Île-de-France (STIF) et SNCF Réseau sont alors autorisés à saisir la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) sur la base de ce dossier.

Automne 2010 : Débat public

Le projet fait l'objet d'un débat public à l'automne 2010. En février 2011, le Conseil du STIF prend acte du compte-rendu rédigé par la Commission particulière du débat public et du bilan dressé par le président de la CNDP sur le prolongement du RER E à l'ouest.

À l'issue de celui-ci, le STIF et SNCF Réseau décident de poursuivre les études sur la base d'un projet qui comprend :

- une infrastructure nouvelle entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre, avec la création de trois nouvelles gares (Porte Maillot, La Défense - CNIT, et Nanterre La Folie) ;
- l'aménagement du réseau et des gares existantes entre Poissy et Mantes-la-Jolie ;
- un principe d'exploitation en recouvrement afin de préserver le niveau de performance du RER E actuel.

Septembre 2011 : Plan de mobilisation

La convention particulière relative à la mise en œuvre du plan de mobilisation pour les transports collectifs en Île-de-France est signée le 26 septembre 2011.

Décembre 2011 : Approbation du schéma de principe (SdP)

Le Conseil du STIF approuve, lors du Conseil du 7 décembre 2011, les éléments fonctionnels du schéma de principe relatif au prolongement du RER E, permettant ainsi à SNCF Réseau de saisir conjointement les autorités pour organiser une enquête publique.

Cependant, par sa délibération assortie de réserves et demandes, le STIF a demandé à ce que le coût du projet, estimé par SNCF Réseau, soit réduit d'au moins 15% au stade de l'Avant-Projet. SNCF Réseau a en conséquence poursuivi les études avec un souci d'optimisation du projet.

Début 2012 : Enquête publique

Le projet de prolongement du RER E à l'ouest fait l'objet d'une enquête publique entre le 16 janvier et le 18 février 2012.

Janvier 2013 : Déclaration d'Utilité Publique (DUP)

Le 31 janvier 2013, le prolongement du RER E entre la gare de Paris Haussmann Saint-Lazare et Mantes-la-Jolie est déclaré d'utilité publique (cf. annexe 1).

5 Mars 2014 : Approbation de l'avant-projet

La validation du dossier d'Avant-projet et du coût objectif du projet par le Conseil d'Administration du STIF marque la fin de la phase avant-projet (AVP).

2014-2015 : Procédures Loi sur l'eau

Le projet fait l'objet d'une procédure « Loi sur l'Eau » par laquelle deux dossiers de demande d'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement sont déposés auprès des services instructeurs :

- Le présent dossier concernant **le prolongement de la ligne entre Haussmann Saint-Lazare et Nanterre ainsi que les adaptations sur la ligne existante nécessaires à sa mise en service à l'horizon 2020 ;**
- Un second dossier concernant les aménagements de la ligne existante à l'Ouest jusqu'à Mantes-la-Jolie et les autres adaptations nécessaires à la mise en service complète en 2022.

Le premier dossier a été enregistré par le guichet unique de la Police de l'Eau en date du 20 juin 2014 et déclaré complet le 30 juin 2014. Il a été déposé pour avis à l'Autorité environnementale qui a été saisi le 18 mars 2015. Cet avis a été rendu le 27 mai 2015. Le DLE1 fera prochainement l'objet d'une enquête publique.

2015 : Démarrage des premiers travaux

2020-2022 : La mise en service

Le calendrier de réalisation du projet figurant dans le schéma de principe prévoyait un démarrage des travaux courant 2013, la fin des travaux sur le réseau existant à la fin 2017 et la mise en service du projet complet jusqu'à Mantes-la-Jolie en 2020. Ce planning reposait notamment sur le lancement de phases « PROjet » et « REAlisation » pour certains objets avant même la validation de l'AVP, afin d'optimiser au mieux le planning global de mise en service.

Ce planning prévisionnel a dû être recalé :

- les phases « PROjet » et « REAlisation » anticipées à l'ouest et prévues dans le planning du schéma de principe n'ont pas été lancées comme planifié, une démarche d'analyse de la valeur et de recherche d'économies ayant été lancée afin d'optimiser le coût du projet en vue de son financement ;
- par incidence, les plages travaux sont à reprogrammer avec la prise en compte des contraintes de planification liées aux autres travaux prévus sur le réseau ;
- suite au décalage dans le marché d'acquisition du nouveau matériel roulant Eole (relancé le 2 août 2013) : les 71 premières rames ne seront opérationnelles qu'à l'été 2021 (124 à 128 rames nécessaires au total).

Cependant les infrastructures de la partie nouvelle (tunnel, gares nouvelles, garages de Nanterre) et les premiers éléments de matériel roulant nouveau permettront une **mise en service du RER E prolongé jusqu'à Nanterre La Folie fin 2020** à condition de disposer d'installations de maintenance et de garages suffisantes dans ce délai.

C'est pourquoi, il est proposé une **mise en service progressive de 2020 à 2022** pour mettre en service le projet Eole jusqu'à Mantes-la-Jolie avec :

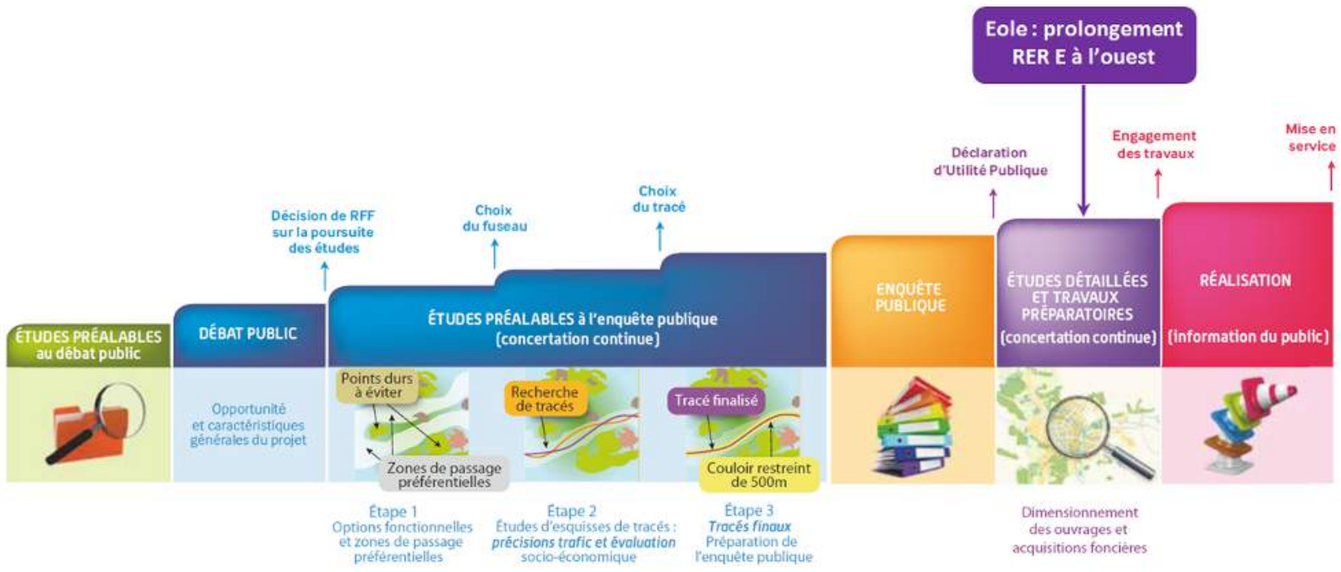
- **de 2017 à 2020, les premiers bénéfices pour les usagers de l'ouest** (rénovation des gares, améliorations des infrastructures en faveur de la régularité ;
- **en 2020, la mise en service du RER E prolongé jusqu'à Nanterre La Folie** avec 16 trains par heure sur le RER E prolongé dans le tunnel et le maintien de la desserte actuelle de la ligne J5 (gare Saint-Lazare) ;
- **en 2022, la mise en service complète** du RER E jusqu'à Mantes-la-Jolie.

Ce calendrier de mise en service est conforme à la feuille de route donnée par le Premier Ministre dans le Nouveau Grand Paris lancé le 6 mars 2013, avec une mise en service d'Eole jusqu'à La Défense en 2020 puis jusqu'à Mantes-la-Jolie à horizon 2022.

Au-delà des contraintes obligeant à lisser la mise en service complète du RER E jusqu'en 2022, ce principe limite l'impact des travaux pour les voyageurs à l'ouest, car ils sont alors mieux répartis dans le temps.

Cette mise en service échelonnée est rendue possible moyennant des investissements complémentaires à l'AVP pour la maintenance et les garages en attendant la mise à disposition des installations à Mantes-la-Jolie, et qui ne seront pas accessibles en 2020 (site de maintenance de Mantes-la-Jolie en particulier).

Figure 2 : Éléments de planning - Projet EOLE de prolongement du RER E à l'Ouest (Source : SNCF Réseau)



1.3 CONTEXTE DU TRANSPORT DES TERRITOIRES CONCERNES

1.3.1 Périmètre du projet

Avec la réalisation de son prolongement à l'ouest, le RER E desservira deux nouveaux départements : les Hauts-de-Seine (92) et les Yvelines (78).

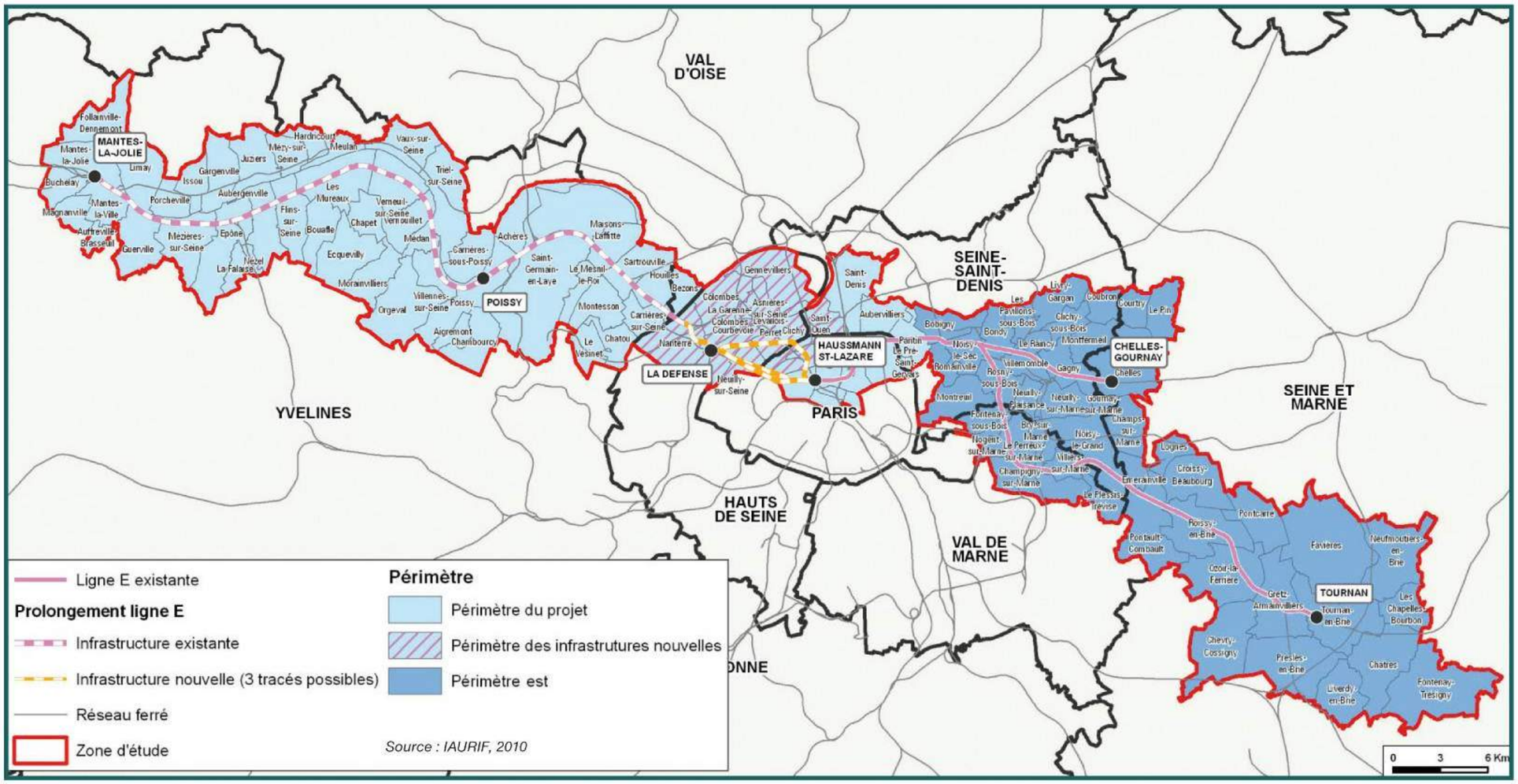


Figure 3 : Périmètre d'influence du projet Eole de prolongement du RER E à l'ouest (Source : Schéma de principe du 07 décembre 2011)

1.3.2 Territoires concernés

1.3.2.1 Les territoires traversés par le RER E aujourd'hui

Des populations concentrées dans les principaux pôles urbains

Le territoire concerné par la ligne E du RER est marqué par une très forte concentration de la population et une continuité du bâti jusqu'à la première couronne de l'agglomération parisienne. Le tracé traversant Paris d'est en ouest regroupe donc une part importante de la population francilienne.

En Seine Aval, la population est surtout concentrée dans les pôles urbains de Mantes-la-Jolie, Les Mureaux et Poissy qui accueillent des quartiers de logements collectifs. En dehors de ces pôles urbains, la population est en revanche assez peu dense et les logements y sont majoritairement pavillonnaires.

À l'instar de la branche ouest, les territoires desservis par la branche est présentent une densité de population importante à l'intérieur de la petite couronne, et dans une moindre mesure en Seine-et-Marne.

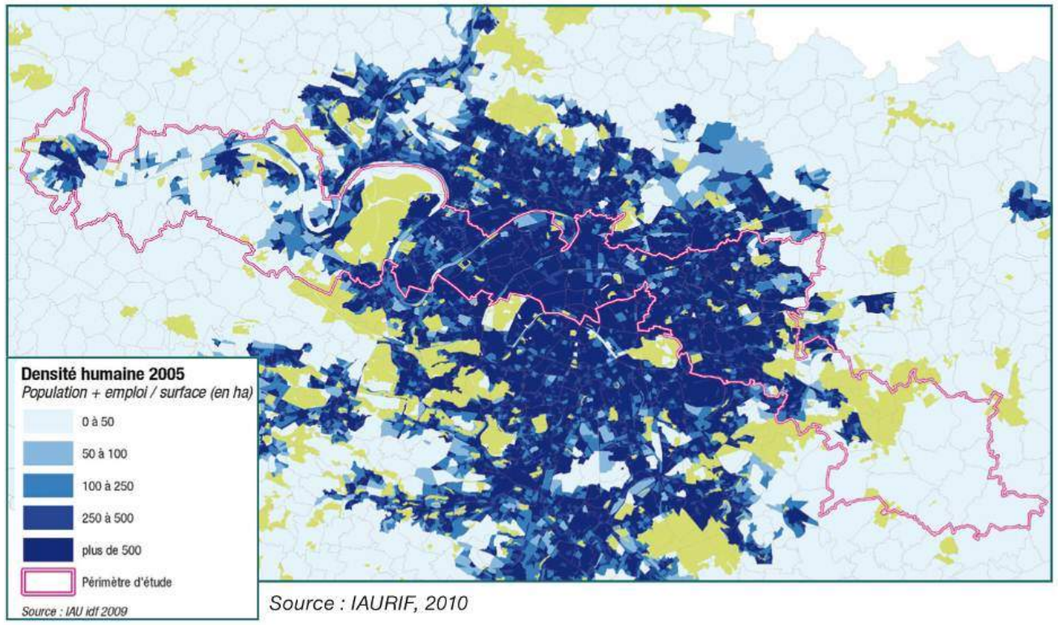


Figure 4 : Densité de population dans le périmètre d'influence du projet en 2005 (Source : IAURIF)

Une dynamique économique contrastée

L'emploi est surtout caractérisé par sa forte polarisation à Paris et dans les Hauts-de-Seine (grâce notamment au Quartier Central des Affaires (QCA) situé autour de Saint-Lazare et au secteur de La Défense). L'emploi se caractérise par des activités tertiaires en nette progression.

Sur le territoire de Seine Aval, l'emploi est concentré dans les pôles de Poissy, des Mureaux et de Mantes-la-Jolie. Il évolue moins fortement et l'activité industrielle, automobile et aéronautique notamment, prédomine.

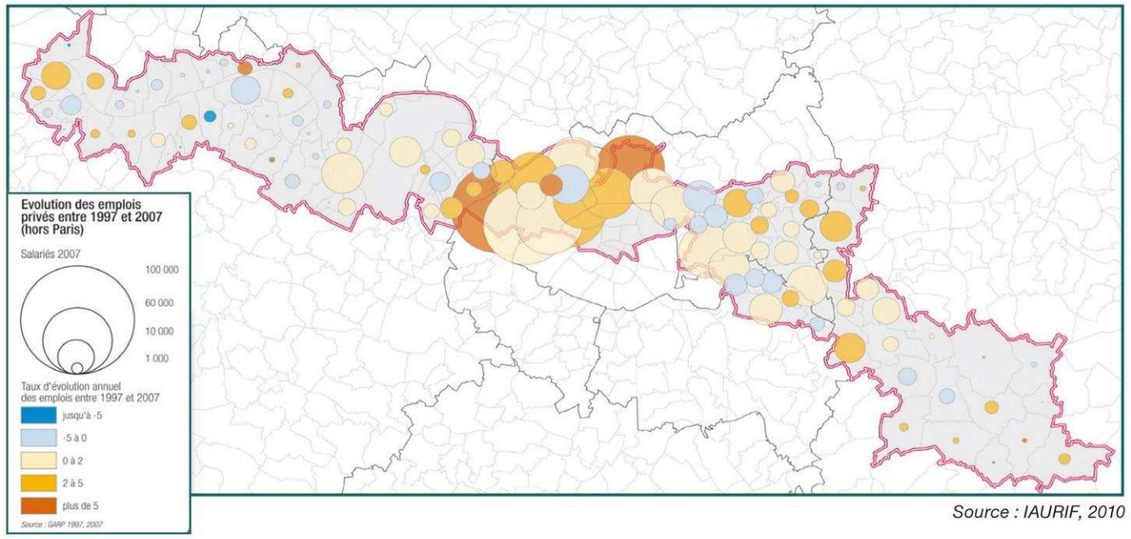


Figure 5 : Évolution des emplois salariés privés entre 1997 et 2007 dans le périmètre d'influence du projet (Source : IAURIF)

1.3.2.2 Perspectives de développement

Des projets d'aménagement d'envergure dans le secteur La Défense - Seine Arche

Le projet d'aménagement de La Défense Seine Arche fait partie des objectifs du Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF). Son importance a été confirmée par les orientations de l'État qui a décidé d'en faire un quartier métropolitain et une cité financière d'envergure mondiale dans le cadre d'une opération d'intérêt national et du projet du Grand Paris.

Le secteur La Défense Seine Arche devrait pour cela être doté de transports urbains et ferroviaires de premier plan, raccordé aux aéroports internationaux de Roissy Charles de Gaulle et d'Orly, et placé dans la perspective de l'axe de développement de la vallée de la Seine de Paris au Havre. L'objectif est de penser autrement l'urbanisme dans le quartier d'affaires, de faire évoluer celui de Seine Arche et de transformer radicalement la gare de La Défense Grande Arche pour créer un ensemble urbain cohérent.

Le plan de renouveau de La Défense, élaboré en 2006, prévoit notamment 450 000 m² de bureaux supplémentaires (rénovation des tours existantes et construction de nouveaux bureaux), soit une augmentation de 15 % du parc existant, et la construction de 100 000 m² de logements.

Plus à l'ouest, le **développement de Seine Arche** s'articulera autour de deux projets :

- **projet de recomposition urbaine : Les Terrasses à Nanterre**. Il a pour objectif de prolonger jusqu'à la Seine la perspective historique qui s'étend aujourd'hui du Louvre à la Grande Arche. Des bureaux, logements et commerces seront développés autour de vingt terrasses paysagères ;
- **projet de réaménagement du secteur des Groues - La Folie**. D'une surface de 76 hectares, situé à Nanterre et en limite de la Garenne-Colombes, ce secteur est aujourd'hui un tissu diffus d'entreprises de production et de services enclavées par les voies ferrées. Le quartier va profondément changer de physionomie en accueillant bureaux, logements, équipements publics, commerces et activités économiques complémentaires de celles du quartier d'affaires.

Par ailleurs, le grand complexe Aréna 92 : un stade de 30 000 places (modulable en une salle de spectacles pouvant accueillir jusqu'à 40 000 personnes) situé entre La Défense et le secteur des Groues est programmé pour fin 2016.

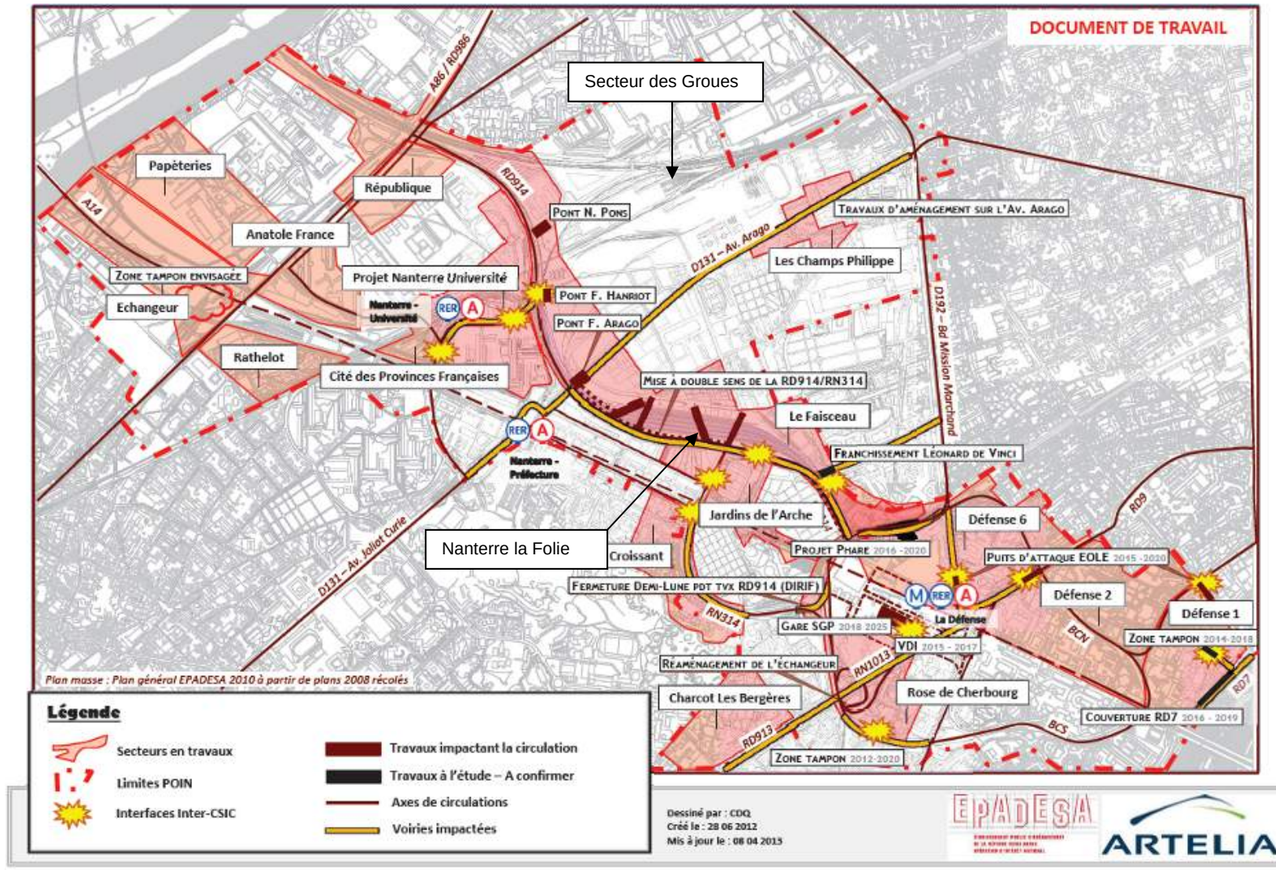


Figure 6 : Cartographie des projets en interface sur le secteur La Défense - Seine Arche à l'horizon 2016-2019 (Source : EPADESA)

Le renouveau de Seine Aval

Malgré les atouts de sa situation géographique, le long de la Seine sur l'axe Paris – Rouen – Le Havre et aux portes du quartier d'affaires de La Défense, le territoire qui s'étend de Poissy à Mantes-la-Jolie a perdu son dynamisme industriel ces dernières années.

Le territoire fait l'objet d'une opération d'intérêt national depuis 2006 et est identifié comme un territoire prioritaire par le SDRIF de 2013. Le département des Yvelines en a fait un projet majeur de son schéma directeur d'aménagement pour un développement équilibré.

Seine Aval devrait ainsi connaître un renouveau fondé sur deux axes principaux :

- **l'objectif de construction de 2 500 logements par an**, soit un doublement par rapport à la situation actuelle. Il doit conduire à une croissance de la population dans les centres urbains déjà constitués de Mantes-la-Jolie, des Mureaux et de Poissy et au développement de la boucle de Chanteloup. C'est un levier déterminant de la transformation de Seine Aval qui vise à la fois à faciliter les parcours résidentiels des habitants actuels, accueillir une population nouvelle plus diversifiée et attirer des entreprises – qui prennent en compte les logements disponibles dans leur stratégie d'implantations ;
- **l'accueil d'activités économiques nouvelles et diversifiées.** Il doit permettre d'améliorer le taux d'emploi. De nouvelles filières vont être développées : éco-industries dans la boucle de Chanteloup et à Limay, fret fluvial en lien avec les ports du Havre et de Rouen et le canal Seine-Nord Europe (futur port d'Achères), écoconstruction (boucle de Chanteloup, Mantes-la-Jolie). La vocation technologique et industrielle du territoire dans les filières automobiles et aéronautiques sera également confortée.

Le SDRIF inclut des préconisations précises en matière de polarisation et de densification urbaine autour des transports collectifs. Le territoire d'influence du projet d'extension de la ligne E du RER s'inscrit pleinement dans des secteurs géographiques en mutation.

Les communes traversées mettent en place de nombreux projets d'aménagement urbain (voués au logement par extension urbaine ou à dominante d'activité) pour accompagner le projet et dynamiser leur territoire. Des projets d'envergure sont présents dans le secteur, tels que ceux de Mantes Université, l'éco quartier fluvial à Rosny-sur-Seine ou encore l'éco-quartier Éoles à Poissy.

Outre ces projets, plusieurs Zones Urbaines Sensibles (ZUS) sont situées dans le périmètre d'influence du RER, elles sont notamment situées dans la petite couronne parisienne. Certains quartiers sensibles font l'objet de projets de rénovation urbaine financés en partie par l'Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine (ANRU). Ces programmes visent à transformer certains quartiers en intervenant sur les logements, les équipements publics et les aménagements urbains.

Le développement ambitieux du nord-est parisien

Les territoires de Paris Nord Est et Est Ensemble ont engagé leur mutation économique. L'extension d'Eole à l'ouest les mettra en lien rapide avec La Défense ce qui permettra à ces territoires de devenir des pôles d'emploi du cœur d'agglomération à l'image de la Plaine Saint Denis ou de Val-de-Fontenay.

Les projets d'aménagement en interface avec Eole

Le prolongement du RER E à l'ouest est en interface avec de nombreuses opérations d'aménagement urbain. Des opérations immobilières et des projets routiers sont également concernés.

Tableau 1 : Opérations d'aménagement urbain en interface avec le projet EOLE

Secteurs	Projets	Interactions avec Eole
Nanterre	Réaménagement du secteur des Groues et des Terrasses. Construction de nouveaux ouvrages de franchissement du faisceau ferroviaire (Ponts Hébert et Césaire en particulier, encadrant la future gare de Nanterre La Folie). Élargissement et requalification urbaine de la RD914 / RN314. Construction du stade Aréna 92, etc.	La gare nouvelle de Nanterre La Folie sera au cœur d'un nouveau quartier en profonde mutation.
Nanterre	Site industriel des Papeteries.	Le projet Eole intègre dans sa conception la possibilité de créer un embranchement sur ce site.
La Défense	Construction de nouvelles tours, en particulier les tours Trinity et Majunga, Phare.	Ces nouvelles tours, situées à proximité immédiate du tracé et de la future gare Eole, devraient être achevées avant le prolongement du RER E.
La Défense	Tours jumelles Hermitage Plaza.	Interface avec la création d'une plate-forme de transbordement pour l'évacuation des déblais de chantier par voie fluviale.
Porte Maillot	Projet impactant le rond-point de Porte Maillot.	Projet sur lequel se situe la gare Porte Maillot. Réalisé après la mise en service du RER E, il ne peut être pris en compte dans la conception de la gare.
Seine Aval	Projet d'aménagement et de développement de l'OIN Seine Aval.	Éléments de développement intégrés dans la conception Eole avec un travail engagé sur le lien entre les projets urbains et les gares Eole.

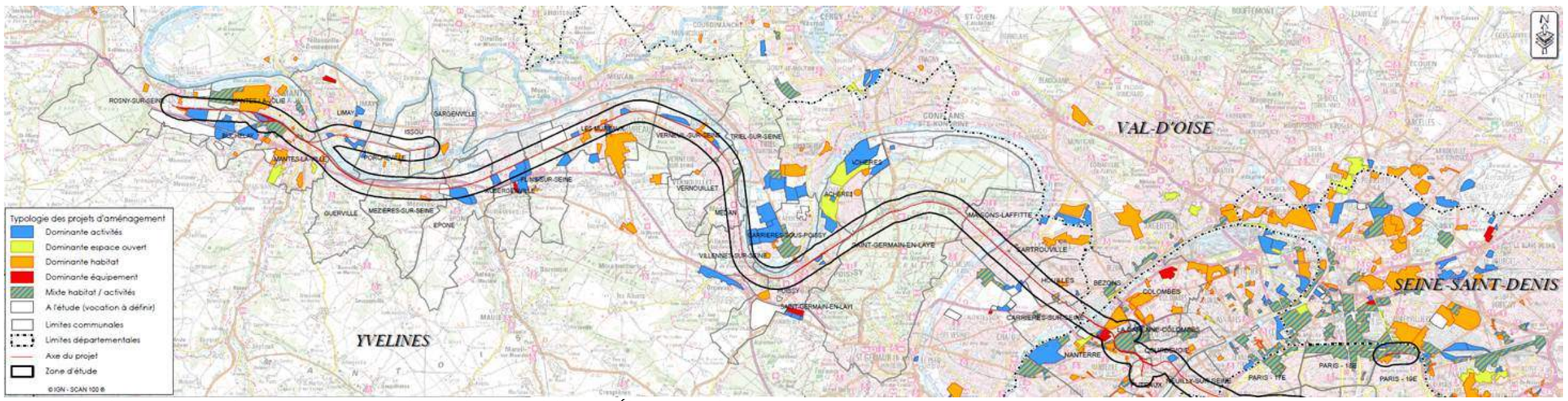


Figure 7 : Projets d'aménagement le long du prolongement du RER E à l'ouest (Source : Étude d'impact)

1.3.3 Besoins de déplacements

1.3.3.1 Une mobilité croissante et usage accru des transports collectifs en Île-de-France

Depuis plus de vingt ans, la fréquentation des réseaux de transports en commun augmente en Île-de-France, avec une amplification sensible depuis le début des années 2000.

Ainsi, au cours de la dernière décennie, les déplacements en transports collectifs ont connu une croissance de 21%, supérieure à l'évolution globale de la mobilité en Île-de-France (+17% de déplacements supplémentaires entre 2001 et 2010).

Outre cette évolution, plusieurs tendances dans l'usage des transports collectifs peuvent être observées :

- une diversification des motifs d'utilisation, avec une diminution de la part des déplacements « contraints » domicile – études et domicile – travail (ceux-ci représentant toujours une part importante de la demande en transport en commun) ;
- un usage de plus en plus important en dehors des heures de pointe (+33% de déplacements entre 9h et 16h).

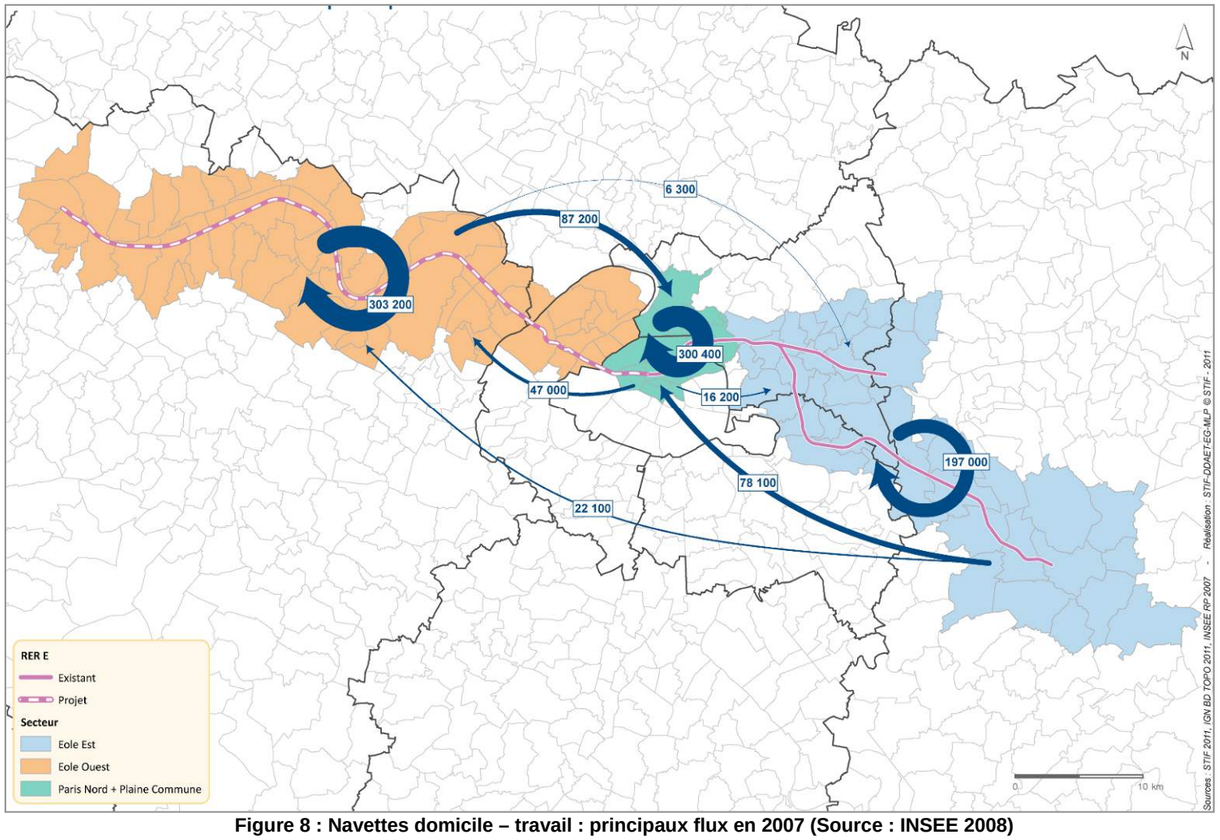


Figure 8 : Navettes domicile – travail : principaux flux en 2007 (Source : INSEE 2008)

1.3.3.2 Une augmentation de la demande de déplacements sur l'axe Est-Ouest

L'évolution la plus forte observée au cours des dernières années concerne les déplacements radiaux et en lien avec le cœur d'agglomération. Ceux-ci représentent les deux tiers de l'augmentation totale de la demande de transports collectifs en Île-de-France entre 2001 et 2010.

Les besoins de déplacements sur l'axe est-ouest, en particulier dans le corridor du RER E et de son prolongement à l'ouest, comptent parmi les plus importants en Île-de-France et continuent de croître.

Si l'on considère les seuls déplacements domicile-travail :

- les flux sont particulièrement conséquents dans Paris, entre le secteur La Défense/Nanterre et le nord-est francilien, et continuent de croître ;
- près de 20% des salariés travaillant à La Défense habitent les Yvelines (à l'ouest), et ce chiffre est en progression ; la saturation du réseau routier appelle par ailleurs une amélioration de l'offre de transport collectif sur cette liaison pour répondre au besoin de transport ;
- 2/3 des actifs qui habitent en Seine Aval y travaillent mais moins de 20% utilisent les transports collectifs.

Le projet a pour objectif de répondre à ces quatre enjeux :

- de compléter le maillage et désaturer le réseau (en particulier le RER A) ;
- d'améliorer :
  - l'accès à La Défense depuis le nord et l'est francilien (axe aujourd'hui saturé) ;
  - l'accès à La Défense depuis l'ouest francilien ;
  - la desserte interne au territoire de Seine Aval.

1.3.4 Offre de transport

1.3.4.1 L'offre de transport aujourd'hui

Des grandes voies de circulation routière saturées

Les principaux axes de circulation de l'Île-de-France sont saturés. C'est le cas notamment de l'autoroute A13, entre Mantes-la-Jolie et Paris, dont 41% du trafic est saturé ou ralenti dans le sens ouest-est entre 6 heures et 10 heures le matin.

Il en est de même des voies d'accès à La Défense, telles que les autoroutes A14 et A86. La route nationale 13 supporte un trafic élevé, avec une croissance qui, sur certains tronçons, est plus forte que celle observée sur les autoroutes.

Un réseau ferroviaire fortement sollicité dans le cœur de l'agglomération

Conséquence de la croissance du trafic des transports collectifs, certaines lignes qui traversent Paris, le RER A en particulier, atteignent leur limite de capacité de transport (un million de voyageurs par jour, 60 000 voyageurs par heure de pointe). Cela entraîne des difficultés d'exploitation et des conditions de déplacement pénibles pour les voyageurs : trains surchargés, trajets debout et irrégularité en particulier. En cas de perturbations, la congestion s'aggrave, le nombre de trains circulant sur une heure étant inférieur à celui programmé.

Une offre de transports en commun actuellement sous-dimensionnée à l'ouest, et peu connectée à La Défense

Aujourd'hui, le territoire de Seine Aval est connecté à Paris/La Défense via :

- un service de bus Seine Aval – La Défense (Express A14) qui permet de transporter jusqu'à 1560 personnes aux heures de pointe ;
- une liaison ferroviaire Seine Aval – Paris, très fréquentée, n'offrant pas d'accès direct à La Défense.

L'axe ferroviaire Paris-Saint-Lazare – Mantes-la-Jolie via Poissy (dit « groupe V »), voit circuler sur les mêmes voies des trains de banlieue, des trains régionaux et interrégionaux, et des trains de marchandises.

Aujourd'hui, compte tenu de l'intensité et de la mixité des circulations d'une part, et des caractéristiques actuelles de l'infrastructure dans un milieu extrêmement contraint d'autre part, cet axe est utilisé au maximum de sa capacité. Conséquence directe de cette utilisation intensive et du vieillissement des équipements et des trains, la régularité des trains est actuellement éloignée des objectifs fixés par le STIF.

Pour augmenter la capacité de cet axe à un coût raisonnable, le projet Eole permet notamment :

- la réorganisation des circulations et le renforcement des dessertes par des aménagements ciblés de l'infrastructure ;
- l'augmentation de la capacité unitaire des trains (allongement des trains et choix d'un matériel roulant à deux niveaux) ; ce point peut impliquer des modifications substantielles de l'infrastructure existante (notamment l'allongement des quais en gares).

Le schéma de desserte actuel

À l'ouest, la desserte actuelle (en pointe) sur la ligne Paris Saint-Lazare – Mantes-la-Jolie via Poissy comporte 14 trains par heure répartis de la manière suivante :

- 8 trains normands (TER, Intercités) ;
- 6 trains Transilien (3 Paris-Les Mureaux et 3 Paris-Mantes-la-Jolie).

Cette grille présentée ci-dessous est cadencée aujourd'hui par périodes de 20 minutes.

À l'est, le RER E actuel permet de relier la gare souterraine Haussmann-Saint-Lazare à l'est de la région parisienne via deux branches à destination de :

- Chelles- Gournay (Terminus branche E2) ;
- Tournan-en-Brie (Terminus branche E4).

La grille à l'est est cadencée par périodes de 15 minutes.

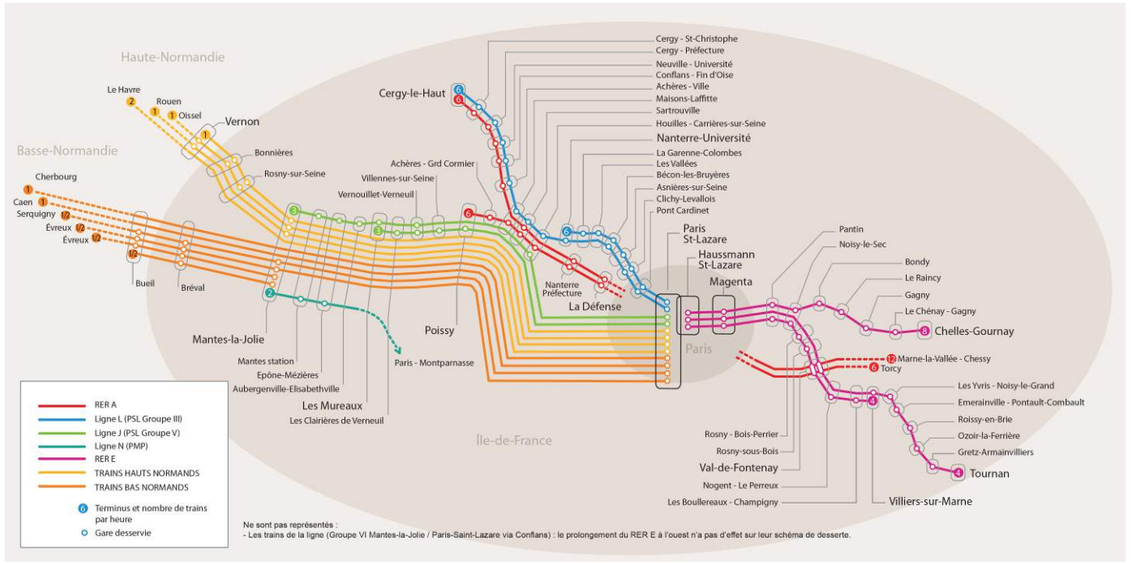


Figure 9 : Grille actuelle de la circulation à l'heure de pointe (Source : Schéma de principe)

1.3.4.2 Évolutions attendues de l'offre de transport, en-dehors du projet Eole

Les évolutions de l'offre de transport attendues à l'horizon 2020 et au-delà (hors projet Eole)

En 2020, le réseau de transports collectifs actuel est complété par les projets inscrits à la première phase du Nouveau Grand Paris.

Il s'agit en particulier des projets suivants :

- prolongement du métro ligne 4 à Bagneux ;
- prolongement du métro ligne 11 à Rosny-Bois-Perrier ;
- prolongement du métro ligne 12 à Mairie d'Aubervilliers ;
- prolongement du métro ligne 14 à Mairie de Saint-Ouen ;
- prolongement du tramway T1 de Noisy-le-Sec à Val-de-Fontenay ;
- prolongement du tramway T3 à la Porte d'Asnières ;
- prolongement du tramway T4 pour desservir le plateau de Clichy-Montfermeil ;
- création des lignes de tramway T6 et T8 entre Épinay/Villetaneuse et Saint-Denis ;
- prolongement du T7 à Juvisy ;
- nouveau tramway Paris-Orly ;
- tangentielle Ouest de Saint-Cyr à Achères ;
- création de la tangentielle Nord du Bourget RER à Epinay-sur-Seine ;
- création de plusieurs lignes T-Zen et BHNS ;
- nouvelle branche du RER D ;
- tram express Sud puis tram express Versailles-Évry ;
- création de l'arc Sud de la ligne 15 de Pont de Sèvres à Noisy-Champs.

La planification du Nouveau Grand Paris s'échelonne **jusqu'en 2030 et au-delà** (schéma page suivante).

Le schéma de desserte futur

Le prolongement du RER E permet de connecter les deux réseaux :

- RER E à l'est ;
- Ligne J du groupe V (trains Transilien assurant la desserte Paris – Mantes-la- Jolie via Poissy) à l'ouest.

Afin d'assurer la meilleure fiabilité d'exploitation, la ligne E prolongée à l'ouest ne présentera pas de missions de bout en bout. Il a été retenu, dès l'origine du projet (schéma de principe de 1989), le principe dit de recouvrement se démarquant des exploitations des autres RER (RER traversant). Ce principe permettra de gérer les branches est et ouest indépendamment l'une de l'autre.

Le projet est construit à partir de deux réseaux de banlieue existants :

- Le RER E côté est, qui sera prolongé jusqu'à Nanterre La Folie grâce à l'extension du tunnel ;
- La ligne Paris – Mantes-la-Jolie par Poissy côté ouest, dont la desserte de banlieue sera restructurée, basculée dans le souterrain pour desservir La Défense, et prolongée jusqu'à Magenta / Rosa Parks.

Du côté ouest, la desserte est profondément restructurée afin de permettre l'intégration de trains supplémentaires pour atteindre 22 trains par heure et par sens sur le tronçon central à la mise en service complète du RER E prolongé jusqu'à Mantes-la-Jolie. À terme, cette desserte pourrait augmenter en fonction des besoins. Le tronçon central est dimensionné pour faire passer 28 trains par heure et par sens.

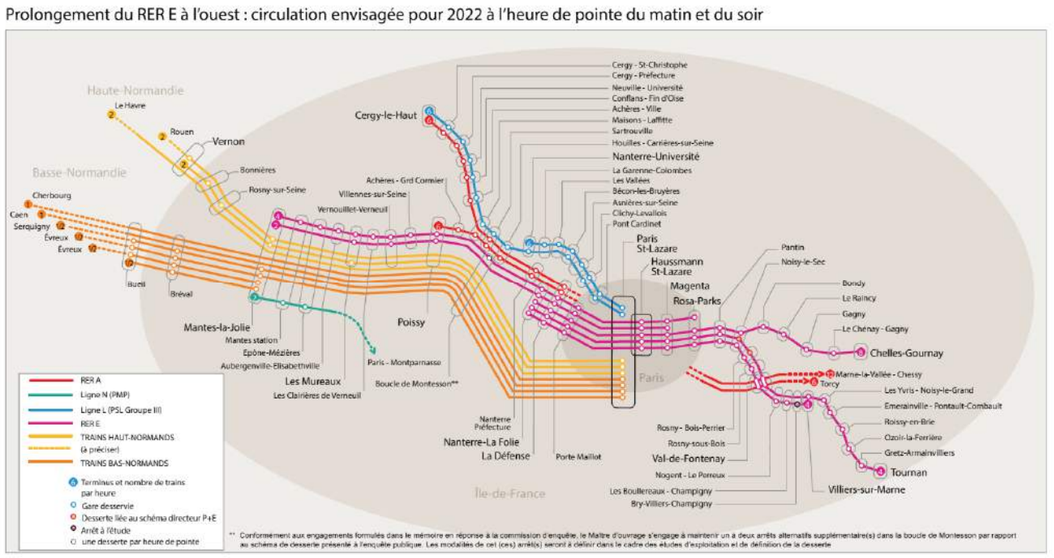


Figure 10 : Circulation envisagée à la mise en service du RER E en heures de pointes (source : SNCF Réseau & STIF)

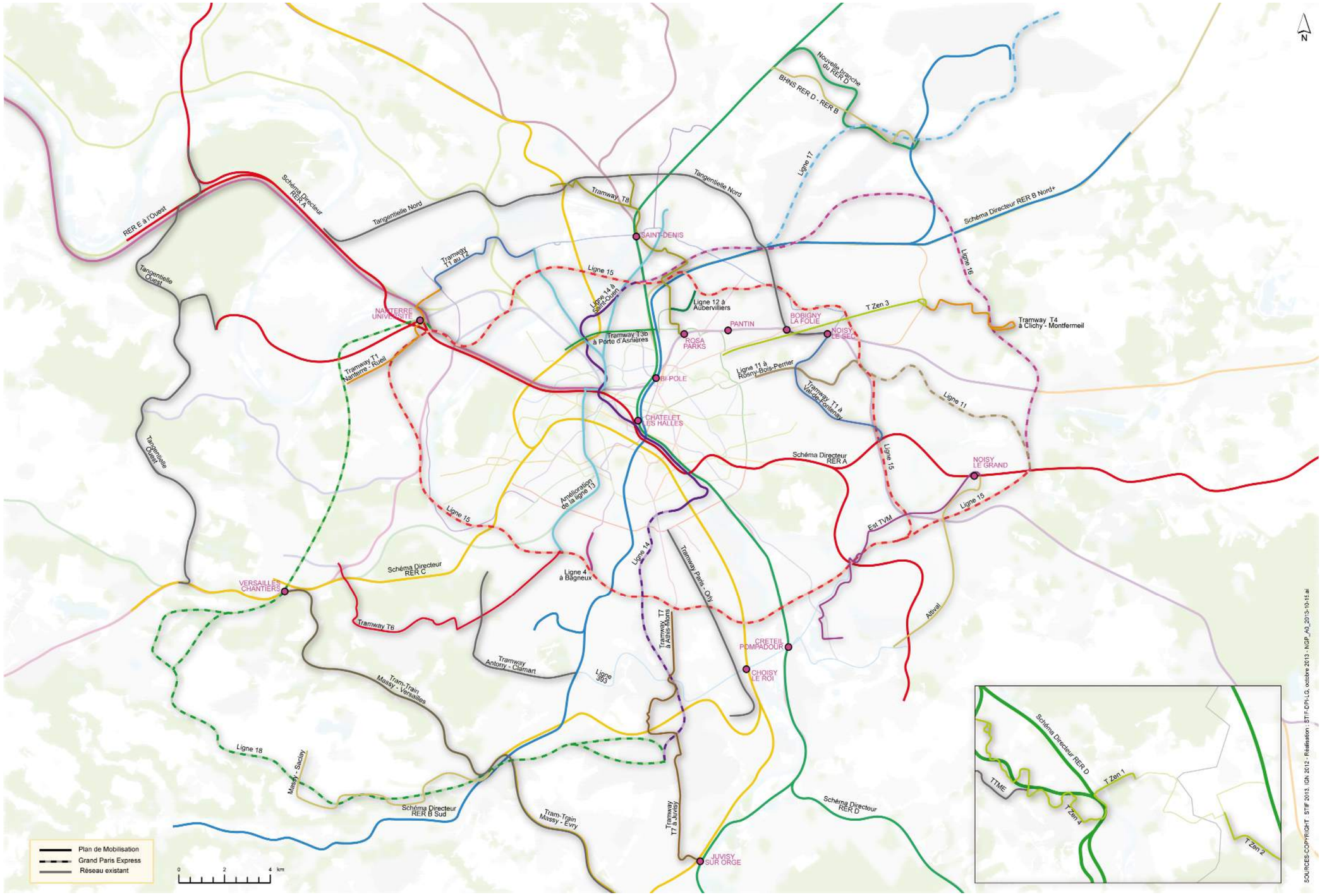


Figure 11 : Le Nouveau Grand Paris (Source : STIF)

2.Objet et organisation du présent dossier

2.1 RAPPEL DES PROCEDURES AUXQUELLES EST SOUMIS LE PROJET

Le projet de prolongement du RER E est soumis :

- à enquête préalable à la déclaration d'utilité publique (DUP). L'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique a été signé le 31 janvier 2013 ;
- à enquêtes parcellaires qui se tiendront au cours de l'année 2014 ;
- à étude d'impact en application des articles R. 122-2 et R. 122-3 du Code de l'environnement. Cette étude d'impact a été réalisée dans le cadre de l'enquête préalable à la DUP. **Elle fait l'objet d'une actualisation (cf. Tome 4) et est jointe au présent dossier de demande d'autorisation;**
- **à autorisation au titre des articles L214-1 et suivants du Code de l'environnement, objet du présent dossier ;**
- à permis de construire pour les gares nouvelles ;
- à autorisation d'occupation temporaire du domaine public ;
- à dérogation dans le cadre de la réglementation sur les espèces animales ou végétales protégées et sur leurs habitats (au titre des articles L.411-1 et suivants du Code de l'environnement) ;
- à des procédures relatives :
  - à l'archéologie préventive ;
  - aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Le maître d'ouvrage mettra en œuvre l'ensemble des procédures applicables au projet (y compris les éventuelles autorisations d'exploitation d'installations classées, si celles-ci s'avéraient nécessaires). Ces autorisations seront soit portées par le maître d'ouvrage, soit par l'exploitant susceptible d'intervenir pour son compte (contrôle de la validité de l'autorisation dont l'exploitant bénéficie).

2.2 FOCUS SUR LA PROCEDURE DE DEMANDE D'AUTORISATION

Le présent document concerne plus particulièrement le dossier de demande d'autorisation prévu par les articles L. 214-1 et suivants du Code de l'environnement.

L'autorisation au titre de la « Loi sur l'Eau a été instituée par la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 dite « Loi sur l'eau » codifiée aux articles L. 214-1 et suivants du Code de l'environnement. C'est un régime juridique de préservation de l'eau et des milieux aquatiques qui a pour objectifs d'assurer :

- La **prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides** ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ;
- La **protection des eaux et la lutte contre toute pollution** par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
- La **restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération** ;
- Le **développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau** ;
- La **valorisation** de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
- La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau.

L'article L. 214-1 du Code de l'environnement indique que les opérations relevant du régime d'autorisation ou de déclaration sont *« les installations ne figurant pas à la nomenclature des installations classées, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants »*.

Ces opérations sont décrites dans une nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement, qui indique les seuils permettant la répartition entre, d'une part, les opérations qui sont soumises à autorisation et, d'autre part, celles qui sont soumises à déclaration.

Si un projet est concerné par plusieurs rubriques de la nomenclature n'aboutissant pas au même régime, c'est le seuil le plus contraignant qui est retenu.

Le projet de prolongement du RER E à l'Ouest est concerné par la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration, retranscrite à l'annexe de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement et nécessite l'obtention d'une **autorisation.** Au regard des problématiques soulevées par le projet, une procédure d'**autorisation** est à engager pour les raisons suivantes :

- Les pompages réalisés pour les rabattements de nappe en phase travaux ;
- La gestion des eaux pluviales des différents sites ;
- La réalisation d'installations et opérations dans le lit mineur ou touchant les berges de la Seine ou autres cours d'eau.

2.3 ORGANISATION DU DOSSIER

Conformément à l'article R. 214-6 du Code de l'environnement, le présent dossier de demande d'autorisation s'organise autour de **6 pièces**. Pour faciliter la lecture du dossier et permettre une consultation en parallèle des éléments de présentation, de l'analyse d'incidences et des illustrations, les différentes pièces ont été organisées en **3 tomes** :

- **Le tome 1 de présentation du projet rassemble les pièces 1 à 3 :**
  - **Pièce n°1.** Identification du demandeur (nom et adresse) ;
  - **Pièce n°2.** Emplacement du projet;
  - **Pièce n°3.** Description de la nature, de la consistance, du volume et de l'objet des travaux envisagés. Les rubriques de la nomenclature et les régimes d'application dont relève le projet sont précisés dans cette pièce.
- **Le tome 2 de présentation des incidences et mesures rassemble les pièces 4 et 5 :**
  - **Pièce n°4.** Document :

    a) Indiquant les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes, du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;

    b) Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites ;

    c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;

    d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées.
  - **Pièce n°5.** Les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;

Ce tome a pour objectif de définir les incidences du projet, les mesures prises pour éviter, réduire et compenser les impacts ainsi que les mesures de suivi et de surveillance.

- **Le tome 3 rassemble les éléments permettant d'illustrer les pièces précédentes, à savoir la pièce 6 et les annexes.**
  - **Pièce n°6.** Éléments graphiques (plans ou cartes) nécessaires à la compréhension des pièces du dossier ;
  - **Pièce n°7.** Annexes : Tout document ou étude permettant d'approfondir un sujet mais dont la connaissance n'est pas indispensable à une bonne compréhension du dossier.

A noter que ce projet a déjà fait l'objet d'une étude d'impact dans le cadre de la Déclaration d'Utilité Publique. En application de l'article R.122-8 du Code de l'environnement, lorsqu'un pétitionnaire dépose, pour un même projet, plusieurs demandes d'autorisations échelonnées dans le temps et nécessitant la réalisation d'une étude d'impact, celle-ci est, si nécessaire, actualisée et complétée et soumise à un nouvel avis de l'autorité compétente en matière d'environnement.

Le projet devant faire l'objet de plusieurs demandes d'autorisation (décrites au paragraphe 2.1), l'étude d'impact a été actualisée et est jointe à chaque demande. Elle constitue ici le tome 4 de ce dossier.

2.4 PERIMETRE DU PRESENT DOSSIER

L'opération de prolongement vers l'Ouest du RER E va s'effectuer de manière échelonnée dans le temps avec une mise en service progressive. Les mises en service prévisionnelles sont programmées fin 2020 entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre La Folie, et fin 2022 entre Nanterre La Folie et Mantes-la-Jolie.

Le secteur situé entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre La Folie, essentiellement souterrain, correspond à des travaux de prolongement du tunnel existant sur des emprises nouvelles, et fera l'objet d'une première phase de travaux à partir de 2015. Cet aménagement a fait l'objet de nombreuses études préalables et d'un avant-projet sur lesquels se base le présent dossier. L'avant-projet a été validé le 5 mars 2014 par le Conseil d'Administration du STIF.

Cet aménagement demandera également la réalisation d'infrastructures (installation de maintenance, renforcement de sous-station électrique, terminus technique à Rosa Parks…) vers l'Est (communes de Noisy-le-Sec, Paris 19ème) qui ont également été intégrées au présent dossier.

Le secteur entre Nanterre La Folie et Mantes-la-Jolie correspond, quant à lui, à des aménagements de la ligne existante à l'Ouest, dont les études sont en cours d'approfondissement.

SNCF Réseau, dans son souci de prise en compte des sensibilités urbaines et environnementales distinctes entre les deux secteurs, a souhaité renforcer la concertation sur le tronçon Nanterre La Folie / Mantes-la-Jolie. Ce choix a conduit à dissocier les demandes d'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'environnement.

De ce fait, le projet fait l'objet de deux dossiers de demande d'autorisation au titre de la « Loi sur l'Eau » :

- Le présent dossier concernant **le prolongement de la ligne entre Haussmann Saint-Lazare et Nanterre ainsi que les adaptations sur la ligne existante nécessaires à sa mise en service à l'horizon 2020 ;**
- Un second dossier concernant les aménagements de la ligne existante à l'Ouest jusqu'à Mantes-la-Jolie et les autres adaptations nécessaires à la mise en service complète en 2022.

L'ensemble de ce linéaire est présenté à la pièce 2, page 59.

RESUME NON TECHNIQUE

3. Synthèse du projet

Le projet Eole de prolongement de la ligne E du RER vers l'Ouest doit permettre de relier l'Ouest parisien à l'Est en passant par Paris. Il s'inscrit dans un contexte fort de développement local avec de nombreux projets d'aménagement urbain dans les futurs secteurs desservis. Le projet Eole a donc pour objectif de répondre à une augmentation croissante de la mobilité et des demandes de déplacements en Île-de-France, notamment sur l'axe Est-Ouest.

Pour cela, le projet Eole consiste en la création d'infrastructures nouvelles entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre et en l'adaptation d'infrastructures existantes sur les lignes actuelles.

L'organisation du projet (avancement des études, calendrier des travaux et de mise en service) amène à distinguer deux tronçons :

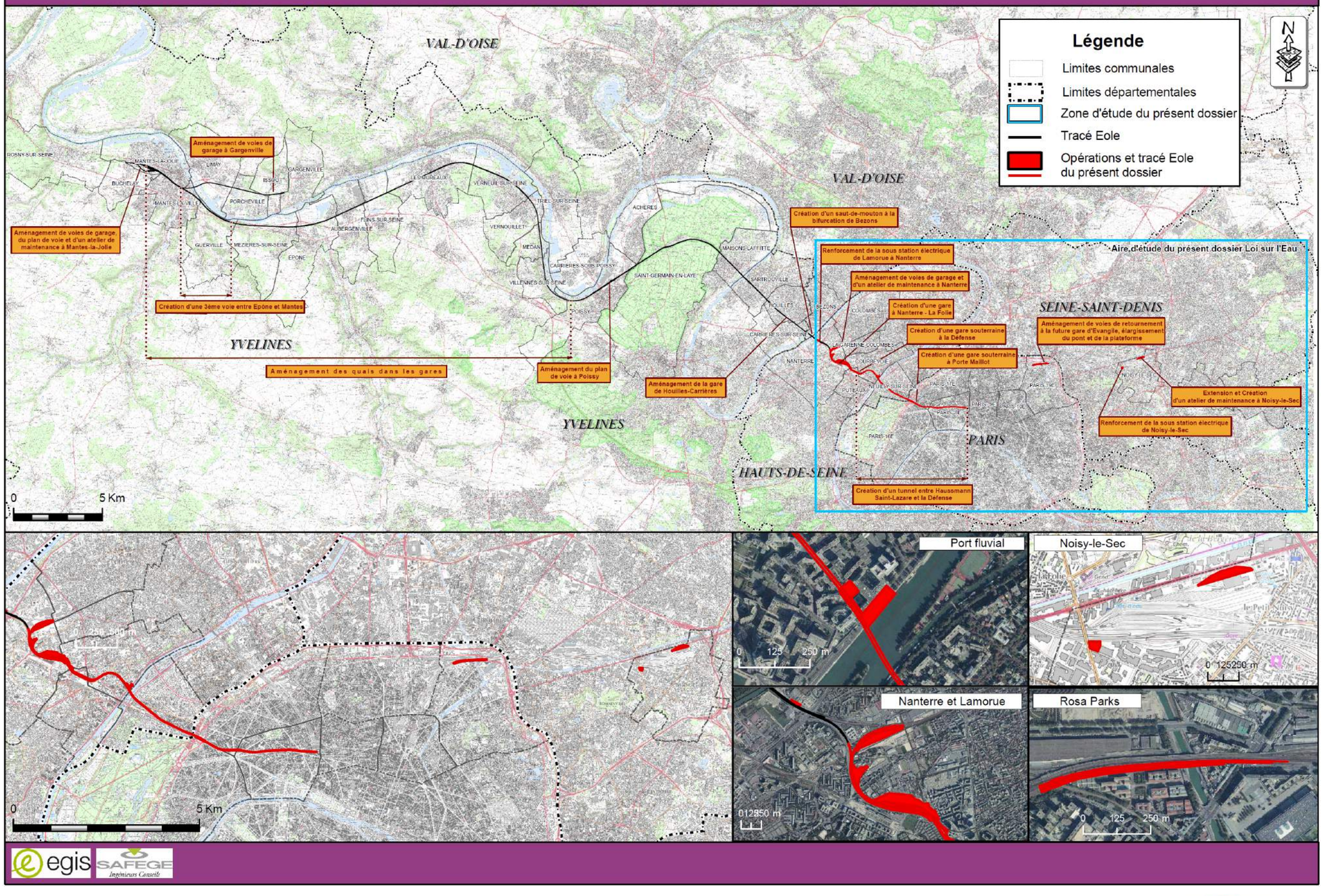
- Un premier tronçon qui comprend toute la partie souterraine nouvelle depuis **Haussmann-Saint-Lazare jusqu'à Nanterre La Folie**, ainsi que des aménagements indispensables sur le RER E existant, à l'Est. La mise en service de ce premier tronçon est prévue à l'horizon 2020.
- Un second tronçon dit « Ouest », de Nanterre à Mantes-la-Jolie dont la mise en service est prévue à l'horizon 2022.

Le présent dossier porte sur les travaux nécessaires à la première phase de mise en service à l'horizon 2020, à savoir le tronçon Haussmann-Saint-Lazare / Nanterre et les aménagements indispensables associés. Il est ainsi prévu :

- Des aménagements sur la ligne existante à l'Est à Noisy-le-Sec et à Paris ;
- La création d'un tunnel entre Haussmann Saint-Lazare et Nanterre, de ses ouvrages associés et de deux gares souterraines ;
- Le réaménagement du site ferroviaire de Nanterre.

La carte suivante synthétise le linéaire du projet Eole et du présent dossier.

Plan de situation du projet EOLE et de l'aire d'étude du présent dossier

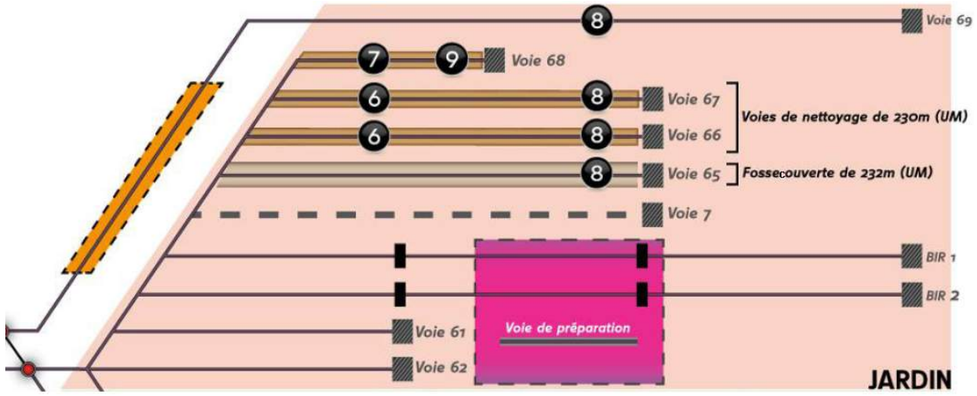


3.1 ADAPTATION DE LA LIGNE EXISTANTE A L'EST

Afin d'assurer la mise en service du premier tronçon entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre en 2020, des adaptations sur la ligne existante à l'Est sont nécessaires pour la gestion des nouvelles rames mises en circulation.

Ces aménagements concernent :

- La création d'un nouvel atelier de maintenance du matériel roulant à Noisy-le-Sec, sur la plateforme ferroviaire attenante au Technicentre existant (voies 65 à 69). Cette installation servira à réaliser des interventions simples sur la toiture et la sous-caisse des rames (examens, vérifications, test et échanges rapides d'équipements) et comprendra :
  - une voie couverte, sur fosse, destinée aux opérations de maintenance (voie 65) ;
  - deux voies dédiées au nettoyage interne des rames (voies 66 et 67) ;
  - deux voies de garage (voies 68 et 69).



JARDIN À L'EXTÉRIEUR :

6 Création de voies de nettoyage sur terre-plein de 230m de long (UM) équipés d'une entrevoie avec quais au niveau des rails, de prises d'eau et d'électricité réparties le long du quai et de deux prises 400V/63A par voies.

7 9 Allongement de la voie V68 pour obtenir une longueur utile de 113,5m.

Implantation d'une voie nommée V65 le long du BIR : Création d'une fosse triple de 232m (UM) équipée d'une couverture avec retours sur les côtés, installation de passerelles fixes.

8 Électrification des voies 65,66,67 et 69 en 25kV.

Figure 12 : Schéma du nouvel atelier de maintenance et des voies associées (source : Systra)

- Le renforcement de la sous-station électrique de Noisy-le-Sec via la création d'un nouveau survolteur sur une parcelle en friche attenante à la station existante, afin d'assurer le maintien de l'alimentation électrique des rames.

Figure 13 : Localisation de la sous-station électrique de Noisy-le-Sec (source : SNCF Réseau)

- La création d'un terminus technique sur le plan de voie de la gare Rosa Parks (ex. gare Évangile) dans le 19ème arrondissement de Paris qui permettra le retournement des trains EOLE. Cette installation nécessitera notamment l'élargissement de la plateforme ferroviaire existante et donc l'élargissement du pont-rail au-dessus du Canal Saint-Denis. Pour cela, une intervention dans le canal Saint-Denis sera nécessaire durant plusieurs mois.

Figure 14 : Localisation du projet de Terminus Technique de la gare Rosa-Parks

3.2 CREATION D'UNE NOUVELLE INFRASTRUCTURE SOUTERRAINE

L'aménagement principal réalisé dans le cadre du projet de prolongement du RER E à l'Ouest consiste à réaliser un prolongement du tunnel existant à partir de l'arrière gare d'Haussmann-Saint-Lazare jusqu'à Nanterre (cf. Figure 18 ci-après). La réalisation de ce tunnel est accompagnée de la création de gares souterraines ainsi que d'ouvrages nécessaires à son exploitation.

Ainsi, seront réalisés :

- **Un tunnel d'environ 8 km de long** et **11 m de diamètre** réalisé à partir d'une base chantier située à Courbevoie. Ce tunnel sera réalisé principalement à l'aide d'un tunnelier mais également de manière traditionnelle à ses extrémités.

Figure 15 : Illustration d'un tunnelier (source : SED)

- **Dix puits dont neuf auront une fonction d'accès de secours et de ventilation** du tunnel en phase exploitation. Ils sont implantés régulièrement le long du tracé entre Haussmann Saint-Lazare et Nanterre. Quatre de ces puits sont utilisés pour la réalisation des infrastructures souterraines lors de la phase travaux.

- **Deux nouvelles gares souterraines** construites au niveau de la section en tunnel :
  - Une **gare à Porte Maillot**, comprenant deux voies et deux quais latéraux, en correspondance avec le RER C et la ligne 1 du métro ;

Figure 16 : Illustration du tracé au droit de la future gare Porte Maillot (source : SED)

  - Une **gare à La Défense sous le CNIT**, comprenant deux voies et un quai central, en correspondance avec les lignes Transilien L et U, le RER A, le métro 1, le tram T2 et les deux gares routières (Jules Verne et RATP).

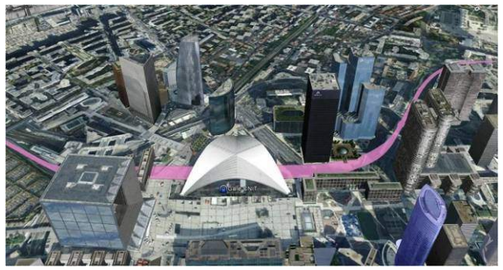


Figure 17 : Illustration du tracé au droit de la future gare de La Défense (source : SED)

La réalisation de cette infrastructure nécessitera également, lors de la phase travaux :

- Le **rabattement de la nappe du Lutétien-Yprésien** au droit des deux nouvelles gares (Maillot et La Défense) ainsi qu'au droit de la gare Haussmann-Saint-Lazare pour des raisons techniques et de sécurité lors du creusement, sur des hauteurs comprises entre 20 et 15 m. Les prélèvements estimés seront d'environ 2400 m^3/h sur l'ensemble de ces trois sites et dureront entre 4 et 5 ans. Les eaux pompées au droit de la gare Haussmann-Saint-Lazare et de la gare de la Porte Maillot seront acheminées vers la Seine où elles seront rejetées au droit de la place de la Concorde et du pont de Puteaux. Les eaux pompées à La Défense seront valorisées par une réutilisation par la Société Urbaine de Climatisation de La Défense.

- L'évacuation des déblais issus du tunnel et l'approvisionnement du chantier via **une installation fluviale** qui sera implantée pendant toute la durée des travaux (environ 4 ans) en rive gauche de la Seine à Courbevoie. Ce port de 135 m de long et 22 m de large fonctionnera 24h/24 et 6j/7 pour un trafic moyen de 3 barges d'un tonnage de 800 t et de 4 péniches d'un tonnage de 250 t par jour. L'acheminement des déblais et l'approvisionnement du chantier par voie fluviale permettra de soulager la circulation routière sur ce secteur très contraint et d'éviter ainsi, durant la phase travaux, l'augmentation de la pollution atmosphérique.

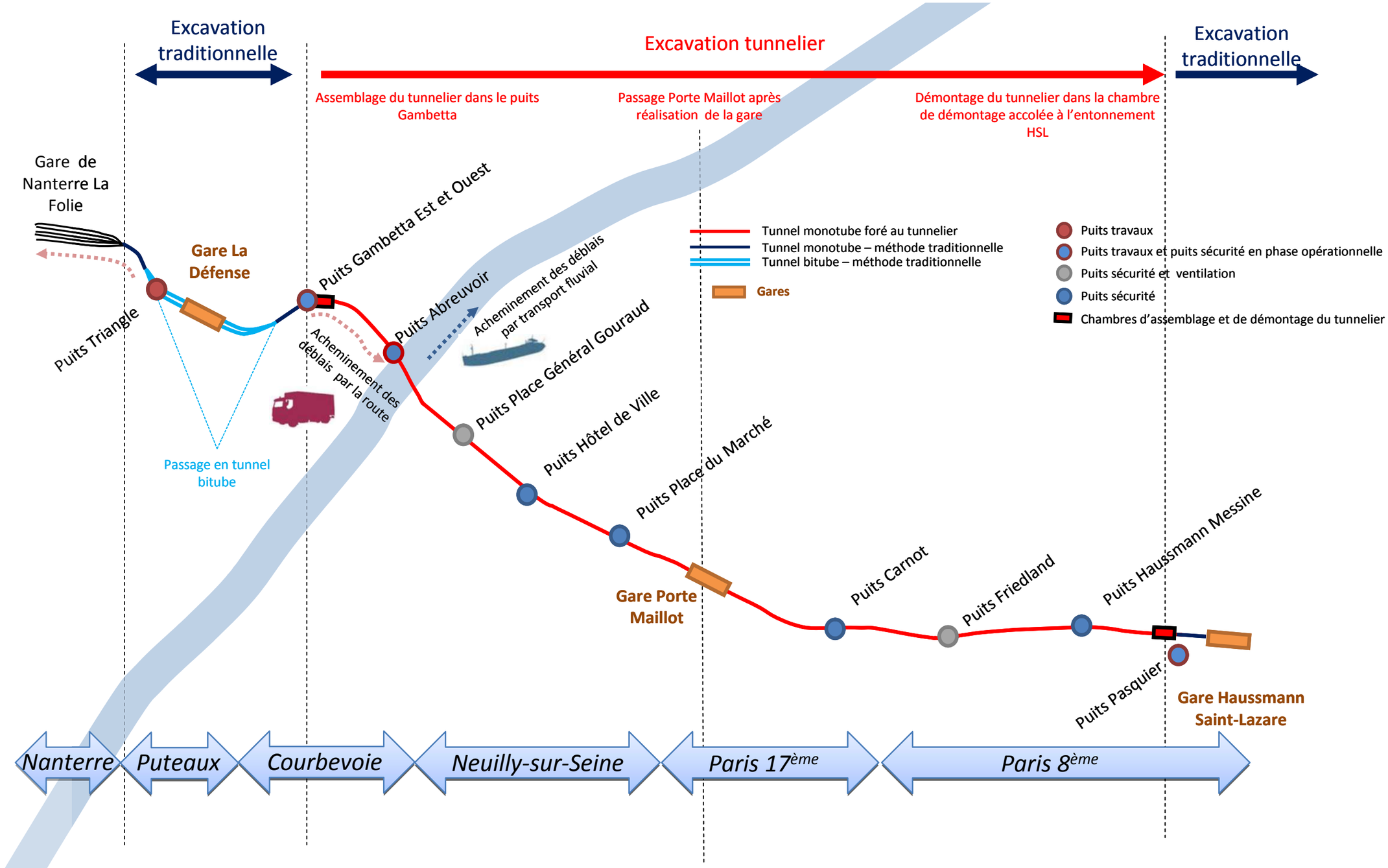


Figure 18 : Schéma de synthèse de la nouvelle infrastructure souterraine (Source : SYSTRA)

3.3 RECONFIGURATION DU SITE DE NANTERRE

Situé derrière la Grande Arche, le site ferroviaire de Nanterre La Folie est aujourd'hui sans usage commercial pour le réseau Transilien (site de garage de rames et d'accès de trains Fret). Il sera reconverti pour accueillir :

- une nouvelle gare aérienne « Nanterre La Folie », située à proximité de la future gare du Grand Paris,
- sept nouvelles voies dans la partie Nord du site destinées au garage de rames,
- un nouvel atelier de maintenance et ses trois voies associées qui servira à réaliser des interventions simples sur la toiture et la sous-caisse des rames (examens, vérifications, test et échanges rapides d'équipements).

La reconfiguration du site est intégrée au projet de développement de la ZAC des Groues porté par l'EPADESA. D'importantes transformations sont prévues au titre du projet ferroviaire et de son insertion dans un territoire en mutation.

Pour permettre le raccordement au nouveau tunnel, les futures voies seront situées à une altimétrie inférieure au niveau actuel du sol.

Au niveau de la future gare de La Folie, la plateforme ferroviaire sera légèrement déplacée vers le nord afin de libérer une bande de terrain au sud (côté boulevard de la Défense) en vue de projets futurs de développement urbain du secteur (bande rétrocédée à l'EPADESA). Deux ponts-routes seront reconstruits, deux autres créés, un cinquième sera élargi et un ouvrage sans usage supprimé. De la sorte, les abords de la RD914 longeant le site pourront être requalifiés. Un nouvel espace urbain pourra être aménagé au nord de la gare, en balcon terrasse.

Le bâtiment voyageurs de la nouvelle gare sera établi avec une passerelle franchissant les voies. Elle sera conçue en articulation avec le projet de développement de la ZAC des Groues et dans la perspective d'une consolidation du pôle avec la station du Grand Paris (L15-L18). Elle sera équipée d'ascenseurs et d'escaliers mécaniques pour desservir les quais.

Figure 19 : Perspective du site de Nanterre la Folie (source : EPADESA)

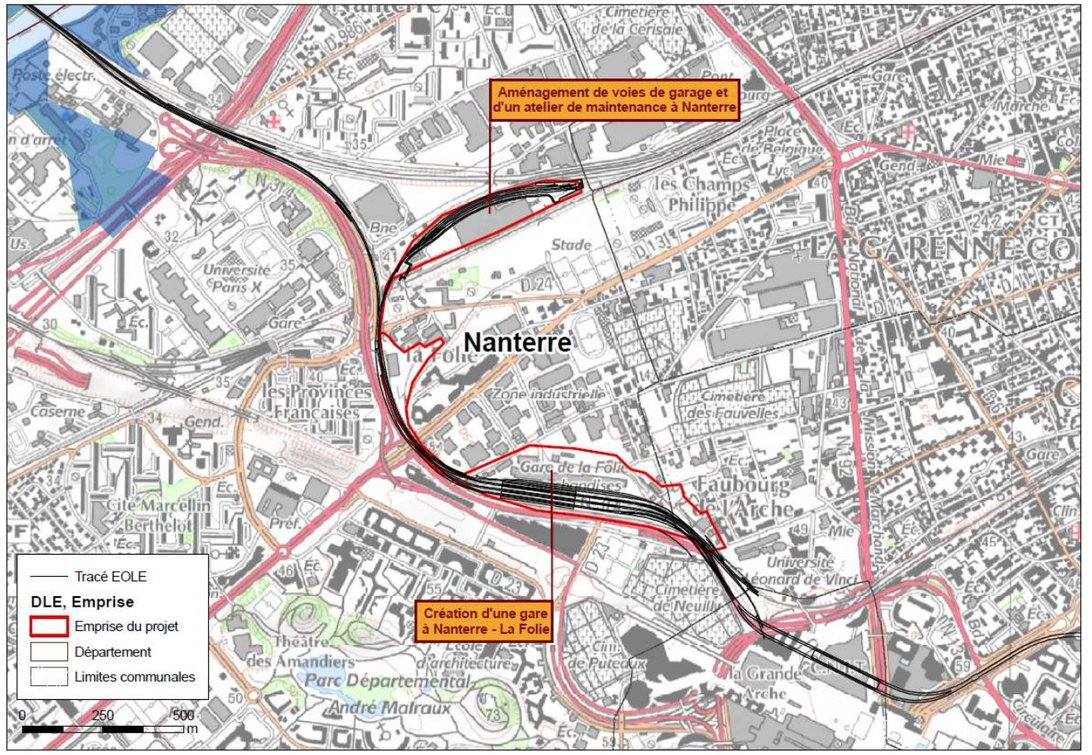


Figure 20 : Localisation des aménagements prévus sur le site de Nanterre (source : SAFEGE)

4. Synthèse de l'étude des incidences

4.1 ETAT INITIAL DU PERIMETRE

4.1.1 Contexte physique

4.1.1.1 Climat

Dans le secteur d'étude, soumis au climat océanique dégradé (influences océaniques prépondérantes mais altérées par l'éloignement du littoral), les températures sont douces en moyenne (janvier est le mois le plus froid, juillet et août les plus chauds) et les pluies sont réparties de manière relativement égale toute l'année (650 mm en moyenne annuelle) sans période de sécheresse ni fort épisode pluvieux. Les vents les plus forts proviennent du Sud-Ouest et ne dépassent pas en moyenne 30 km/h.

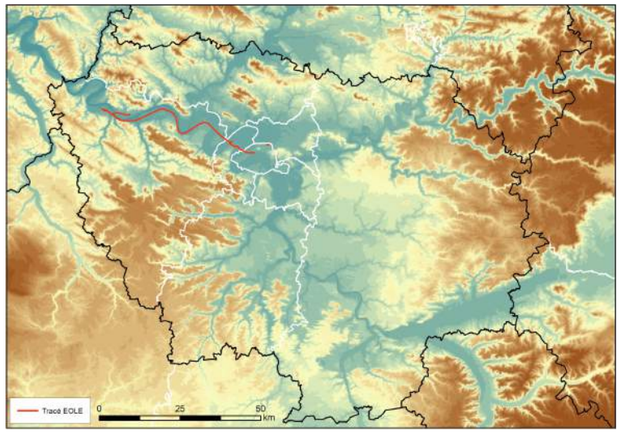


Figure 21 : Situation topographique de l'Île-de-France – source : BD Alti

4.1.1.2 Relief et contexte topographique

Le relief de la zone d'étude a été façonné par le réseau hydrographique de la Seine. La morphologie des sites traversés depuis le Nord-Est de Paris jusqu'à Mantes-la-Jolie comprend des secteurs de plaines ponctuées de collines, bordées de coteaux reliant la plaine aux plateaux. Pour l'essentiel le réseau ferroviaire en place a suivi les reliefs les plus doux, à proximité du lit moyen du fleuve qui abritait aussi les premières implantations urbaines de ces secteurs.

4.1.1.3 Géologie

A- Géologie locale et formations traversées

Le projet se situe au cœur du plus grand bassin sédimentaire français : le bassin parisien.

Les formations rencontrées sur la zone d'étude sont, des plus récentes aux plus anciennes (de la plus superficielle à la plus profonde) :

- les remblais et les alluvions du Quaternaire ;
- des formations à dominante rocheuse : les Marnes et Caillasses et les Calcaires Grossiers du Lutétien (Tertiaire) ;
- des formations à dominante sableuse : les Sables de Cuises, les Fausses Glaises, les Sables d'Auteuils et les Argiles Plastiques de l'Yprésien (Tertiaire).

Ces différentes formations sont concernées soit par des travaux superficiels (terrassement, fondations…), soit par la réalisation des infrastructures souterraines à plus grande profondeur (jusqu'à environ 40/50 m de profondeur pour le tunnel et environ 30 m pour les gares).

B- Risques liés au sol et au sous-sol

Deux risques liés au sous et au sous-sol sont à considérer dans le cadre du projet :

- Le **risque de dissolution du gypse** : Le gypse constitue l'un des minéraux les plus solubles dans l'eau. Suite à des infiltrations d'eaux (fuites de canalisation, infiltration d'eaux pluviales…), à une variation du niveau des nappes ou à des circulations d'eau souterraine dues notamment aux pompages, le gypse est susceptible de se dissoudre et de créer des cavités parfois très volumineuses. Ces cavités souterraines peuvent être à l'origine d'effondrements, parfois très importants. En région parisienne, la plupart des périmètres de carrières ou de dissolution du gypse ont été définis par arrêté préfectoral. Sur le territoire de Paris et la petite couronne, les périmètres réglementaires de dissolution du gypse sont principalement situés au Nord de Paris, et en Seine-Saint-Denis. Le périmètre du projet est donc concerné par ce risque.
- Le **risque de mouvement de terrain lié au retrait/gonflement d'argiles** : ce risque est particulièrement sensible aux variations des niveaux de nappe. En effet, il s'agit d'un mouvement de terrain consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols argileux. Le projet traverse des zones pour lesquelles un risque de retrait-gonflement des argiles est identifié (faibles pour les berges de Seine sur les communes de Courbevoie et Nanterre, et moyen à Noisy-le-Sec). Toutefois, dans ces zones, le projet est situé à une profondeur suffisante, dans une zone fortement urbanisée, et l'aléa est sans incidence pour les ouvrages.

➔ **La géologie constitue ainsi un enjeu fort du projet**, et ce principalement au droit de la future infrastructure souterraine.

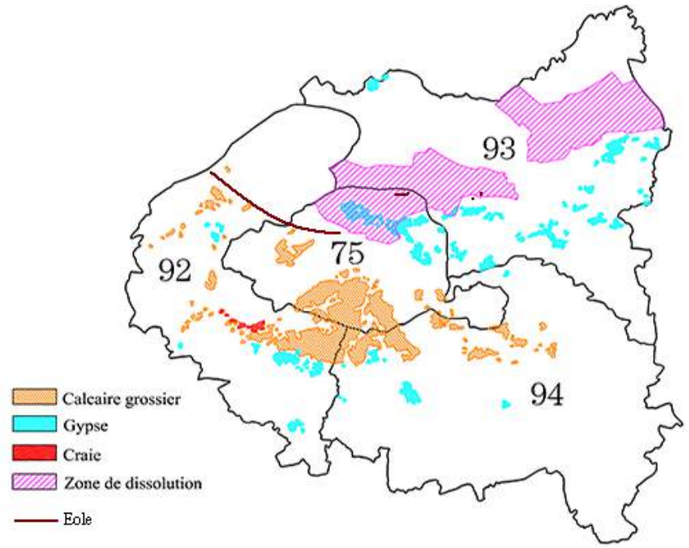


Figure 22 : Risque de dissolution du gypse sur Paris et la petite couronne (source : ville de Paris / Inspection Générale des Carrières)

4.1.1.4 Les eaux souterraines

A- Les masses d'eaux souterraines

Ces terrains sédimentaires renferment des eaux souterraines qui ont fait l'objet de classement en application de la Directive Cadre sur l'Eau. Quatre masses d'eaux sont rencontrées au droit du projet, il s'agit :

- Des « Alluvions de la Seine Moyenne et Aval » constituées par les alluvions du Quaternaire, nappe la plus superficielle ;
- De l' « Éocène du Valois » constitué par les Marnes/Caillasses et Calcaires du Lutétien et Sables de l'Yprésien en rive droite de la Seine,
- Du « Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix » constitué par les Marnes/Caillasses et Calcaires du Lutétien et Sables de l'Yprésien en rive gauche de la Seine
- De l' « Albien-Néocomien captif » constitué par les Sables du Crétacé inférieur, située sous les masses d'eaux précédemment citées et protégée par un horizon imperméable la rendant moins vulnérable aux pollutions.

B- Qualité et Objectifs de qualité de ces masses d'eaux

La Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau adoptée le 23 octobre 2000 fixe pour chaque masse d'eau des objectifs quantitatifs et qualitatifs à atteindre. L'objectif général étant d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen. Ces objectifs de bon état quantitatif et qualitatifs sont fixés à 2015 pour les masses d'eaux concernées, à l'exception des « Alluvions de la Seine Moyenne et Aval » ainsi que du « Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix » pour lesquelles l'objectif de bon état qualitatif est reporté à 2027.

Des analyses réalisées au sein de la formation du Lutétien/Yprésien dans le cadre du projet montrent dans l'ensemble une bonne qualité globale des eaux pour la production d'eau potable (à l'exception du paramètre « Sulfates »).

C- Piézométrie

La piézométrie, qui traduit le niveau d'apparition des nappes d'eaux souterraines, observée en 2012 et 2013 au droit du projet varie :

- entre 20 et 22 mètres NGF à Saint Lazare ;
- entre 22 et 25 mètres NGF à la Porte Maillot ;
- entre 25 et 28 mètres NGF à Nanterre.

Les nouveaux ouvrages souterrains sont, quant à eux, situés sous ces niveaux (cote du tunnel à Haussmann-Saint-Lazare : 0 m NGF, cote de la gare Porte Maillot : environ 6 m NGF, cote de la gare de La Défense : 22 m NGF, cote la plus basse du tunnel : environ -10 m NGF).

Ainsi, certains travaux nécessiteront la mise en œuvre de pompages permettant d'abaisser les niveaux de nappe (opérations de rabattement de nappe).

➔ **Le fonctionnement des nappes souterraines est donc un enjeu fort pour le projet Eole.**

4.1.1.5 Les eaux superficielles

A- Les masses d'eaux superficielles

L'aire d'étude concerne principalement la Seine ainsi que le canal Saint-Denis et le canal de l'Ourcq. Les masses d'eaux correspondantes sont :

- la Seine du confluent de la Marne (exclu) au confluent du Ru d'Enghien (inclus) ;
- la Seine du confluent du Ru d'Enghien (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) ;
- canal de la Ville de Paris.

B- Fonctionnement hydrologique

La Seine est un fleuve possédant un régime régulier de type océanique, avec hautes eaux de saison froide et étiages d'été et pouvant connaître d'importantes variations de débits (de 135 à 540 m3/s). La période de basses eaux est estivale, les débits les plus faibles étant observés en août et septembre. La période de hautes eaux a lieu en hiver avec des maxima en février.

Les canaux de Paris sont eux entièrement artificiels et présentent des débits régulés tout au long de l'année.

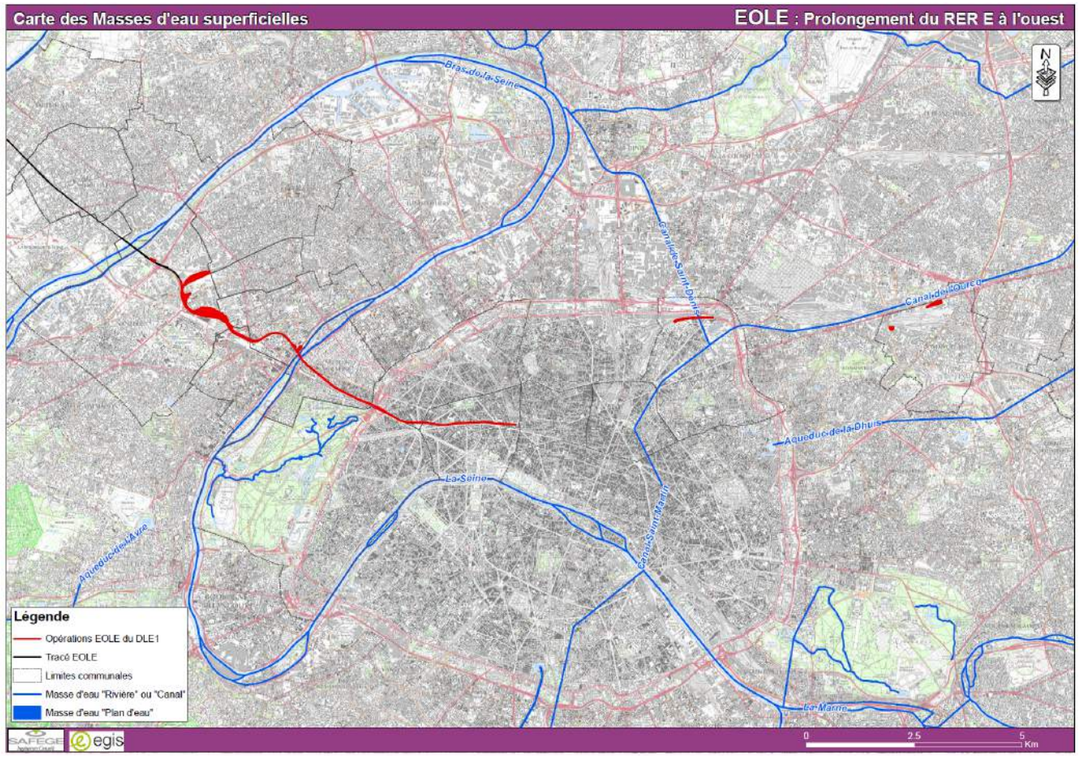
C- Qualité et Objectifs de qualité de ces masses d'eaux

La Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau adoptée le 23 octobre 2000 fixe pour chaque masse d'eau des objectifs qualitatifs à atteindre (écologique et chimique). L'objectif général étant d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen. La Seine présente un état écologique moyen et une mauvaise qualité chimique. Le canal saint Denis présente lui un bon état écologique et une mauvaise qualité chimique.

Ces masses d'eaux sont dotées d'un objectif de bon potentiel écologique et de bon état chimique avec un délai plus ou moins important (2015 pour les canaux et 2021-2027 pour la Seine).

Un réseau de mesures national permet de connaître et de suivre la qualité des eaux du territoire. Les données disponibles montrent que la qualité de la Seine est globalement moyenne à mauvaise au droit du périmètre d'étude.

➔ Des rejets étant prévus en Seine dans le cadre du projet, et étant donné l'objectif de bon état des masses d'eau, **la non dégradation de la qualité de la Seine par les rejets issus d'Eole est un enjeu fort du projet.**



4.1.1.6 Le risque inondation

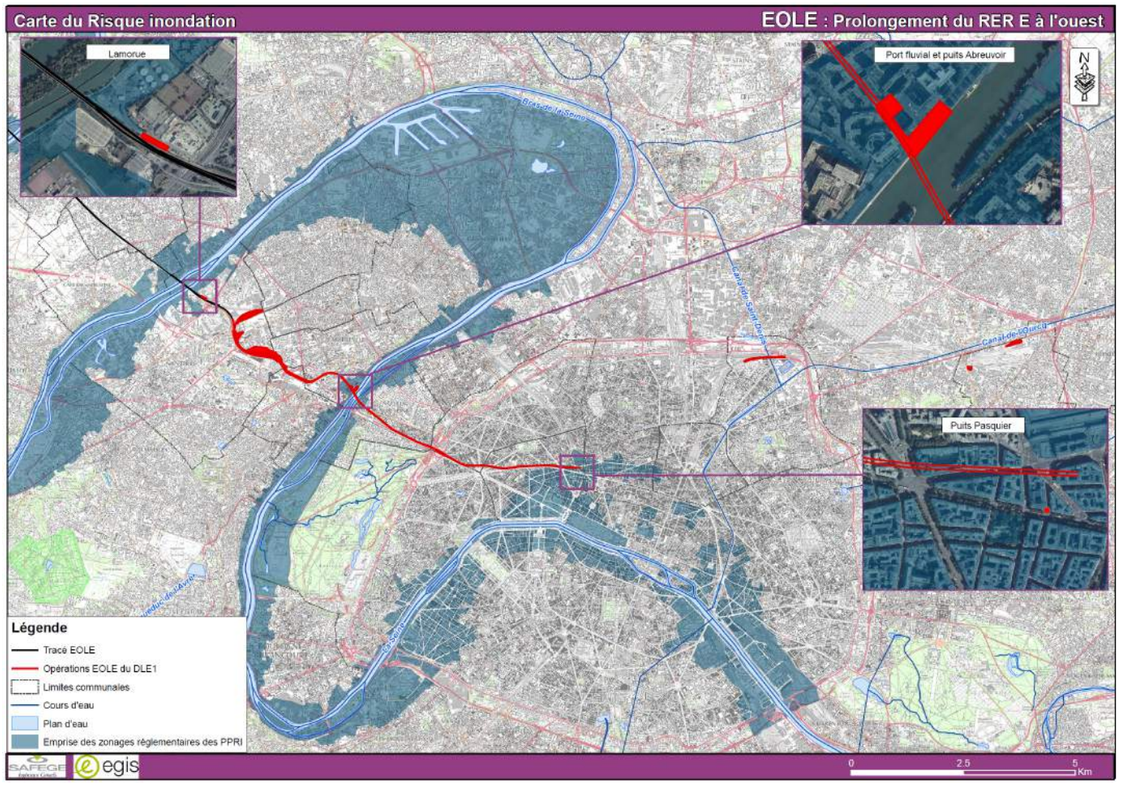
L'aire d'étude est en partie concernée par l'aléa inondation lié à la Seine. Les Plans de Prévention des Risques Inondation sont des documents qui identifient les zones à risque et y définissent des prescriptions pour les aménagements.

Deux PPRI sont recensés sur le périmètre du tronçon étudié :

- Le PPRI du département de Paris,
- Le PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine

Deux secteurs de travaux sont concernés par les zones inondables définies dans ces PPRi. Il s'agit de l'extrémité Est du futur tunnel à Paris dans le secteur de la gare Haussmann-Saint-Lazare, et du port fluvial à Courbevoie.

➔ Le **risque inondation constitue donc un enjeu à considérer dans le cadre du projet**.



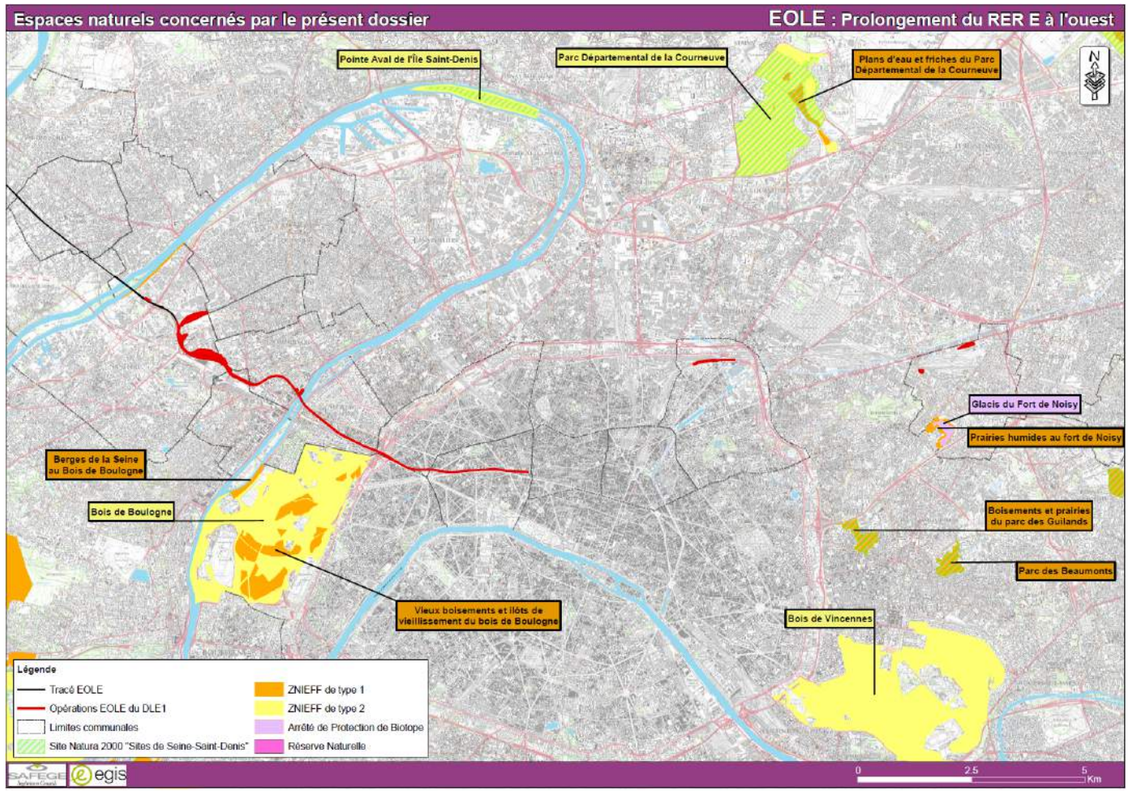
4.1.2 Milieux naturels, aquatiques et humides

4.1.2.1 Les milieux naturels

Aucune opération du présent dossier n'intercepte une emprise de milieux naturels remarquables. Toutefois, une zone Natura 2000 est située à proximité du projet, il s'agit des « Sites de Seine-Saint-Denis » classé au titre de la Directive « Oiseaux » pour sa richesse ornithologique. Le site le plus proche est situé à 4 km du projet.

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique majeur qui doit structurer durablement le territoire européen et contribuer à la préservation de la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel de nos territoires. La préservation de ces sites est un enjeu fort et il convient d'étudier précisément tout risque d'atteinte qu'il soit direct, indirect, permanent ou temporaire.

➔ **L'atteinte du site Natura 2000 des « Sites de Seine-Saint-Denis » est donc un enjeu à considérer.**



4.1.2.2 Les zones humides

Les zones humides sont définies à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement comme « des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Sur le périmètre du présent dossier, **aucune zone humide avérée n'a été identifiée** notamment du fait que ce premier tronçon concerne un secteur urbain dense où la majeure partie du sol est imperméabilisée.

4.1.2.3 Les milieux aquatiques

Les milieux aquatiques sont des milieux intrinsèquement liés à la présence d'eau : cours d'eau, plans d'eau qui abritent une faune et flore spécifique.

Dans le cadre du présent dossier, les milieux aquatiques susceptibles d'être concernés sont :

- le canal Saint-Denis à Paris, au droit du site de Rosa Parks,
- la Seine au niveau des installations fluviales à Courbevoie.

Le canal Saint-Denis est un canal entièrement artificiel, mis à sec tous les 8 à 9 ans pour l'entretien des écluses. Ainsi, même s'il constitue un axe de circulation, le potentiel des milieux y est très limité de par sa fonction d'axe de navigation.

Figure 23 : Canal Saint-Denis en période de chômage (07/01/2009) – Source : www.paris.fr

A Courbevoie, les berges de la Seine sont caractéristiques de milieux fortement anthropisés soutenant une intense activité fluviale et routière.

Figure 24 : Photographie de la berge de la Seine à Courbevoie (source : BIEF)

Le diagnostic de la **végétation des berges** reflète un milieu très faible en diversité et en densité ayant donc un **très faible intérêt floristique**.

La végétation aquatique observée révèle des habitats aquatiques assez homogènes de qualité médiocre (faible diversité, espèces banales), notamment en raison du batillage généré par le trafic fluvial et de la qualité des eaux.

De ce fait, les potentialités pour la faune piscicole sont globalement moyennes, notamment pour ce qui est des potentialités de frai (zone de reproduction) et de croissance. La présence de gros blocs en pied de berge et de massifs d'herbiers aquatiques plus productifs entrainent de meilleures potentialités sur les aspects nutritifs et d'abris.

Le peuplement piscicole de la Seine au droit du projet peut être qualifié d'intermédiaire avec un assemblage nettement dominé par des individus peu sensibles à la qualité des habitats. Néanmoins, la présence, même réduite, d'individus appartenant à des espèces plus exigeantes révèle **un potentiel d'amélioration de la qualité piscicole.** De surcroit, l'occurrence de plusieurs espèces à caractère patrimoniale (Anguille, Brochet, Chabot et Vandoise notamment) renforce ce potentiel.

➔ Ainsi, bien que la qualité écologique des berges de la Seine à Courbevoie soit globalement faible, de réelles potentialités existent. **Leur préservation constitue donc un enjeu fort pour le projet dans ce secteur où une installation fluviale est prévue**.

4.1.3 Usages de l'eau

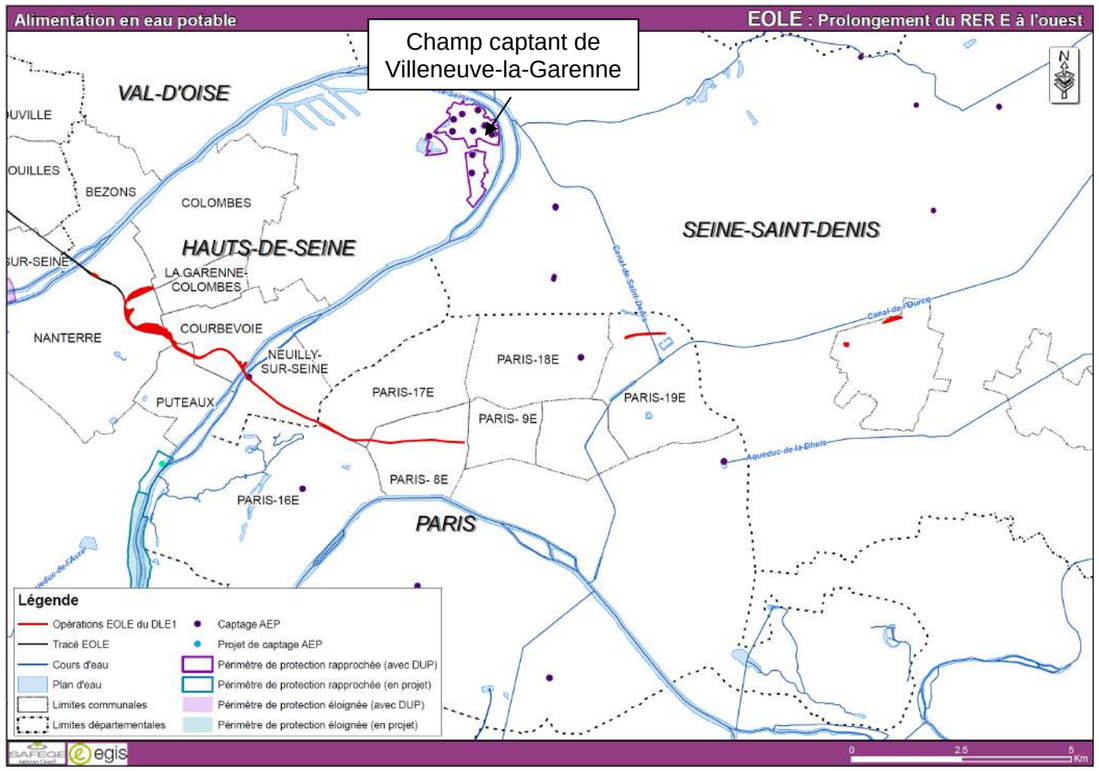
4.1.3.1 Alimentation en eau potable

L'eau destinée à la consommation humaine peut avoir deux origines en Île-de-France : un pompage dans les eaux superficielles ou un prélèvement d'eau souterraine dans différents aquifères. Ces différents points sont protégés par des zones délimitées, appelées périmètres de protection de captage.

Aucun périmètre de protection de captage d'eau potable n'est traversé par le projet. Les principaux captages situés à proximité du projet sont :

- la prise d'eau en Seine de Suresnes (située en amont hydraulique du projet),
- les captages à l'Albien de Paris et Neuilly-sur-Seine (prélevants à plus de 500 m de profondeur),
- le champ captant de Villeneuve-la-Garenne, puisant aussi bien dans les aquifères du Lutétien, de l'Yprésien que de l'Albien, situé au plus près à environ 7km au nord du projet.

➔ Étant donné l'importance intrinsèque de la thématique « alimentation en eau potable », la présence d'un champ captant dans le Lutétien/Yprésien et les opérations d'abaissement du niveau de ces nappes dans le cadre du projet, **l'alimentation en eau potable est un enjeu fort**.



4.1.3.2 Usages industriels et autres usages de la ressource en eau souterraine

Sur le bassin Seine-Normandie, l'industrie prélève environ 1,5 milliard de mètres cubes d'eau, dont trois quarts proviennent des eaux de surface. Les volumes prélevés en nappe et dans les eaux de surface font l'objet d'un suivi de la part de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Depuis 2006, les redevances perçues par les Agences de l'eau sur ces prélèvements sont considérées comme des taxes, et non pas comme des redevances pour service rendu. Par conséquent, elles relèvent du code des impôts, et toutes les données utilisées pour leur calcul sont protégées par le secret fiscal, dont les volumes de prélèvements en eau.

En 2007 (date des dernières données disponibles) sur l'ensemble des communes concernées par le projet, 102 millions de m^3 ont été prélevés dans le milieu naturel dont 72% dans les eaux de surfaces pour les prélèvements industriels.

D'autre part, d'autres ouvrages de prélèvements ont été identifiés dans la Banque de données du Sous-Sol (BSS). Il s'agit pour la plupart d'ouvrages de géothermie qui pourraient être impactés par les pompages de rabattement sur les secteurs de Haussmann Saint-Lazare, Gare Maillot et du CNIT-La Défense.

➔Étant donné leur localisation, il est fortement probable que des ouvrages privés à usage géothermique soient impactés par le projet. **Ces usages constituent donc un enjeu à considérer dans le cadre du projet.**

4.1.3.3 Tourisme et loisirs liés à l'eau

Le tourisme fluvial est une composante essentielle du tourisme francilien et fait partie intégrante du Schéma Régional du Tourisme et des Loisirs en Ile de France 2000-2010. Sur le bassin de la Seine, le tourisme fluvial représente 10,5 millions de passager en 2012.

De nombreuses activités de loisirs récréatives, sportives ou de découverte sont liées à la ressource en eau. Un seul site de loisir est référencé à proximité du projet. Il s'agit du club d'aviron de la Société Nautique de la Basse Seine à Courbevoie, qui est l'un des plus gros clubs de France.

➔ Étant donné la teneur des opérations prévues en Seine, **la compatibilité des travaux avec le maintien de l'activité nautique est un enjeu à considérer.**

4.1.3.4 Navigation

Les voies navigables sont le support d'un important trafic de marchandises. Sur le bassin de la Seine, 22,31 millions de tonnes ont ainsi été acheminées par voie fluviale en Île-de-France en 2012.

Le Canal Saint-Denis est une voie d'eau à grand gabarit reliant le rond-point des canaux à la Seine aval (Seine-Saint-Denis) sur 6,6 km. Sa vocation industrielle est très prononcée, car il permet la desserte de ports de fret situés le long des berges pour un trafic compris entre 0,5 et 1 millions de tonnes/an.

La Seine, sur le secteur du projet, est une voie à grand gabarit (classe VI) accessible aux grands convois (tonnage entre 3000 et 5000 tonnes)

D'après VNF, le réseau fluvial n'est, aujourd'hui, pas saturé et pourrait absorber 2 à 4 fois plus de trafic avec l'infrastructure existante.

➔ Étant donné la teneur des opérations prévues dans le canal Saint-Denis et en Seine, **la compatibilité des travaux avec le maintien du trafic fluvial est un enjeu fort du projet.**

4.1.4 Documents de planification

4.1.4.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE)

Introduit par la Loi sur l'Eau de 1992, le SDAGE est un document de planification qui fixe les **objectifs de qualité et de quantité des eaux** et les **orientations d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau** à l'échelle d'un bassin hydrographique.

Le périmètre d'étude est entièrement inclus dans le périmètre d'application du **SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands (SDAGE « Seine-Normandie »)**, approuvé le 20 novembre 2009 pour la période 2010-2015.

Le SDAGE Seine-Normandie définit ainsi **10 orientations fondamentales :**

- Diminuer les pollutions ponctuelles par les polluants classiques,
- Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques,
- Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses,
- Réduire les pollutions microbiologiques des milieux,
- Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future,
- Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides,
- Gérer la rareté de la ressource en eau,
- Limiter et prévenir le risque d'inondation,
- Acquérir et partager les connaissances,
- Développer la gouvernance et l'analyse économique.

4.1.4.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le SDAGE, qui couvre un bassin versant global, définit des sous-bassins versants correspondants à des unités hydrographiques dans lesquelles le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux), prévu à l'article 5 de la Loi sur l'Eau, peut être élaboré. Le SAGE est un **document de planification et de gestion**. Il ne crée pas de droit mais il a une portée juridique. Il vient préciser la réglementation générale en matière d'eau, en fonction des enjeux locaux.

Un seul SAGE est concerné par la zone d'étude, il s'agit du SAGE de Croult-Enghien-Vieille Mer dont le périmètre a été arrêté le 11/05/2011. Ce SAGE est en cours d'élaboration et ne dispose pas, à la date du dépôt du dossier, de document opposable.

4.1.4.3 Trame Verte et Bleue (TVB) et Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

La **trame verte et bleue** est le réseau écologique formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées au travers de démarches de planification ou de projet à chaque échelle territoriale pertinente. C'est un outil d'aménagement durable du territoire.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique est le volet régional de la trame verte et bleue. Co-élaboré par l'État et le Conseil régional entre 2010 et 2013, il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. Approuvé par délibération du Conseil régional du 26 septembre 2013, le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) d'Île-de-France a été adopté par arrêté n°2013294-0001 du préfet de la région d'Île-de-France, préfet de Paris, le 21 octobre 2013.

4.1.5 Synthèse des enjeux du périmètre d'étude liés à l'eau

Thématique	Domaine	Enjeu
Contexte physique	Géologie	Risque de dissolution du gypse à considérer Problématique retrait-gonflement d'argiles écartée.
	Piézométrie	Enjeu fort au regard de la piézométrie du projet : les infrastructures souterraines créeront un obstacle à l'écoulement souterrain et d'importantes opérations de rabattement sont prévues en phase travaux.
	Qualité des eaux superficielles	Des rejets sont prévus en Seine. La non dégradation de la qualité des eaux superficielles est un enjeu fort
	Écoulements superficiels et risque inondation	Des aménagements dans le lit mineur de cours d'eau sont prévus ainsi que certains aménagements en zone inondable. Le risque inondation et les incidences du projet sur les écoulements des eaux superficielles sont des enjeux à considérer mais ne concernent que des surfaces restreintes à l'échelle du projet.
Milieux naturels et aquatiques	Zones humides	Pas de zone humide identifiée.
	Milieux aquatiques	Bien que la qualité écologique soit faible, le maintien du potentiel écologique est un enjeu fort au regard des interventions prévues.
	Zone Natura 2000	Présence d'un site à 4km. Enjeu à considérer étant donné les objectifs de préservation du réseau Natura 2000.
Usages de l'eau	Alimentation en eau potable	Champ captant dans le même aquifère que la nappe rabattue.
	Usages privés	A considérer en raison de l'abaissement du niveau des nappes pouvant altérer les usages.
	Tourisme	A considérer au regard de la réalisation d'une installation fluviale à proximité immédiate d'une base nautique d'importance.
	Navigation	Des opérations étant prévues sur le domaine public fluvial, leur compatibilité avec le maintien du trafic est un enjeu fort.

4.2 INCIDENCE DU PROJET SUR LA RESSOURCE ET LES USAGES

4.2.1 Incidence sur les EAUX SOUTERRAINES

4.2.1.1 Incidence sur LA PIEZOMETRIE ET LES ECOULEMENTS SOUTERRAINS et mesures associées

A- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase travaux

EN PHASE TRAVAUX, le projet a une forte incidence sur le niveau des nappes :

En effet, les travaux de création de nouvelles infrastructures souterraines entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre (notamment la création des gares) vont nécessiter des opérations de pompages permettant l'abaissement du niveau de la nappe **pendant 4 à 5 ans**. Ces opérations doivent permettre de mettre hors d'eau les zones où seront implantées les gares souterraines et l'extrémité du tunnel au niveau d'Haussmann-Saint-Lazare pour la réalisation des travaux. Cet abaissement atteindra :

- une vingtaine de mètres au droit de l'entonnement Haussmann-Saint-Lazare ;
- une quinzaine de mètres au droit de la Porte Maillot ;
- une dizaine de mètres au droit du CNIT-La Défense.

Pour cela, des forages de prélèvement seront mis en place pour permettre **un pompage total d'environ 2400 m³/h** sur l'ensemble des trois sites.

La réalisation d'une modélisation hydrogéologique a permis d'étudier l'impact de ces pompages sur les niveaux de nappe. Les résultats sont illustrés pour la nappe des Sables de Cuise au travers de la figure suivante.

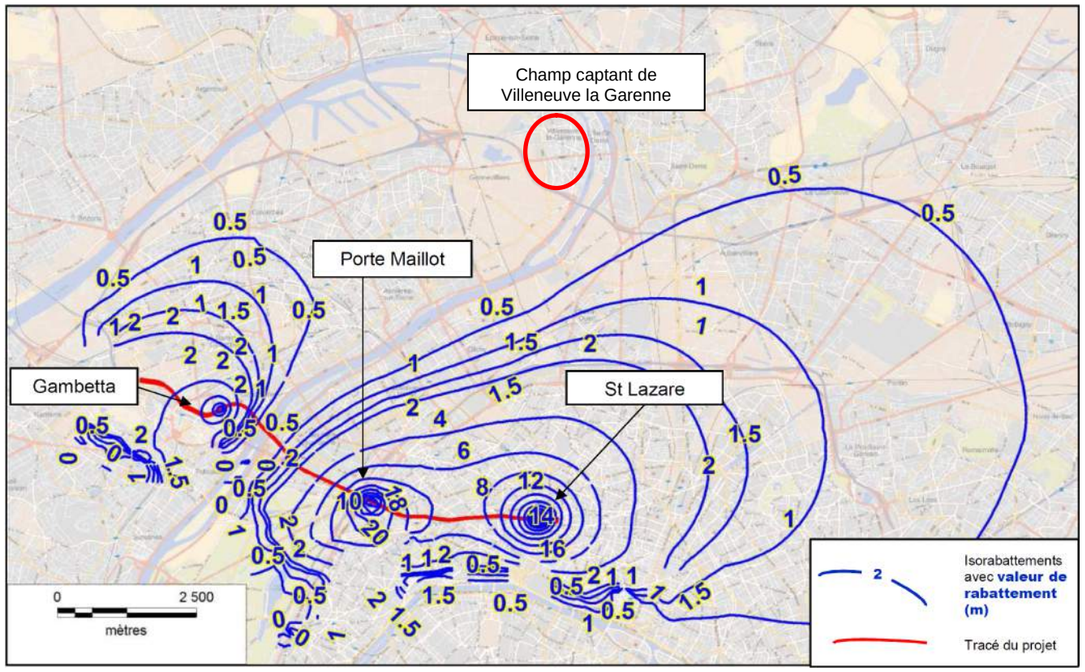


Figure 25 : Isopièzes de rabattement dans la nappe des Sables du Cuisien liées aux pompages du tronçon souterrain (source : SED)

La **piézométrie sera ainsi influencée sur environ 8 km au Nord-Est de Paris et limitée au Sud et à l'Ouest** par la présence de la Seine qui joue un rôle de barrière.

L'abaissement des niveaux de cette nappe sera maximal à proximité immédiate des ouvrages de prélèvements (10 à 20 m) et atteindra environ 2 m à la limite nord de Paris (Saint-Ouen/Saint-Denis).

Au-delà de l'abaissement du niveau des nappes, des effets potentiels indirects sont également attendus sur le sol par :

- des **phénomènes de tassement du sol**, susceptibles d'apparaître suite à la mise en place du rabattement de nappe, l'abaissement de la piézométrie pouvant entrainer des phénomènes de retrait/gonflement des argiles. Des calculs d'estimation des tassements ont montré que les tassements maximums attendus seront de l'ordre de 3 cm, ce qui reste compatible avec la pérennité des ouvrages en surface ;
- une **aggravation potentielle du risque de dissolution du gypse** au sein de la formation des Marnes et Caillasses. Le gypse étant l'un des minéraux les plus solubles dans l'eau, le remplacement des eaux sursaturées en sulfates présentes dans ces formations, par des eaux peu ou pas saturées suite à l'augmentation des vitesses de circulation des eaux, est susceptible d'augmenter la vitesse de dissolution du gypse et d'entrainer ainsi la formation de cavités souterraines. Cette incidence est toutefois à tempérer au regard des faibles vitesses d'écoulement attendues au sein de cette formation (aucun pompage direct dans l'horizon des Marnes et Caillasses), ainsi qu'en raison de la nature des eaux, potentiellement déjà chargées en sulfates, susceptibles de s'écouler au sein de cette formation.

Cet abaissement du niveau de la nappe est également susceptible d'entrainer d'autres incidences, notamment :

- sur la qualité des eaux souterraines :
  - localement par drainance d'aquifères potentiellement polluées ;
  - localement par risque de dissolution du Gypse.
- sur les écoulements superficiels liés au rejet des eaux d'exhaure en Seine ;
- sur la qualité des eaux superficielles liée au rejet des eaux d'exhaure en Seine ;
- sur les usages de l'eau de la nappe rabattue, notamment :
  - les forages pour la géothermie ;
  - les captages d'alimentation en eau potable (l'effet est très faible, de l'ordre du centimètre, au droit du principal usage exposé pour l'alimentation en eau potable du territoire : le champ captant de Villeneuve la Garenne).

Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :

Afin de limiter les incidences du projet sur la piézométrie et les thématiques annexes (tassements, risque de dissolution du gypse…), les méthodes constructives employées pour la réalisation du tunnel et des puits (recours à un tunnelier, utilisation de parois moulées) permettent de ne pas recourir à un rabattement de nappe pour la réalisation de ces ouvrages. Des travaux de confortement seront réalisés au droit des ouvrages les plus sensibles afin de réduire les incidences sur le bâti existant au droit du projet. De même, la teneur en sulfates des eaux pompées sera surveillée afin de pouvoir estimer la provenance des eaux et les phénomènes de dissolution du gypse pouvant être associés.

De plus, il est à noter que bien que les débits prélevés dans les nappes soient importants, ils sont intégralement restitués au milieu naturel (la Seine) très rapidement (temps de transfert inférieur à une heure) et sans altération de la qualité chimique des eaux.

B- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase exploitation

EN PHASE EXPLOITATION, le projet a une incidence très faible et très localisée sur les niveaux de nappe et les écoulements souterrains :

En effet, bien qu'aucun rabattement permanent de nappe ne soit maintenu, la création d'une nouvelle infrastructure étanche au sein de la nappe peut jouer un rôle de barrière vis-à-vis de l'écoulement des eaux (effet barrage). Cet effet a été modélisé afin d'en déterminer les incidences. Les résultats sont illustrés pour la nappe des Sables de Cuise au travers de la figure suivante.

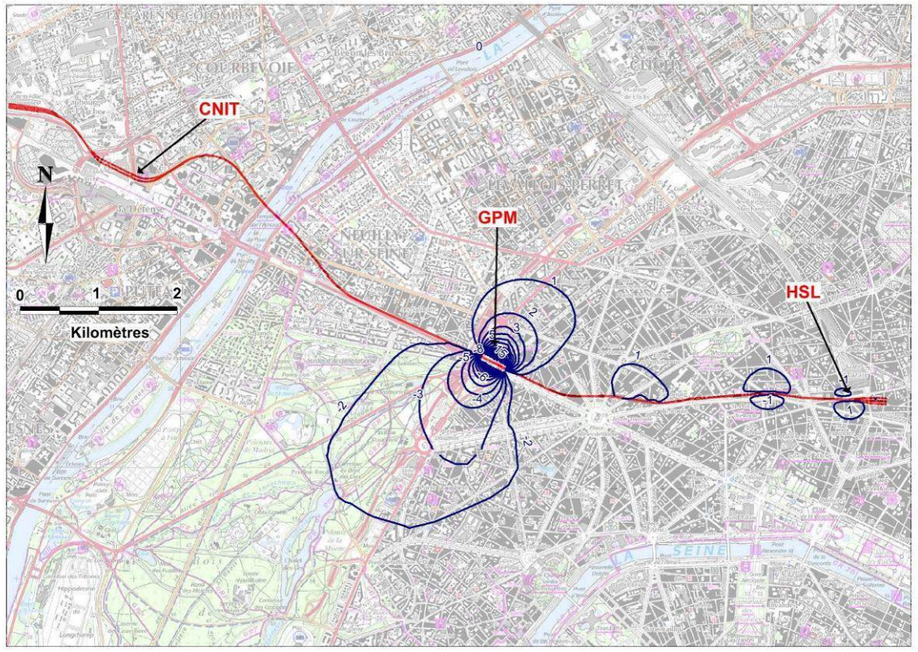


Figure 26 : Impact de la présence du tunnel - Courbes d'isorabattement (en cm) simulés dans les Sables de Cuise – source : SED

(Positif = diminution des niveaux piézométriques, Négatif = augmentation des niveaux piézométriques

Les résultats montrent une **augmentation maximale du niveau de la nappe de l'ordre d'une dizaine de centimètres, localisée aux abords immédiats de la future gare Maillot**. Cette variation très localisée n'entrainera pas d'incidence notable en comparaison avec la variation saisonnière normale de la nappe d'environ 50 cm.

D'autre part, les infrastructures souterraines ne sont jamais totalement étanches. Une partie des eaux entourant ces infrastructures va donc s'infiltrer en permanence à travers les parois des ouvrages. Les volumes correspondants à ces infiltrations pour l'ensemble des ouvrages ont été estimés à environ 5,75m^3/h. Ces volumes sont considérés comme très faibles au regard des prélèvements permanents existants dans ces nappes.). A titre de comparaison, les prélèvements dans la nappe du Lutétien/Yprésien dans le bassin de la Seine sont estimés à environ 41 millions de m^3/an.

Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :

Au regard de l'incidence du projet, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire durant la phase exploitation.

4.2.1.2 Incidence sur la QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES et mesures associées

A- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase travaux

EN PHASE TRAVAUX, les travaux réalisés dans le cadre du projet Eole auront une incidence faible sur la qualité des eaux souterraines.

Aucun rejet direct dans les eaux souterraines ne sera réalisé, limitant ainsi tout risque de pollution des eaux.

De plus, les matériaux exogènes utilisés pour la réalisation des travaux dans le sous-sol (traitement des terrains, fondations profondes…) seront conformes avec la législation en matière d'environnement et seront non-polluants et compatibles avec le milieu environnant.

Deux puits d'accès au tunnel sont situés en zone inondable et peuvent entrainer un risque de pollution dans le sous-sol en cas de submersion des puits par des eaux potentiellement polluées. Des mesures sont mises en œuvre pour maîtriser ce risque (cf. ci-dessous).

Un risque de pollution accidentelle du sol ou du sous-sol (fuite d'huiles ou de carburant, renversement de produits polluants…) pouvant rejoindre la nappe et dégrader la qualité des eaux souterraines est toujours à considérer. Ce risque reste exceptionnel et est maîtrisé par la mise en œuvre des mesures décrites ci-après.

Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :

Un suivi de la qualité des eaux pompées au droit des secteurs d'Haussmann-Saint-Lazare, de la Gare Maillot et de la Défense sera réalisé afin de suivre l'évolution de la qualité des eaux et mettre en place, au besoin, un système de traitement des eaux.

Les deux puits d'accès situés en zone inondable seront ceinturés en phase travaux par un mur étanche s'élevant au-dessus des Plus Hautes Eaux Connues, empêchant ainsi toute contamination du sous-sol par des eaux potentiellement polluées.

Le risque de pollution accidentelle du sol ou du sous-sol pouvant rejoindre la nappe sera anticipé, et toutes les mesures de prévention et d'intervention seront mises en place pendant les chantiers afin de limiter l'incidence d'une telle pollution accidentelle pour la rendre négligeable (cf. § 4.4).

B- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase exploitation

EN PHASE EXPLOITATION, le fonctionnement normal des installations n'aura pas d'incidence sur la qualité des eaux souterraines.

Aucun rejet dans les eaux souterraines ne sera réalisé, limitant ainsi tout risque de pollution des eaux.

Deux puits d'accès au tunnel sont situés en zone inondable et peuvent entrainer un risque de pollution dans le sous-sol en cas de submersion des puits par des eaux potentiellement pollués.

De plus, seule la nouvelle infrastructure souterraine sera située au sein de la nappe, or les eaux souterraines iront de l'extérieur de la structure vers l'intérieur (infiltration résiduelle) il n'y aura donc pas de risque de diffusion d'une pollution depuis cette infrastructure.

Seules des situations exceptionnelles (crue, accident) sont susceptibles de générer un risque de pollution. Ce risque est maîtrisé par la mise en œuvre des mesures décrites ci-après.

Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :

Les deux puits seront équipés de système de lutte contre l'inondation (portes et clapets étanches) empêchant toute entrée des eaux superficielles.
Concernant le risque de pollution accidentelle du sol ou du sous-sol pouvant rejoindre la nappe, il sera anticipé, et toutes les mesures de prévention et d'intervention seront mises en place pendant l'exploitation des infrastructures afin de limiter l'incidence d'une telle pollution accidentelle et la rendre ainsi négligeable (cf. § 4.4).

4.2.2 Incidence sur les EAUX SUPERFICIELLES

4.2.2.1 Incidence sur les ECOULEMENTS SUPERFICIELS et mesures associées

A- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase travaux

EN PHASE TRAVAUX, le projet aura une incidence négligeable sur les écoulements superficiels.

La réalisation du port fluvial de Courbevoie et du pont-rail de Rosa Parks va nécessiter des travaux dans le lit mineur de la Seine et du canal Saint-Denis. L'évaluation de l'incidence de ces travaux sur l'écoulement des eaux a été réalisée via :

- Un modèle hydraulique réalisée par la société BIEF pour le port fluvial ;
- Un calcul hydraulique de perte de charge pour le pont-rail.

Ces études ont montré une incidence sur la ligne d'eau négligeable pour ces deux ouvrages, elle est en effet inférieure au centimètre pour la réalisation du port fluvial et inférieur au millimètre pour le pont-rail. Concernant ce dernier, la possibilité d'utiliser la période de chômage du canal a été écarté, tous les travaux sont donc réalisés en eau et les études de la phase PRO sont menées en conséquence.

De plus, le rejet des eaux d'exhaure en Seine représente un volume limité au regard du débit de la Seine (environ 0,3% du débit minimal de la Seine) et n'aura donc pas d'incidence quantitative notable.

> **Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :**
>
> L'utilisation de la période de chômage n'étant pas possible, la concertation étroite avec les Canaux de Paris sont en cours afin de minimiser la gêne pour les navigant et de limiter les coupures de circulations fluviales. Il sera également prévu la surveillance et l'enlèvement des embâcles, en revanche, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation hydraulique n'est prévue au regard des incidences négligeables du projet.

B- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase exploitation

EN PHASE EXPLOITATION, le projet n'aura aucune incidence sur les écoulements superficiels.

En effet, aucune installation dans le lit mineur d'un cours d'eau n'est maintenue à l'état définitif du projet, et aucun prélèvement ou rejet dans les eaux superficielles n'est réalisé.

> **Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :**
>
> Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation hydraulique n'est prévue au regard de l'absence d'incidence du projet en phase exploitation.

4.2.2.2 Incidence sur la QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES et mesures associées

A- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase travaux

EN PHASE TRAVAUX, les travaux réalisés dans le cadre du projet Eole auront une incidence faible sur la qualité des eaux superficielles.

Les incidences attendues sur la qualité des eaux superficielles sont liées :

- à la réalisation d'un dragage de sédiments au droit du futur port fluvial de Courbevoie, ce dragage est susceptible d'entrainer une remise en suspension de sédiments augmentant ainsi le taux de matière en suspension dans l'eau. Toutefois, les analyses de sédiments réalisées par la société BIEF à proximité immédiate du port fluvial n'ont pas mis en évidence de pollution au sein de ces sédiments. L'incidence sera donc exclusivement physique, localisée, et sur une durée limitée à la réalisation de l'opération.
- aux rejets des eaux d'exhaure en Seine : des analyses ont été réalisées sur les eaux d'exhaure au droit de chacun des sites de pompage (Haussmann-Saint-Lazare, Gare Maillot et La Défense), ces analyses n'ont pas montré de risque de dégradation de la qualité de la Seine. De plus, une modélisation de l'effet thermique du rejet des eaux d'exhaure a été réalisée pour différents scénarios de température et débits de la Seine. La figure suivante illustre les résultats de cette modélisation pour le scénario extrême (débit minimal et température faible de 2,5°C) pour les deux points de rejets en Seine (Place de la Concorde et Pont de Puteaux). Ces modélisations n'ont pas montré d'incidence négative significative. Un réchauffement d'au maximum 1°C à 2,75°C est constaté, ce qui ne met pas en péril la vie aquatique. Au contraire, un effet positif sur la température des eaux est constaté en période estivale avec un refroidissement localisé des eaux.

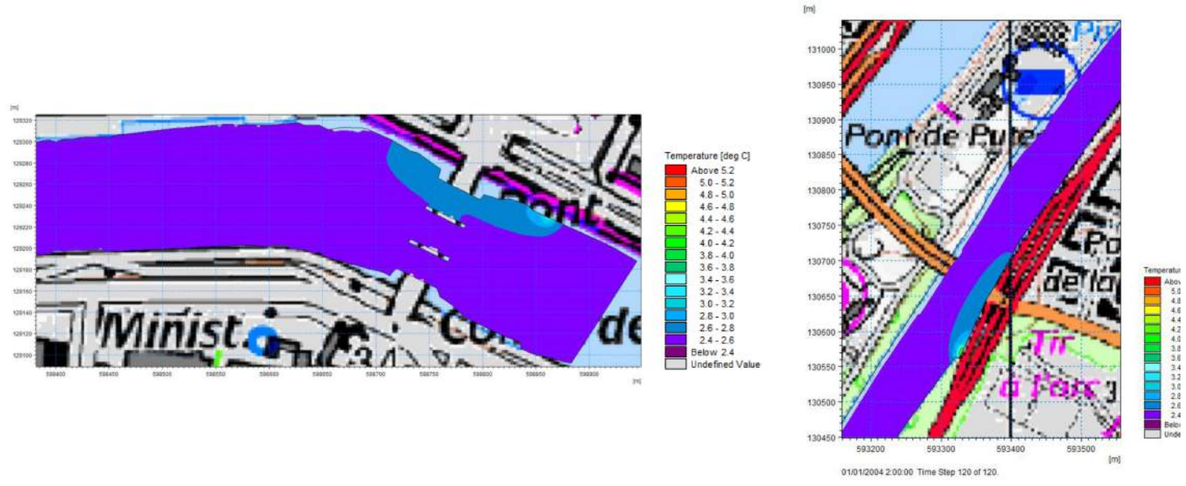


Figure 27 : Modélisation du panache thermique au droit du rejet de l'entonnement Haussmann Saint-Lazare, au niveau de la place de la Concorde et du déversoir Bugeaud, scénario extrême. (Source : SED)

Enfin, concernant le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles (déversement de produits polluants, fuite d'huiles ou de carburant…), il est rappelé que ce risque correspond à un fonctionnement anormal des installations. Il reste exceptionnel et est maîtrisé par la mise en œuvre des mesures décrites ci-après.

Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :

Un suivi régulier de la qualité des eaux (température, oxygène dissous) sera réalisé en aval immédiat des travaux de dragage.

Concernant le rejet des eaux d'exhaure, une liste de paramètres établie sur la base des échanges avec la Police de l'Eau seront suivis régulièrement avant le rejet en Seine. Dans le cas où une pollution susceptible d'entrainer une dégradation de la qualité des eaux serait constatée, un traitement de l'eau adaptée à la pollution sera mis en place.

Les résultats de ces analyses seront transmis régulièrement à la Police de l'Eau.

Concernant, le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles, il sera anticipé, et toutes les mesures de prévention et d'intervention seront mises en place pendant les travaux afin de limiter l'incidence d'une telle pollution accidentelle et la rendre ainsi négligeable (cf. § 4.4).

B- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase exploitation

EN PHASE EXPLOITATION, le projet n'aura pas d'incidence notable sur la qualité des eaux superficielles.

Aucun rejet direct ou permanent dans les eaux superficielles ne sera réalisé limitant ainsi tout risque de pollution des eaux.

Ainsi, seul le ruissellement des eaux sur les infrastructures de surface est susceptible de pouvoir influencer la qualité des eaux superficielles. En raison de diverses contraintes techniques ou environnementales, les eaux pluviales collectées au niveau des installations de surface seront dirigées vers les réseaux d'assainissement et ne rejoindront pas directement les eaux superficielles limitant ainsi tout risque de pollution des eaux.

L'exploitation d'une ligne ferroviaire constitue par ailleurs une faible source de pollution en comparaison avec les flux générés par un trafic routier, d'autant plus que le projet Eole n'augmente pas le trafic de fret sur les voies.

Enfin, concernant le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles (déversement de produits polluants, fuite d'huiles ou de carburant…), il est rappelé que ce risque correspond à un fonctionnement anormal des installations et reste exceptionnel. Il est maîtrisé par la mise en place des mesures décrites ci-après et au § 4.4.

Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :

Concernant, le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles, il sera anticipé, et toutes les mesures de prévention et d'intervention seront mises en place pendant l'exploitation des infrastructures afin de limiter l'incidence d'une telle pollution accidentelle et la rendre ainsi négligeable.

Au regard de l'incidence négligeable du projet, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est envisagée.

4.2.3 Incidence sur les MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

4.2.3.1 Incidences sur la FAUNE ET LA FLORE AQUATIQUE et mesures associées

A- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase travaux

EN PHASE TRAVAUX, <u>le projet aura une incidence forte mais très localisée sur la faune et la flore aquatique.</u>

Les incidences attendues sur la faune et la flore aquatique sont liées aux travaux dans le lit mineur des cours d'eau, suite :

- à la mise en place d'une pile provisoire dans le Canal Saint-Denis à Rosa Parks : Ce canal est un ouvrage entièrement artificiel constituant un corridor écologique sans toutefois présenter d'habitats pour la faune piscicole. De plus ce dernier est mis à sec tous les 8 à 10 ans pour son entretien. L'installation d'une pile provisoire constitue donc une incidence négligeable sur la faune et la flore du canal.
- à la création d'un port fluvial à Courbevoie nécessitant la mise en place de palplanches dans la berge et la réalisation de dragages : une étude de la faune et la flore de la Seine au droit de cette installation a été réalisé par la société BIEF en 2011 et par le bureau d'étude Hydrosphère en mai 2014. Ces études ont montré un faible intérêt de la zone d'un point de vue écologique mais un potentiel piscicole qu'il convient de préserver. Les travaux envisagés entraineront la disparition des herbiers au droit du port fluvial et un dérangement temporaire de la faune piscicole.
- au rejet des eaux d'exhaure, ces derniers n'entraineront pas de dégradation de la qualité de l'eau (paramètres physico-chimiques et température) et n'auront donc pas d'incidence sur la faune et la flore aquatique. Une amélioration est même engendrée en période estivale avec un refroidissement de l'eau de la Seine par les rejets d'eau d'exhaure.

<u>Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :</u>

Afin d'éviter toute incidence sur le Canal Saint-Denis, des discussions sont en cours afin d'étudier la possibilité d'utiliser une période de chômage du canal pour la réalisation des travaux.

Concernant le port fluvial, les incidences ne pouvant être évitées, des relevés bathymétriques ont été réalisés afin de cibler au mieux les zones de dragages. De plus ce dernier sera réalisé de manière à minimiser la mise en suspension de sédiments, et il se fera en dehors de la période estivale.

Enfin, afin de compenser la destruction des potentialités piscicoles des berges de la Seine à Courbevoie, une création de frayère sera réalisée au niveau de l'Ile de la Jatte. Cette opération de renaturation apporte un bénéfice écologique au projet au recréant notamment des zones de frai d'espèces phytophiles et de croissance pour les espèces phytophiles et lithophiles. Au-delà de la création de ces zones vitales pour le développement d'espèces piscicoles, cet aménagement contribue aussi au développement d'une biodiversité terrestre sur le site puisqu'il constitue de nouveaux milieux « hôtes » pour différentes espèces (insectes, oiseaux, …).

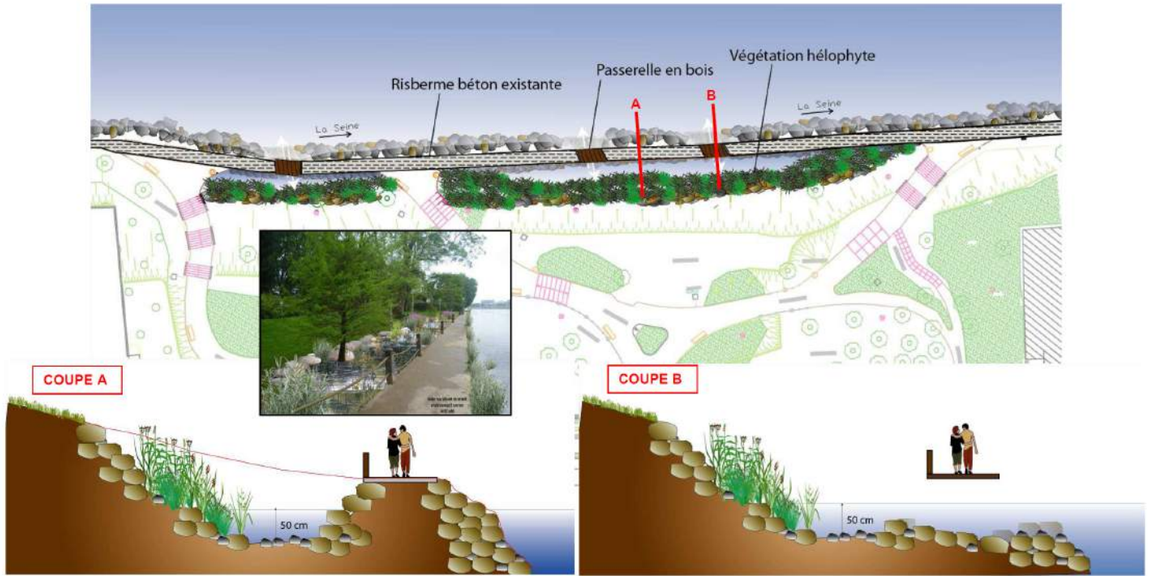


Figure 28 : Principe d'aménagement de la frayère à phytophiles au droit du Square Sisley - source : Hydrosphère

B- Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase exploitation

EN PHASE EXPLOITATION, <u>le projet n'aura aucune incidence sur la faune et la flore aquatique.</u>

En effet, aucune installation dans le lit mineur d'un cours d'eau n'est maintenue à l'état définitif du projet, et aucun prélèvement ou rejet dans les eaux superficielles n'est réalisé.

<u>Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :</u>

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation hydraulique n'est prévue au regard de l'absence d'incidence du projet en phase exploitation

4.2.3.2 Incidences sur les ZONES HUMIDES et mesures associées

Aucune zone humide n'ayant été identifiée, aucune incidence n'est attendue.

4.2.3.3 Incidence sur les zones NATURA 2000

Sur la base d'une analyse comprenant la prise en compte de la distance au projet, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes et des caractéristiques des sites, le projet EOLE n'est pas susceptible d'avoir une incidence notable sur le site Natura 2000 des « sites de Seine Saint-Denis». En effet, les enjeux de ce site portent sur le dérangement de l'avifaune ou la disparition de leurs habitats. Le site le plus proche est situé à 4km des travaux, sans lien hydraulique ou connexion topographique. De plus, les sites concernés par les travaux sont soit souterrains, soit dans des contextes déjà urbanisés. Ainsi, les colonies d'oiseaux concernés par le site Natura 2000 ne sont pas susceptibles d'être particulièrement dérangées par les opérations du projet Eole du 1er tronçon et les habitats ne seront pas impactés.

Le projet n'ayant aucune incidence, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

4.2.4 Incidence sur les USAGES ET ACTIVITES LIES A L'EAU

4.2.4.1 Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase travaux

EN PHASE TRAVAUX, le projet aura des incidences faibles à fortes selon les usages :

- **Les travaux n'auront pas d'incidence notable sur l'alimentation en eau potable :**
  - aucun périmètre de protection n'est traversé par le projet ;
  - les captages compris au sein du cône de rabattement de nappe captent pour la plupart l'Albien, nappe profonde et isolée des nappes concernées par le projet ;
  - les quelques ouvrages captant le Lutétien/Yprésien sont situés en périphérie du cône de rabattement et subiront une influence du niveau d'eau de l'ordre du centimètre, qui n'est pas susceptible de remettre en cause leur fonctionnement.
- **Les travaux auront une incidence sur la navigation** : La navigation fluviale sera perturbée pendant les travaux :
  - sur le Canal Saint-Denis suite à la réduction à une demi-passe navigable durant environ 40 mois avec une interruption temporaire complète de la circulation.
  - sur la Seine suite à l'augmentation du trafic attendue (environ 3 barges et 4 péniches/jours), toutefois le projet n'aura pas d'incidence sur le chenal de navigation puisqu'il se situe en dehors.
- **Les travaux auront une incidence forte sur les autres usages de l'eau :** Les autres usages de l'eau susceptibles d'être impactés sont principalement des doublets géothermiques. Seize ouvrages déclarés au Code Minier et susceptibles d'être impactés par les rabattements de la nappe ont été identifiés, des enquêtes ont été lancées auprès de leurs gestionnaires. Huit d'entre eux ont transmis une réponse ayant permis d'estimer les incidences du rabattement : deux ouvrages seront asséchés (forages de PJB Holding – La Loraine et Terne Etoile Grand Optical).
- **Les travaux auront une incidence sur les réseaux d'assainissement :** Les réseaux d'assainissement seront impactés du fait du raccordement du rejet des eaux de chantier, entrainant une augmentation ponctuelle des volumes d'eau rejetés.
- **Les travaux auront une incidence sur les activités de loisirs :** Une seule activité nautique susceptible d'être impactée a été identifiée. Il s'agit de la Société Nautique de la Basse Seine, qui dispose d'un club d'aviron important à proximité du port fluvial de Courbevoie. L'incidence du projet est liée à l'augmentation de la circulation fluviale.

Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :

- **Concernant l'alimentation en eau potable** : Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est prévue au regard des incidences négligeables du projet.
- **Concernant la navigation** : Les aménagements seront réalisés en partenariat avec les gestionnaires du domaine fluvial (Canaux de Paris et VNF). Toutes les autorisations nécessaires seront demandées et une signalisation adaptée sera mise en place pour limiter les incidences sur la navigation en phase travaux. Des échanges sont en cours afin de préparer l'ensemble des dossiers nécessaires.
- **Concernant les usages de l'eau** : Pour les ouvrages non-asséchés, il peut être envisagé de descendre la pompe au fond du forage pendant la période des travaux pour ne pas subir l'effet du rabattement. Concernant les deux ouvrages asséchés, les solutions envisageables consistent à créer de nouveaux forages plus profond, de changer le fonctionnement des installations ou, selon les possibilités, s'alimenter en eau sur le réseau. Les incidences et mesures à prendre seront traitées au cas par cas.
- **Concernant les réseaux d'assainissement** : Les raccordements au réseau en phase travaux font l'objet d'échanges et d'une validation des gestionnaires du réseau de manière à se conformer aux contraintes locales. Toutes les précautions sont prises pour que les eaux rejetées en phase chantier n'altèrent pas le fonctionnement des réseaux.
- **Concernant les activités de loisirs** : une concertation sera réalisée avec la SNBS et une signalisation adaptée sera mise en place au besoin afin de limiter les incidences sur les activités du club.

4.2.4.2 Synthèse des effets et mesures d'évitement, de réduction ou de compensation en phase exploitation

EN PHASE EXPLOITATION, le projet n'aura aucune incidence sur les usages de l'eau à l'exception des réseaux d'assainissement :

- Le **projet n'aura aucune incidence sur l'alimentation en eau potable :** Aucun périmètre de protection n'est traversé par le projet, et aucun rabattement de nappe n'est généré en phase d'exploitation. L'effet barrage généré par les ouvrages souterrains n'impacte pas les niveaux d'eau droit des captages.
- **Le projet n'aura aucune incidence sur la navigation** : Aucun aménagement ne sera maintenu dans le lit mineur de la Seine ou du Canal Saint-Denis. Le futur pont-rail de Rosa Parks sera compatible avec un maintien de la navigation.
- **Le projet n'aura aucune incidence sur les autres usages de l'eau** : aucun rabattement de nappe n'est généré en phase d'exploitation. L'effet barrage généré par les ouvrages souterrains n'impacte pas significativement le niveau d'eau au regard de sa variation annuelle normale.
- **Le projet aura une incidence sur les réseaux d'assainissement :** Le raccordement de nouvelles surfaces au réseau d'assainissement engendrera une légère hausse des volumes d'eau à gérer. Toutefois, à l'échelle du projet, il est à noter que la surface collectée supplémentaire due au projet est faible. En effet, une partie des surfaces qui seront raccordées dans le cadre du projet étaient déjà renvoyées vers le réseau en situation actuelle.
- **Le projet n'aura aucune incidence sur les activités de loisirs :** Le port fluvial de Courbevoie n'est pas maintenu en phase exploitation.

Mesures d'évitement, à défaut de réduction, à défaut de compensation des incidences :

- **Concernant l'alimentation en eau potable, la navigation, les autres usages de l'eau et les activités de loisirs** : Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est prévue au regard de l'absence d'incidences du projet en phase exploitation.
- **Concernant les réseaux d'assainissement** : Les raccordements ont fait ou feront l'objet de concertation et d'accords avec les gestionnaires de l'assainissement de manière à intégrer toutes les contraintes d'exploitation du réseau. Une décantation préalable et une régulation du rejet dans le réseau sera effectuée en fonction des attentes des gestionnaires et des contraintes locales.

4.2.5 Compatibilité du projet avec les documents de planification

4.2.5.1 Compatibilité avec le SDAGE Seine Normandie

Le projet EOLE s'inscrit dans le s 8 défis du SDAGE. Il est compatible avec les objectifs du SDAGE Seine Normandie aussi bien en phase travaux qu'en phase exploitation.

Tableau 2 : Compatibilité du projet avec le SDAGE

Défi n°	Compatibilité en Phase travaux	Compatibilité en Phase exploitation
I : Diminuer les pollutions ponctuelles par les polluants classiques	Les zones de chantier seront équipées de systèmes de collecte et de traitement des eaux permettant de limiter toute pollution ponctuelle par les polluants classiques.	Les voies du RER E sont empruntées exclusivement par des rames électriques ne générant pas d'impact significatif sur ces pollutions.
II : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques		Seul des produits homologués sont utilisés et aucun traitement n'est effectué en période pluvieuse ou venteuse.
III : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses.	Des mesures spécifiques de prévention et d'intervention seront mises en œuvre au regard d'une pollution accidentelle.	Le projet n'entrainera pas d'augmentation du trafic de fret, seul des rames électriques circuleront sur ces voies. Un plan de gestion des pollutions accidentelles sera mis en œuvre.
IV : Réduire les pollutions microbiologiques des milieux	Les eaux usées issues des bases chantiers seront évacuées dans les réseaux d'assainissement après concertation et accord des gestionnaires afin d'éviter toute contamination du milieu.	Les rames du RER E ne seront pas équipées de toilettes, empêchant ainsi toute contamination d'origine fécale. Les eaux usées issues des installations de maintenance seront évacuées dans les réseaux d'assainissement après concertation et accord des gestionnaires afin d'éviter toute contamination du milieu.
V : Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future	Le projet Eole n'a pas d'incidence notable sur la qualité des eaux souterraines utilisées pour l'alimentation en eau potable.	
VI : Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides	La mise en place d'une installation fluviale sur la Seine à Courbevoie impacte temporairement les milieux aquatiques. Le projet a été optimisé de manière à limiter les atteintes aux milieux et une opération de renaturation est proposée sur les berges de l'île de la Jatte afin de compenser ces incidences.	Aucun milieu aquatique n'est impacté par la phase d'exploitation.
VII : Gérer la rareté de la ressource en eau	Un rabattement de la nappe du Lutétien/Yprésien est nécessaire pendant la phase travaux. La nappe de l'Yprésien (masse d'eau «3104 - Éocène du Valois ») est concernée par des mesures de protection afin de limiter les prélèvements. Le rabattement de nappe mis en place est un prélèvement temporaire qui ne sera pas maintenu en phase exploitation.	Aucun rabattement de nappe n'est nécessaire lors de l'exploitation de la ligne RER. L'infiltration au sein de la future structure souterraine sera fortement limitée par la mise en place d'un système d'étanchéité. La qualité des eaux ne sera pas impactée.
VIII : Limiter et prévenir le risque inondation	Un suivi des crues sera réalisé pendant les travaux afin de prévenir toute incidence pour les zones de travaux concernées par une zone inondable. Les études hydrauliques réalisées ont montré que le projet n'avait pas d'impact hydraulique notable.	Aucun remblai ne sera mis en place en phase d'exploitation, les accès aux puits Pasquier et Abreuvoir se faisant par une trappe étanche au ras du sol.

4.2.5.2 Compatibilité avec les SAGE

Le SAGE Croult - Enghien - Vieille Mer est en cours d'élaboration et ne dispose pas encore de documents ayant une portée juridique impactant le projet.

4.2.5.3 Compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Écologique

Les opérations liés au projet EOLE n'engendrent pas de coupure de corridors écologiques et ne traversent pas de réservoirs de biodiversité ou de milieux humides à préserver. La non-dégradation de la qualité de l'eau étant l'un des objectifs majeur du projet, **ce dernier est compatible avec le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) d'Île-de-France**

4.2.5.4 Compatibilité avec les Plan de Prévention du Risque Inondation

Le projet EOLE respecte les préconisations et la réglementation au sein du PPRI de Paris et du PPRI des Hauts de Seine, il est donc compatible avec ces derniers.

4.3 SYNTHESE DES INCIDENCES

Incidence résiduelle		Sans incidence / Incidence négligeable
		Incidence faible
		Incidence moyenne
		Incidence forte

Thématique		Incidences résiduelles en phase chantier	Incidences résiduelles en phase exploitation
Eaux souterraines	Niveau de nappe et écoulement souterrain	Abaissement des niveaux de nappe dû aux pompages qui atteindra : ♦ une vingtaine de mètres au droit de l'entonnement Haussmann-Saint-Lazare ; ♦ une quinzaine de mètres au droit de la Porte Maillot ; ♦ une dizaine de mètres au droit du CNIT-La Défense. Augmentation potentielle du risque de dissolution du gypse	Augmentation maximale du niveau de la nappe de l'ordre d'une dizaine de centimètres, localisée aux abords immédiats de la future gare Maillot. Cette variation très localisée n'entrainera pas d'incidence notable en comparaison avec la variation saisonnière normale de la nappe d'environ 50 cm.
	Qualité	Pas ou peu d'incidences, essentiellement liées à des pollutions accidentelles pour lesquelles des mesures seront prévues afin de les maîtriser.	L'incidence est limitée au risque de pollution accidentelle, maîtrisé par des procédures de suivi et d'intervention.
Eaux superficielles	Écoulements superficiels et risque inondation	Incidence négligeable des travaux sur le canal Saint-Denis et de la mise en place du port fluvial sur la ligne d'eau et les vitesses.	Aucune incidence en raison de l'absence d'installation en lit mineur et de l'absence de rejet en phase exploitation.
	Qualité	Les rejets d'eau d'exhaure en Seine ne dégradent pas la qualité de la Seine. Un suivi sera toutefois assuré afin de mettre en œuvre toutes les actions nécessaires en cas de constat de pollution. La réalisation du dragage peut engendrer une pollution ponctuelle par la remise en suspension des particules. Le risque de pollutions accidentelles ou liées aux travaux existe mais est maîtrisé par la mise en œuvre de mesures préventives et intervention d'urgence.	Aucun rejet direct à la Seine n'est prévu en phase exploitation. L'incidence est limitée au risque de pollution accidentelle, maîtrisé par des procédures de suivi et d'intervention.
Milieux naturels et aquatiques	Milieux aquatiques	Destruction des écosystèmes au droit du port fluvial à Courbevoie compensée par la renaturation de berges et la création de frayères sur l'île de la Jatte. Les opérations de dragage risquent d'entraîner une remise en suspension de particules néfastes à la vie aquatique. Les interventions seront ciblées et réalisées dans l'objectif de préserver les espèces.	Aucune incidence sur les milieux aquatiques n'est attendue en phase exploitation.
	Zones humides	Aucune incidence	Aucune incidence
	Natura 2000	Aucune incidence	Aucune incidence
Usages	Alimentation en eau potable	L'abaissement de la piézométrie n'a pas d'incidence sur les captages d'eau potable et le projet n'a pas d'incidence sur la qualité des eaux captées.	Aucun périmètre de protection n'est traversé par le projet, et aucun rabattement de nappe n'est généré en phase d'exploitation. L'effet barrage généré par les ouvrages souterrains n'impacte pas les niveaux d'eau droit des captages.
	Autres usages de la ressource	L'abaissement de la piézométrie peut engendrer l'assèchement de certains captages privés. Des solutions au cas par cas seront mises en œuvre.	L'effet barrage généré par les ouvrages souterrains n'impacte pas significativement le niveau d'eau au regard de sa variation annuelle normale.
	Navigation	Le port fluvial n'aura aucune incidence incompatible avec le trafic fluvial de la Seine. Toutefois la réalisation des travaux dans le canal Saint-Denis nécessitera la fermeture d'une demi-passe navigable.	Aucun aménagement ne sera maintenu dans le lit mineur de la Seine ou du Canal Saint-Denis. Le futur pont-rail de Rosa Parks sera compatible avec un maintien de la navigation.
	Loisirs liés à l'eau	Perturbation des activités du centre d'aviron de la Société Nautique de la Basse Seine suite à l'augmentation du trafic attendue. La signalisation nécessaire sera mise en œuvre afin d'assurer la compatibilité des activités.	Le port fluvial de Courbevoie n'est pas maintenu en phase exploitation.
	Assainissement	Légère augmentation globale des surfaces raccordées, donc des volumes d'eau à gérer. L'ensemble des raccordements sera réalisé en concertation avec les gestionnaires de façon à respecter les contraintes locales.	

4.4 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

4.4.1 Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention pendant les travaux

Un système de management environnemental sera mis en place, les prescriptions particulières en matière de protection de l'environnement seront intégrées dans les Dossiers de Consultation des Entreprises. Ces dernières devront mettre en place un Plan d'Assurance Environnement détaillant toutes les prescriptions relatives à la préservation de l'environnement. Des visites régulières des chantiers seront effectuées afin de vérifier sa bonne application.

Des mesures de surveillance spécifiques seront mises en place vis-à-vis de la météorologie, des crues de la Seine, des eaux souterraines (piézométrie et qualité des eaux d'exhaure), des eaux superficielles et des plateformes ferroviaires afin de pouvoir anticiper et prévenir tout risque potentiel de pollution sur la ressource en eau.

4.4.2 Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention en phase d'exploitation

Un programme de suivi de la qualité des eaux superficielles, de la qualité et de la piézométrie des eaux souterraines sera mis en œuvre en concertation avec les services de l'état lors de la première année de mise en service. Une surveillance et un entretien régulier des installations et notamment des équipements de gestion des eaux seront réalisés.

Un suivi de l'aménagement réalisé sur l'ile de la Jatte sera par ailleurs mis en œuvre afin de s'assurer de l'efficacité de la mesure compensatoire et de sa pérennité.

4.4.3 Mesures de surveillance, d'entretien et d'intervention prévus en cas d'accident

En phase chantier, un plan d'alerte en cas de pollution accidentelle (Plan d'Organisation et d'Intervention – POI) sera mis en place. Il précisera l'organisation retenue afin de mobiliser au mieux, dans l'espace et dans le temps, l'ensemble des moyens techniques et humains à mettre en œuvre afin de prévenir les conséquences des pollutions accidentelles. Il présentera les diverses opérations à réaliser et les moyens à mettre en place pour : alerter les services compétents, identifier la source et l'origine de la pollution, neutraliser la pollution, traiter la pollution, et évacuer les terres polluées.

En phase exploitation, un plan de gestion des pollutions accidentelles sera mis en place et élaboré par SNCF Réseau et intégré à leur démarche environnementale. Il portera sur la prévention des pollutions, les moyens d'intervention et les retours d'expérience.

PIECE N°1 : IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

La présente demande d'autorisation de travaux liés au projet « EOLE : Prolongement du RER E à l'Ouest », prévue par les articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement, est déposée par :

SNCF Réseau
Établissement Public National Industriel et Commercial de l'État, immatriculé au Registre du Commerce et des Sociétés de Paris sous le n° B 412 280 737
dont le siège social est situé à Paris :

92, avenue de France
75648 PARIS CEDEX 13
SIRET 412 280 737 00310

Nom et qualité des représentants habilités auprès du service instructeur :

Monsieur Xavier GRUZ,
Directeur des projets EOLE-NExTEO

PIECE N°2 : EMPLACEMENT DU PROJET

Le projet de prolongement de la ligne E du RER prévoit :

- Des adaptations sur la ligne existante à l'Est ;
- Un prolongement de la ligne au-delà de la gare Haussmann - Saint Lazare par un tunnel d'environ 8 km jusqu'à La Défense. Au sortir de ce tunnel, elle se raccordera, à Nanterre, aux voies ferrées reliant Paris - Saint Lazare à Poissy et Mantes-la-Jolie (ligne J).
- Des aménagements de la ligne existante à l'Ouest jusqu'à Mantes-la-Jolie.

Comme explicité dans le préambule, la mise en service progressive du projet entre 2020 et 2022 implique un décalage dans le temps entre les travaux de prolongement de la ligne entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre et les aménagements de la ligne existante à l'Ouest. De ce fait, le projet fait l'objet de deux dossiers de demande d'autorisation au titre de la « loi sur l'eau » :

- Le présent dossier concernant le prolongement de la ligne entre Haussmann Saint-Lazare et Nanterre ainsi que les adaptations sur la ligne existante nécessaires à sa mise en service à l'horizon 2020 ;
- Un second dossier concernant les aménagements de la ligne existante à l'Ouest jusqu'à Mantes-la-Jolie et les autres adaptations nécessaires à la mise en service complète en 2022.

Les cartes (pages suivantes) présentent :

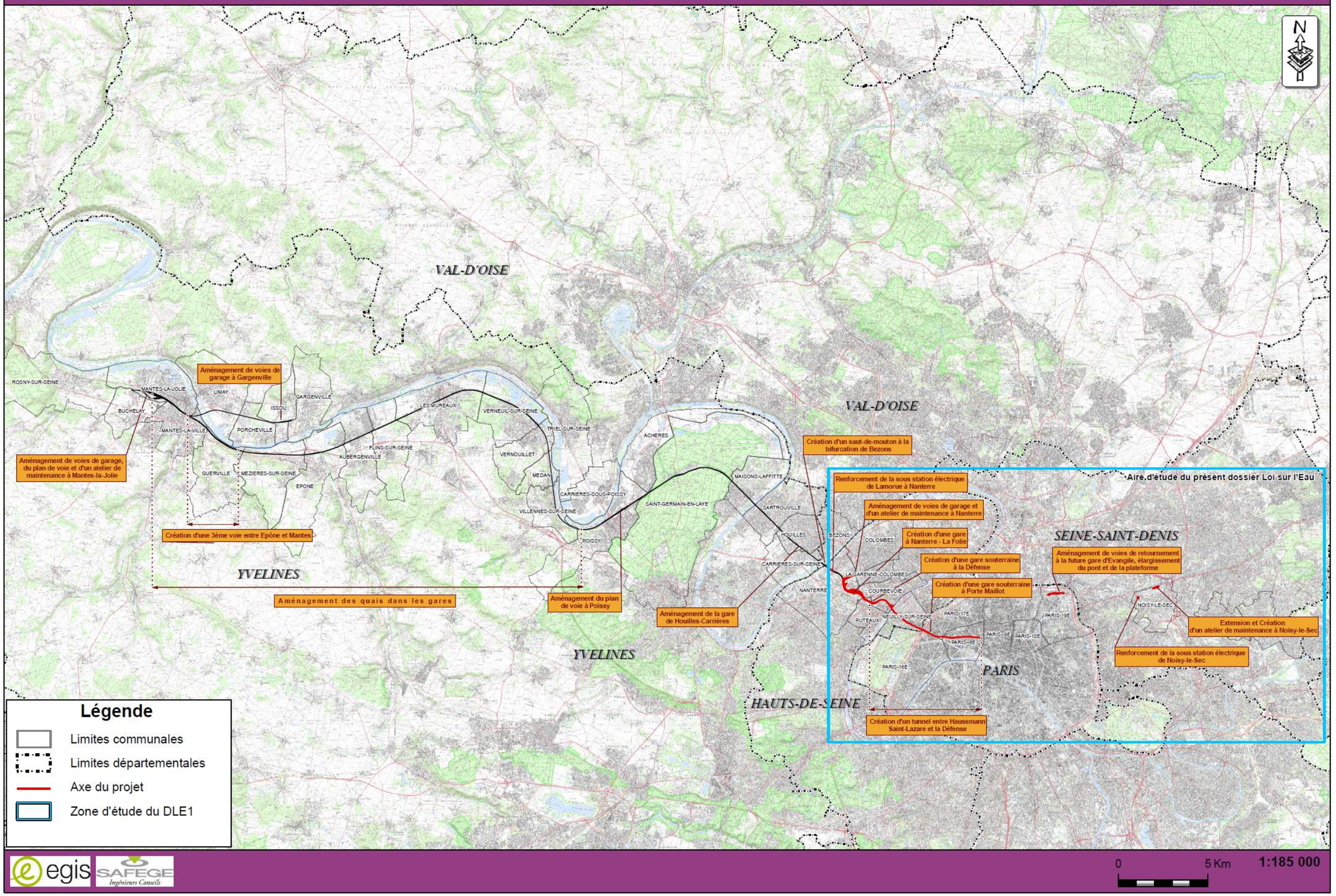
- La localisation du projet EOLE dans son ensemble ainsi que l'aire d'étude du présent dossier ;
- Les emprises des différentes opérations concernées par le présent dossier.

Au sein de la région Île-de-France, les communes concernées par la mise en service du RER E prolongé jusqu'à Nanterre La Folie sont présentées dans le tableau ci-dessous. Sont indiquées en gras les communes ou arrondissements sur lesquels des travaux auront lieu :

Département	Commune
Seine-Saint-Denis (93)	**Noisy-le-Sec**
Paris (75)	**8ème arrondissement, 9ème arrondissement, 10ème arrondissement, 16ème arrondissement, 17ème arrondissement, 19ème arrondissement**
Hauts-de-Seine (92)	Colombes, **Courbevoie**, La Garenne-Colombes, **Nanterre**, **Neuilly-sur-Seine**, **Puteaux**

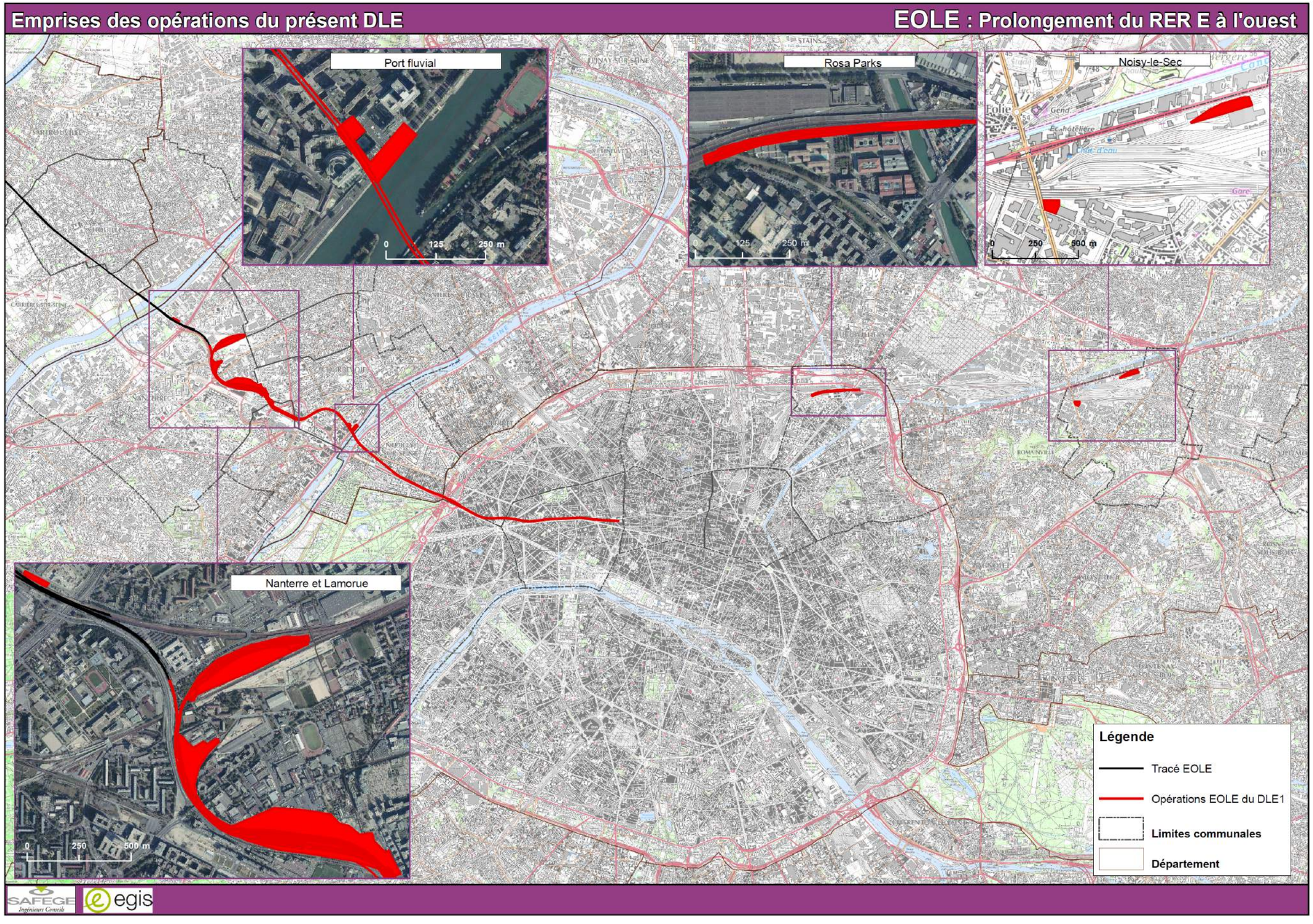
Tableau 3 : Communes concernées par le projet

Plan de situation du projet EOLE et de l'aire d'étude du présent dossier Loi sur l'Eau



Emprises des opérations du présent DLE

EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest



PIECE N°3 : DESCRIPTION DE LA NATURE, DE LA CONSISTANCE, DU VOLUME ET DE L'OBJET DES TRAVAUX ENVISAGES ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

5. Organisation de la pièce

5.1 PRESENTATION GENERALE DES OPERATIONS

Le RER E est une ligne du Réseau Express Régional d'Île-de-France. Elle relie le cœur de la capitale, à partir de la gare souterraine d'Haussmann-Saint-Lazare (branche E1), à l'Est parisien avec deux branches, l'une en direction de Chelles-Gournay (branche E2), l'autre jusqu'à Tournan-en-Brie (branche E4).

Le projet EOLE de prolongement du RER E prévoit le prolongement de cette ligne vers l'Ouest parisien. Elle se poursuivra au-delà de la gare Haussmann-Saint-Lazare par un tunnel d'environ 8 km jusqu'à La Défense. Au sortir de ce tunnel, elle se raccordera, à Nanterre, aux voies ferrées reliant Paris-Saint-Lazare à Poissy et Mantes-la-Jolie (ligne J).

Comme explicité dans le préambule et en pièce 2, la mise en service progressive implique un calendrier d'études et de travaux différents entre le tronçon Haussmann-Saint-Lazare/Nanterre et le tronçon Nanterre/Mantes-la-Jolie.

Dans le présent dossier, sont détaillés les opérations et ouvrages associés à la mise en service du tronçon Haussmann-Saint-Lazare/Nanterre à l'horizon 2020 et pouvant avoir une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'environnement et de ses décrets d'application.

Ainsi, cette pièce présente la nature, la consistance et le volume des travaux prévus, organisée d'Est en Ouest concernant le prolongement de la ligne entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre et les adaptations nécessaires à sa mise en service à l'horizon 2020. Cela concerne donc :

- **L'extension de l'atelier de maintenance du matériel roulant de Noisy-le-Sec ;**
- **Le renforcement de la sous-station électrique de Noisy-le-Sec ;**
- **La création de tiroirs de retournement à Rosa Parks (Paris) ;**
- **L'adaptation des gares souterraines existantes (Magenta et Haussmann Saint-Lazare) au matériel roulant ;**
- **Le prolongement de la ligne entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre par la création de nouvelles infrastructures comprenant :**
  - **Création d'un nouveau tunnel de 8km de long et de puits de ventilation et de secours associés ;**
  - **Création de trois nouvelles gares (Porte-Maillot, La Défense, Nanterre-La-Folie) ;**
- **La création d'un port fluvial en Seine pour la réalisation des travaux du tunnel (installation temporaire) ;**
- **La création d'un site de remisage de rames et d'un atelier de maintenance du matériel roulant à Nanterre ;**
- **La construction d'un nouveau poste 225 kV sur une nouvelle emprise à la station de La Morue située à Nanterre.**

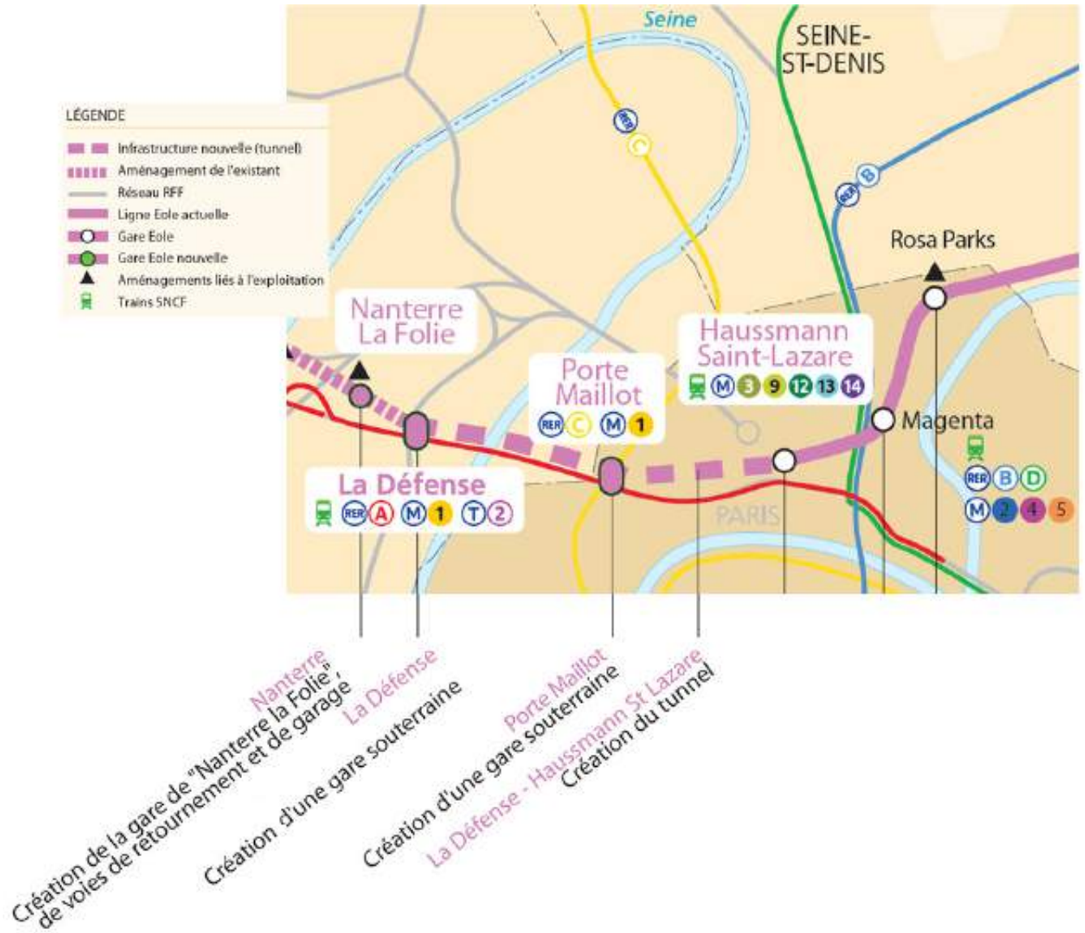


Figure 29 : Localisation générale des aménagements (Source : STIF / SNCF Réseau)

5.2 CLE DE LECTURE

Le dossier présente chacune des opérations suivant le même plan présenté ci-après.

3. Intitulé synthétique de l'opération

3.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Ce paragraphe propose pour chaque opération :

- Une description de son objectif/rôle au sein du projet EOLE
- Sa localisation accompagnée d'une illustration
- La synthèse des travaux réalisés

3.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE OU LES MILIEUX

Cette partie détaille la nature et la consistance des différents travaux réalisés dans le cadre de l'opération.

Une sous-partie est consacrée à la description de chacun des travaux.

Un paragraphe présentant spécifiquement les emprises du chantier et sa durée conclue cette partie.

3.3 GESTION DE L'EAU EN PHASE EXPLOITATION

Afin d'évaluer les incidences en phase exploitation, ce paragraphe détaille spécifiquement la gestion de l'eau sur le site lors de cette phase.

Cette partie à vocation à détailler les volumes en jeu et leur exutoire.

3.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Cette partie a pour objectif de lister de façon exhaustive l'ensemble des incidences sur l'eau et les milieux aquatiques que pourrait générer l'opération sans présager des incidences réelles.

Ces incidences potentielles sont présentées pour la phase travaux et pour la phase exploitation, pour chacun des compartiments étudiés (eaux superficielles, eaux souterraines, milieux et activités liées à l'eau). Les incidences réelles font ensuite l'objet d'une analyse permettant de les identifier dans la pièce 4 (Tome 2) .

Enfin, un tableau synthétise les rubriques de la nomenclature concernées par l'opération. Ce tableau ne présente pas le régime d'autorisation ou de déclaration associé car c'est la somme des opérations qui permet de définir le régime du dossier pour chaque rubrique.

Une synthèse des rubriques de la nomenclature et du régime du projet est proposée à la fin de la pièce 3.

Rubrique	Intitulé	Opération concernée

6. Adaptation de l'installation de maintenance à Noisy-le-Sec

6.1 PRESENTATION GENERALE

L'augmentation prévue du nombre de rames RER en circulation suite au prolongement de la ligne du RER E à l'Ouest entraine un besoin en installations pour la maintenance du matériel roulant supplémentaire.

Il a été choisi de créer des installations supplémentaires sur le site du Technicentre de Noisy (Technicentre Paris-Est), sur la commune de Noisy-le-Sec en Seine-Saint-Denis (93).

Le site du Technicentre dispose déjà d'un atelier de maintenance de niveau 3 qui est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et pour lequel une extension est prévue. Cette dernière fait l'objet d'un dossier spécifique en raison du classement ICPE et ne sera donc pas présentée ci-après.

En complément de cette extension, le projet prévoit la création d'un nouvel atelier de maintenance de niveau 2, indépendant du précédant. Ce nouvel atelier n'est pas soumis à la nomenclature ICPE. Le présent dossier ne détaille donc que la création complémentaire.

Cette installation sera réalisée sur l'emprise ferroviaire existante au niveau des 5 voies de garages en extérieure (dites « voies du jardin »).

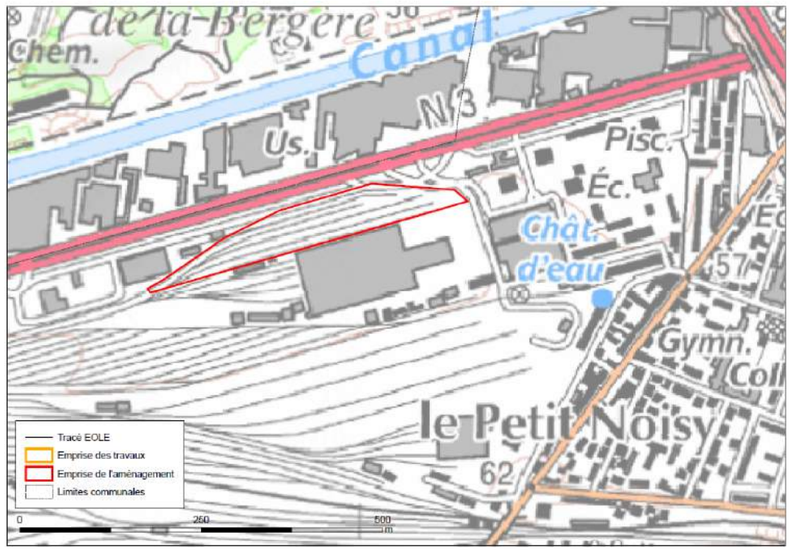


Figure 30 : Localisation des futures voies de maintenance de Noisy-le-Sec (Source : SAFEGE)

La nouvelle installation servira à des opérations de maintenance de niveau 2, à savoir des examens, vérifications, tests et échanges rapides d'équipements avec des interventions simples sur la toiture et la sous-caisse des rames.

Elle sera constituée :

- D'une voie couverte sur fosse (V65) ;
- De deux voies de nettoyage (V66 et V67) ;
- De deux voies de garage (V68 et V69).

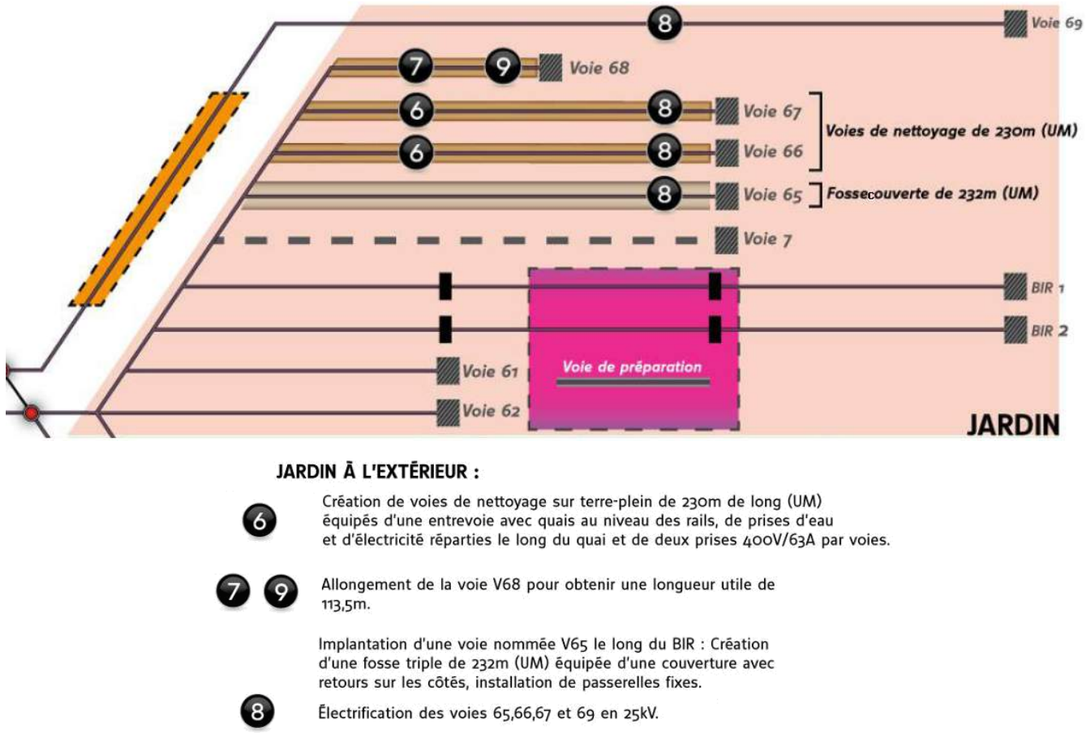


Figure 31 : Schéma du nouvel atelier des voies du jardin - Source : Dossier d'Avant Projet

La réalisation du nouvel atelier de maintenance se fait sur une plateforme ferroviaire existante disposant de 5 voies de garage. Les travaux nécessiteront :

- Des travaux sur les voies :
  - La dépose des voies extérieures et des appareils de voie (voies 7 et 65 à 69) ;
  - Le terrassement des couches superficielles du sol ;
  - L'assainissement de la nouvelle plateforme via la création d'un réseau de collecte des eaux pluviales et d'un réseau de collecte des eaux industrielles ;
  - La reconstitution de la plateforme ferroviaire et la repose des voies 65 à 69 ;
  - La réalisation de pistes bétonnées ou bituminées entre les voies pour la circulation des chariots et du personnel. Des vides seaux reliés au réseau de collecte des eaux industrielles seront implantés sur ces entrevoies au droit des deux voies de nettoyage (V66 et V67).
- Des travaux de bâtiments :
  - La création d'une couverture d'environ 240 m de long pour environ 8 m de large recouvrant la V65 avec retours sur les côtés ;
  - La création d'une dalle béton de 300 m² proche de l'atelier et des voies du jardin servant à l'accueil du service après vente du fournisseur des nouvelles rames RER (dalle SAV).

6.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE OU LES MILIEUX

6.2.1 Travaux de terrassement

Les travaux prévus sur le secteur de Noisy-le-Sec nécessitent le terrassement des couches superficielles du sol au droit des travaux. Les terrassements seront exécutés sur :

- 2,35 m de profondeur pour la réalisation de la voie sur fosse V65 ;
- 1 m de profondeur pour la réalisation de la dalle SAV ;
- 0,6 m de profondeur pour les voiries.

Une campagne de reconnaissance géotechnique de type G12 constituée de 8 sondages pressiométriques de 9 à 13 m, complétée par trois sondages destructif de 40 m environ à été réalisée en mars-avril 2009. Les reconnaissances de sol ont conclu à l'absence de nappe phréatique à moins de 5 m du terrain naturel. Par conséquent, aucune disposition particulière de pompage ou rabattement des eaux du sol n'est à prévoir dans le cadre de ces travaux.

Les déblais issus de ces terrassements seront dirigés vers des filières adaptées selon les résultats d'analyses de sol.

6.2.2 Création d'un réseau de collecte des eaux pluviales

Afin d'assurer la pérennité de la future plateforme ferroviaire, un réseau de collecte des eaux pluviales sera mis en place au droit des voies. Ce réseau est décrit au « Chapitre 6.3 Gestion de l'eau en phase exploitation ».

6.2.3 Emprise et durée du chantier

Les travaux et les installations de chantier seront situés sur le site existant.

La durée des travaux sera d'environ 2 ans pour une mise en service prévue fin 2018.

6.3 GESTION DE L'EAU EN PHASE EXPLOITATION

Actuellement les eaux pluviales ne sont pas drainées et s'infiltrent au niveau des voies ou s'écoulent le long de la plateforme ferroviaire. La réalisation du réseau de drainage de la plateforme va engendrer une modification de la gestion des eaux pluviales.

Le site étant situé dans une zone à risque vis à vis de la dissolution du gypse antédiluvien (cf. carte de zonage en annexe 2), la création de bassins d'infiltration n'est pas envisagée. La solution d'assainissement se tourne donc vers un rejet des eaux pluviales au réseau.

- Les eaux pluviales seront rejetées directement dans un ovoïde du réseau départemental situé sous la rue de Paris (RN3). Elles seront collectées au sein de la plateforme par des canalisations en béton de Ø300 mm minimal.
- Les eaux industrielles issues des deux voies de nettoyage (V66 et V67) et de la fosse de la V65 seront acheminées par des canalisations en PVC Ø200 mm minimal vers un débourbeur, déshuileur et séparateur d'hydrocarbures muni d'une vanne d'arrêt. Ces eaux seront raccordées dans un ovoïde du réseau départemental situé sous la rue de Paris (RN3).

Le système d'assainissement répondra aux prescriptions :

- Du règlement sanitaire communal et départemental,
- Du fascicule n°70 « canalisation d'assainissement et ouvrages annexes » du cahier des prescriptions communes applicables aux marchés publics.

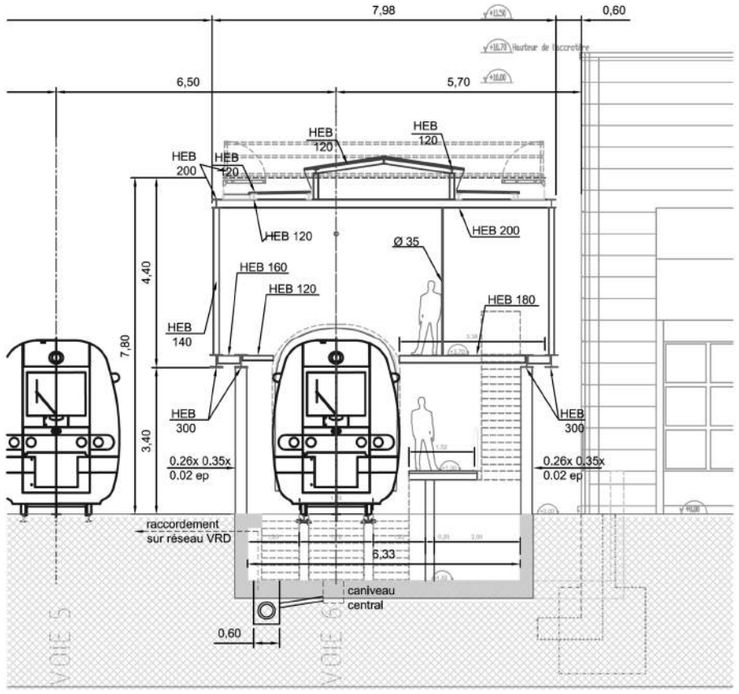


Figure 32 : Vue en coupe de la future voie sur fosse (Source : SNCF)

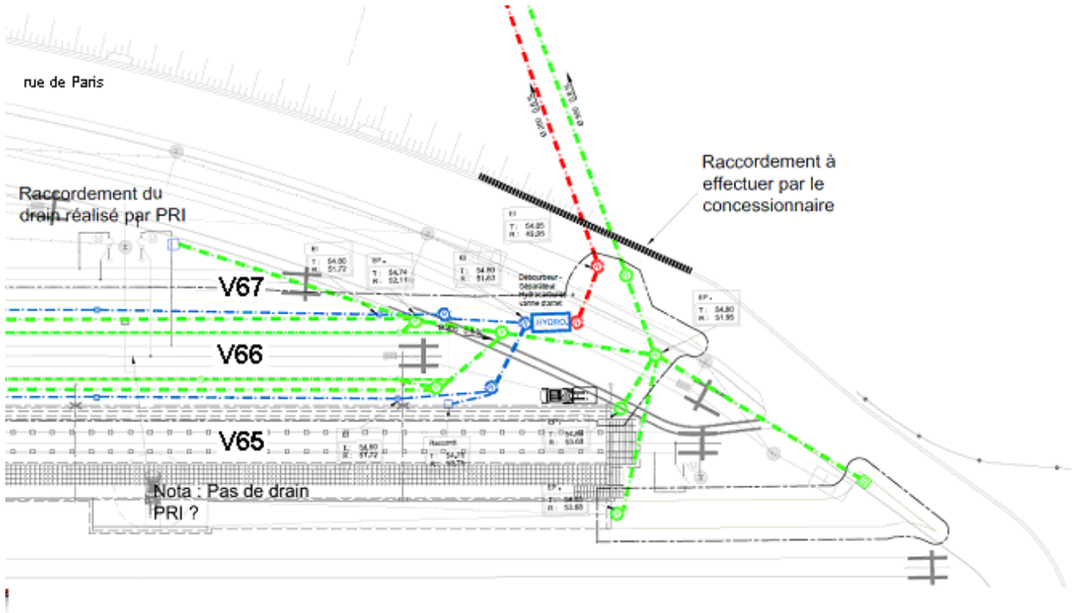


Figure 33 : Extrait du plan d'assainissement des voies du jardin (Source : SNCF)

Le détail de ce plan est disponible en pièce 6 (tome 3).

Le point de raccordement au réseau a été présenté et validé par la Direction de l'Eau et de l'Assainissement de la Seine-Saint-Denis. **Il fera l'objet d'un ajout à la convention de rejet actuelle du Technicentre de Paris-Est à sa mise en service** (cf. annexe 21). Aucune surveillance de ce point n'est demandée du fait des faibles volumes discontinus attendus. La surface recouverte et imperméabilisée pour le nouvel atelier représentera :

- toitures : 2625 m²,
- voiries: 2615 m².

Le site génèrera un volume d'eau pluviale annuel de 3 006 m³.

Un volume de rétention de 240 m³ a été dimensionné selon les éléments suivants :

- utilisation de la méthode des volumes,
- pluie de retour de référence : 10 ans
- débit de rejet de 1l/s/ha.

Cette cuve est prévue sous l'aire de retournement pompier à l'est, et équipée d'un limiteur de débit.

Les regards de visite seront coulés ou constitués d'éléments en béton préfabriqués d'un diamètre intérieur de 1,00 m. Ils seront munis en partie supérieure de tampons en fonte, série lourde et à l'intérieur de tous les dispositifs de sécurité permettant la descente d'agent d'entretien. Les cunettes des regards seront aménagées pour faciliter l'écoulement des eaux. Les remblais de tranchées seront constitués par des matériaux sablonneux.

L'ensemble du réseau sera soumis à un contrôle vidéo et à un contrôle d'étanchéité.

6.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Les travaux étant réalisés sur une plateforme ferroviaire existante, la création des installations de maintenance de Noisy-le-Sec est **susceptible d'avoir une incidence :**

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) et risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules).
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe.
- En **phase exploitation :**
  - Localement, sur les **aspects quantitatifs** par une modification de la gestion des eaux pluviales au niveau de la plateforme ferroviaire suite à la mise en place d'un réseau d'assainissement et d'un rejet vers le réseau.
  - Ponctuellement, sur les aspects qualitatifs, en cas de pollution accidentelle liée à des fuites de produits ou une rupture de canalisation de transport d'eaux industrielles.

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

L'adaptation des installations de maintenance à Noisy-le-Sec n'engendre pas d'opération concernée par la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'environnement.

7.Renforcement de la sous-station électrique de Noisy-le-Sec

7.1 PRESENTATION GENERALE

Dans le cadre du prolongement du RER E à l'Ouest de Paris, la circulation des nouvelles rames EOLE et les évolutions des plans de voie (ligne et garages) impliquent des modifications sur les installations d'alimentation de la traction électrique 25kV et notamment sur la sous-station de Noisy-le-Sec.

La sous-station de Noisy-le-Sec est située à proximité immédiate du Technicentre Paris-Est, sur la commune de Noisy-le-Sec dans le département de la Seine-Saint-Denis (93).

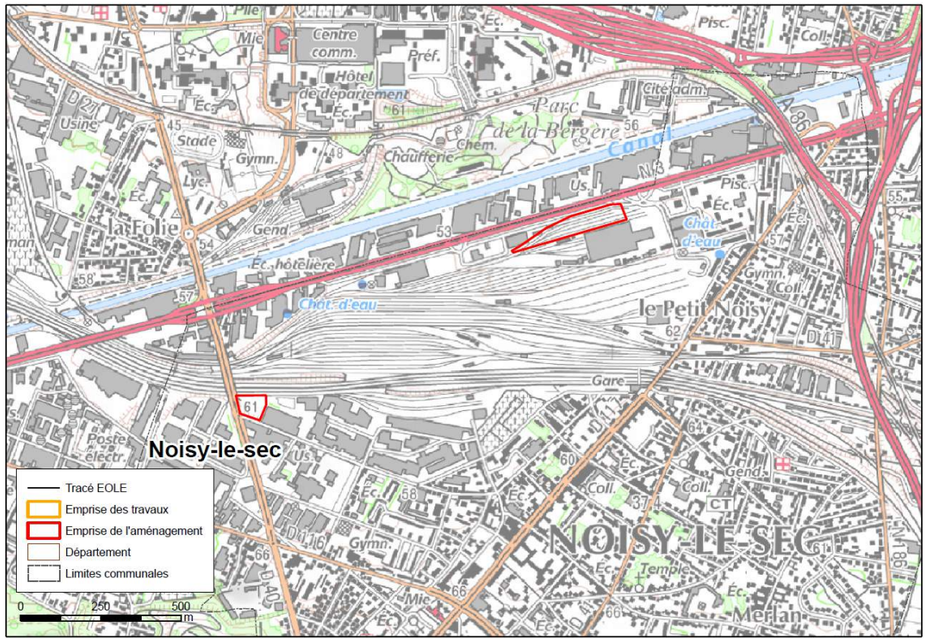


Figure 34 : Localisation des opérations à Noisy-le-Sec (Source : SAFEGE)

Le projet consiste au renforcement de la sous-station existante et à la construction d'un survolteur. Ce changement implique l'ajout de nouveaux équipements électriques et la construction d'un nouveau bâtiment de commande d'environ 35 m². Ces dispositifs nouveaux seront construits dans l'emprise de la sous-station existante au sein d'une extension sur des terrains aujourd'hui inutilisés, en friche.

La construction de ce survolteur implique la réalisation d'une plateforme spécifique destinée à accueillir ces éléments. L'ensemble sera clôturé et desservi par une nouvelle voie revêtue.

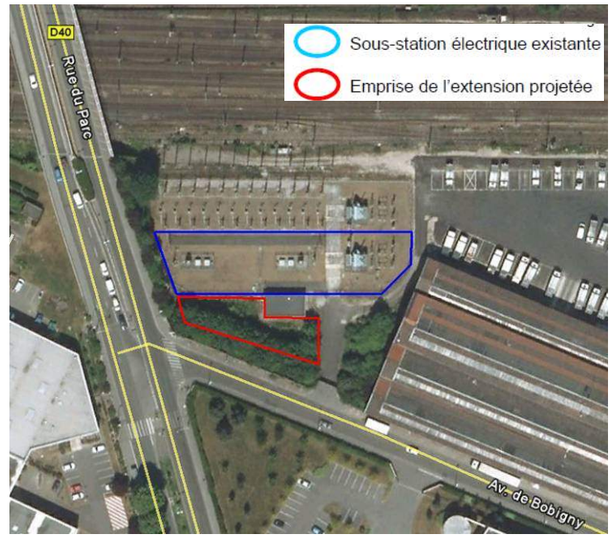


Figure 35 : Localisation de la sous-station électrique de Noisy-le-Sec (Source : SAFEGE)

Les travaux comprennent :

- Le terrassement des terrains au droit de la future plateforme et de la voirie;
- La réalisation de la plateforme, de la voirie d'accès au survolteur et du bâtiment de commande ;
- La réalisation d'un réseau de collecte des eaux pluviales de la plateforme, de la voirie et du bâtiment de commande.

7.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE OU LES MILIEUX

7.2.1 Terrassement des terrains

La classe de qualité du sol support n'est pas connue actuellement, les travaux se basent sur l'hypothèse péjorante d'un sol de qualité médiocre.

Le sol sera excavé sur une profondeur de 0,65 m, il sera reconstitué d'un sol support en matériaux rapportés de bonne qualité (RT3) sur 35 cm, d'une sous-couche sur 30 cm elle-même protégée par une couche de graviers. Un géotextile sera intercalé entre le sol support et la couche de forme pour améliorer la portance de la plateforme et pérenniser la structure d'assise de la plateforme en empêchant d'éventuelles remontées de fines.

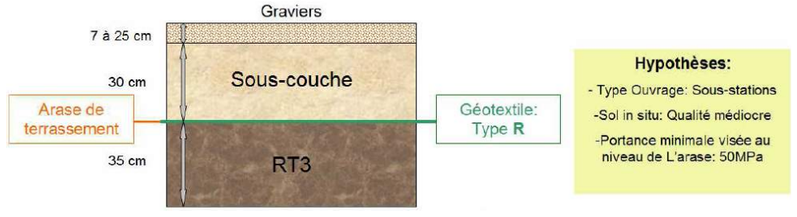


Figure 36 : Structure d'assise de la future plateforme - Noisy-le-Sec

7.2.2 Réalisation d'un réseau de drainage

Le principe retenu pour la réalisation du réseau de collecte des eaux pluviales est le suivant :

- Les eaux pluviales de la plateforme seront collectées par des collecteurs drainants enfouis sous l'arase de terrassement ;
- La voirie sera revêtue en enrobé, les eaux de ruissellement s'écouleront le long de la voie vers le réseau de la plateforme. La circulation attendue sur cette voie étant faible, aucun ouvrage de prétraitement des eaux de voirie de type séparateur à hydrocarbures n'est prévu ;
- Les eaux de toitures atteindront le niveau du sol et seront raccordées au réseau de la plateforme ;
- Le réseau de la plateforme se rejettera dans un bassin d'infiltration clôturé, un portillon permettra d'accéder à ce dernier.

La méthode de calcul et les principes de dimensionnement des réseaux d'assainissement de la sous-station sont présentés en annexe 3.

7.2.3 Emprise et durée du chantier

Les travaux seront localisés dans l'emprise de la future station, la durée du chantier est d'environ 2,5 ans.

7.3 GESTION DE L'EAU EN PHASE EXPLOITATION

Actuellement les eaux pluviales ne sont pas drainées et s'infiltrent naturellement au droit du site.

La réalisation d'un réseau de collecte des eaux pluviales au droit de la future extension de la sous-station va engendrer une modification de la gestion des eaux pluviales.

Le bassin versant étudié se limite à l'emprise de l'extension augmentée des talus au sud et à l'ouest et de la rampe d'accès qui débouche sur l'avenue de Bobigny.

Tableau 4 : Surface active de la zone d'étude à l'état initial (Source : SNCF)

Nature de surface	Surface brute (m²)	Coefficient de ruissellement C	Surface active (m²)
Talus	322	0,35	113
Friche	754	0,35	264
Piste en enrobé	268	0,95	255
Piste stabilisée	0	0,85	0
Plateforme	0	0,85	0
Toiture	109	0,95	104
Total	**1 453**	***0,51***	**736**

Tableau 5 : Surface active de la zone d'étude à l'état final

Nature de surface	Surface brute (m²)	Coefficient de ruissellement C	Surface active (m²)
Talus	292	0,35	102
Friche	353	0,35	124
Piste en enrobé	468	0,95	445
Piste stabilisée	60	0,85	51
Plateforme	239	0,85	203
Toiture	143	0,95	136
Total	**1 555**	***0,68***	**1 060**

Le volume d'eaux collectées est calculé sur la surface active pour un orage de fréquence décennale sur 24h.

Des essais de perméabilité du sol ont été réalisés sur le site en vue d'étudier la possibilité d'infiltrer les eaux collectées dans le sol. Ces essais ont été réalisés par GEOSOND le 13 mars 2014. Le compte rendu complet d'investigation est présenté en annexe 4. Il ressort de cette étude que la perméabilité des terrains n'est pas compatible avec un bassin d'infiltration des eaux pluviales.

La solution projetée porte donc sur un rejet des eaux pluviales dans le réseau d'assainissement de l'avenue Bobigny ou de la rue du Parc, et se fera après concertation et accord des gestionnaires de l'assainissement (Conseil général de Seine-Saint-Denis). Un accord de principe a été transmis par mail, sous réserve du respect des prescriptions du Conseil général de Seine-Saint-Denis (cf. annexe 21). Le débit de fuite considéré est de 1l/s, des buses de rétention enterrées d'un volume de 44 m^3 seront mises en place afin de garantir ce débit de fuite.

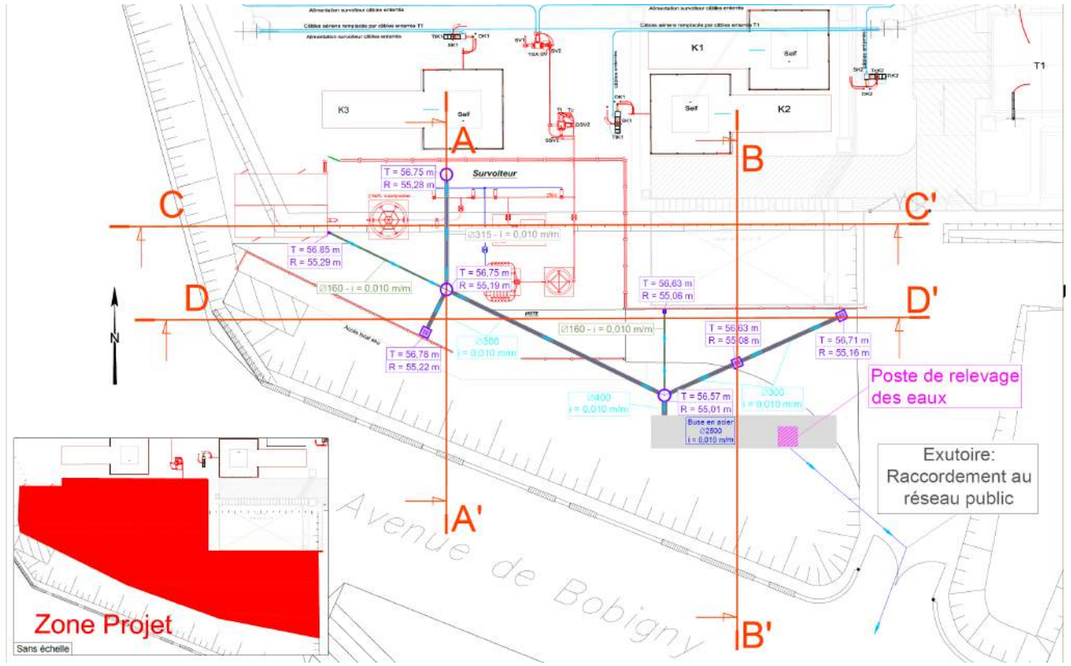


Figure 37 : Extrait du plan d'assainissement (Source : SNCF)

Le détail de ce plan est disponible en pièce 6 (tome 3).

Au niveau de la sous-station de Noisy-le-Sec, les eaux pluviales nouvellement drainées (1555 m², soit 1,5l/s pour la superficie à traiter dans le projet) seront dirigées vers le réseau public départemental d'assainissement.

L'avant-projet présentait une solution avec relevage des eaux. Toutefois, la solution sera approfondie en études de projet sur la base des éléments suivants :

- les sondages réalisés montrent que la solution d'infiltration des eaux pluviales in situ, à privilégier, n'est pas réalisable ;
- la solution est donc bien orientée vers un rejet dans le réseau départemental ;
- conformément aux préconisations du CG93, l'acheminement des eaux pluviales se fera par voie gravitaire et non par pompe de relevage.

7.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Le renforcement de la sous-station électrique de Noisy-le-Sec est **susceptible d'avoir une incidence :**

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) et risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules).
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe.
- En **phase exploitation :**
  - Localement, sur les **aspects quantitatifs** par une modification de la gestion des eaux pluviales au niveau de la future sous-station suite à la mise en place d'un réseau d'assainissement.

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

La réalisation de l'extension de la sous-station électrique à Noisy-le-Sec n'engendre pas d'opération concernée par la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'environnement.

8.Création d'un terminus technique à Rosa Parks

8.1 PRESENTATION GENERALE

La création du Terminus Technique répond à un besoin ferroviaire, il permettra d'assurer le retournement des trains EOLE, ainsi que la relève de ses conducteurs.

Cette opération nécessite la mise en place de deux nouvelles voies de retournement sur la plateforme ferroviaire actuelle afin de permettre la réception d'un train de la ligne E par voie.

Ce terminus technique sera situé dans le prolongement de la Gare Rosa Parks située dans le nord du 19ème arrondissement de Paris, à proximité du canal Saint-Denis.

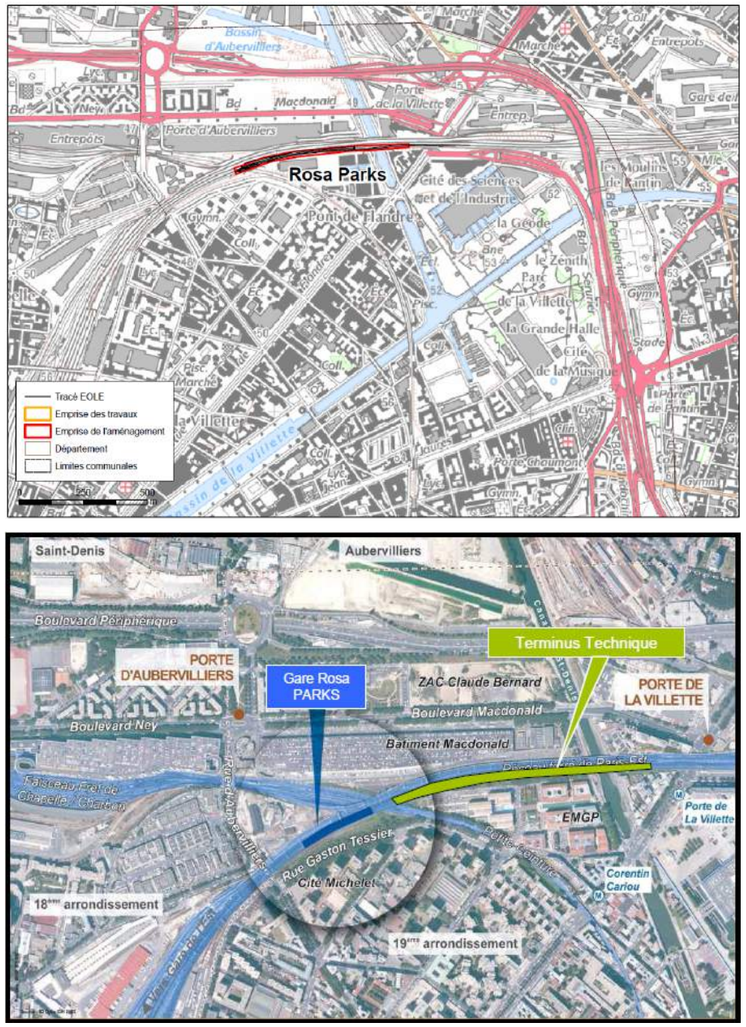


Figure 38 : Localisation du projet de Terminus Technique de la gare Rosa Parks (Source : SNCF)

8.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE OU LES MILIEUX

Afin de pouvoir libérer l'espace indispensable à la réalisation des deux nouvelles voies de retournement, il est nécessaire d'élargir la plateforme ferroviaire au droit du site. Cette dernière est située sur un remblai d'environ 9 m sur l'ensemble du linéaire concerné par l'opération.

Les travaux consistent en :

- L'élargissement du Pont Rail (PRA) sur le canal Saint Denis (OA10) ;
- La création d'un mur de soutènement (OA11) d'environ 75 m de long dans le prolongement du pont rail en lieu et place du talus actuel ;
- L'aménagement de la plateforme ferroviaire au droit des deux futures voies EOLE.

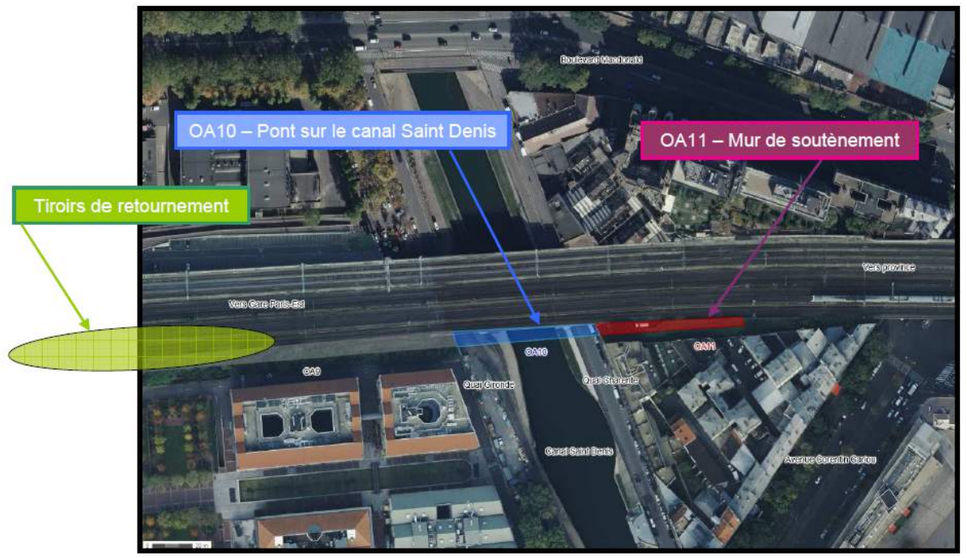


Figure 39 : Localisation des travaux sur le secteur de Rosa Parks (Source : SNCF)

8.2.1 Élargissement du pont-rail du canal Saint-Denis (OA10)

Le pont rail existant (mis en service en 1891) est un ouvrage de 75 m de long et d'environ 35 m de large permettant aux 9 voies de la plateforme ferroviaire de traverser :

- Le quai de Gironde, voie piétonne et cyclable où circule la ligne de tramway (T3) ;
- Le canal Saint Denis, d'une largeur de 24 m, ouvert à la navigation toute l'année. Ce canal artificiel a été recensé comme cours d'eau par l'arrêté préfectoral du 03/12/2007 ;
- Le quai de la Charente, circulé par des véhicules, des piétons et des cycles.

Le nouvel ouvrage sera accolé à l'ouvrage existant, d'une portée identique, il aura une largeur biaisée passant de 10 m à 12m et respectera le gabarit technique permettant la navigation sur le canal Saint-Denis.

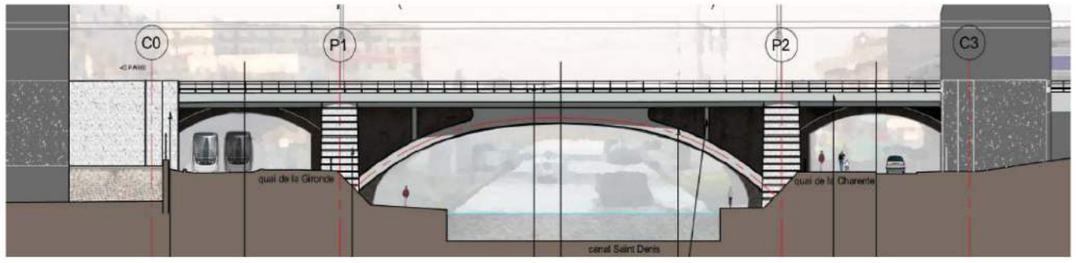


Figure 40 : Perspective de l'élargissement du PRA sur le canal St Denis (Source : Gautier Conquet)

Sont prévus dans les travaux :

- La recherche et le comblement des éventuels vides et cavités du sol au droit des futures piles du pont à l'aide d'injection de ciment ;
- La réalisation de fondations profondes de type pieux et micropieux au niveau des appuis du pont ancrés au sein de l'horizon géologique des marnes et caillasses en raison des caractéristiques médiocres des couches superficielles ;

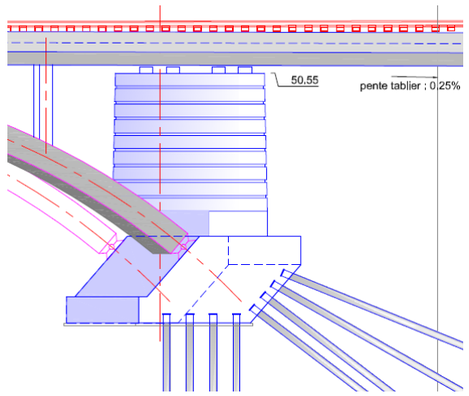


Figure 41 : Illustration des fondations sur pieux du PRA du Canal Saint-Denis.

- La mise en place d'une pile temporaire et de ducs d'Albe[1] dans le Canal Saint-Denis ainsi qu'une plateforme de travail flottante servant aux travaux pour une durée maximale de trois mois. La réduction de la passe navigable à une passe de 7m11 avait été envisagée sur une durée d'un mois. Toutefois, après échange avec les services concernés, il s'avère qu'il n'est pas possible de maintenir la largeur de 7m11 pour une circulation normale sur le canal. Aussi, dans le cadre du PRO, le maître d'œuvre étudie la possibilité d'élargir cette passe et/ou d'y limiter les circulations à des périodes courtes. D'autre part, les périodes de coupures des circulations fluviales et le phasage avec les demi-passes sont encore en cours de définition. Ces éléments seront précisés à la fin de la phase PRO avec le phasage des travaux et seront soumis à la validation des services des canaux.
- La mise en place de la structure du pont qui sera réalisée à la grue ;
- Les finitions et équipements divers (garde-corps, étanchéité…)

Ces travaux se dérouleront sous interruption temporaire de circulation ferroviaire et fluviale ;

Préservation de l'étanchéité du canal :

En première approche, les modalités prises pour garantir l'étanchéité du fond du canal sont les suivantes :

- L'appui provisoire dans le canal sera constitué de tubes métalliques étanches battus ou foncés dans le sol. Ces derniers vont dépasser de l'ordre de 6m au-dessus du niveau d'eau du canal.
- Après les travaux, les tubes seront comblés par un matériau étanche (béton) jusqu'au niveau du fond du canal, puis recépés à ce même niveau.

Concernant les quais, les travaux de génie civil doivent se terminer au dernier trimestre 2019. Les travaux se poursuivront ensuite sur la plateforme et n'impacteront pas les circulations des quais des Gironde et Charente. La fin des travaux sur le secteur est prévue fin 2020.

Moyens de traitement pour les eaux de ruissellement du chantier

Le marché de travaux impose à l'entrepreneur d'assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine par le biais d'un réseau d'assainissement provisoire qu'il doit mettre en œuvre et entretenir durant la totalité des travaux. Il s'agit de fossés, cunettes, canalisations provisoires, installations de traitement et de relevage ci-nécessaires.

Précautions pour la sauvegarde des aménagements des quais de la Gironde et de la Charente :

Le dossier de consultation des entreprises comprendra les demandes suivantes :

- Concernant les emprises relatives aux accès et aux réseaux : ils seront protégés par des dispositifs adaptés (pontage par tôle métallique, dalle BA provisoire…) et seront remis en état à l'identique après les travaux.
- Concernant les mobiliers urbains : ils seront déposés soigneusement au début du chantier, et reposés à la fin du chantier. La ville de Paris et la SEMAVIP ont transmis au maître d'ouvrage les éléments nécessaires à une commande de produits similaires en cas de dégradation (fiches technique des bétons de revêtement …).

Travaux d'étanchéification du tablier existant :

L'étanchéité de l'ouvrage existant ne fait pas partie du programme de travaux dans le cadre du projet Eole.

[1] Un duc-d'Albe consiste en un faisceau de pieux ancrés dans le fond des bassins ou des chenaux sur lequel un navire peut s'amarrer ou s'appuyer.

8.2.2 Création du mur de soutènement dans le prolongement du pont rail

La plateforme ferroviaire est également élargie dans le prolongement du nouveau pont-rail. Le talus actuel ne permettant pas de soutenir cet élargissement, il sera remplacé par un mur de soutènement d'environ 105 m de long.

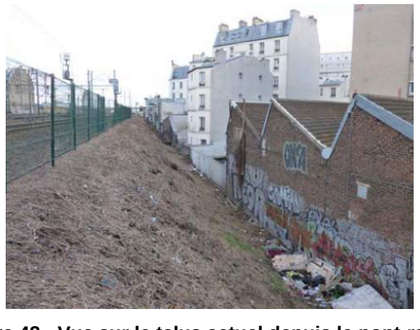


Figure 42 : Vue sur le talus actuel depuis le pont-rail du canal Saint-Denis (Source : SNCF)

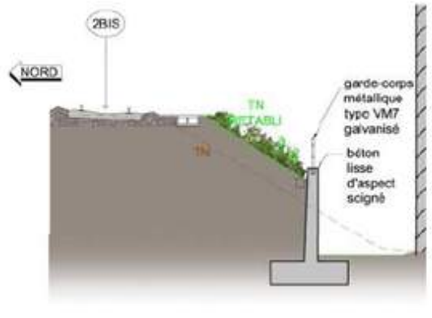


Figure 43 : Schéma de principe du futur mur de soutènement (Source : SNCF)

Cet ouvrage nécessite :

- La recherche et le comblement des éventuels vides et cavités au droit du futur mur à l'aide d'un coulis de ciment ;
- Le terrassement partiel du talus et la pose d'un soutènement provisoire. Les déblais seront évacués par trains travaux ;
- La réalisation de fondations profondes de type pieux et micropieux au niveau des appuis du futur mur en raison des caractéristiques médiocres des couches de sol et de surface. Ils seront ancrés au sein de l'horizon géologique des marnes et caillasses ;
- La construction du mur de soutènement (semelle et voile) drainant en béton armé.

8.2.3 Aménagement de la plateforme ferroviaire

Ces travaux concernent la modification du plan de voie existant suite à la création des deux nouveaux tiroirs de retournement.

Ils consistent principalement en :

- La dépose des appareils de voies (traverses, rails…) ;
- Le dégarnissage du ballast ;
- La reconstruction de la plateforme ferroviaire.

Les matériaux issus des dégarnissages de voie sont sans réemploi. Ils seront chargés sur wagons puis repris et évacués par camions par l'entreprise vers une installation de stockage de déchets de classe appropriée après analyse.

Toutes les traverses, quelle que soit leur nature, déposées et prises en charge par l'entreprise sont sans réemploi. Elles sont dirigées vers un centre de traitement approprié après analyse.

8.2.4 Emprise et durée du chantier

La zone d'installation de chantier a été définie après consultation des avis de la voirie et des canaux de la ville de Paris. Elle est présentée en bleu encadrée en rouge sur le plan en page suivante et est constituée de :

- sur la berge côté Gironde : depuis le pied de la rampe d'accès côté Nord jusqu'en haut de la rampe d'accès côté Sud (Corentin Cariou), qui encadrent le pont rails existant. L'accès véhicule de service, depuis le Bd Mac Donald à la voie sur berge, par la rampe pavée devra être maintenu.
- sur la berge côté Charente : depuis le pied de la rampe d'accès côté Nord jusqu'au bout du quai actuel en impasse côté Sud (Corentin Cariou), qui encadrent le pont rails existant. L'accès véhicule de service, depuis le Bd Mac Donald à la voie sur berge, par la rampe pavée devra être maintenu.

Un passage piétons et cycles entre le Bd Mac Donald et l'avenue Corentin Cariou est à maintenir côté Gironde, en concertation avec les services de la voirie de la ville de Paris.

Ces zones étant étroites, et très contraintes par la densité urbaine, une partie des installations de chantier et/ou zone de stockage seront sur barge en maintenant la demi-passe navigable.

En complément, un terrain sur le quai de l'allier dans le 19ème est étudié, mais la faisabilité n'est pas confirmée à ce jour et nécessite encore des échanges avec la ville de Paris qui a des projets pour cette zone.

- Une demi-passe du canal occupée par une plateforme de travail et la pile provisoire.

D'après les services des canaux de Paris, le chômage du canal n'est pas prévu avant 2020. Tous les travaux sont donc réalisés en eau et les études de la phase PRO sont menées en conséquence.

La pose des travées impose des interruptions des circulations du canal durant 4 weekends de coupure totale durant 36h. D'après le planning prévisionnel, l'appui provisoire est prévu uniquement durant cette période et restera en place durant 3 mois.

Une signalisation adaptée et des panneaux d'informations seront mis en place pour la circulation fluviale et routière en période de travaux.

La localisation de ces différentes emprises est présentée en pièce 6.

Au total entre 24 et 26 mois seront nécessaires pour réaliser les travaux sur ce site :

- Entre 16 et 19 mois nécessaires à la réalisation du pont-rail sur le canal Saint-Denis (dont 3 mois avec une installation dans le lit mineur du canal) ;
- Environ 20 mois pour la création du mur de soutènement.

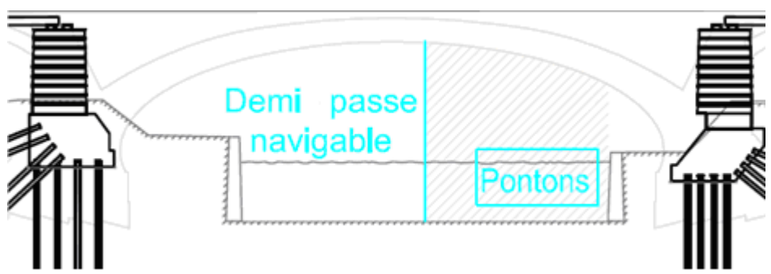
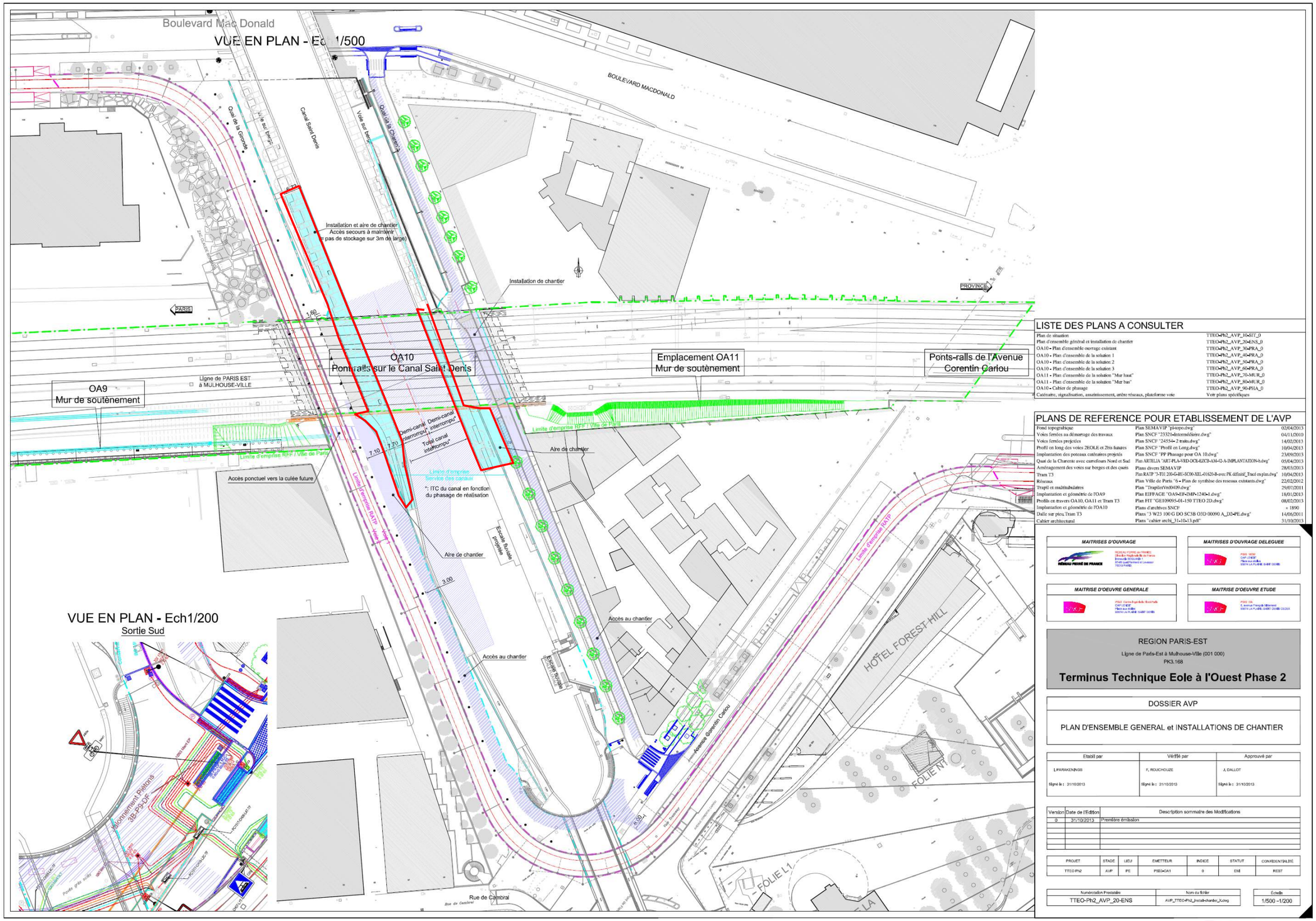


Figure 44 : Réduction de la navigation à une demi-passe navigable (Source : SNCF)

Figure 45 : Plan d'ensemble général et installations de chantier d'élargissement du pont-rail du canal de Saint-Denis



8.3 GESTION DE L'EAU EN PHASE EXPLOITATION

Actuellement, il n'y a ni bassin versant extérieur, ni rétablissement d'écoulement sous les remblais. Les eaux de ruissellement extérieures au projet sont récupérées par les réseaux d'eaux pluviales de la Ville de Paris (SAP : Service d'Assainissement de la Ville de Paris). La superficie de la plateforme ferroviaire en amont des futurs ouvrages d'art n'étant pas modifiée, la gestion de l'eau concerne donc uniquement le pont rail et le nouveau mur de soutènement.

L'ensemble des dispositifs d'assainissement a été dimensionné à partir de la pluie décennale de la station Paris-Montsouris.

8.3.1 Gestion de l'eau du futur pont-rail

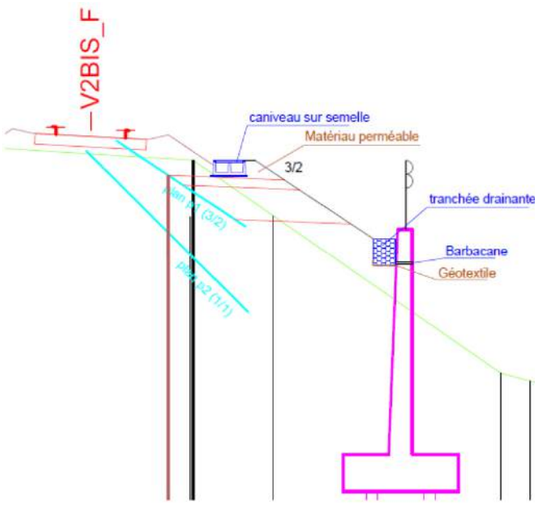
L'extension du pont sur le canal Saint-Denis augmente la surface imperméabilisée et modifie donc les rejets d'eaux pluviales. Un réseau de collecte des eaux de cette nouvelle surface sera mis en place et le raccordement au réseau de la plateforme existante est envisagé, ce dernier se rejette dans le réseau d'assainissement de la Ville de Paris. Les Services d'Assainissement de Paris (SAP) ont été rencontré le 10/06/2014 et les services des canaux les 19/02/13 et 17/09/14 pour préparer, entre autres, la faisabilité des raccordements pour les rejets. La surface drainée est de l'ordre de 300 m² avec un débit de fuite de 8l/s.

La SAP accepte le branchement des eaux pluviales sur l'ovoïde du Quai de Charente car il remplit les conditions suivantes : Surface drainée < 0,25 ha et débit de rejet < 10 l/s, sous condition d'une rétention sur 24h des 4 premiers millimètres de pluie. Une convention de rejet sera établie avant les travaux.

Le pont rail présente un point haut en son centre, les eaux captées par ce nouvel ouvrage seront donc rejetés dans deux réseaux distincts :

- En rive gauche (quai de Gironde) dans le réseau de drainage existant de la plateforme ferroviaire de Rosa Parks, le débit supplémentaire attendu est de 8,5 l/s pour une surface drainée d'environ 0,034 ha (partie Ouest du nouvel ouvrage). Cela correspond à une augmentation d'environ 4% du volume rejeté actuellement.
- En rive droite (quai de Charente) dans un regard existant, le débit attendu est de 7,5 l/s pour une surface drainée d'environ 0,029 ha (partie Est du nouvel ouvrage).

8.3.2 Gestion de l'eau du futur mur de soutènement



La mise en place d'un mur de soutènement bloque l'évacuation latérale des écoulements dans les structures. Afin de limiter le rejet des eaux dans les réseaux de la ville, il a été choisi de mettre en place un rejet diffus à travers le mur.

L'ensemble de la zone drainée par ce mur de soutènement est de 0,13 ha.

Une tranchée drainante sera mise en place le long du mur de soutènement. Au bas de la tranchée, des ouvertures à barbacanes de 5 cm de diamètre seront mises en place à travers le mur afin de permettre un écoulement diffus des eaux (3 ouvertures par m/l). Le débit décennal suintant par ces ouvertures sera de l'ordre de 0,1 l/s/ouverture.

Figure 46: Principe de gestion des eaux au droit du mur de soutènement (Source : SNCF)

8.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La création du terminus technique à Rosa Parks est **susceptible d'avoir une incidence** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) et risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules).
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe.
  - Sur **la navigation** suite à la réduction de la voie navigable à une demi-passe navigable lors de la mise en place du pont-rail.
  - Sur **l'écoulement des eaux au sein du canal** suite à la mise en place d'une pile provisoire.
- En **phase exploitation :**
  - Localement, sur les **aspects quantitatifs** par une modification de la gestion des eaux pluviales au niveau du futur pont-rail suite à la création d'une nouvelle surface imperméabilisée au-dessus du canal Saint-Denis.

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Ces opérations sont susceptibles d'être concernées par les rubriques de la nomenclature suivante :

Rubrique	Intitulé	Opération concernée
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol.	Création d'un mur drainant dans la continuité du pont-rail (OA11), drainant une superficie **de 0,13 ha** Collecte des eaux de surface pour l'ensemble du projet : 17.75 ha
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblai et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : ♦ Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ♦ Un obstacle à la continuité écologique : ▪ Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ▪ Entrainant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D)	*Ces 3 rubriques ne sont pas concernées par le projet du fait de la faible ampleur des travaux et du caractère artificialisé du milieu* La mise en place d'une pile provisoire dans le lit mineur du cours d'eau concerne un faible linéaire qui ne détruit pas de frayères et autres milieux et ne constitue pas un obstacle à l'écoulement ou à la continuité écologique.
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : ♦ Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ♦ Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)	
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet.	

9.Adaptation des gares Haussmann-Saint-Lazare et Magenta

9.1 PRESENTATION GENERALE

Dans le cadre du projet EOLE, il est nécessaire de réaménager les gares souterraines existantes afin de les adapter au nouveau matériel roulant (RER 2N) prévu.

Les travaux se situent au sein du tunnel des gares Magenta et Haussmann-Saint-Lazare (HSL), dans la ville de Paris (8ème, 9ème et 10ème arrondissement).

Les quais des gares de Magenta et HSL ont été réalisés avec une hauteur de 115 cm par rapport au plan de roulement. Cette hauteur n'étant pas compatible avec l'objectif d'assurer en autonomie l'accessibilité des personnes à mobilité réduite (PMR), une adaptation est donc nécessaire afin de passer la hauteur des quais de 115 cm à 92 cm par rapport au plan de roulement.

Le programme de l'opération comprend :

- Le rehaussement des voies à quai ;
- Le rehaussement de la caténaire ;
- Les travaux connexes d'installations de sécurité, de signalisation et de télécommunication.

9.2 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Les travaux ayant lieu dans un secteur entièrement artificialisé, en intérieur, aucun impact sur la ressource en eau n'est attendu. Le principe d'assainissement existant dans les gares n'est pas perturbé en n'intégrant pas de nouveaux obstacles à l'écoulement des eaux dans les caniveaux situés dans l'axe des voies.

L'adaptation des gares Haussmann-Saint-Lazare et Magenta n'engendre pas d'opérations concernées par la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'environnement.

10.L'entonnement Haussmann-Saint-Lazare (HSL)

10.1 PRESENTATION GENERALE

Pour assurer le raccordement entre la gare Haussmann-Saint-Lazare et le futur tunnel creusé au tunnelier, un ouvrage souterrain de transition appelé entonnement d'une longueur d'environ 170 m doit être réalisé dans le 8ème arrondissement de Paris.

Cet entonnement est formé d'une succession de chambres de largeurs différentes permettant progressivement d'adapter l'arrière gare d'Haussmann-Saint-Lazare à la section courante du futur tunnel (cf. tome 3 - pièce 6).

Un puits spécifique (« Puits Pasquier/HSL ») est nécessaire pour réaliser cet entonnement, il sera conservé en définitive durant l'exploitation comme accès de secours. Il est décrit au chapitre 15.1, page 109.

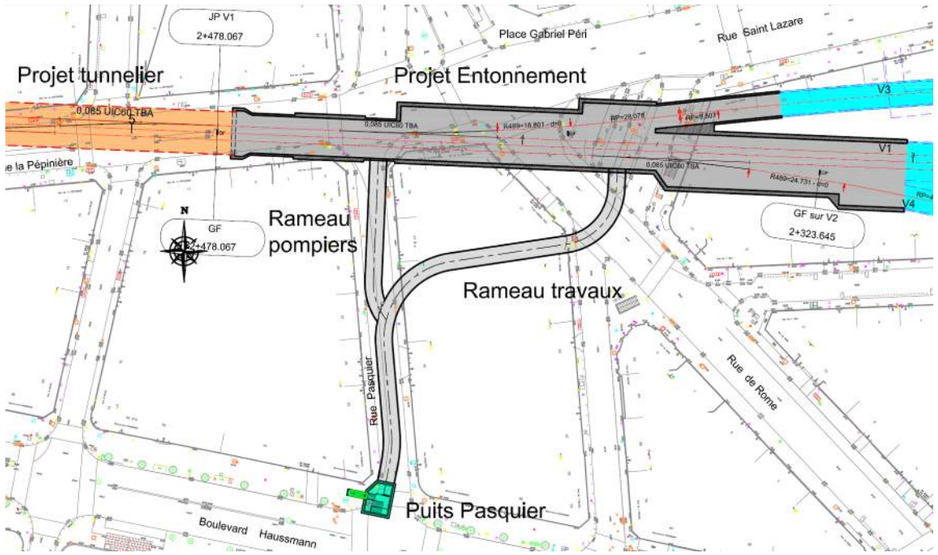


Figure 47 : Schéma de principe de l'entonnement HSL et de son puits de travaux (Source : SED)

L'entonnement Haussmann-Saint-Lazare est presque entièrement compris dans l'horizon géologique des Calcaires Grossiers (Lutétien) à l'exception du radier (cote basse de l'ouvrage) situé approximativement à 0 m NGF dans l'horizon géologique des Sables de Cuise (Yprésien).

Chacun de ces deux horizons géologiques est caractérisé par la présence d'une nappe d'eau souterraine (nappe du Lutétien et nappe de l'Yprésien), située au-dessus du futur ouvrage :

- La nappe du Lutétien est située à +21,09 m NGF (mesure de décembre 2012);
- La nappe de l'Yprésien est située à +20,9 m NGF (mesure de janvier 2014).

La réalisation de ces ouvrages nécessite un rabattement de ces deux nappes pendant toute la durée du chantier. En phase exploitation, l'ouvrage étanche ne nécessitera pas de pompage de rabattement.

10.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE EN EAU

Quatre grandes opérations pouvant impacter la ressource en eau sont nécessaires à la réalisation de l'entonnement HSL et détaillées ci-après :

- La création des forages de rabattement ;
- La réalisation des opérations de rabattement préalables indispensables ;
- La réalisation du puits HSL/ Pasquier et des rameaux associés ;
- Les travaux d'excavation de l'entonnement en méthode traditionnelle.

Figure 48 : Illustration d'une phase d'excavation d'un tunnel en méthode traditionnelle (Source : SED)

10.2.1 Création des forages de rabattement

Les travaux d'excavation en méthode traditionnelle de l'entonnement et des rameaux de connexions au puits Pasquier/HSL nécessitent d'être réalisés hors d'eau pour des raisons techniques et de sécurisation du chantier.

En effet, une réalisation sous nappe aurait conduit à des difficultés techniques majeures pour certains traitements de terrain, la sécurité des ouvriers sur le chantier, la maitrise des tassements liés aux risques d'instabilités en souterrain ainsi que la maitrise du risque sur l'exploitation. Le rabattement complet de la nappe permet donc de réduire la dépendance du projet vis-à-vis de :

- La sécurité et des conditions de travail du personnel en souterrain (creusement traditionnel) avec une amélioration :
  - De la stabilité intrinsèque du sol (suppression de la pression interstitielle). Les dépendances aux procédés d'injection sont alors réduites (évènement redouté : instabilité du front, chute de pierre, pouvant entrainer des risques corporels) ;
  - De la fiabilité des traitements du sous-sol (notamment le jet-grouting), réduisant les risques d'effondrement ou de débourrage catastrophique lors de l'excavation (entrainant des risques corporels graves et perte de vies humaines) ;

- Du nombre de colonnes de jet-grouting nécessaires (non nécessité d'un traitement massif par jet-grouting) ;
- De la pénibilité du travail dans un contexte de venue d'eau en radier, l'excavation dans un milieu sec permettant de minimiser les risques liés aux venues d'eau.

♦ La maîtrise du risque de désordre sur les avoisinants avec l'amélioration de la :

- Fiabilité des traitements sous les ouvrages avoisinants (métro…) donnant une assise fiable au revêtement des tunnels, (évènement redouté : déformation excessive du revêtement entrainant un risque de désordre dans le revêtement maçonné) ;
- Fiabilité des traitements dans les sables de cuise pour éviter le débourrage catastrophique lors de l'excavation (évènement redouté : une instabilité, donc un tassement non contrôlé de l'assise de la voûte de l'entonnement entrainant un risque de désordre dans les structures en surface).

♦ La maîtrise du risque sur l'exploitation avec la simplification des dispositions contre :

- L'inondation de la ligne RER E en exploitation ;
- Les désordres au revêtement et sur le radier des ouvrages avoisinants (ligne 13 du métro notamment).

Il est en outre à relever que :

♦ L'ouvrage aurait agi sans rabattement initial comme un drain durant sa réalisation ; ce qui aurait conduit à un rabattement implicite, non maîtrisé, de la nappe.

♦ L'entonnement n'est pas faisable sans un rabattement minimum. Le Jet-Grouting, seule technique connue pour traiter de manière efficace les Sables de Cuise, ne peut être réalisé depuis la surface et sa réalisation sous nappe dans les conditions attendues est impossible.

Le radier de l'ouvrage prévu étant à environ 0 m NGF, un rabattement préalable de la nappe jusqu'au niveau -2 m NGF doit être mis en place au droit de l'opération pendant toute la durée des travaux, soit un rabattement total d'environ 24 m.

La durée prévue pour les travaux de l'entonnement Ouest HSL sous rabattement de nappe complet est comprise entre 3 et 4 ans. Le démarrage des travaux de réalisation et de développement des puits de pompages devrait durer 7 à 8 mois.

Un modèle hydrogéologique a été réalisé afin de dimensionner le dispositif de rabattement à mettre en place et d'évaluer son impact sur la ressource en eau (cf. Annexe 5).

La réalisation du rabattement nécessitera :

♦ **9 forages permanents** : P1, P2, P3, P5, P7, P9, P10, P11 et P12. Ces forages seront réalisés au Rotary[2] jusqu'à 50 m de profondeur, leur base se situera dans l'horizon géologique imperméable des Fausses Glaises (Yprésien). Ils seront cimentés sur les 34 premiers mètres et capteront la nappe des Sables de Cuise (Yprésien) ;

♦ **3 forages de secours** (en cas de problème sur un des forages permanents) : P4, P6 et P8, qui seront testés régulièrement afin d'être prêts à parer à tout dysfonctionnement ;

♦ **4 forages supplémentaires alternatifs** (pour pallier d'éventuelles difficultés de réalisation ou un manque éventuel de productivité sur certains puits) : P13, P14, P15 et P16 ;

♦ **8 piézomètres permanents** de diamètre 200 mm (Pz1 à Pz8) captant la même nappe qui permettront de suivre l'évolution de la piézométrie au cours de l'exploitation. Deux emplacements pour des **piézomètres supplémentaires** ont été envisagés (Pz9 et Pz10).

Ces puits seront rebouchés à la fin des travaux, conformément à la réglementation.

Leur localisation est présentée sur la Figure 56 page 86, leurs coordonnées précises sont présentées en annexe 6.

La réalisation d'un forage de rabattement nécessite la mise en place d'un atelier de rotary représentant une emprise au sol d'environ 30 x 4 m en phase travaux (disposition la plus courante) comme l'illustre la figure suivante.

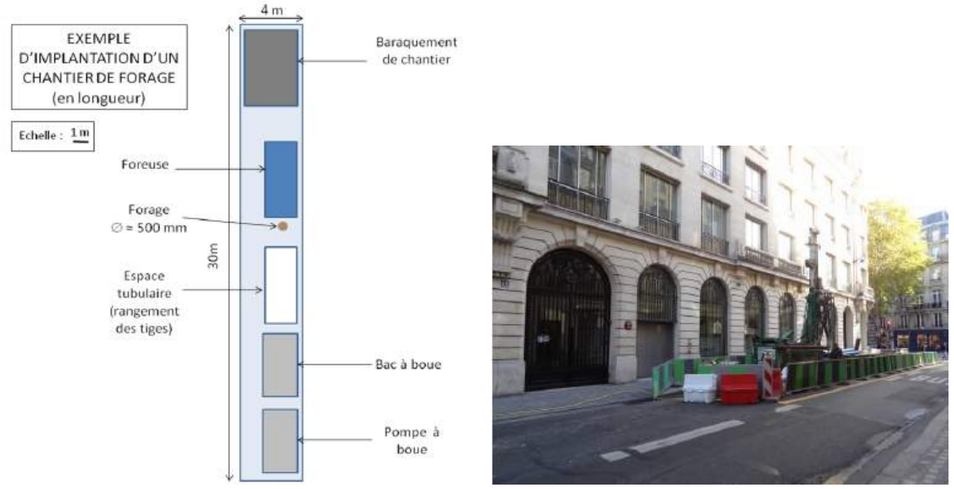


Figure 49 : Exemple d'implantation d'un atelier de forage (Source : SED)

Le forage et ses équipements sont enterrés et protégés par une cave d'avant-puits de dimensions approximatives 1,5 x 1,5 m qui sera soit fermée par un (ou 2) regard(s) au ras du sol pouvant supporter la circulation, soit couverte d'une dalle supportant les couches de chaussée reconstituées afin de respecter strictement le règlement de voirie de la Ville de Paris qui n'autorise pas de regard sur voirie. En cas d'intervention sur les pompes, la chaussée devra donc être « réouverte » pour accéder à l'avant puits, puis rebitumée à l'issue de chaque intervention.

[2] Forage au rotary : technique de forage utilisant un fluide (boue bentonitique) permettant d'évacuer les déblais et de stabiliser l'ouvrage/

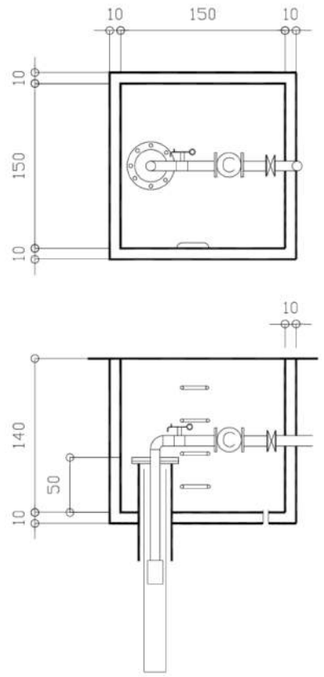


Figure 50 : Schéma de principe d'une cave de puits (Source : SED)

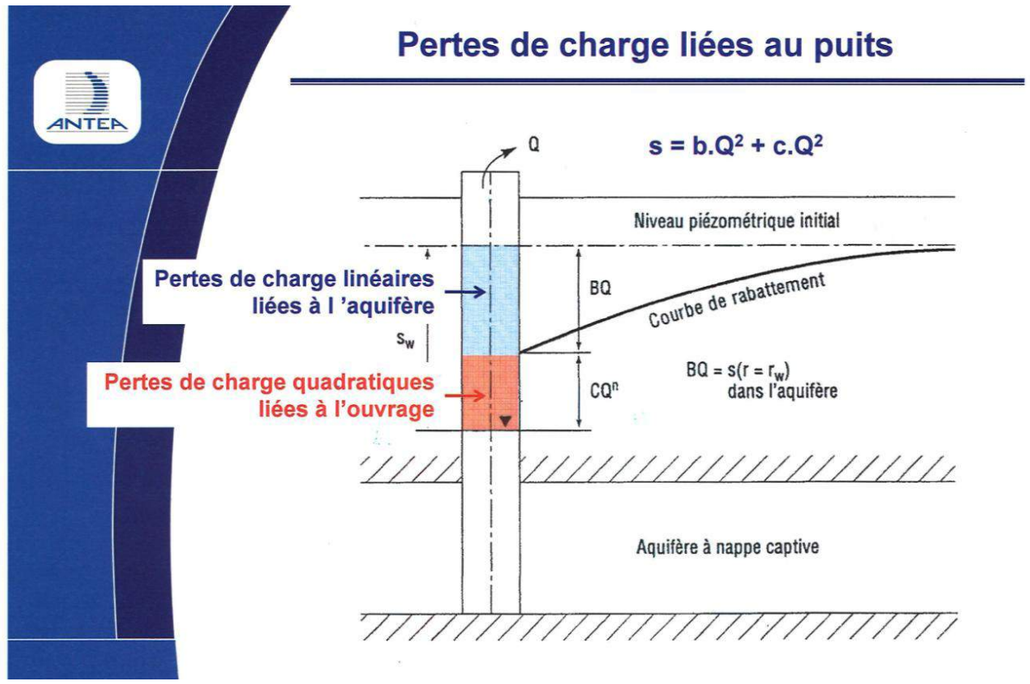


Figure 51 : Illustration des pertes de charge liées aux puits

Si l'on veut obtenir de bonnes performances d'un ouvrage captant les eaux souterraines, il est primordial que les écoulements des filets d'eau soient le moins possible perturbés au sein du dispositif. L'eau doit donc circuler librement sans être freinée par des obstacles. Un écoulement parfait (écoulement laminaire) n'existe pas mais on doit essayer de s'en rapprocher le plus possible ; dans le cas d'un écoulement perturbé (écoulement turbulent), des pertes de charge supplémentaires s'accumulent ce qui a comme conséquence d'augmenter le rabattement.

Ce phénomène est résumé dans la coupe schématique ci-dessous.

Le rabattement pour un puits parfait correspond au rabattement BQ (en bleu) et le rabattement supplémentaire est lié à CQn (en rouge)

L'une des causes de mauvaises circulations des filets d'eau sera l'entrainement des particules très fines sous l'effet des pompages qui augmentent les vitesses de circulation d'eau dans la formation géologique donc d'énergie. Ceci met en mouvement les particules les plus fines présentes au sein de la roche.

Ces particules sont attirées vers le pompage et se bloquent autour du forage ou dans le massif de graviers.

La résultante de ces écoulements perturbés est une augmentation des pertes de charge dans le forage lui-même. Cette augmentation supplémentaire du rabattement croit comme le carré du débit.

Le forage mis en place, ainsi que les interfaces entre le forage et la formation exploitée constituent des zones où les écoulements sont sensibles, il s'agit :

- des ouvertures des crépines : plus celles-ci sont importantes, mieux l'eau circule,
- du massif de graviers entre la formation géologique et la crépine,
- de la périphérie du forage, une zone qui a été remaniée au moment du passage de l'outil de forage.

Pour avoir une bonne efficacité des pompages, il faut donc éliminer toutes les causes provoquant un accroissement du rabattement tel que l'élimination des fines.

Les méthodes de développement sont essentiellement dynamiques, notamment par pistonnage. Elles se font soit au démarrage avec la machine de forage encore en place, soit avec un atelier spécifique. Dans les deux cas, il existe une cuve de décantation.

- L'hexamétaphosphate est utilisé pour floculer les argiles et le floculat est évacué par pompage.
- L'acide, est utilisé en milieu calcaire c'est plutôt en milieu calcaire et la réaction avec les carbonates "consomme" l'acide.

Le développement ne concerne que la périphérie du forage (injection en plusieurs phases de 2 à 3 m^3). Un contrôle d'acidité est réalisé en continu. En cas de problème, il est possible de passer en circulation normale avec injection d'une base.

Ces opérations sont réalisées juste après la mise en eau du forage. Il ne doit donc plus y avoir de production de fines lorsque les pompages de rabattement commenceront.

La durée moyenne du développement est de 2 jours (4 h si la perméabilité est bonne, plusieurs jours si les conditions sont moins favorables).

Enfin, l'un des critères de réception des ouvrages consiste à vérifier qu'il n'y a plus ou très peu de turbidité, ni d'entrainement de particules dans l'eau exhaurée.

La figure suivante présente une coupe technique schématique d'un forage de rabattement.

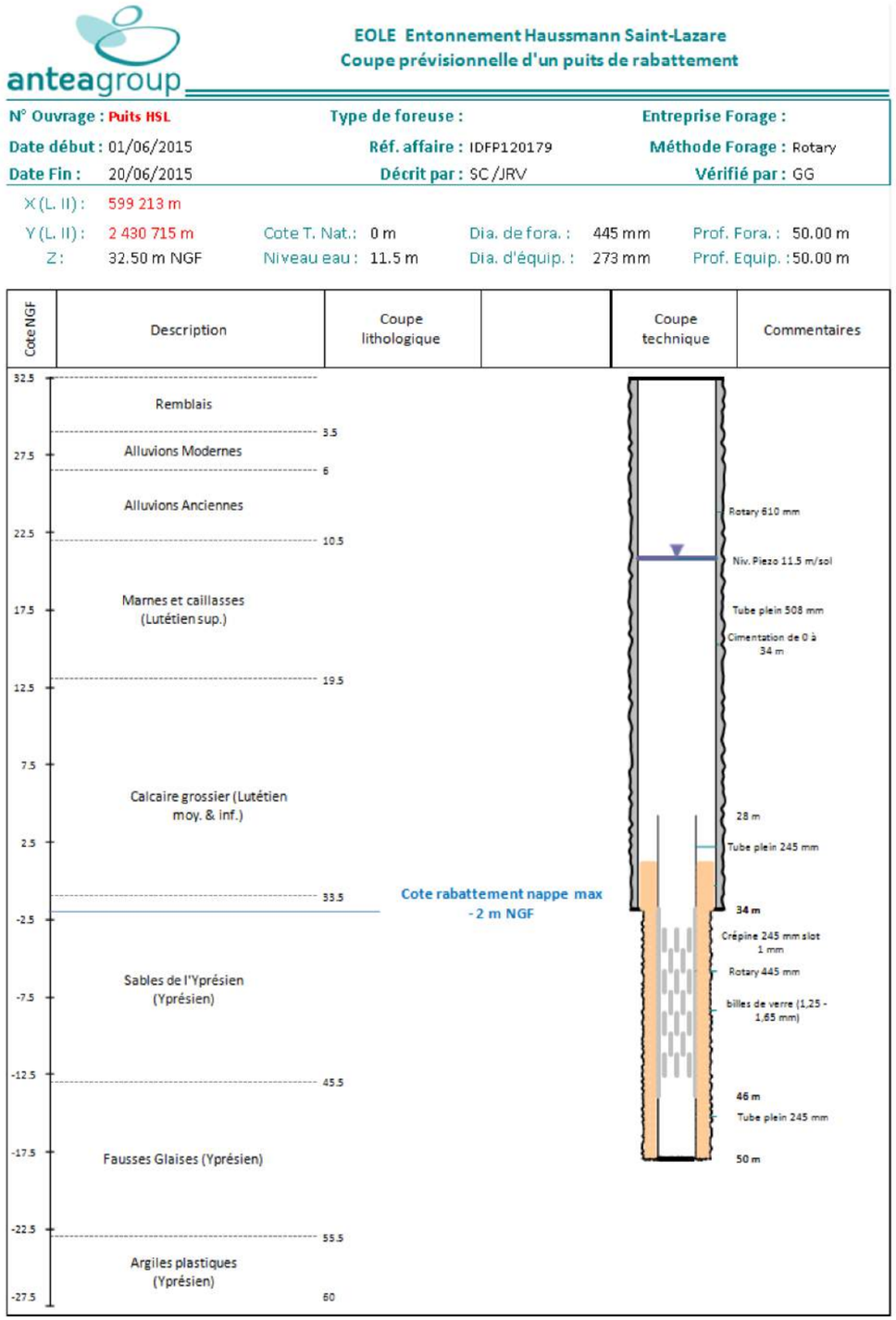


Figure 52 : Coupe technique schématique prévisionnelle des forages d'Haussmann-Saint-Lazare (Source : SED)

10.2.2 Opérations de pompage pour le rabattement

Les paragraphes suivants présentent le détail de l'opération de rabattement :

- Les volumes pompés ;
- La gestion et le devenir des eaux pompées.

10.2.2.1 Volumes d'exhaure

La modélisation hydrogéologique réalisée dans le cadre du projet (annexe 6) a permis d'estimer les débits des pompages nécessaires au rabattement de la nappe à la cote - 2 m NGF. Sur l'ensemble des 9 forages permanents, un débit total de 1010 m³/h est attendu.

Tableau 6 : Répartition des prélèvements par forage à HSL (Source : SED).

Forage	Débit (m³/h)
P1	110
P2	110
P3	110
P4	secours
P5	110
P6	secours
P7	110
P8	secours
P9	110
P10	120
P11	110
P12	120
TOTAL	**1010**

Afin d'atteindre plus rapidement le niveau de nappe nécessaire à la réalisation des travaux, le débit pompé **atteindra 120 m³/h pour chaque puits durant les 3 à 4 premiers mois** (soit au total 1080 m³/h), puis se stabilisera aux environs de 1010m³/h pour la durée restante des travaux, soit environ 4 ans.

10.2.2.2 Rejets des eaux d'exhaure

Plusieurs constats ont guidé le choix de l'exutoire des rejets des eaux d'exhaure :

- Les difficultés techniques d'une réinjection dans le sous-sol : dans le cas des rabattements de nappe nécessaires aux travaux de prolongement du RER, la réinjection en nappe est extrêmement complexe à réaliser en raison de la distance importante qu'il faudrait parcourir avant une réinjection. En effet, la réinjection en nappe doit se faire au-delà du cône de rabattement généré par les pompages afin de ne pas constituer un circuit « fermé » en réalimentant constamment le secteur pompé. Le cône de rabattement induit par les différents pompages nécessaire au projet engendrerait la mise en place d'un linéaire de plus de huit kilomètres de canalisation dans un contexte urbain dense. Cette solution n'est donc pas retenue pour les travaux.
- Le raccordement aux réseaux d'assainissement de la ville présente un impact fort pour les gestionnaires de l'assainissement au regard des importants volumes à gérer et ne constitue donc pas la solution à privilégier.
- La réutilisation des eaux par l'industrie ou la ville a été recherchée mais est souvent complexe en raison des importants volumes à absorber de manière continue pendant 4 à 4,5 ans.

Le rejet des eaux en Seine est donc privilégié.

Les différents forages seront raccordés à une installation de traitement des eaux via des collecteurs circulant sous les voiries. Les eaux seront ensuite évacuées via une canalisation spécifique mise en place au sein du réseau d'assainissement de la ville de Paris jusqu'au déversoir d'orage « Concorde ».

Les figures suivantes illustrent le cheminement des eaux depuis les forages jusqu'au point de rejet en Seine.

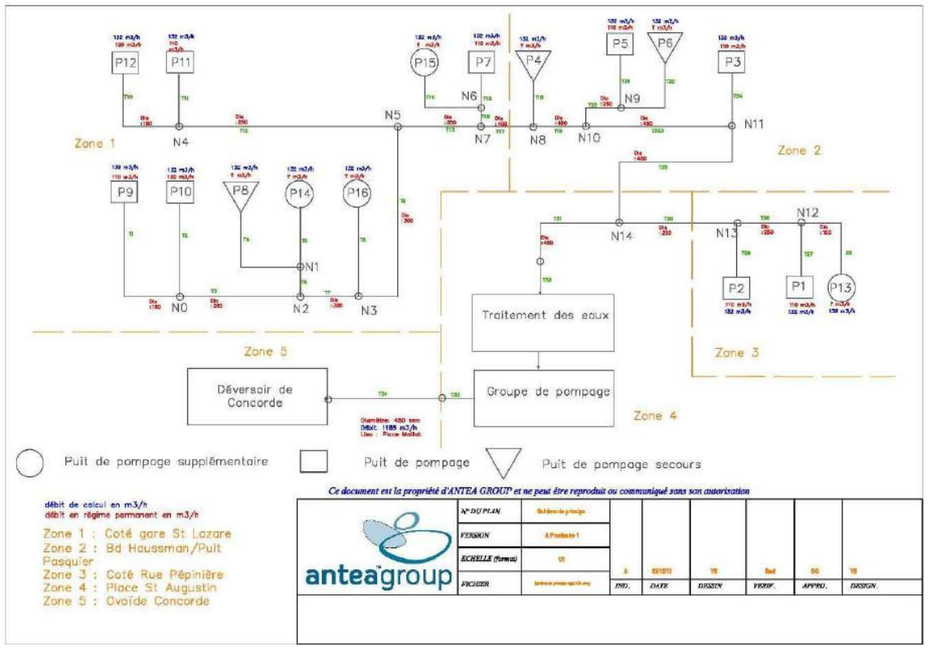


Figure 53 : Schéma de principe de raccordement des puits de pompage (Source : SED)

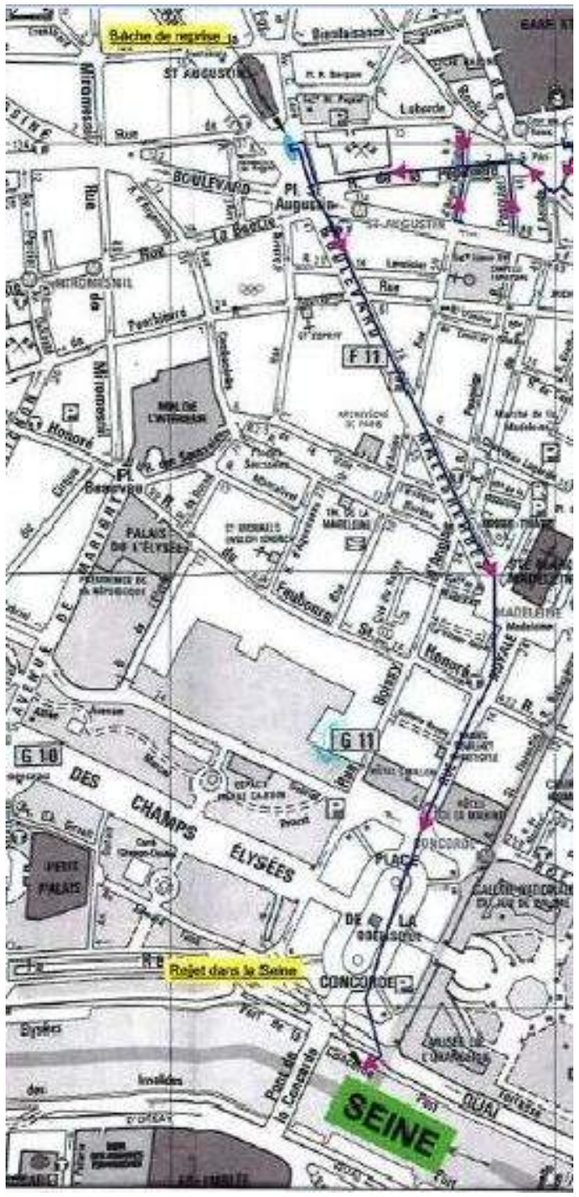


Figure 54 : Cheminement des eaux dans le réseau de la ville de Paris (Source : SED)

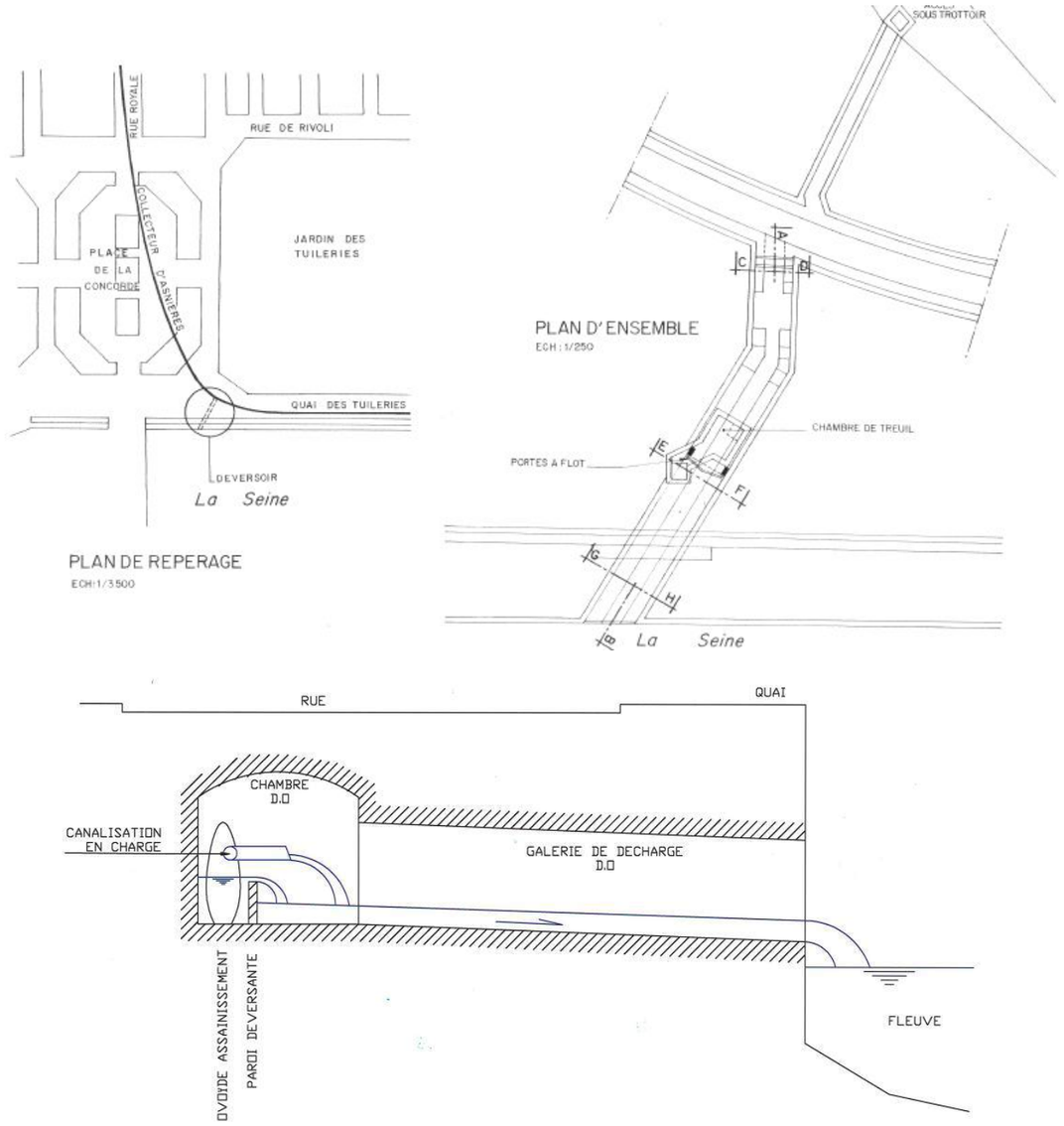


Figure 55: Schéma de principe du rejet en Seine – vues en plan et en coupe (Source : SED)

Figure 56 : Plans d'implantation des puits de rabattement et des piézomètres (Source : SED)

10.2.2.3 Traitement des eaux d'exhaure avant rejet

Le traitement à mettre œuvre avant rejet à la Seine a été défini sur la base d'analyses de la qualité des eaux en concertation avec les services de la Police de l'eau. Il apparait qu'au regard des analyses actuellement disponibles il n'est pas nécessaire d'envisager un traitement autre qu'un traitement préventif vis-à-vis des matières en suspension. Les résultats de la qualité des eaux sont présentés dans le tome 2 dans le chapitre dédié à l'incidence sur la qualité des eaux superficielles (tome 2 chapitre 3.2.1.2).

Les données sur la qualité des rejets d'eaux d'exhaure sont présentées en pièce 4 (Tome 2).

Dans un premier temps, un prétraitement par deux cuves de décantation pour traiter l'intégralité du débit sera mis en place, permettant une homogénéisation des eaux des différents forages avec pour caractéristiques :

- Une vitesse ascensionnelle de 6 m/h ;
- Une surface projetée globale de 200 m² ;
- Une structure lamellaire pour le gain de place.

Une cuve de reprise des eaux avant pompage vers le milieu récepteur sera également mise en place en aval de la décantation. Cette cuve aura un temps de contact minimum pour limiter son volume et son emprise au sol. Il a été décidé de partir sur un temps de séjour moyen de deux minutes. Pour ce site, le volume de la cuve est de l'ordre de 40 m³.

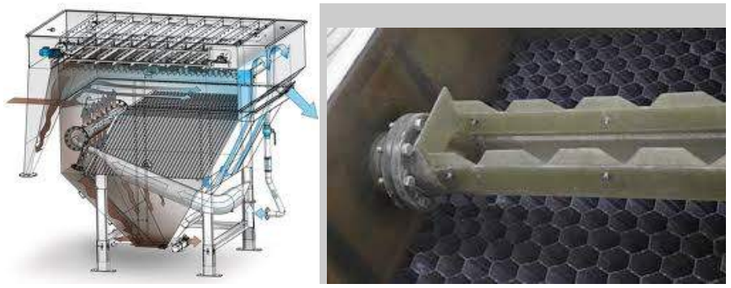


Figure 57:Illustrations d'un décanteur lamellaire (Source : SED)

L'installation de traitement des eaux envisagée serait la suivante :

- 2 décanteurs lamellaires (pour la récupération des MES[3]) ;
- 2 cuves de reprise en sortie des décanteurs de 20 m³ ;
- pompes d'exhaure immergées ou non dans les cuves de reprise ;
- une cuve de récupération des boues de décantation ;
- une installation de commande (armoire électrique…) ;
- petit local pour supervision.

Le volume d'un décanteur est de 2.5 m de large, 5 m de large et 4.7 m de haut. Ces installations pourraient être implantées au Nord de la place Saint Augustin mais nécessiteront l'accord de la Ville de Paris. Des surfaces complémentaires seront définies par les entreprises en charge des travaux.

Un suivi de la qualité de l'eau en sortie du bac de décantation sera mis en place (cf. Tome 2). Un by-pass temporaire vers le réseau d'assainissement pourra être envisagé dans le cas où une pollution serait constatée. Ces rejets seront quantifiés et feront l'objet d'une autorisation de rejet avec le concessionnaire du réseau d'eaux usées. Des installations de traitement adaptées seront alors mises en place pour permettre de maintenir un rejet en Seine.

Un groupe électrogène de secours et sa cuve à fioul (sur rétention), devront également être présents : ils permettront d'alimenter, en cas de coupure électrique, les pompes des forages et les pompes de reprise en sortie de traitement pour envoi dans le réseau d'évacuation. En cas d'impossibilité d'implantation d'ouvrages de décantation (charge ou superficie), une solution portant sur l'utilisation d'un système de filtration autonettoyant pourrait être envisagée.

10.2.3 Réalisation du puits HSL/Pasquier et des rameaux associés

La réalisation du puits HSL/ Pasquier et des rameaux associés sont décrits aux chapitres 14 et 15.1.

Ce puits sera conservé en phase exploitation comme accès de secours.

10.2.4 Réalisation de l'entonnement

Un plan de l'entonnement est présenté au tome 3 en pièce 6.

10.2.4.1 Le traitement des terrains

La réalisation d'ouvrages souterrains, dans un site urbain contraint et dans des conditions hydrogéologiques complexes, nécessite des travaux de traitement adaptés. Ces travaux ont pour but de conforter les terrains autour des zones de travaux et d'abaisser la perméabilité des terrains afin de limiter les entrées d'eau.

Le principe de traitement retenu est adapté aux terrains rencontrés :

- **Pour l'horizon des Calcaires Grossiers et des Marnes et Caillasses du Lutétien**, une injection de coulis de ciment sera réalisée afin de diminuer les perméabilités et/ou augmenter les résistances. Ce type de traitement est adapté pour le traitement des Marnes et Caillasses et des Calcaires Grossiers en région parisienne. Parmi les chantiers ayant eu recours à ce type de méthodes, on peut mentionner la station Haussmann-Saint-Lazare (EOLE phase 1). Le traitement se décompose en deux phases :
  - **Le forage** qui permet d'atteindre les sols à traiter : ils doivent être réalisés à des intervalles réguliers, suivant un maillage permettant de traiter le volume de sol voulu ;
  - **L'injection** qui consiste à envoyer sous pression un mélange eau-ciment-bentonite pour qu'il pénètre le sol et modifie les caractéristiques de perméabilité et de résistance en se solidifiant. Les injections seront réalisées sur une épaisseur d'environ 3 mètres de part et d'autres de l'ouvrage.
- **Pour les Sables de l'Yprésien,** en raison de leur perméabilité, il est difficile de les injecter avec du ciment. Leur traitement par injection nécessite l'utilisation d'un coulis à base de silicate de sodium. Toutefois, ce traitement qui a déjà été mis en œuvre sur le chantier du puits de Nanterre pour le SIAAP n'apporte pas une consolidation des terrains suffisante. La méthode retenue est donc le **traitement par colonnes de jet-grouting**. Il s'agit d'un traitement qui substitue le sol en place par une colonne de sol mélangé à un coulis de ciment (voir figure suivante). Le jet-grouting est adapté au traitement des Sables de l'Yprésien. Cette technique a déjà été utilisée dans divers chantiers de la région parisienne tels que la station Haussmann-Saint-Lazare [EOLE phase 1] et sur le tunnel Saint-Germain [A14]. Dans le cas présent, l'objectif de traitement des Sables de l'Yprésien est double :
  - D'une part, la diminution de la perméabilité pour limiter ainsi les venues d'eau résiduelles liées aux travaux d'excavation sous nappe,

[3] MES : Matières En Suspension

- D'autre part, l'amélioration de la portance des Sables de l'Yprésien pour assurer l'assise des fondations.

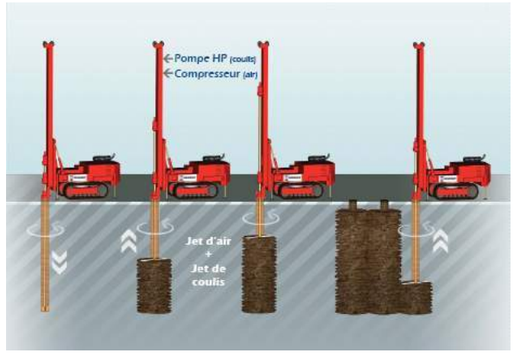


Figure 58 : Schéma de principe de réalisation du jet-grouting (Source SNCF Réseau)

Les matériaux utilisés pour le traitement des terrains seront des matériaux inertes afin d'éviter toute pollution des eaux souterraines. Ils devront être :

- Conformes avec la législation en matière d'environnement (respect impératif de la norme NF EN 12715 relative aux travaux d'injections) ;
- Non polluants et compatibles avec le milieu environnant (gypse, eau sulfatée).

10.2.4.2 L'excavation

Les travaux d'excavation de l'entonnement sont réalisés à partir du rameau travaux du puits « HSL/Pasquier » (cf. chapitres 14 et 15.1) dont la section d'excavation est de l'ordre de 25 m². Ce rameau se raccorde à l'entonnement sur le côté Sud de la Chambre B, première chambre à être réalisée. Le reste de l'entonnement est creusé en avançant de part et d'autre de la Chambre B, en parallèle, afin de minimiser la durée des travaux.

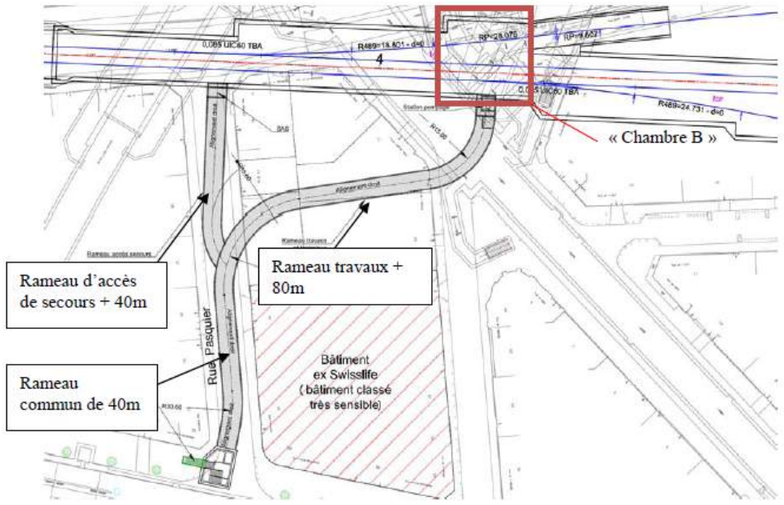


Figure 59 : Localisation du point de départ de l'excavation de l'entonnement HSL (Source : SED).

L'excavation se fera à l'aide d'une machine à attaque ponctuelle, l'utilisation complémentaire d'une pelle équipée d'une fraise est également envisagée.

Les déblais seront évacués par le rameau travaux et le puits HSL/Pasquier vers la surface, puis transportés intégralement par route ou chargés sur péniche au port autonome de Nanterre.

10.2.4.3 Le revêtement et l'imperméabilisation des portions excavées

Une première couche de béton projeté de confinement d'au moins 5 cm d'épaisseur sera réalisée après chaque phase d'excavation, ce revêtement sera épaissi via la mise en place d'un bétonnage de 50 à 150 cm selon les différentes sections. Un joint hydro-gonflant sera mis en place à chaque reprise de bétonnage.

10.2.4.4 Phasage de réalisation d'une chambre de l'entonnement

En synthèse les différentes étapes de réalisation sont les suivantes (voir illustration ci-après) :

- Phase 0 : Rabattement de nappe tel que décrit précédemment ;
- Phase 1 : Traitement des terrains, excavation et bétonnage des galeries latérales ;
- Phase 2 : Excavation de la calotte supérieure traitée préalablement depuis les galeries latérales ;
- Phase 3 : Réalisation du jet-grouting de la partie inférieure, excavation de la calotte inférieure et bétonnage, revêtement à l'avancement à 5 m du front ;
- Phase 4 : Excavation du stross supérieur ;
- Phase 5 : Excavation et bétonnage du radier ;
- Phase 6 : Excavation et bétonnage des piédroits.

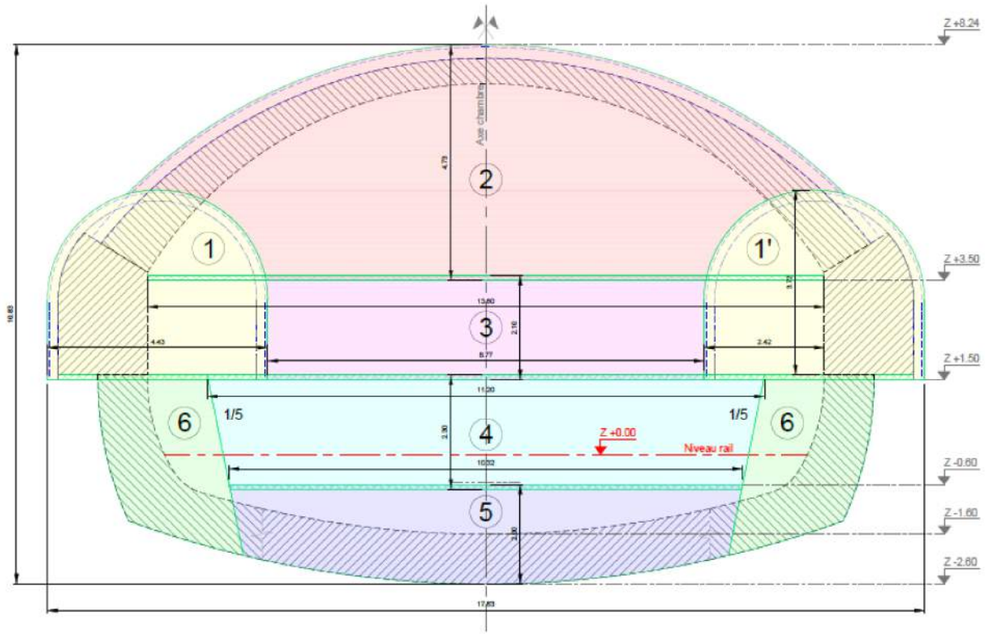


Figure 60 : Étapes de réalisation de la section courante d'un tunnel en méthode traditionnelle (Source : SED)

10.2.5 Emprise et durée du chantier

L'emprise du chantier nécessaire à la réalisation de l'entonnement correspond à celle de réalisation du puits HSL-Pasquier, présentée au chapitre 15.1.3 page 110 ainsi qu'à des emplacements complémentaires présentés en Figure 56, page 86.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

La durée totale des travaux sur le site sera d'environ 4 ans.

10.3 GESTION DE L'EAU EN PHASE EXPLOITATION

L'assainissement de l'entonnement Ouest HSL est effectué selon les mêmes dispositions que celles retenues pour la partie courante du tunnel, la gestion des eaux sur l'ensemble du site est présentée dans le chapitre présentant le tunnel entre HSL et Gambetta, au chapitre 12.3.

Rappelons qu'en phase d'exploitation, aucun rabattement de nappe n'est prévu, la gestion des eaux concerne uniquement :

- Les eaux souterraines s'infiltrant à travers les parois du tunnel ;
- Les eaux pluviales s'infiltrant par les bouches d'aération ;
- Les eaux d'extinction d'incendie en cas d'accident.

10.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La réalisation de l'entonnement Haussmann-Saint-Lazare en méthode traditionnelle **est susceptible d'avoir des incidences** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants), risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules), et risque de pollution de la Seine suite au rejet des eaux d'exhaure.
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe ;
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux superficielles** suite au rejet d'eau souterraine en Seine ;
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite au prélèvement d'eau souterraine lié au rabattement de nappe ;
  - Sur **les usages de l'eau**, notamment sur les prélèvements d'eau industriels (géothermie…) situés au sein du cône de rabattement ;
- En **phase exploitation :**
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite à la mise en place d'un ouvrage imperméable dans la nappe (effet barrage).

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Cette opération concerne les rubriques de la nomenclature suivante :

Rubrique	Intitulé	Opération concernée
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)	Réalisation de **9 forages de rabattement permanent** ; **de 3 forages de secours et de 4 forages supplémentaires, soit 16 forages, et 10 piézomètres.**
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : Supérieur ou égale à 200 000 m^3/an (A) Supérieur à 10 000 m^3/an mais inférieur à 200 000 m3/an (D)	Prélèvement temporaire de **1010 m^3/h**, soit environ **8 853 660 m^3/an** avec une **pointe à 1080 m^3/h pendant les 3 à 4 premiers mois.**
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2. 1. 5. 0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2. 1. 1. 0 et 2. 1. 2. 0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : 1° Supérieure ou égale à 10 000 m^3 / j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A) ; 2° Supérieure à 2 000 m^3 / j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m^3 / j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).	Rejet en Seine de **1010 m^3/h (soit 24 240 m^3/j)**, soit 0,2% du débit d'étiage de la Seine avec une **pointe à 1080 m^3/h pendant les 3 à 4 premiers mois.**
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4. 1. 3. 0,2. 1. 1. 0,2. 1. 2. 0 et 2. 1. 5. 0 : 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) ; b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D). 2° Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique, étant : a) Supérieur ou égal à 1011 E coli / j (A) ; b) Compris entre 1010 à 1011 E coli / j (D).	Rejet en Seine avec un flux supérieur au seuil R2

11.Le tunnel entre HSL et le puits Gambetta

Le projet de prolongement du RER E à l'Ouest prévoit de connecter le Val de Seine et le quartier de La Défense avec l'Est de Paris. Cette liaison nécessite le prolongement jusqu'à La Défense du tunnel existant (actuellement en impasse à Haussmann-St-Lazare) sur environ 8 km en traversant le 8ème et le 17ème arrondissement de Paris, ainsi que les communes de Neuilly-sur-Seine et Courbevoie pour déboucher en surface au niveau du site ferroviaire de Nanterre La Folie, où sera implantée une gare nouvelle de surface.

Deux gares nouvelles souterraines sont prévues sur ce nouveau tronçon souterrain : l'une est située Porte Maillot et l'autre à La Défense sous le CNIT assurant une correspondance avec le pôle d'échange existant. Elles sont présentées aux chapitres 16 et 17.

Le souterrain proposé résulte de la prise en compte de nombreuses contraintes présentes tout au long du tracé (contraintes géologiques, hydrogéologiques, géotechniques, d'ouvrages existants…). Il tient compte des objectifs de vitesse et respecte les réglementations du réseau ferré national.

La **création du tunnel** utilise deux modes de réalisation :

- Le creusement par usage d'un tunnelier : cette méthode sera utilisée sur 6.1 km, depuis le puits Gambetta à Courbevoie où le tunnelier sera installé, jusqu'à une chambre de démontage à proximité de la gare Haussmann-Saint-Lazare. Ce tronçon est présenté dans le présent chapitre.
- Le creusement par méthode traditionnelle, à l'aide d'une machine à attaque ponctuelle. Cette méthode sera utilisée aux deux extrémités de l'infrastructure souterraine :
  - Au niveau de l'entonnement d'Haussmann-Saint-Lazare, sur environ 170 m (cf. chapitre 10) ;
  - Du puits Gambetta à Courbevoie (où débute le tunnelier) à la gare de La Défense, sur environ 460 m (cf. chapitre 12) ;
  - De la gare de La Défense au faisceau de voie de Nanterre, sur environ 1 km (cf. chapitre 13).

La réalisation de ce tunnel nécessite par ailleurs la **création de puits d'accès et de ventilation** construits pour les travaux et l'exploitation du tunnel (cf. chapitres 14 et 15).

L'évacuation des déblais issus du creusement est prévue :

- par **transport fluvial** pour la portion réalisée au tunnelier, à partir du puits Abreuvoir situé à proximité de la Seine et de l'installation fluviale créée dans le cadre du projet à Courbevoie à proximité du pont de Neuilly ;
- par **voie routière** pour les sections réalisées en méthode traditionnelle (entre Nanterre et le puits Gambetta, pour les travaux d'entonnement de la gare Haussmann-Saint-Lazare ainsi que pour les différents puits) ainsi que la section du tunnel creusée au tunnelier entre les puits Gambetta et Gouraud.

Le volume de déblai issu de la nouvelle infrastructure souterraine est d'environ 1000 m^3/j soit environ 2300 t/j, pour un total d'environ 1 270 000 m^3 soit environ 3 100 000 de tonnes humides.

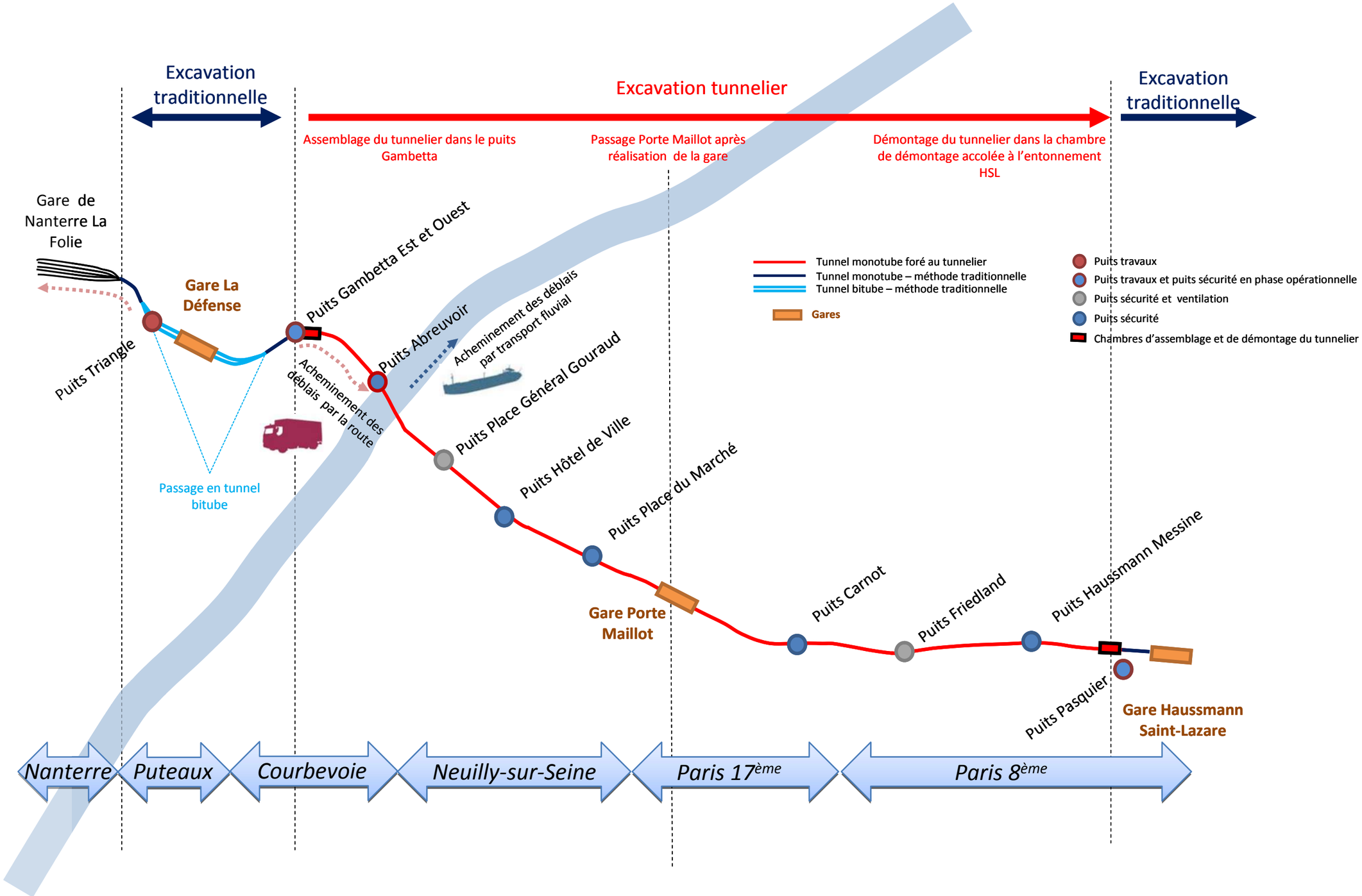


Figure 61 : Schéma du prolongement de la ligne entre HSL et Nanterre et implantation des puits (Source : SYSTRA)

11.1 PRESENTATION GENERALE

La section entre l'entonnement d'Haussmann-Saint-Lazare et le puits Gambetta à Courbevoie, d'une longueur d'environ 6 km sera creusée au moyen d'un tunnelier.

Un tunnelier se compose d'un bouclier permettant de forer et de poser les voussoirs (éléments préfabriqués de la voute qui forment le tunnel) et d'un train suiveur permettant d'acheminer les voussoirs vers le bouclier et d'évacuer les déblais.

Le choix du tunnelier assure :

- Un **creusement rapide** du tunnel (200 à 300 m/mois) permettant de limiter la durée des travaux. Ce rythme est susceptible de varier selon les formations géologiques rencontrées.
- Une pose du revêtement à l'avancement permettant de creuser la section du tunnel **sans besoin de rabattement de nappe.**

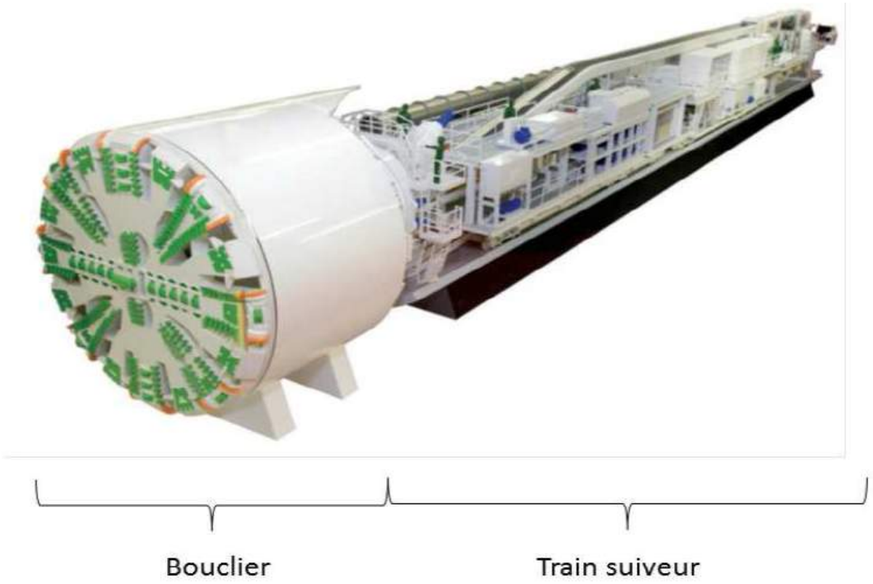


Figure 62 : Le tunnelier Elodie du prolongement de la ligne 12 du métro parisien (Source : RATP)

Le tunnelier sera assemblé au niveau du puits Gambetta sur la commune de Courbevoie et se dirigera vers l'entonnement d'Haussmann-Saint-Lazare à Paris où il sera démonté. Le percement du tunnel s'effectuera donc d'Ouest en Est. Le tracé du tunnel est présenté en pièce 6 (tome 3).

11.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE EN EAU

11.2.1 Principe du creusement

En synthèse, les étapes de creusement au tunnelier sont les suivantes :

- Forage du front de taille par une tête d'abattage, le diamètre du tunnel foré est d'environ 11 m.
- Maintien d'une pression appliquée au front de taille pour éviter tout éboulis, cette pression peut être maintenue :
  - Par un mélange matériau excavé / boue bentonitique dans le cas d'un tunnelier à pression de boue (SPB).
  - Par le matériau excavé et air comprimé dans le cas d'un tunnelier à pression de terre (EPB).
- Pose des voussoirs[4] à l'avancement, permettant ainsi de former le revêtement du tunnel.
- Transport des matériaux excavés vers la base chantier où ils sont entreposés dans une zone de stockage appelée zone de marinage. Ils seront ensuite acheminés vers le port fluvial (cf. chapitre 18), mis en place spécialement pour cette opération, et évacués par voie fluviale soit en site de réemploi (comblement de carrière…) soit en décharge selon leur qualité.

Les formations géologiques des Argiles Plastiques, des Fausses Glaises et des Sables de Cuise peuvent engendrer lors de leur traversée par le tunnelier un phénomène de colmatage de la tête de forage. Afin de prévenir ce risque, des injections peuvent être réalisées au niveau du tunnelier sur le front de taille. Les produits injectés peuvent être :

- Des mousses (savons liquides en émulsion), provoquant une fluidification du sol ;
- Des polymères (agents organiques hydrosolubles), qui diminuent la capacité d'absorption de l'eau dans le matériau et annule son effet gonflant et collant.

Ces produits sont biodégradables et les injections étant réalisées au niveau du front de taille dans la chambre d'abattage du tunnelier, ces produits sont aussitôt évacués et ne sont donc pas susceptibles de rejoindre la nappe.

Un traitement spécifique des déblais sera mis en place au niveau des bases chantier selon le type de tunnelier utilisé :

- Décantation et traitement à la chaux dans le cadre d'un tunnelier à pression de terre ;
- Séparation de la boue et des eaux dans une installation de retraitement des boues comprenant un filtre presse, un désableur/désilteur et des unités de stockage des eaux et de la boue.

La section fonctionnelle du tunnel a été dimensionnée de manière à permettre une insertion optimisée de l'ensemble de ses équipements. Le tunnel sera de type monotube (deux voies dans le même tunnel), avec un diamètre de forage de 11 m.

Le tunnelier fore 24h/24h, 5j/7 pour une vitesse moyenne de creusement de 250 m/mois Il produira environ 1000 m^3/j de déblai soit environ 2 300 t/jour.

[4] Voussoir : Élément courbe préfabriqué en béton ou en fonte, assemblé par compression pour former le revêtement d'un tunnel.

Les déblais sont évacués vers la base d'installation du tunnelier où ils sont stockés, essorés et évacués par transporteur vers le port fluvial où ils sont pris en charge.

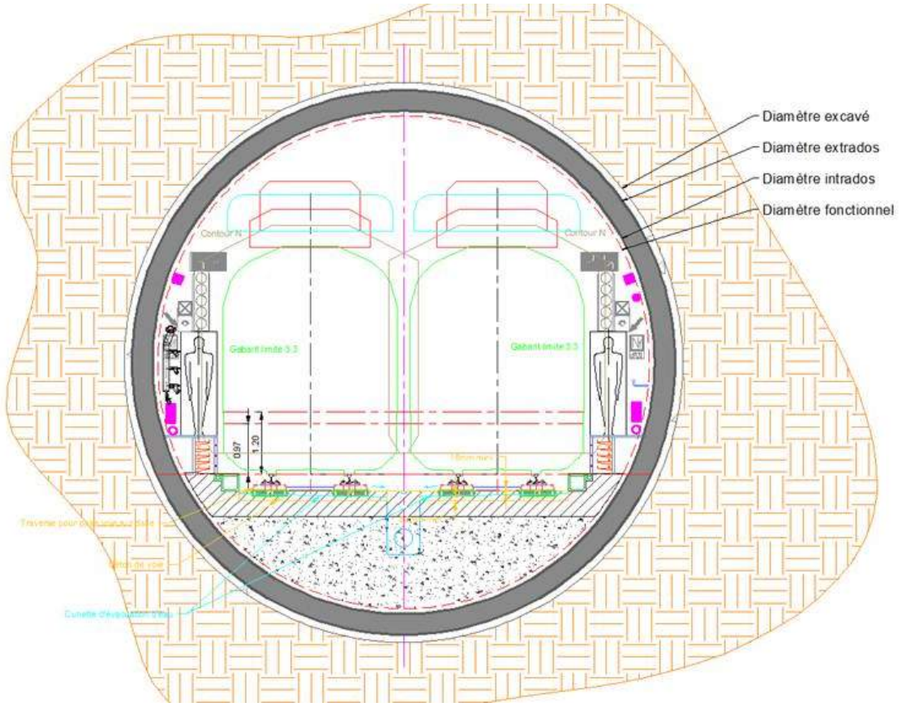


Figure 63 : Coupe fonctionnelle du tunnel monotube (Source : SED)

11.2.2 Emprise et durée du chantier

Le creusement d'un tunnel au tunnelier requiert des installations de chantier relativement lourdes. En complément de la base vie (vestiaire, sanitaire, cantonnement…), les installations du tunnelier comprendront :

- Une zone de stockage de voussoirs[5] de 400 m², pour lesquels il a été prévu un stock compatible avec au minimum 3 jours de réserve ;

Figure 64 : Stockage de voussoirs (Source : SED)

- Une zone de stockage des déblais (aire de marinage), dimensionnée pour recevoir et évacuer l'équivalent de deux jours de creusement, soit environ 2000 m³ ;

Figure 65 : Illustration d'une aire de marinage : stockage des déblais (Source : SED)

- Une centrale à mortier pour la réalisation du mortier de bourrage d'une emprise d'environ 400 m². Il est primordial et sécuritaire que le mortier soit réalisé sur site de sorte à ne pas être tributaire des livraisons depuis des centrales à béton extérieures et de pouvoir injecter directement selon les besoins. Cette centrale est équipée d'une fosse de décantation spécifique ;

Figure 66 : Illustration d'une centrale à mortier (Source : SED)

[5] Voussoir : Élément courbe préfabriqué en béton ou en fonte, assemblé par compression pour former le revêtement d'un tunnel.

- Une tour à bande et l'aire d'entreposage dédiée au stockage des bandes, permettant de moduler la longueur du convoyeur en fonction du point d'avancement du tunnelier (uniquement en cas d'un tunnelier à pression de terre);

Figure 67 : Illustration d'une tour à bande (Source : SED)

- Une centrale de traitement des boues sur une surface comprise entre 2000 et 2500 m², permettant la séparation des marins[6] et de la boue bentonitique, uniquement en cas d'utilisation d'un tunnelier à pression de boue ;
- Une zone de décantation des eaux collectées au fond du tunnel (eaux d'infiltrations), la surface du décanteur sera adaptée en fonction du débit d'exhaure maximal et de la vitesse de sédimentation des particules ;
- Le matériel de manutentions (grues, portiques…) ;
- L'installation des moyens associés au tunnelier (transformateur électrique, tour réfrigérante, centrale à air comprimé, etc.) ;
- L'installation doit également tenir compte du stockage provisoire des éléments formant le tunnelier au préalable du montage de ce dernier ;

Il est par ailleurs nécessaire de prévoir le raccordement aux réseaux existants avec :

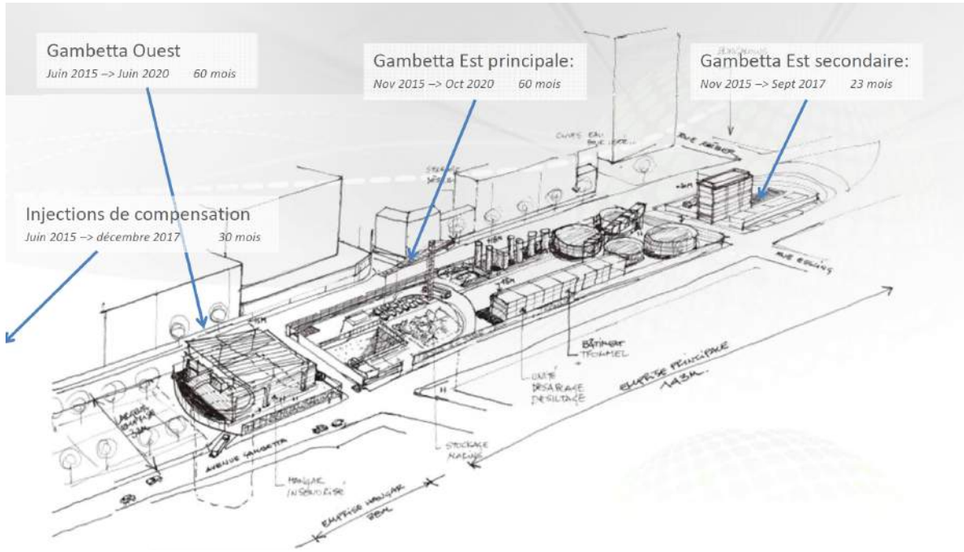
- Point de livraison en énergie pour le tunnelier (20 000 volts). Ce point de livraison peut être rendu permanent une fois la ligne construite ;
- Un réseau d'adduction d'eau suffisant aux besoins du chantier ;
- Un point de rejet des eaux usées et d'épuisement (raccordement au réseau d'assainissement après concertation et accord des gestionnaires de l'assainissement).

[6] Marins : Nom des déblais lors du forage du tunnel.

Deux bases sont ici prévues pour le fonctionnement du tunnelier. Les plans de ces deux bases sont présentés en pièce 6 (Tome 3) :

- A **proximité du puits de lancement du tunnelier - le puits Gambetta** : cette base recevra la plus grande partie des installations et occupe environ 5400 m² de terrains sur la coulée Gambetta (terre plein central de l'avenue Gambetta). Cette base sera alimentée de préférence par le boulevard circulaire et l'A86, puis par le tunnel une fois que le tunnelier aura atteint le puits Gouraud.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.



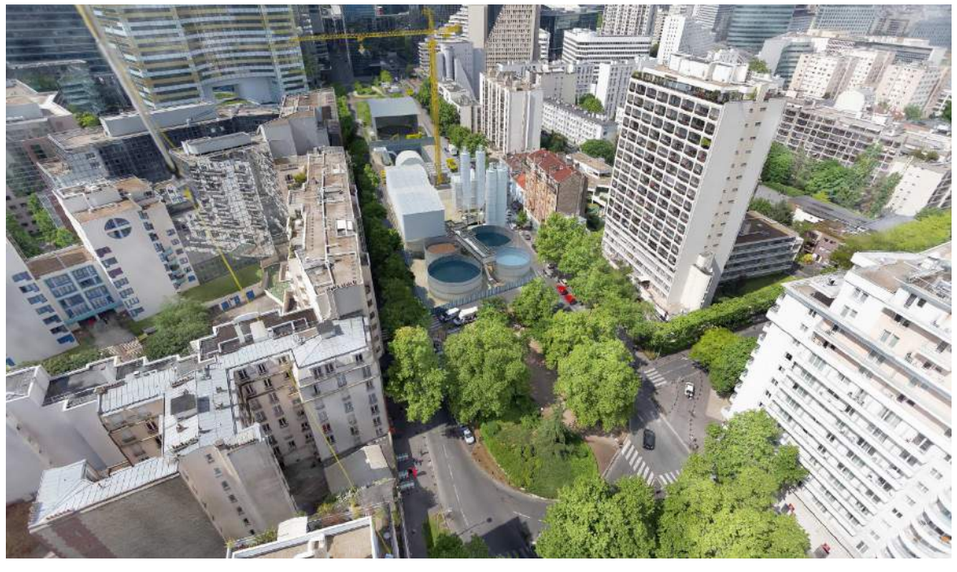


Figure 68 : Illustration de la base chantier du puits Gambetta (Source : SED)

- **A proximité de la Seine - le puits Abreuvoir** : cette base est située à Courbevoie au carrefour des rues de l'Abreuvoir et de l'Industrie. Elle est localisée de manière à assurer un approvisionnement et une évacuation des déblais principalement par transport fluvial quand le tunnelier sera rendu au niveau du puits Gouraud. (cf. port fluvial, chapitre 18)

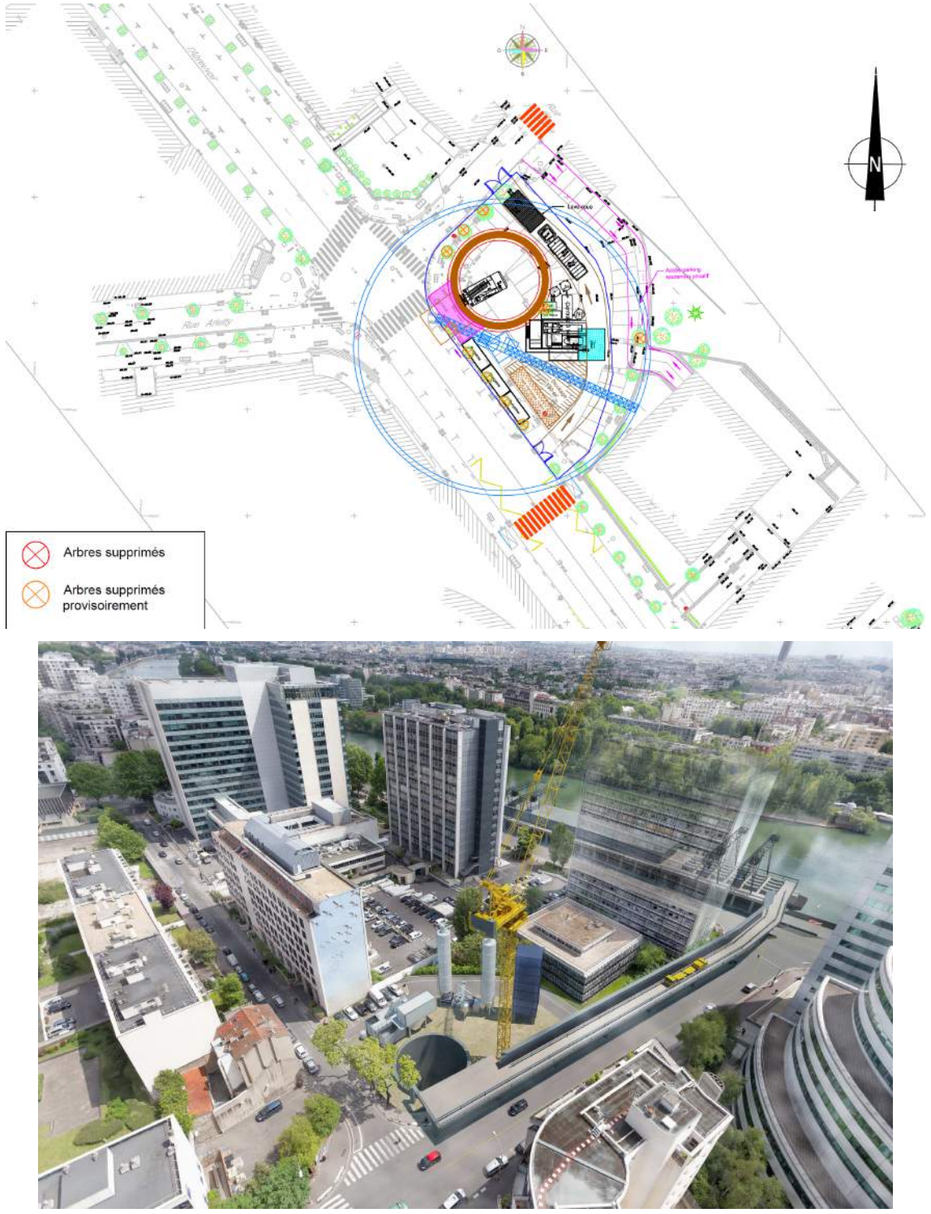


Figure 69 : Localisation et illustration de la base chantier du puits Abreuvoir (Source : SED)

Pendant la première partie du creusement du tunnelier (entre le puits Gambetta et le puits Gouraud), l'approvisionnement du chantier Gambetta et l'évacuation des déblais se feront par le boulevard circulaire. En comptabilisant la totalité des camions en rotation, on arrive à un total journalier moyen de 210 camions durant les 7 mois de cette phase. Les camions d'évacuation des marins représentent le volume principal du trafic à attendre sur la zone (environ 190 camions).

Une fois que le tunnelier aura atteint le puits Gouraud, l'approvisionnement du tunnelier et l'évacuation des déblais seront alors assurés préférentiellement par la Seine et le puits Abreuvoir. La base Gambetta pourra être allégée (repli des installations de stockage, maintien de l'atelier, de la base vie et de l'alimentation électrique). Les flux entre ces deux bases (Gambetta et Abreuvoir) seront assurés par le tunnel.

Le tunnel sera creusé au tunnelier pendant une durée d'environ 2 ans ½, à une cadence estimée entre 200 et 300 mètres par mois.

11.3 GESTION DE L'EAU EN PHASE EXPLOITATION

La gestion de l'eau en phase exploitation est commune à l'ensemble de la nouvelle infrastructure souterraine, et est détaillée ci-dessous.

11.3.1 Hypothèses de conception

Sur l'ensemble du tracé, le tunnel collectera les eaux suivantes :

- **Les eaux d'extinction d'incendie** (ou essai pompier): Le débit maximal d'une colonne sèche DN100 est de 100 m³/h ;
- **Les eaux d'infiltration** : eaux souterraines percolant à travers les parois du tunnel, des puits et des gares :
  - Un débit de fuite de 0,5 L /m²/jour pour l'entonnement Haussmann Saint-Lazare, le tunnel, la tranchée couverte et les puits ;
  - Un débit de fuite de 1 L/m²/jour pour les eaux provenant du tunnel à la traversée des gares ;
- **Les eaux de pluie** : eaux météoriques s'infiltrant dans le tunnel par les puits et la trémie ouverte (coté Nanterre).

L'IN0259[7] recommande que les dispositifs de drainage et d'écoulement des eaux pluviales soient dimensionnés pour les débits décennaux. Cependant, l'avis du Gestionnaire d'Infrastructure Délégué (GID) préconise de considérer le cas des débits supérieurs, notamment centennaux. C'est pourquoi le dimensionnement sera réalisé afin de considérer les 2 cas suivants :

- **Pluie décennale + débit incendie**. Le débit décennal sera déterminé à partir des recommandations de « La ville et son assainissement » CERTU 2003 par application de la formule de Caquot :

Q(10) = 1340 x I^0.30 x C^1.17 x A^0.75

Avec Q(10) = débit décennal de pointe (L/s)
I = pente du bassin versant (m/m)
C = coefficient de ruissellement (=0.85 plateforme ferroviaire, =0.9 bitume)
A = surface du bassin versant (ha)
(Formule valable à Paris, si I compris entre 0.2% et 5%, C>0.2, A<200ha)

- **Pluie centennale sans prise en compte du débit incendie**. Le débit centennal sera déterminé à partir du débit décennal par la formule :

Q(100) = 1,75 x Q(10)

L'assainissement en tunnel repose sur un **réseau unitaire**, collectant tant les eaux « claires » (infiltrations d'eau de nappe, eaux de pluie recueillies dans les puits, utilisation du réseau de conduites incendie) que les eaux « sales » (matériel roulant, nettoyage…). Le tunnel ne recueillera pas d'eaux usées, ces dernières n'étant présentes qu'au niveau des gares de La Défense et Porte-Maillot.

[7] IN : Référentiel Infrastructure de la SNCF

Le système de drainage retenu pour la section Tunnel foré au tunnelier consiste en un **collecteur central** noyé dans le béton de remplissage du tunnel, alimenté par des **cunettes latérales** à proximité des piédroits du tunnel.

11.3.2 Caractéristiques du tunnel et des puits

Le profil en long du tunnel considéré est composé des tronçons suivants (d'Ouest en Est) **:**

Tableau 7 : Profil en long du tunnel (Source : SED)

	Côté Nanterre	tranchée ouverte		tranchée couverte	Gare CNIT (tunnel)	tunnel		Gare Maillot (tunnel)	tunnel			entonnement nouveau		arrière-gare existante	Gare HSL (tunnel)	tunnel
Tronçon	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-	-
PK	-	10,294	10,222	10,063	9,581	9,203	7,356 pente nulle	5,792 pente nulle	5,357 pente nulle	4,602 pente nulle	3,070 pente nulle	2,477	2,376 chambre B	2,301	2,210	-	-
Points hauts	x						x			x						x	
Pente (sens)	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↗	↘	↘	↗	↘	↘	↘	↘	↗	↘	
Points bas						x			x						x		
Pente (mm/m)	-	2,4	35	35 à 19,2	5	32,7 à 3	10,82	0	5 à 16,7	2,5 à 4,35	3,25 à 7,25	7,25	7,25	7,25	-	-	
Longueur (m)	-	72	159	482	378	1847	1564	435	755	1532	593	101	75	91	-	-	
Surface trémie (m²)	-	2500	2300	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	

Les puits considérés le long du tunnel sont les puits maintenus en phase exploitation. Pour chacun d'eux est précisé :

- Une surface de paroi (pour le calcul des infiltrations d'eau) déterminée à partir de la forme du puits et de sa profondeur ;
- Une pente et une surface de bassin versant (pour le calcul des eaux de pluie pouvant pénétrer en surface du puits).

NB : il est supposé dans la présente note que seule l'eau de pluie tombant directement sur la surface de la grille située en haut des puits est récupérée en fond de puits sur une pente de 0.2%. Le calcul des bassins versants considère les hypothèses suivantes :

- Une grille de 50 m² pour les puits de ventilation Gouraud et Friedland ;
- Une grille de 1,5 m² (5 m² considérés dans le calcul par mesure conservatoire) pour les autres puits)

Tableau 8 : Hypothèse de dimensionnement – Puits (Source : SED)

Tronçon	**5**			**6**		**8**	**9**		**11**
Nom du puits	Gambetta	Abreuvoir	Gouraud	Hôtel de Ville	Marché	Carnot	Friedland	Messine	Pasquier
Forme	rectangle	cercle	ellipse	rectangle	cercle	cercle	rectangle	cercle	rectangle
Périmètre (m)	81,20	50,27	56,58	35,24	25,13	25,13	61,80	25,13	26,00
Profondeur (m)	40,2	33	44,1	35,6	32	54,3	42,1	32,8	24,5
Surface paroi (m²)	3 264	1 659	2 495	1 255	804	1 365	2 602	824	3 037 (dont 2400 m² de rameau)
Pente bassin (m/m)	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Surface bassin (m²)	5	5	50	5	5	5	50	5	5

11.3.3 Calcul des débits collectés

Par application des hypothèses et formules exposées ci-avant, les débits collectés, par tronçon, sont les suivants :

Tableau 9 : Calcul des débits collectés par le tunnel (Source : SED)

		Côté Nanterre	tranchée ouverte		tranchée couverte	Gare CNIT (tunnel)	tunnel		Gare Maillot (tunnel)	tunnel			entonnement nouveau		arrière-gare existante	Gare HSL (tunnel)	tunnel
Tronçon	**N°**	**-**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**-**	**-**
Débit infiltration	(L/s)		0	0	0,08	0,13	0,36	0,28	0,15	0,14	0,29	0,10	0,04	0,02	NC	NC	NC
	(m3/h)		*0*	*0*	*0,30*	*0,47*	*1,31*	*1,02*	*0,54*	*0,50*	*1,03*	*0,37*	*0,14*	*0,07*	*NC*	*NC*	*NC*
Débit pluie centennale	(L/s)		102	93	0	0	8,19	2,15	0	1,07	7,12	0	1,07	0	NC	NC	NC
	(m3/h)		*366*	*336*	*0*	*0*	*29,48*	*7,74*	*0*	*3,87*	*25,62*	*0*	*3,87*	*0*	*NC*	*NC*	*NC*
Débit pluie décennale	(L/s)		57	53	0	0	4.68	1.23	0	0,61	4,07	0	0,61	0	NC	NC	NC
	(m3/h)		*206*	*190*	*0*	*0*	*16.85*	*4.42*	*0*	*2,21*	*14,64*	*0*	*2,21*	*0*	*NC*	*NC*	*NC*
Débit extinction incendie	(L/s)		27,78														
	(m3/h)		*100*														

Ces eaux sont collectées aux points bas du tunnel par quatre stations de relevage.

11.3.4 Position et débit de pointe des stations de relevage

Quatre stations de relevage sont prévues :

- Une station entre les tronçons 2 et 3, c'est-à-dire à la transition tranchée ouverte / tranchée couverte, côté Nanterre ;
- Une station entre les tronçons 5 et 6, c'est-à-dire au point bas du tunnel entre les gares du CNIT et Maillot, au niveau du puits Gouraud ;
- Une station entre les tronçons 8 et 9, c'est-à-dire au point bas du tunnel entre les gares Maillot et HSL, au niveau du puits Carnot ;
- Une station entre les tronçons 11 et 12, c'est-à-dire au milieu de l'entonnement Haussmann Saint-Lazare, dans la chambre B ;

A noter qu'une partie des eaux de l'entonnement (tronçon n°13) sera refoulée vers une installation existante entre l'arrière-gare existante et la gare HSL (appelée fosse H8) pour un débit complémentaire d'environ **0,02 L/s (= 0,07 m³/h)**, soit 0,3% du débit actuellement refoulé par cette station.

Étant donné qu'aucun transit de matières dangereuses n'est prévu à l'intérieur du tunnel, l'Instruction Technique Interministérielle n'impose pas de stockage des eaux collectées dans le tunnel. Aucun volume de stockage spécifique, autre que celui nécessaire au fonctionnement des pompes (notamment vis-à-vis de leur débit et encombrement), ne sera prévu.

Le débit de pointe collecté par chaque station de relevage est donné dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Débit de pointe de chaque station de relevage du tunnel (Source : SED)

Station n°			1 Nanterre	2 Gouraud	3 Carnot	4 Entonnement
Tronçons collectés			1 + 2	3 + 4 + 5 + 6	7 + 8 + 9	10 + 11
Débit de pointe collecté par la station	Cas « infiltration + pluie centennale »	(L/s)	**195**	**11,20**	**8,77**	**1,22**
		(m3/h)	***702***	***40,32***	***31,56***	***4,38***
	Cas « infiltration + incendie (ou essai pompiers) + pluie décennale »	(L/s)	**138**	**34,55**	**33,03**	**28,53**
		(m3/h)	***496***	***124,37***	***118,92***	***102,72***

11.3.5 Point de rejet des eaux des stations de relevage

Le rejet des eaux collectées dans le tunnel est prévu dans le réseau d'assainissement de la Ville de Paris et se fera après concertation et accord des gestionnaires d'assainissement. A noter que les eaux de pluies collectées par le tunnel rejoignent déjà ces réseaux. Le rejet en Seine n'a pas été retenu, le tunnel collectant aussi bien des eaux claires que des eaux sales.

Les points de rejets projetés sont les suivants :

- **La station de relevage n°1**, à l'entrée de la trémie Nanterre rejettera les eaux collectées dans le bassin de rétention « Nanterre Gare » prévu sur le site de Nanterre (cf. chapitre19.3) ;
- **Pour la station de relevage n°2**, située au point bas du tunnel entre les gares du CNIT et Maillot, les canalisations de rejet chemineront dans le puits "Gouraud". Le point de rejet sera situé en surface dans le réseau d'assainissement urbain, à proximité de la sortie du puits ;
- **En ce qui concerne la station de relevage n°3**, située au point bas du tunnel entre les gares Maillot et HSL, les canalisations de rejet chemineront dans le puits "Carnot". Le point de rejet sera situé en surface dans le réseau d'assainissement urbain, à proximité de la sortie du puits ;
- **Pour la station de relevage n°4**, située au milieu de l'entonnement nouveau, dans la chambre B, les canalisations de rejet chemineront dans le puits "Pasquier". Le point de rejet sera situé en surface dans le réseau d'assainissement urbain, à proximité de la sortie du puits.

11.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La réalisation du tunnel au tunnelier est **susceptible d'avoir des incidences** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants), risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules), et risque de pollution de la Seine suite au rejet des eaux d'exhaure ;
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe ;
- En **phase exploitation :**
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite à la mise en place d'un ouvrage imperméable dans la nappe (effet barrage), et par prélèvement dans la nappe suite à l'infiltration d'eau dans l'ouvrage (débit de fuite).

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Cette opération concerne les rubriques :

Rubrique	Intitulé	Opération concernée
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : ♦ Supérieur ou égale à 200 000 m³/an (A) ♦ Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (D)	Prélèvement d'eaux souterraines par infiltration (débit de fuite de l'ouvrage) : 5,75 m³/h sur toute l'infrastructure souterraine, soit environ **50 000 m³/an.**

12.Le tunnel entre le puits Gambetta et la gare de La Défense

12.1 PRESENTATION GENERALE

La section située entre le puits Gambetta et la gare de La Défense constitue le tunnel Est de La Défense. Elle est réalisée en méthode traditionnelle.

Le tunnel Est de La Défense comporte différents types d'ouvrages souterrains et notamment des parties de tunnels monotubes et bitubes. Cette configuration permet l'insertion de la gare de La Défense en quai central dans un environnement fortement contraint.

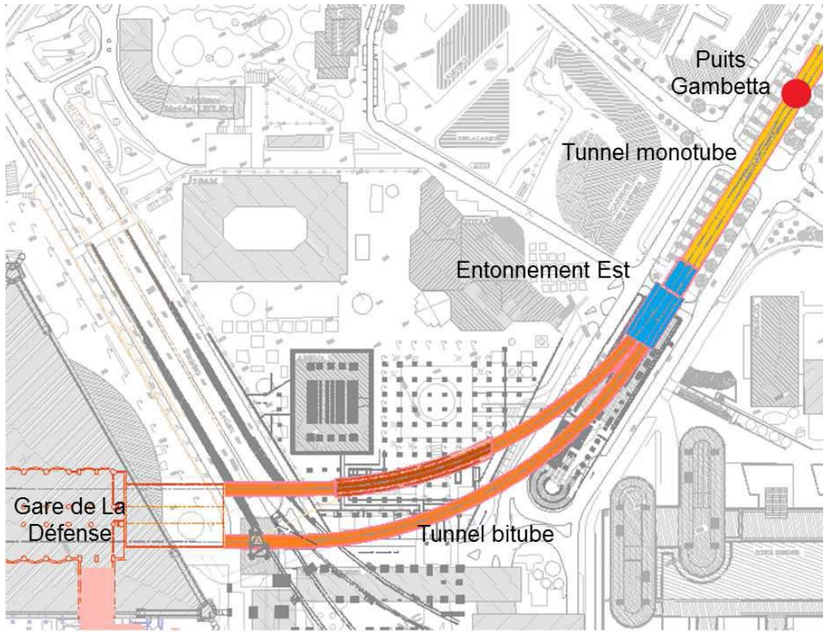


Figure 70 : Tunnel Est de La Défense (Source : SED / SYSTRA)

En partant du puits de départ du tunnelier vers la gare de La Défense (Tunnel Est), les ouvrages comprennent :

- Une section en monotube d'environ 95 m de longueur excavée dans les Calcaire Grossiers ;
- Un entonnement d'environ 77 m excavé dans les Calcaires Grossiers. L'extrémité Ouest de cet ouvrage doit être réalisée sous la tour Exaltis, ce qui nécessitera des confortements spécifiques (injections de compensation) ;
- Une partie en bitube d'environ 260 m de long excavée dans les Calcaires Grossiers.

Le radier du tunnel Est varie de 16.93 m NGF à 24.41 m NGF.

Les niveaux de nappes de référence[8] à considérer sur ce secteur sont :

- Un niveau de basses eaux (susceptible d'être dépassé pendant la moitié du temps de référence (50 ans)) ;
- Un niveau fréquent (susceptible d'être dépassé pendant 1% du temps de référence) ;
- Un niveau haut correspondant à la crue cinquantennale ;
- Un niveau exceptionnel (plus hautes eaux connues)

Basses Eaux (m NGF)	Eaux Normales (m NGF)	Hautes Eaux (m NGF)	Eaux exceptionnelles (m NGF)
24,92	25,7	30	30,7

L'ensemble du Tunnel Est sera donc réalisé sous le niveau de la nappe. Cependant cette dernière nécessitant déjà d'être rabattue pour la réalisation de la gare La Défense (cf. chapitre17), la réalisation des tunnels se fera hors-nappe.

12.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Deux grandes opérations pouvant impacter la ressource en eau sont nécessaires à la réalisation du tunnel Est de La Défense

- Les opérations de rabattement ;
- Les travaux d'excavation réalisés en méthode traditionnelle.

12.2.1 Opérations de rabattement

Le rabattement sur ce secteur étant commun avec celui nécessaire à la construction de la gare de La Défense, il est présenté au chapitre 17.2.1.

12.2.2 Travaux d'excavation

Le principe de réalisation des travaux d'excavation du tunnel Est est similaire au principe d'excavation de l'entonnement HSL, et ce pour les différents tronçons (monotube, entonnement et bitube). L'ouvrage étant entièrement situé dans un unique horizon géologique présentant de bonnes conditions de résistance (calcaires grossiers) et la nappe étant rabattue, le traitement généralisé des terrains à l'avancement n'est pas nécessaire. Des injections ponctuelles pourront toutefois être réalisées pour conforter les terrains sous le bâti existant en cas de désordre constaté (cas de la tour Exaltis).

En synthèse, les différentes étapes de réalisation sont les suivantes :

- Excavation des terrains à l'aide d'une machine à attaque ponctuelle, l'utilisation complémentaire d'une pelle équipée d'une fraise est également envisagée ;
- Soutènement des parois à l'avancement et étanchéification ;
- Extraction des déblais.

L'excavation débutera à partir du puits Gambetta Ouest (cf. chapitres 14 et 15.9), les déblais seront évacués par ce puits vers la surface, puis transportés par camion via le boulevard circulaire.

En phase de creusement des différents tunnels situés à l'Est de la gare de La Défense, l'évacuation des marins et les approvisionnements en béton représentent en moyenne 30 à 40 véhicules/jour pendant 20 mois.

[8] Issue de la « Synthèse hydrogéologique du secteur Gambetta-Défense, SED »

12.2.3 Emprise et durée du chantier

L'emprise chantier utilisée pour la réalisation du tunnel Est de La Défense est celle du puits Gambetta Ouest. Cette dernière est présentée au chapitre 15.9. Un extrait du plan est présenté ci-après.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

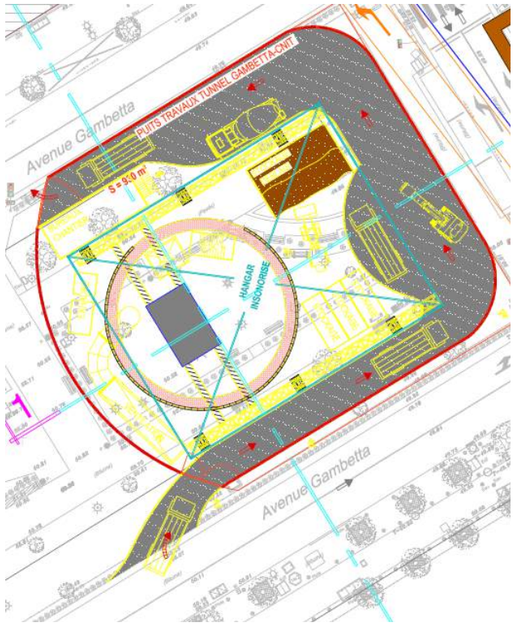


Figure 71 : Base chantier du puits Gambetta Ouest (Source : SED)

La durée envisagée du chantier est d'environ 60 mois, soit près de 5 ans.

12.3 GESTION DE L'EAU EN PHASE EXPLOITATION

La gestion de l'eau en phase exploitation est commune à l'ensemble de la nouvelle infrastructure souterraine et est détaillée au chapitre 11.3.

12.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La réalisation du tunnel Est de La Défense en méthode traditionnelle **est susceptible d'avoir des incidences** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants), risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules) ;
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe ;
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite au prélèvement d'eau souterraine lié au rabattement de nappe (cf.chapitre 17.2.1 concernant le rabattement sur le site de La Défense, page 129) ;
  - Sur **les usages de l'eau**, notamment sur les prélèvements d'eau industriels (géothermie…) situés au sein du cône de rabattement ;
- En **phase exploitation :**
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite à la mise en place d'un ouvrage imperméable dans la nappe (effet barrage).

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Les rubriques concernées par cette opération sont exclusivement liées à l'opération de rabattement de nappe commune avec l'opération de construction de la gare de La Défense et au prélèvement que représente l'infiltration des eaux dans le tunnel en phase exploitation. Elles sont donc présentées aux chapitres 11.4 (page 98) et 17.4 (page 133).

13.Le tunnel entre la gare de La Défense et le site de Nanterre

13.1 DESCRIPTION GENERALE

La section située entre la gare de La Défense et le site de Nanterre La Folie constitue le tunnel Ouest de La Défense. Elle est réalisée en méthode traditionnelle.

Le tunnel Ouest de La Défense comporte différents types d'ouvrages souterrains et notamment des parties de tunnels monotubes et bitubes. Cette configuration permet l'insertion de la gare de La Défense en quai central dans un environnement fortement contraint.

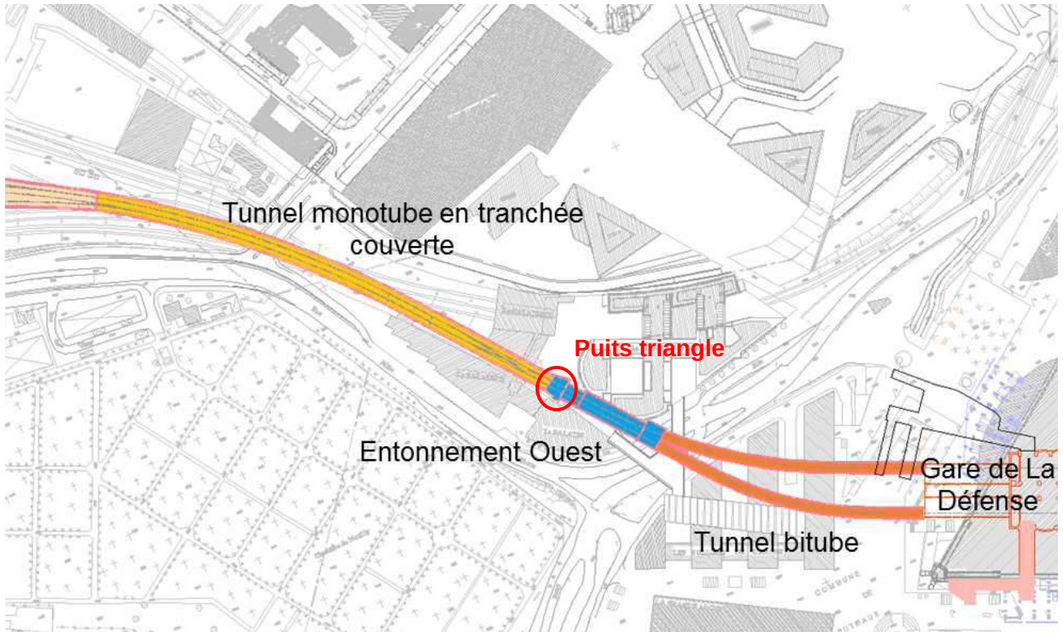


Figure 72 : Tunnel Ouest de La Défense (Source : SED / SYSTRA)

En partant de la gare de La Défense, en allant vers le site de Nanterre (tunnel Ouest), cette partie comporte plusieurs ouvrages :

- Une section en bitube de 150 m de longueur excavée dans le Calcaire Grossier supérieur ;
- Un entonnement de 85 m de longueur : L'entonnement Ouest, est un ouvrage partiellement en souterrain, et partiellement en tranchée réalisée majoritairement dans le Calcaire Grossier. Seule la partie supérieure de la clé de voute est excavée dans les Marnes et Caillasses ;
- Un puits d'attaque : « Triangle » implanté dans l'axe du projet et permettant de réaliser les travaux de l'entonnement. Les caractéristiques de ce puits sont décrites au chapitre 15.10, page 119 ;
- Une tranchée couverte monotube de 350 m de long, excavée dans le Calcaire Grossier supérieur ;
- Au-delà de la tranchée couverte, l'ouvrage se poursuit sur une trémie ouverte de 250 m environ. Les excavations sont réalisées intégralement dans les Marnes et Caillasses.

Les niveaux de nappes de référence[9] à considérer sur ce secteur sont :

- Un niveau de basses eaux (susceptible d'être dépassé pendant la moitié du temps de référence (50ans)) ;
- Un niveau fréquent (eaux normales) susceptible d'être dépassé pendant 1% du temps de référence ;
- Un niveau haut correspondant à la crue cinquantennale ;
- Un niveau exceptionnel (plus hautes eaux connues).

Les niveaux de nappes retenus sur ce secteur sont :

- Pour les tunnels :

Basses Eaux (m NGF)	Eaux Normales (m NGF)	Hautes Eaux (m NGF)	Eaux exceptionnelles (m NGF)
24,9	29,4	30	30,7

- Pour la tranchée :

Basses Eaux (m NGF)	Eaux Normales (m NGF)	Hautes Eaux (m NGF)	Eaux exceptionnelles (m NGF)
25,5	27	32	33,9

Le **niveau du radier du tunnel** varie de **26 à 28 m NGF** entre la gare de La Défense et Nanterre La Folie, l'ouvrage est donc potentiellement réalisé dans la nappe.

Le rabattement de nappe mis en place sur le secteur de La Défense couvre également cette portion des travaux permettant de réaliser les travaux hors-nappe. A noter que le niveau du radier est naturellement au-dessus du niveau « Eaux Normales ».

[9] Issues de la « Synthèse hydrogéologique du secteur Gambetta-Défense, SED »

13.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Deux grandes opérations pouvant impacter la ressource en eau sont nécessaires à la réalisation du tunnel Ouest de La Défense et détaillées ci-après :

- La réalisation du puits d'attaque « Triangle » ;
- Les travaux d'excavation réalisés en méthode traditionnelle.

13.2.1 Réalisation du puits d'attaque

La réalisation du puits d'attaque « Triangle » est décrite au page 119.

Ce puits sera remblayé en phase exploitation.

13.2.2 Travaux d'excavation

13.2.2.1 Section en bitube

La section en bitube est creusée de manière traditionnelle selon le même principe que le tunnel Est de La Défense. L'ouvrage étant entièrement situé dans les calcaires grossiers et hors-nappe, le traitement des terrains à l'avancement n'est pas nécessaire.

En synthèse les différentes étapes de réalisation sont les suivantes :

- Excavation des terrains à l'aide d'une machine à attaque ponctuelle, l'utilisation complémentaire d'une pelle équipée d'une fraise est également envisagée ;
- Soutènement des parois à l'avancement et étanchéification ;
- Extraction des déblais.

L'excavation débutera à partir de la future gare La Défense (cf. Chapitre 17, page 128).

Figure 73 : Illustration d'une phase d'excavation d'un tunnel en méthode traditionnelle (Source : SED)

13.2.2.2 L'entonnement

L'entonnement Ouest est creusé à partir du puits Triangle de manière traditionnelle. La partie supérieure de l'ouvrage étant située dans les Marnes et Caillasses, une voute « parapluie » sera mise en place préalablement à l'excavation afin de limiter les tassements sur les ouvrages en surface.

Cette voute est constituée de 8 tubes en acier horizontaux de gros diamètres (environ 1m), forés et bétonnés à l'aide d'un microtunnelier. L'entonnement est alors excavé sur le même principe constructif que l'entonnement Haussmann-Saint-Lazare (cf. chapitre 10.2.4, page 87).

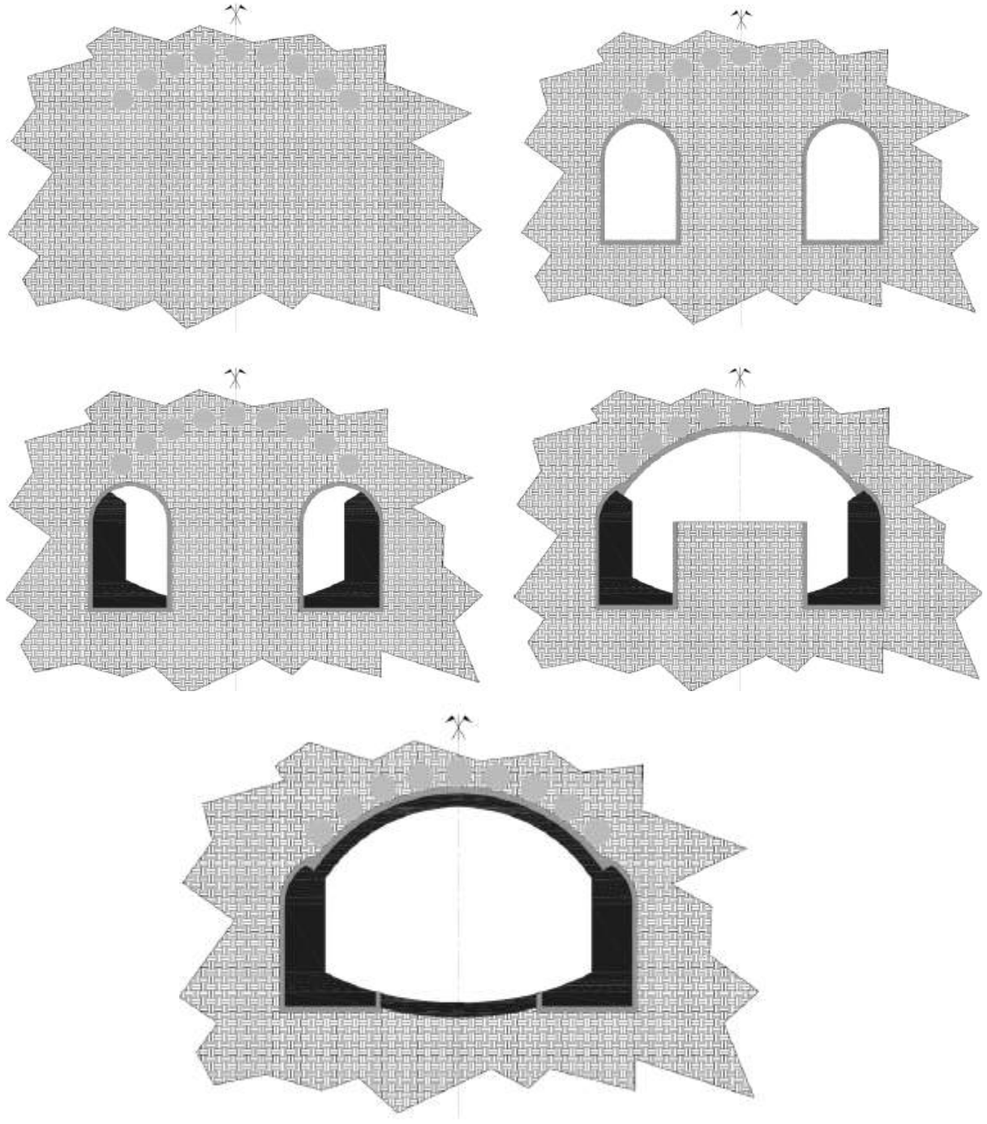


Figure 74 : Schéma de principe des étapes de réalisation de l'entonnement (Source : SED)

13.2.2.3 La tranchée couverte

La structure de la tranchée couverte sera réalisée à l'aide de parois moulées. Ces dernières seront réalisées depuis le plateau de voies SNCF actuel situé au-dessus de cette future tranchée. Afin de minimiser le poids des terres portées par la dalle de couverture, deux dalles séparées par un vide seront réalisées.

L'excavation se fera en premier lieu depuis la surface sur les premiers mètres afin de mettre en place une dalle béton de couverture superficielle. Une fois cette dalle mise en place, l'excavation sera réalisée en souterrain entre les parois et la dalle superficielle à partir du tronçon souterrain existant. Le radier sera mis en place à l'avancement et une dalle de couverture intermédiaire sera posée au-dessus des voies. La dalle superficielle et la dalle intermédiaire seront ainsi séparées par un vide d'air.

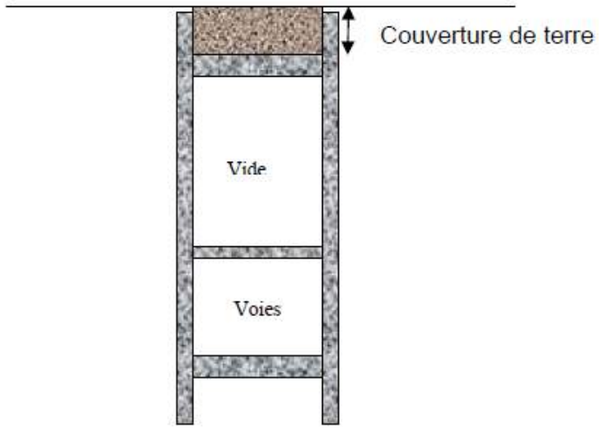


Figure 75 : Schéma en coupe de la future tranchée couverte (Source : SED)

13.2.2.4 La tranchée ouverte

Cette structure est située dans le prolongement de la tranchée couverte. Structurellement cette zone est constituée d'un radier s'appuyant entre deux parois moulées.

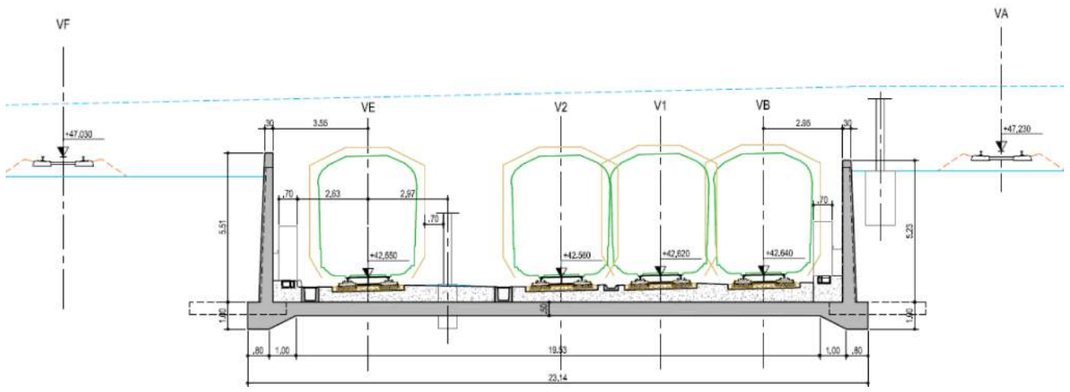


Figure 76 : Coupe type de la tranchée ouverte (Source : SED)

13.2.3 Emprise et durée du chantier

Les travaux seront réalisés depuis le plan de voie SNCF pour les tranchées couvertes et ouvertes. L'entonnement et le tunnel bitube sont réalisés en souterrain.

Les installations générales de chantier sont situées au Nord-Ouest de la trémie, dans le prolongement du site d'Enertherm.

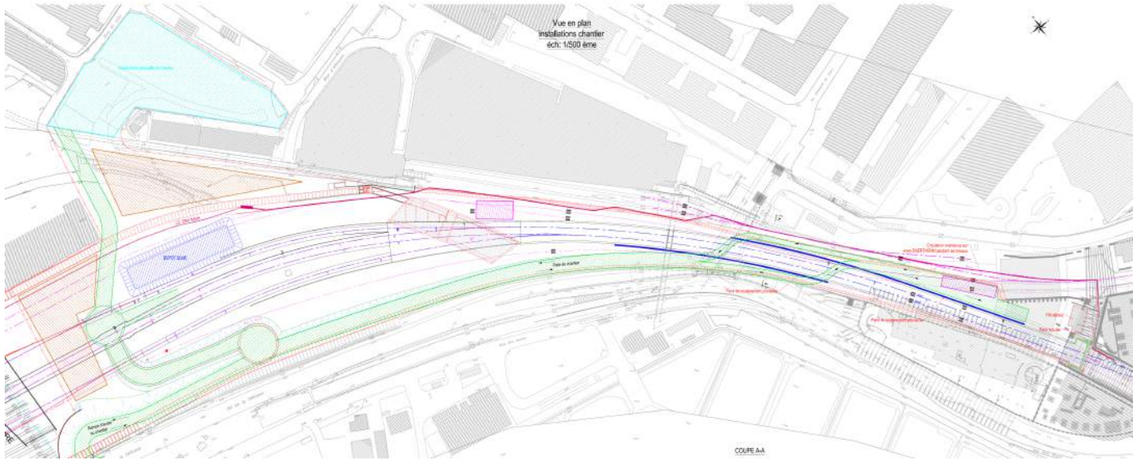


Figure 77 : Emprise de chantier (Source : SED)

Les travaux de réalisation du tunnel Ouest s'étaleront sur 4 ans.

13.3 GESTION DE L'EAU EN PHASE EXPLOITATION

La gestion de l'eau, des infrastructures souterraines et de la tranchée couverte, en phase exploitation est commune à l'ensemble de la nouvelle infrastructure souterraine et est détaillée au chapitre 11.3, page 96.

Concernant la tranchée ouverte, elle capte les eaux pluviales tombant sur les voies. Dans la section la plus basse de la trémie, une bâche à eau de 70 m³ (dimensionnée pour une pluie centennale) sera mise en place ainsi qu'une pompe de relevage des eaux afin de permettre l'évacuation des eaux vers les bassins de rétention prévus sur le secteur de Nanterre (cf. chapitre 19.3, page147).

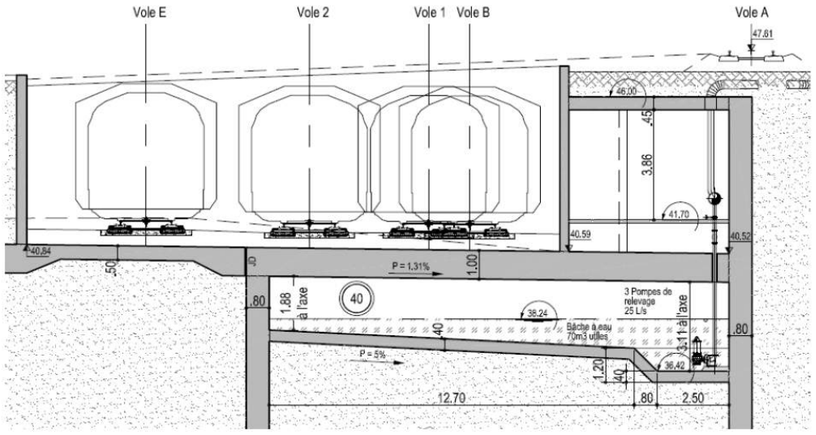


Figure 78 : Coupe de la trémie ouverte au droit de la bâche à eau (Source : SED

13.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La réalisation du tunnel Ouest de La Défense en méthode traditionnelle **est susceptible d'avoir des incidences** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants), risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules) ;
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe ;
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite au prélèvement d'eau souterraine lié au rabattement de nappe (cf. chapitre 17.2.1 concernant le rabattement sur le site de La Défense, page 129) ;
  - Sur **les usages de l'eau**, notamment sur les prélèvements d'eau industriels (géothermie…) situés au sein du cône de rabattement ;
- En **phase exploitation :**
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite à la mise en place d'un ouvrage imperméable dans la nappe (effet barrage).

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Les rubriques concernées par cette opération sont exclusivement liées à l'opération de rabattement de nappe commune avec l'opération de construction de la gare de La Défense et au prélèvement que représente l'infiltration des eaux dans le tunnel en phase exploitation. Elles sont donc présentées aux chapitres 11.4 (page 98) et 17.4 (page 133).

14.Principes de réalisation des puits associés au tunnel

14.1 PRESENTATION GENERALE

Le tunnel étant considéré comme un tunnel urbain, et conformément au programme de l'opération, il entre dans le champ d'application de l'Instruction Technique Interministérielle relative à la sécurité dans les tunnels ferroviaires du 8 juillet 1998 (ITI 98-300).

La conception des puits résulte de l'application de cette Instruction Technique, cette dernière impose en effet des dispositifs d'accès des secours vers la surface inter-distant de 800 m au maximum ainsi qu'un système de désenfumage. Cette instruction ne prévoit pas la nécessité d'évacuer les voyageurs par les puits.

Les implantations des puits ont fait l'objet de plusieurs réunions de concertation avec les services techniques de la Ville de Paris, de la Ville de Neuilly et de la Ville de Courbevoie.

Au total, **neuf puits permanents localisés sur les communes de Paris, Neuilly-sur-Seine et Courbevoie** seront nécessaires, en phase exploitation. Ils rempliront trois fonctions :

- Les puits ayant une fonction **d'accès de secours et d'ouvrage de ventilation**, au nombre de deux :
  - Puits Friedland ;
  - Puits Gouraud.
- Les puits dédiés uniquement à **l'accès des secours**, au nombre de **sept**[10] :
  - Puits HSL-Pasquier ;
  - Puits Haussmann / Messine ;
  - Puits Carnot ;
  - Puits Place du Marché ;
  - Puits Hôtel de Ville ;
  - Puits Abreuvoir ;
  - Puits Gambetta Est.
- **Deux puits supplémentaires** dédiés uniquement à la phase travaux et comblés en phase d'exploitation :
  - Le puits Gambetta Ouest ;
  - Le puits Triangle.

Ces puits sont représentés à la Figure 61 page 91.

[10] Les puits Pasquier, Abreuvoir et Gambetta Est serviront également, en phase chantier, de puits travaux pour la réalisation de l'entonnement d'Haussmann Saint-Lazare et du tunnel réalisé au tunnelier.

14.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le principe constructif commun à ces différents puits est présenté ci-après. Les caractéristiques propres à chaque puits (localisation, emprise chantier…) seront spécifiées par la suite.

14.2.1 Structure des puits

En milieu très urbanisé, la réalisation d'un puits peut avoir des impacts forts en surface. Pour minimiser ces impacts, l'implantation des puits doit tenir compte des contraintes environnementales identifiées. Il s'agit notamment de prendre en compte les contraintes réseaux, la structure du réseau viaire et l'aménagement en surface.

Deux structures de puits ont été retenues :

- Les **puits rectangulaires**, particulièrement adaptés pour l'intégration des émergences et de l'emprise chantier dans les contre-allées des grands boulevards parisiens (contre-allée étroite mais linéaire important) ;
- Les **puits circulaires**, plus adaptés à la distribution des contraintes autour de la structure dans le terrain (interaction sol/structure).

Le principe constructif de ces deux types d'ouvrages est identique.

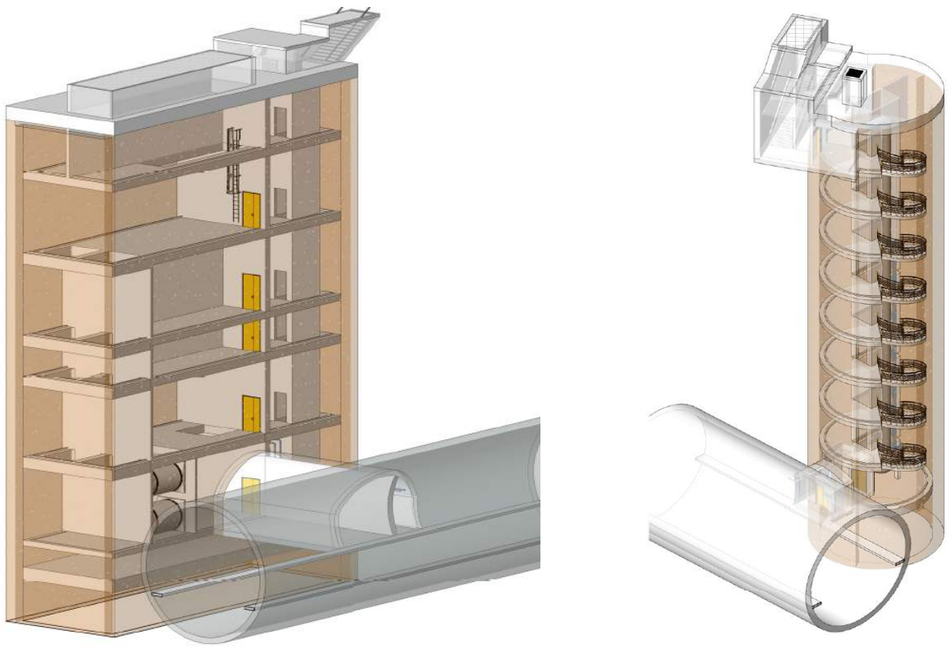


Figure 79 : Schéma d'un puits rectangulaire et d'un puits circulaire (Source : SED)

14.2.2 Principes constructifs

Le contexte de réalisation des puits EOLE présente les particularités suivantes :

- Tous les puits sont à réaliser dans la nappe avec une nappe rencontrée à faible profondeur ;
- La proximité du bâti impose une limitation forte des tassements ;
- L'emprise disponible pour la réalisation des puits est relativement réduite ;
- La profondeur importante des puits (entre 30 et 40 m) fait qu'ils rencontrent des faciès géologiques très variables : Remblais, Formations quaternaires, Marnes et Caillasses, Calcaires Grossiers, Sables de Cuise et Fausses Glaises.

De manière synthétique, les travaux de création des puits consistent à réaliser une enceinte étanche correspondant à la future paroi du puits et à excaver les terrains au sein de l'enceinte jusqu'au niveau du fond de fouille.

A noter que la réalisation des puits nécessite localement de dévier des réseaux (électrique, télécom, eau…) préalablement à la réalisation des travaux. L'implantation des puits a été étudiée pour minimiser l'impact sur ces réseaux, notamment vis-à-vis des plus sensibles (canalisations de gaz).

La majorité des puits et rameaux nécessiteront des traitements de terrains par injections de coulis ou Jet grouting afin de consolider les ouvrages environnants.

14.2.2.1 Réalisation d'une enceinte en parois moulées

Afin d'éviter d'avoir recours à un rabattement de nappe systématique lors de la réalisation des puits, il a été choisi de réaliser les **travaux d'excavations de la totalité des puits à l'abri de parois moulées**. Ce sont des éléments en béton armé, moulés directement dans une tranchée étroite préalablement forée dans le sol, et ancrés dans un horizon géologique peu perméable.

Jusqu'à la mise en place définitive des parois, la tranchée est protégée de l'éboulement par un liquide de soutènement. On utilise comme liquide de soutènement (appelé « boue ») la suspension d'un minéral argileux (la bentonite) dans de l'eau. La réalisation de ce mélange nécessite l'installation d'une centrale à boue dans l'aire de chantier.

Ces parois permettent de créer un voile étanche et sont particulièrement adaptées en présence d'eau. Elles constituent également la structure définitive de l'ouvrage enterré.

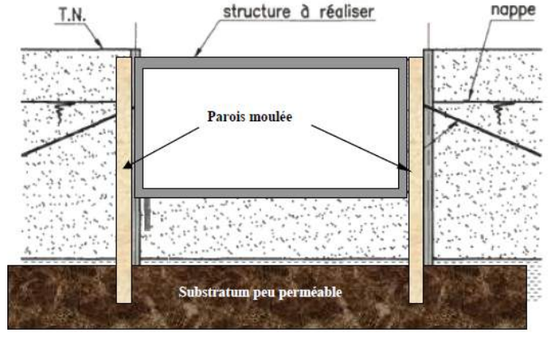


Figure 80 : Illustration schématique d'une paroi moulée (Source : SED)

La **technique des parois moulées** offre les avantages suivants :

- Mise en place en général **sans bruit ni vibration** (en dehors de phases spéciales dans des terrains durs…) ;
- Mise en place peu dépendante de la nature du sol ;

- **Rabattement de la nappe phréatique en général superflu** étant donné que les parois moulées ont un degré d'étanchéité élevé et qu'elles sont accompagnées d'un bouchon étanche en fonds de fouille, naturel ou mis en place par injection.

Un panneau de paroi moulée est généralement réalisé suivant le phasage suivant :

1. Réalisation de murettes-guides matérialisant l'implantation de la paroi ;
2. Fabrication de la boue bentonitique. Il s'agit d'un mélange d'argile et d'eau mis en place au fur et à mesure dans la tranchée (en remplacement des terres extraites) et qui permet d'assurer la stabilité des parois de l'excavation ;
3. Excavation du panneau via une hydrofraise sous boue bentonitique ;
4. Mise en place de cages d'armatures au sein du panneau ;
5. Bétonnage du panneau depuis le fond à l'aide de tubes plongeurs. Le béton étant plus dense que la boue bentonitique, cette dernière est progressivement remplacée sur toute la hauteur de la paroi moulée.

Ces parois seront ancrées dans l'horizon géologique étanche des Fausses Glaises permettant de limiter ainsi les arrivées d'eau par le radier provisoire en phase chantier.

Cette technique permet de ne pas rabattre la nappe lors de la réalisation des travaux. **Deux puits feront toutefois exceptions :**

- **Puits HSL/Pasquier**, situé dans un secteur où un rabattement de nappe est mis en place pour la réalisation de l'entonnement HSL. (Cf. chapitre 15.1, page 109) ;
- **Les Puits Gambetta Est et Ouest**, situés dans un secteur où un rabattement de nappe est mis en place pour la réalisation de la gare La Défense. (Cf. chapitre 15.9, page 118).

14.2.2.2 Excavation et évacuation des déblais

Une fois les parois réalisées, le corps du puits sera excavé. Les déblais seront évacués par camions. A ce jour, aucune pollution n'a été mise en évidence. Ce point a toutefois été considéré comme un risque avec prévision d'une mise en Installation de Stockage des Déchets Dangereux (ISDD) de l'ensemble des remblais excavés.

Les déblais seront évacués à partir de chacune des bases chantiers par camion.

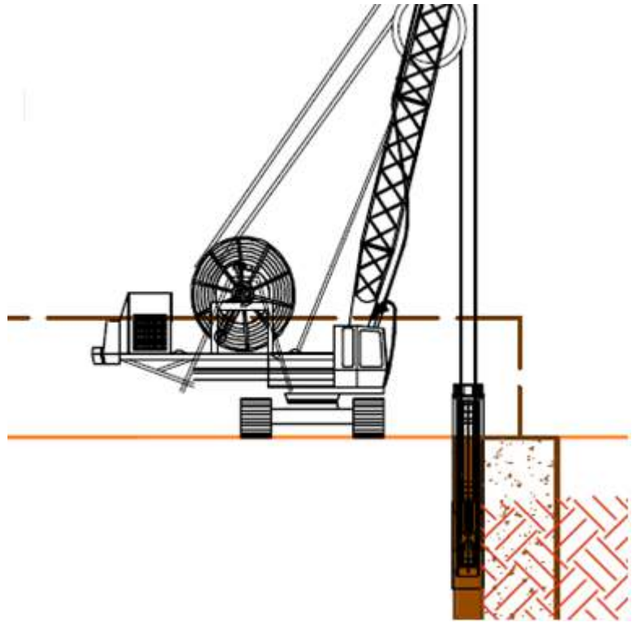


Figure 81 : Schéma d'une hydrofraise (Source : SED)

14.2.2.3 Coulage du radier

Le radier sera étanché par coulage d'une dalle béton et mise en place d'un complexe d'étanchéité composé :

- D'un géotextile ;
- D'une géomembrane ;
- D'un écran PVC de protection.

La dalle de couverture, au sommet du puits sera également étanchée.

14.2.2.4 Raccordement du puits au tunnel

La jonction entre le puits et le tunnel peut nécessiter la réalisation d'un rameau de liaison. Ces rameaux seront réalisés depuis les puits par réalisation d'injections de coulis de ciment dans les terrains (Marnes et Caillasses ou Sables de Cuise) afin d'en diminuer la perméabilité et permettre l'excavation du rameau sans infiltration d'eau. A noter que deux puits (Gambetta et Gouraud) sont axés sur le tunnel et ne comportent donc pas de rameaux de connexion.

Le principe de réalisation des injections est le même que celui utilisé pour le creusement de l'entonnement, il est présenté au chapitre10.2.4.1.

En synthèse, les différentes phases de construction des puits sont :

- **Déviation des réseaux au droit du futur puits ;**
- **Mise en place des installations de chantiers ;**
- **Réalisation des parois moulées ;**
- **Excavation et évacuation des déblais ;**
- **Coulage du radier ;**
- **Raccordement du puits au tunnel ;**
- **Équipements du puits (génie civil intérieur, second œuvre et équipements…).**

14.2.3 Emprise et durée du chantier

Pour la réalisation d'un puits, une emprise chantier minimale de 800-1000 m² avec une bonne accessibilité routière doit être recherchée.

Cette emprise chantier sera mobilisée pendant toute la durée des travaux de réalisation du puits.

Un allègement de ces emprises pourra cependant être envisagé après réalisation du gros œuvre des puits (rapatriement des centrales à boues).

Figure 82 : Installation de chantier de la future station T6 de Viroflay Rive droite, et d'un puits d'accès secours/désenfumage à Oullins (Source : SED)

Les emprises chantier sont présentées pour chacun des puits dans les paragraphes suivants et en pièce 6 (tome 3).

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

Les durées de réalisation, depuis la libération des emprises en surface jusqu'à la remise en état des lieux varient de :

- Puits d'accès secours : 34 mois ;
- Puits de ventilation :
  - Puits Friedland : 45 mois ;
  - Puits Gouraud : 46 mois ;
- Puits travaux Abreuvoir : 42 mois.

Un planning prévisionnel détaillé est présenté en annexe 7.

Ce planning est donné à titre indicatif, la déviation des réseaux pouvant nécessiter des durées d'intervention plus ou moins longues selon la complexité de l'ouvrage à dévier.

14.3 GESTION DES EAUX EN PHASE D'EXPLOITATION

Les puits sont des structures relativement étanches, cependant ils sont concernés en phase exploitation par :

- **Des eaux d'infiltration de la nappe à travers les parois du puits**, le débit de fuite de ces dernières est estimé à 1l/m²/jr (moyenne hebdomadaire). La surface moyenne des parois d'un puits est de 2000 m², soit un volume infiltré de 2 m³/puits/jour ;
- Des **eaux de pluies** à travers les grilles d'aération/ventilation. Ces ouvertures sont estimées à 50 m² pour les puits de ventilation Gouraud et Friedland, et à 5 m² pour les autres puits. Nous supposons que seules les eaux de pluie tombant directement sur les grilles sont infiltrées.

Ces eaux collectées au fond des puits s'écouleront gravitairement dans le collecteur du tunnel.

La gestion de l'eau en phase exploitation est commune à l'ensemble de la nouvelle infrastructure souterraine et sera détaillée au chapitre 11.3, page 96.

14.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La réalisation des puits est **susceptible d'avoir des incidences** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) et risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules) ;
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe ;
- En **phase exploitation :**
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite à la mise en place d'un ouvrage imperméable dans la nappe (effet barrage).

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Les rubriques concernées par cette opération sont exclusivement liées :

- En phase travaux, à l'opération de rabattement de nappe sur les sites d'Haussmann-Saint-Lazare et de La Défense pour lesquelles les rubriques sont présentées aux chapitres 10.4 (page 89) et 17.4 (page 133).
- En phase exploitation, au prélèvement que représente l'infiltration des eaux via les parois des puits pour lequel les rubriques sont présentées aux chapitres 11.4 (page 98).

15. Description des spécificités des puits réalisés

15.1 PUITS HSL- PASQUIER

15.1.1 Présentation générale

Le puits HSL-Pasquier Sud est un puits de type rectangulaire destiné à l'accès des secours, il servira cependant de puits travaux pour la réalisation de l'entonnement d'Haussmann-Saint-Lazare.

Il sera situé à l'angle de la rue Pasquier et du Bd. Haussmann, dans le 8ème arrondissement de Paris.

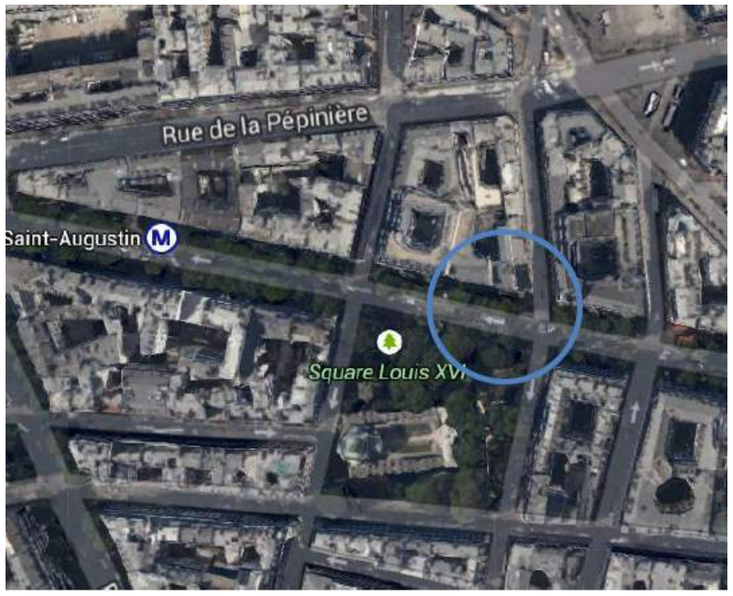


Figure 83 : Vue aérienne de la localisation du future puits HSL-Pasquier (Source : GoogleEarth)

Le puits HSL-Pasquier aura une profondeur de 24 m environ. Il traversera respectivement les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Alluvions modernes et les Alluvions anciennes ;
- Les Marnes et Caillasses (Lutétien);
- Les Calcaires Grossiers supérieurs (Lutétien).

Une coupe schématique du puits est présentée en pièce 6 (tome 3).

15.1.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits HSL-Pasquier est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

Ce puits présente toutefois quelques particularités en comparaison aux autres ouvrages :

- Le puits se trouve en zone bleue du Plan de Prévention du Risque Inondation avec un niveau maximal de 33,20 m NGF soit 2 m environ au-dessus de la chaussée. Des dispositions spécifiques dans la conception du puits sont prévues pour tenir compte de ce risque :
  - En phase travaux le puits sera entouré d'un mur étanche de 2 m de haut permettant d'empêcher toute infiltration d'eau provenant de la Seine dans l'ouvrage en cas de crue centennale ;
  - En phase définitive, l'émergence du puits sera située sous le niveau des plus hautes eaux connues, le puits sera donc équipé de portes étanches à l'eau et d'un dispositif pour pose d'un trappon étanche devant la trappe de ventilation ;

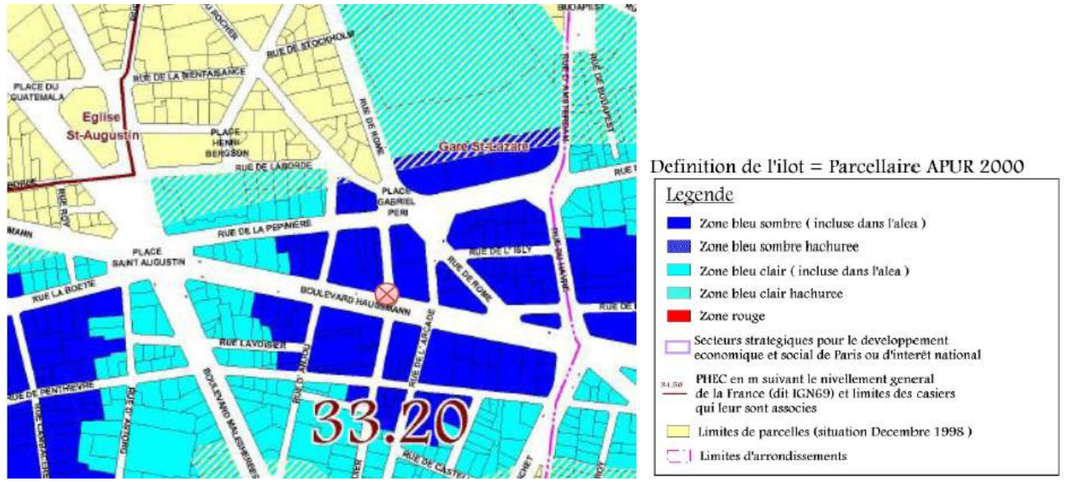


Figure 84 : Localisation du puits Pasquier vis-à-vis du PPRI (Source : PPRI de Paris)

- Un **rabattement de nappe** sera mis en place au début des travaux afin de permettre la réalisation de l'entonnement HSL situé à proximité. Les travaux d'excavation se feront donc hors nappe. Le système de rabattement de nappe sur ce secteur est commun à celui réalisé pour l'entonnement Haussmann-Saint-Lazare et est donc présenté au chapitre 10.2.2, page 84 ;
- Ce puits est situé à proximité immédiate de la ligne 9 du métro, des **injections** dans le terrain entre ces deux ouvrages seront réalisées afin de conforter les sols lors de l'excavation ;
- Deux rameaux de liaison au tunnel seront créés sur une distance cumulée d'environ 160 m (cf. figure suivante). Ces rameaux étant réalisés dans les Marnes et Caillasses et dans les Calcaires Grossiers, des travaux d'injection de consolidation sont prévus sur une épaisseur de 3 m autour de l'ouvrage afin de garantir leur tenue.

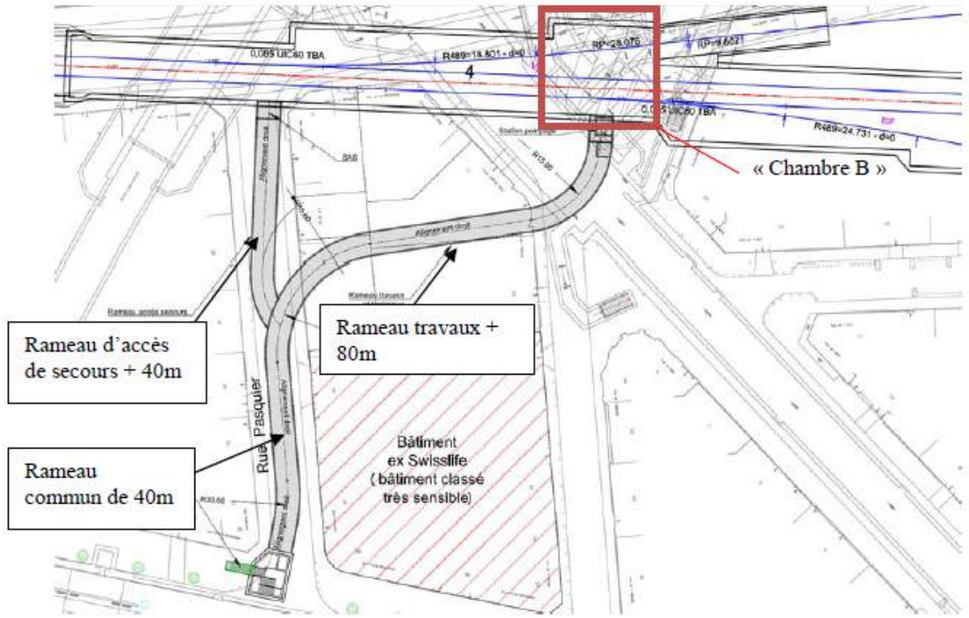


Figure 85 : Vue en plan schématique des rameaux de liaison du puits Pasquier à l'entonnement (Source : SED)

15.1.3 Emprise et durée du chantier

Les installations de chantier seront réparties sur les 4 sites suivants (cf. tome 3, pièce 6) :

- **Boulevard Haussmann** : Les installations de chantier rapprochées se situent sur le trottoir Nord du bd. Haussmann. Cette emprise s'étend sur une superficie de 700 m² environ pour la mise en place des installations principales (portique, hangar, silos,…) ;
- **Rue Pasquier** : Une emprise de 60 m² environ est retenue au sud de la rue Pasquier sur la voie bus devant l'immeuble No°33 rue Pasquier pour les installations des cantonnements de chantier ;
- **Rue d'Anjou** : Une zone de 70 m² est également prévue au sud de la rue d'Anjou sur une largeur de 2,5 m sur une bande de stationnement pour l'implantation du magasin de chantier associé à une zone de stockage de proximité ;
- **A proximité de la Place Saint Augustin** : Une zone de stockage de 100 m² environ est prévue sur la Place Saint Augustin afin de stocker les matériaux et matériels de chantier. Cette zone sera utilisée durant les phases principales d'activité de chantier.

Des emprises supplémentaires pour le stockage du matériel pourront être recherchées.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

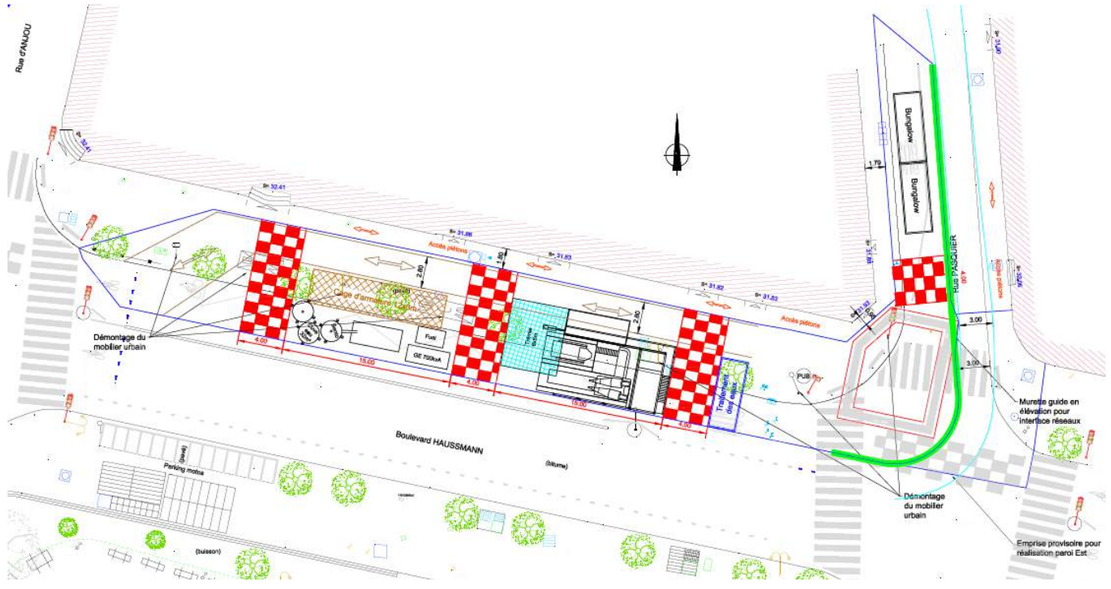


Figure 86 : Vue sur les installations de chantier prévue à proximité du puits Pasquier (Source : SED)

Le flux de camions de chantier est estimé à 2 ou 3 camions par heure en moyenne et 5 à 7 camions en pointe pendant la durée du creusement du puits, des rameaux et de l'entonnement.

Le puits est réalisé en 3 mois après 4 mois de période de préparation, la durée des travaux du rameau de liaison à l'entonnement est estimée à 8 mois ½.

15.2 PUITS MESSINE

15.2.1 Présentation générale

Le puits Haussmann-Messine est un puits de type circulaire avec rameau destiné à l'accès des secours. Il sera implanté au croisement du boulevard Haussmann et de l'avenue de Messine dans le 8ème arrondissement de Paris.

Figure 87 : Localisation du puits Haussmann / Messine (Source : GoogleEarth)

Le puits aura une profondeur d'environ 32,8 m avec un fond de fouille à environ 5,74 m NGF. Il traversera respectivement les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Alluvions modernes et les Alluvions anciennes ;
- Les Marnes et Caillasses (Lutétien);
- Les Calcaires Grossiers supérieurs (Lutétien).

Une coupe schématique du puits est présentée en pièce 6 (tome 3).

Ce puits n'est pas situé en zone inondable.

15.2.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits Haussmann-Messine est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

15.2.3 Emprise et durée du chantier

La localisation des emprises chantier (environ 900 m²) est présentée en pièce 6 (tome 3).Un extrait du plan est présenté ci-après.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

Le puits se trouve dans un tissu urbain dense ce qui implique une installation de chantier compacte et une limitation maximale des nuisances pour les riverains. La circulation des véhicules doit être maintenue sur l'avenue Messine pendant les travaux. L'impact sur la circulation avenue Haussmann, axe très fréquenté à proximité de l'installation de chantier, doit être réduit au maximum.

L'exploitation de la ligne de bus n°84 avec un matériel roulant classique doit être maintenue avenue Messine. Un arrêt devra toutefois être déplacé.

La durée des travaux est estimée à 34 mois.

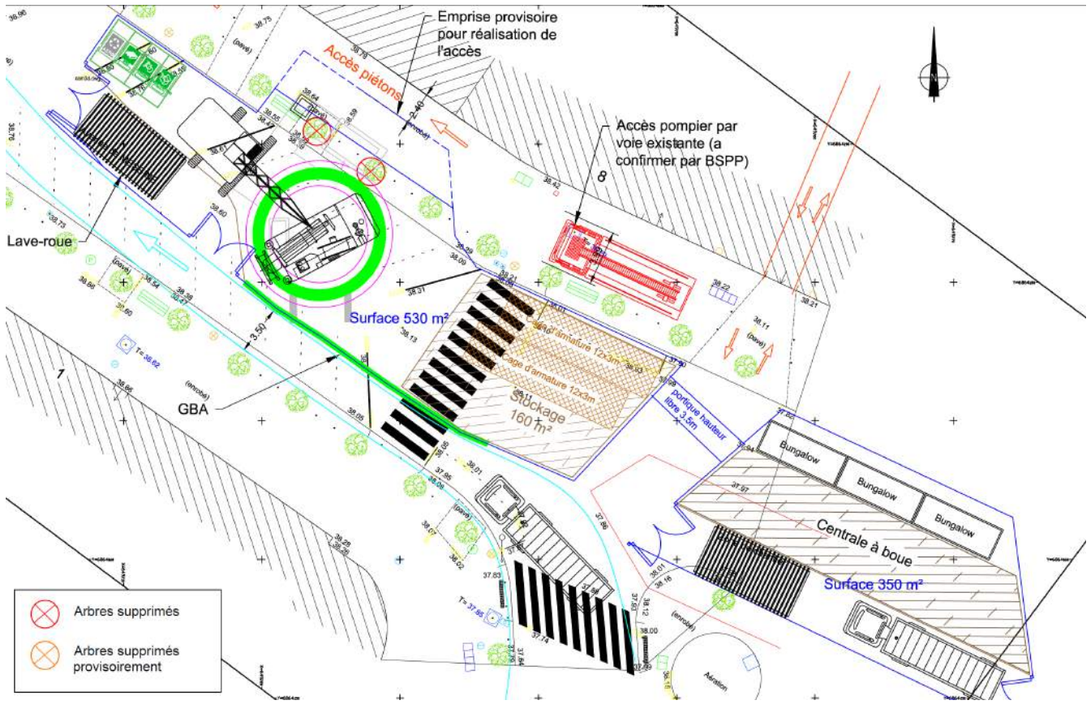


Figure 88 : Vue sur les installations de chantier prévues à proximité du puits Messine (Source : SED)

15.3 PUITS FRIEDLAND

15.3.1 Présentation générale

Le puits Friedland est un puits de type rectangulaire destiné à la ventilation du tunnel et à l'accès des secours. Il sera implanté avenue de Friedland, à proximité du numéro 8, entre la rue Berryer et la place Guillaumin dans le 8ème arrondissement de Paris. L'implantation du puits sur la contre allée de l'avenue Friedland est contrainte par la volonté de ne pas perturber la circulation des véhicules sur l'avenue pendant les travaux.

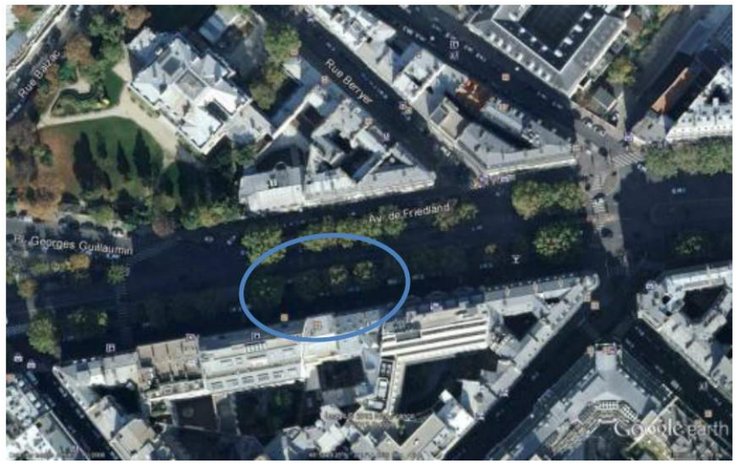


Figure 89 : Localisation du puits Friedland (Source : GoogleEarth)

Le puits aura une profondeur d'environ 35,6 m avec un fond de fouille à environ -2,69 m NGF. Il traversera respectivement les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Sables de Beauchamp ;
- Les Alluvions modernes et les Alluvions anciennes ;
- Les Marnes et Caillasses (Lutétien);
- Les Calcaires Grossiers supérieurs (Lutétien).

Une coupe schématique du puits est présentée en pièce 6 (tome 3).
Ce puits n'est pas situé en zone inondable.

15.3.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits Friedland est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

15.3.3 Emprise et durée du chantier

La localisation des emprises chantier est présentée en pièce 6 (tome 3). Un extrait du plan est présenté ci-après.
Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

L'emprise est divisée en deux parties :

- La première, implantée le long de la place George Guillaumin est réservée aux cantonnements. Selon l'allotissement des travaux des puits parisiens, une partie des installations (bureaux, salle de réunion, etc.) pourra être mutualisée dans cette zone de 250 m² ;
- La seconde concerne l'installation de chantier du puits à proprement parler, sur une surface de 1050 m² environ.

L'installation de chantier et l'implantation du puits ont été étudiées afin de réduire au maximum l'impact sur la circulation. Par conséquent, l'impact sur l'alignement de platanes est important pendant la phase travaux. Environ 11 arbres seront abattus. Deux à trois arbres ne seront pas replantés en phase définitive car situés dans l'emprise des émergences.

La durée des travaux est estimée à 45 mois.

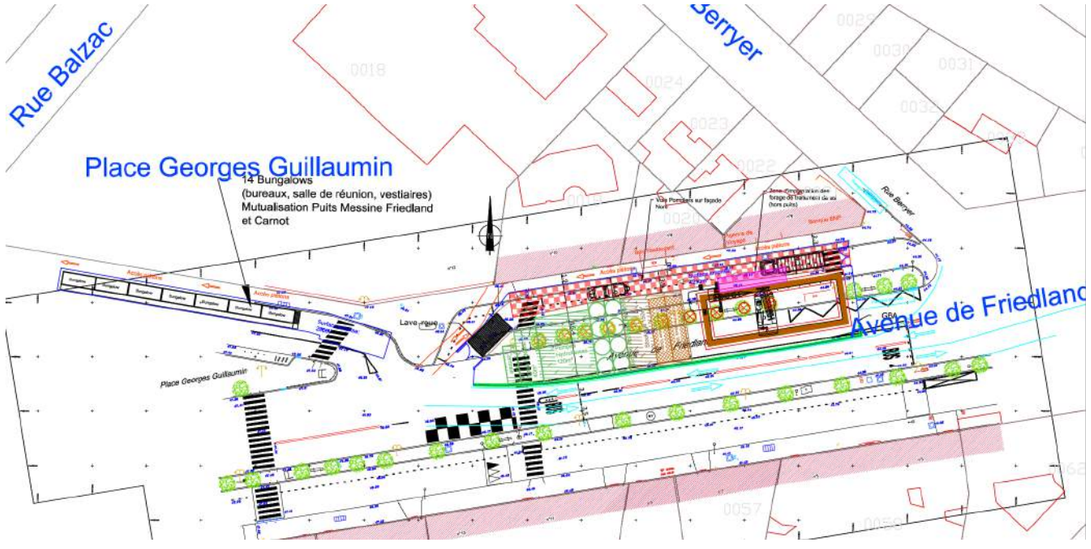


Figure 90 : Vue sur les installations de chantier prévues à proximité du puits Friedland (Source : SED)

15.4 PUITS CARNOT

15.4.1 Présentation générale

Le puits Carnot est un puits de type circulaire destiné à l'accès des secours et au relevage des eaux d'une partie du tunnel.

Il sera implanté rue Carnot, entre les croisements avec les rues Tilsitt et Général Lanrezac. L'implantation du puits dans la rue Carnot est contrainte par le parking souterrain Vinci Carnot au Nord et par une galerie EDF et les ouvrages RATP au Sud.

Figure 91 : Localisation du puits Carnot (Source : GoogleEarth)

Le puits aura une profondeur d'environ 54,30 m avec un fond de fouille à environ -2,26 m NGF. Il traversera respectivement les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Sables de Beauchamp ;
- Les Alluvions modernes et les Alluvions anciennes ;
- Les Marnes et caillasses (Lutétien);
- Les Calcaires grossiers supérieurs (Lutétien) ;
- Les Sables de Cuise (Yprésien).

Une coupe schématique du puits est présentée en pièce 6 (tome 3).

Ce puits n'est pas situé en zone inondable.

15.4.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits Carnot est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

15.4.3 Emprise et durée du chantier

La localisation des emprises chantier (environ 820 m²) est présentée en pièce 6 (tome 3). Un extrait du plan est présenté ci-après.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

Pour faciliter l'accès au chantier et réduire l'impact sur la circulation dans ce secteur chargé, un plan de circulation de chantier a été recherché pour privilégier les axes les plus fluides. L'itinéraire empruntant l'avenue Foch, par l'intermédiaire de la place de l'Etoile et de la porte Dauphine, répond à ce critère et permet l'accès depuis le boulevard périphérique. Cet itinéraire permet de ne pas apporter un surplus de trafic à la porte Maillot pendant les travaux de la gare.

Les réunions de travail avec la Ville de Paris ont permis de mettre en évidence l'impossibilité pour les camions de chantier de continuer au Nord de la rue Carnot, le gabarit des rues étant trop réduit.

Pour cela, un rond-point provisoire sera mis en place au niveau du croisement Carnot / Anatole de la Forge, pour permettre le retournement des camions et leur évacuation. La giration pour un semi-remorque a été vérifiée sans impact sur les arbres d'alignement ni les contres allées.

La durée des travaux est estimée à 34 mois.

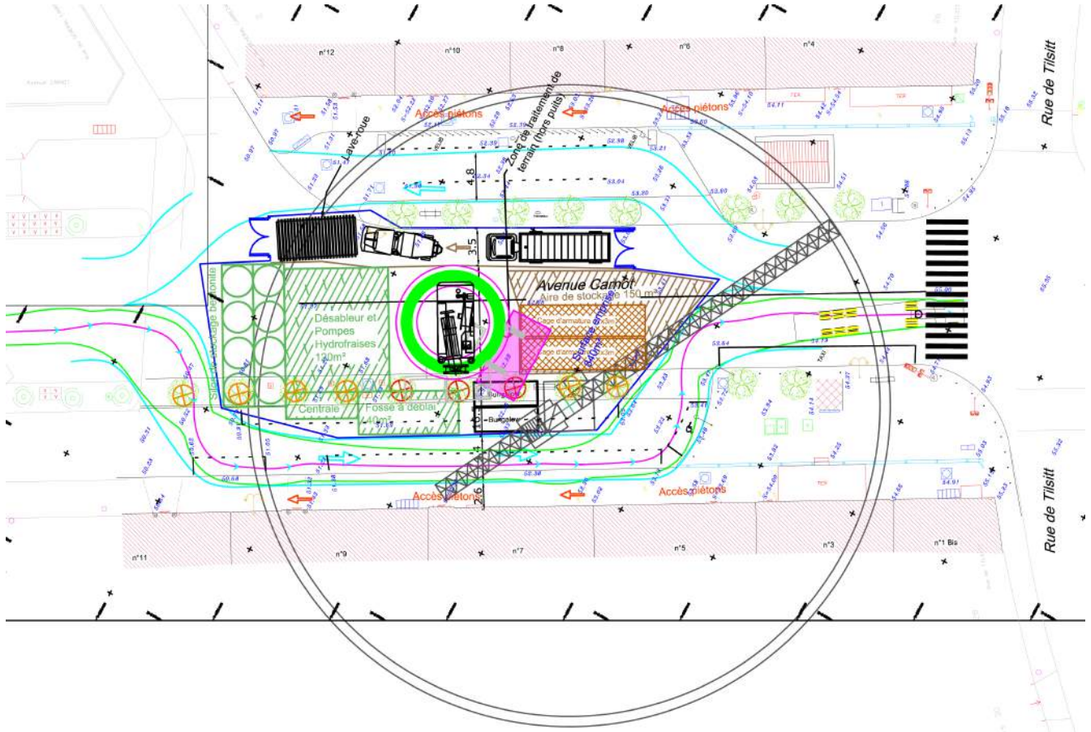


Figure 92 : Vue sur les installations de chantier prévues à proximité du puits Carnot (Source : SED)

15.5 PUITS MARCHE

15.5.1 Présentation générale

Le puits Marché est un puits de type circulaire destiné à l'accès des secours.

Il sera implanté au coin Sud Est de la place du Marché, avenue Charles de Gaulle sur la commune de Neuilly-sur-Seine.

L'avenue est composée d'un axe principal à 2x4 voies et de deux contres allées séparées de l'axe principal par un terre-plein. Ce terre-plein est localement aménagé en parking.

Figure 93 : Localisation de l'implantation du Puits Marché (Source : Google Earth)

Le puits aura une profondeur d'environ 32 m avec un fond de fouille à environ 4.53 m NGF. Il traversera respectivement les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Alluvions modernes et les Alluvions anciennes ;
- Les Marnes et Caillasses (Lutétien);
- Les Calcaires Grossiers supérieurs (Lutétien) ;
- Les Sables de Cuise (Yprésien).

Une coupe schématique du puits est présentée en pièce 6 (tome3).

Ce puits n'est pas situé en zone inondable.

15.5.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits Place du Marché est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

15.5.3 Emprise et durée du chantier

La localisation des emprises chantier (environ 1000 m²) est présentée en pièce 6 (tome 3). Un extrait du plan est présenté ci-contre.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

La circulation sur la contre allée est maintenue et permettra l'accès des camions à la zone de chantier ainsi que l'accès des pompiers aux façades.

L'emprise s'étend sur une zone actuellement en parking, une trentaine de places de stationnement devront être supprimées pendant les travaux.

Une dizaine d'arbres seront abattus pour les besoins de l'emprise chantier. Ils seront, à l'exception de deux, remplacés au terme des travaux. Les arbres conservés seront protégés pendant les travaux.

L'emprise chantier limite au maximum l'impact sur la circulation avenue Charles de Gaulle. Un léger rétrécissement des voies pourra être nécessaire.

La durée des travaux est estimée à 34 mois.

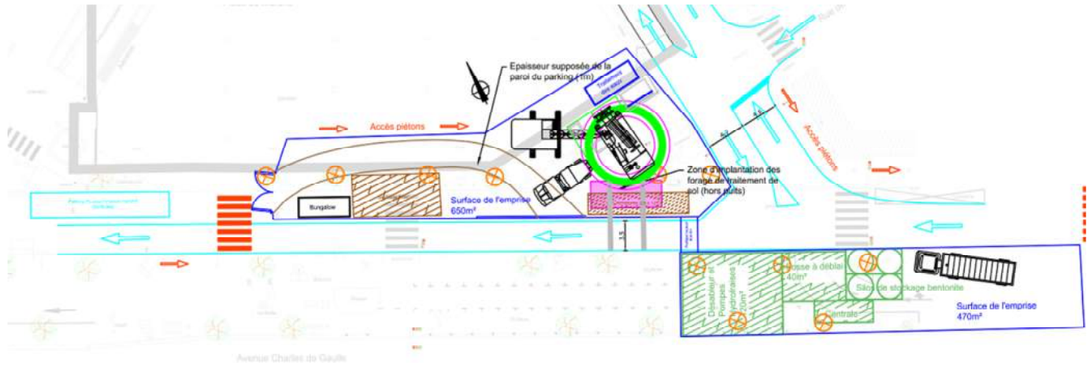


Figure 94 : Vue sur les installations de chantier prévues à proximité du puits Marché (Source : SED)

15.6 PUITS HOTEL DE VILLE

15.6.1 Présentation générale

Le puits Hôtel de Ville est un puits de type rectangulaire destiné à l'accès des secours.

Il sera implanté avenue Charles de Gaulle, à proximité du n°120, au croisement avec la rue de l'Hôtel de Ville, sur la commune de Neuilly-sur-Seine.

Le puits est en interface avec le projet de mise en souterrain de la RN13 sur la commune de Neuilly-sur-Seine. Au droit du puits, le projet prévoit la construction d'un parking souterrain. Le niveau de définition de ce projet d'enfouissement est d'un niveau études préliminaires. Des mesures conservatoires seront prévues dans les choix constructifs retenus afin de permettre la construction ultérieure du parking en intégrant le puits. L'accès des pompiers se ferait alors par le parking.

Figure 95 : Localisation du puits Hôtel de Ville (Source : GoogleEarth)

Le puits aura une profondeur d'environ 35,5 m avec un fond de fouille à environ 0,6 m NGF. Il traversera respectivement les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Alluvions modernes et les Alluvions anciennes ;
- Les Marnes et Caillasses (Lutétien);
- Les Calcaires Grossiers supérieurs (Lutétien) ;
- Les Sables de Cuise (Yprésien) ;
- Fausses glaises.

Une coupe schématique du puits est présentée en pièce 6 (tome 3).

Ce puits n'est pas situé en zone inondable.

15.6.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits Hôtel de ville est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

15.6.3 Emprise et durée du chantier

La localisation des emprises chantier (environ 1000 m²) est présentée en pièce 6 (tome 3). Un extrait du plan est présenté ci-après.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

La circulation sur la contre allée est maintenue et permettra l'accès des camions à la zone de chantier ainsi que l'accès des pompiers aux façades.

L'emprise s'étend sur une zone actuellement en parking, une trentaine de places de stationnement devront être supprimées pendant les travaux.

Le mobilier urbain, ici l'éclairage public et les panneaux de signalisation, sera démonté pendant les travaux puis remonté.

Une dizaine d'arbres sera abattue pour les besoins du chantier. Ils seront, à l'exception de deux, remplacés aux termes des travaux. Les arbres conservés seront protégés pendant les travaux.

L'emprise chantier limite au maximum l'impact sur la circulation avenue Charles de Gaulle. Un léger rétrécissement des voies pourra être nécessaire.

La durée des travaux est estimée à 34 mois.

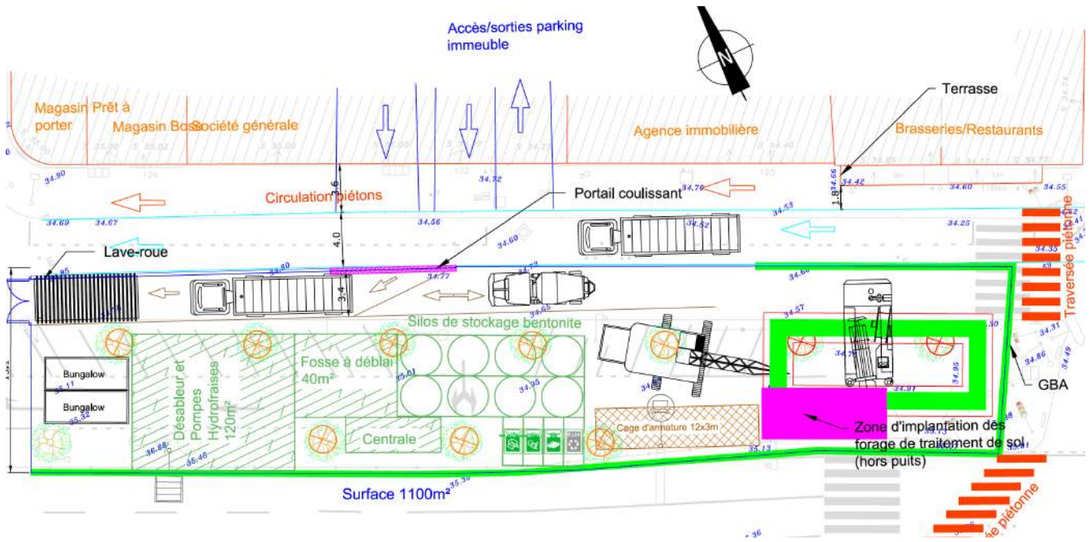


Figure 96 : Vue sur les installations de chantier prévues à proximité du puits Hôtel-de-Ville (Source : SED)

15.7 PUITS GOURAUD

15.7.1 Présentation générale

Le puits Gouraud est un puits de type circulaire destiné à la ventilation, à l'accès des secours et au relevage des eaux d'une partie du tunnel.

Il sera implanté place du général Gouraud, dans l'alignement de la rue du Château sur la commune de Neuilly-sur-Seine. L'implantation du puits sur ce carrefour giratoire permet de limiter la gêne à la circulation et l'impact sur le bâti environnant.

Figure 97 : Localisation du puits Gouraud (Source : Google Earth)

Le puits aura une profondeur d'environ 44 m avec un fond de fouille à environ -12 m NGF

Il traversera respectivement les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Alluvions anciennes ;
- Les Calcaires Grossiers (Lutétien) ;
- Les Sables de Cuise (Yprésien) ;
- Les Fausses glaises ;
- Les Argiles Plastiques.

Une coupe schématique du puits est présentée en pièce 6 (tome 3).

Ce puits n'est pas situé en zone inondable.

15.7.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits Gouraud est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

15.7.3 Emprise et durée du chantier

La localisation des emprises chantier (environ 1000 m²) est présentée en pièce 6 (tome 3). Un extrait du plan est présenté ci-après.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

L'ensemble des installations est regroupé sur le rond-point paysager actuel et sur la voie intérieure.

La circulation autour du giratoire sera maintenue. Les girations des véhicules de transport en commun (hors bus articulé) et des véhicules des services de secours sont vérifiées.

L'accès des pompiers aux façades n'est pas modifié.

Une dizaine de places de stationnement devra être supprimée pendant les travaux.

Le mobilier urbain, ici l'éclairage public et toilettes publiques, sera démonté pendant les travaux puis remonté.

Deux bosquets (2 à 3 arbres au total) sont supprimés en phase provisoire pour permettre la giration des bus autour de l'emprise. Ces bosquets seront rétablis à terme.

La durée des travaux est estimée à 34 mois.

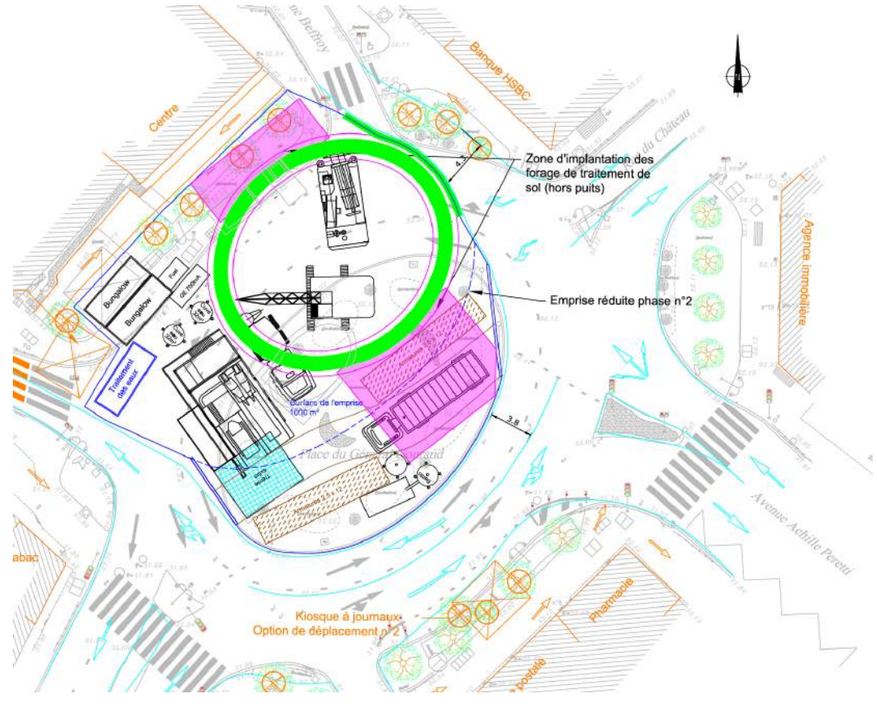


Figure 98 : Vue sur les installations de chantier prévues à proximité du puits Gouraud (Source : SED)

15.8 PUITS ABREUVOIR

15.8.1 Présentation générale

Le puits Abreuvoir est un puits de type circulaire de 16 m de diamètre destiné à l'accès des secours. Il servira également à l'approvisionnement du tunnel creusé au tunnelier et sera connecté au port fluvial.

Il sera situé au niveau de la place des Frères Enghels au croisement de la rue de l'Abreuvoir et de la rue de l'Industrie, sur la commune de Courbevoie.

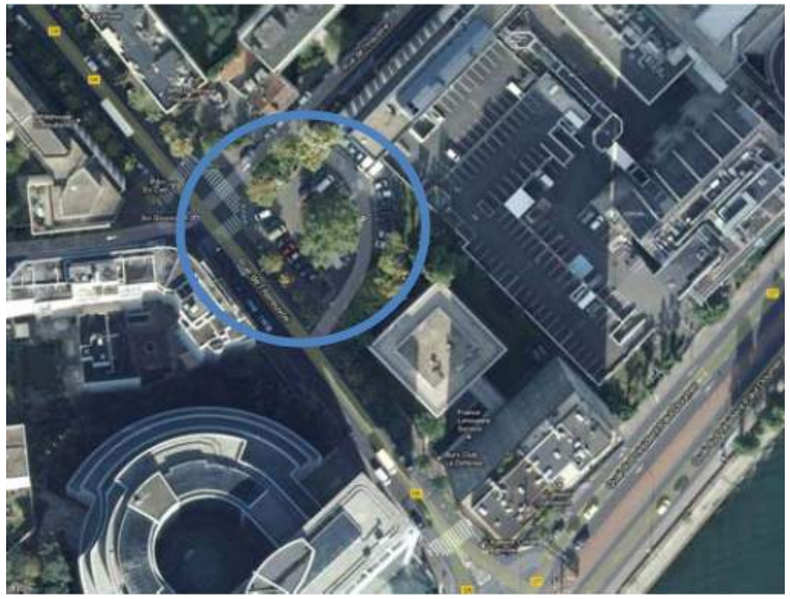


Figure 99 : Localisation du puits Abreuvoir

Le puits aura une profondeur d'environ 33 m avec un fond de fouille à environ -3,3 m NGF. Il traversera respectivement les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Alluvions modernes et anciennes ;
- Les Calcaires Grossiers (Lutétien) ;
- Les Sables de Cuise (Yprésien).

Une coupe schématique du puits est présentée en pièce 6 (tome 3).

15.8.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits Abreuvoir est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

Le puits se trouve en zone bleue vis-à-vis du risque d'inondation au titre du PPRI : Au droit du puits, le terrain naturel se trouve environ à la cote 29.50 m NGF, la cote retenue des Plus Hautes Eaux Connues par le PPRI est de 30.35 m NGF.

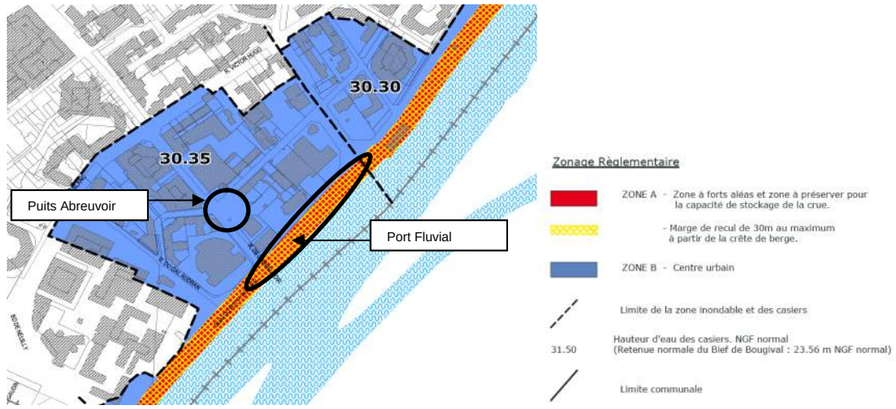


Figure 100 : Extrait de la carte du PPRI des Hauts de Seine à Courbevoie (Source PPRI 92)

Des dispositions spécifiques dans la conception du puits sont prévues pour tenir compte de ce risque :

- En phase travaux le puits sera entouré d'un mur étanche de 1,5 m de haut permettant d'empêcher toute infiltration d'eau provenant de la Seine dans l'ouvrage en cas de crue centennale.
- En phase définitive, l'émergence du puits sera située sous le niveau des plus hautes eaux connues, le puits sera donc équipé de portes étanches à l'eau et d'un dispositif pour pose d'un trappon étanche devant la trappe de ventilation.

15.8.3 Emprise et durée du chantier

La localisation des emprises chantier (environ 1 200 m²) est présentée en pièce 6 (tome 3). Un extrait du plan est présenté ci-après.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

Le chantier du puits est implanté sur la zone de stationnement de la place des trois frères Enghels.

Une fois la réalisation du puits terminé, un ouvrage permettra son raccordement direct avec la base Seine. Cette base permet d'envisager une gestion par voie fluviale des flux liés au chantier de creusement au tunnelier (voussoirs, mortier, marins). La liaison doit permettre le franchissement de la D7, axe de circulation fréquenté, entre la Seine et le puits Abreuvoir.

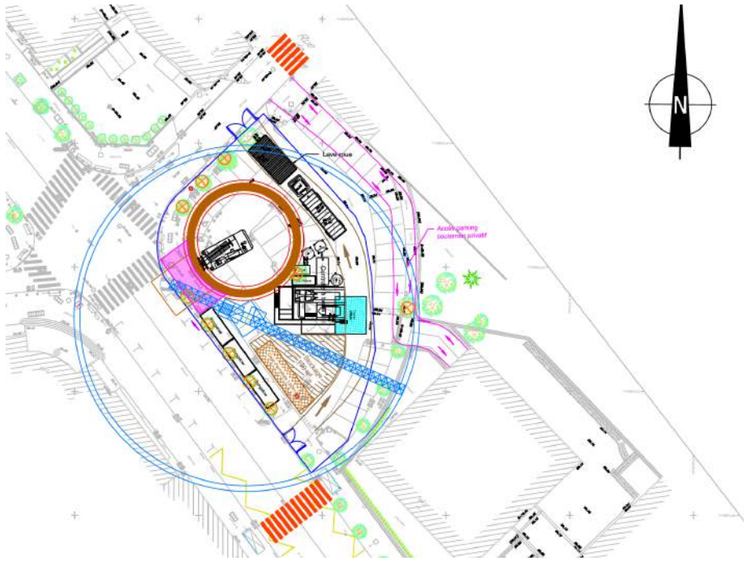


Figure 101 : Vue sur les installations de chantier prévues à proximité du puits Abreuvoir (Source : SED)

15.9 PUITS GAMBETTA EST ET OUEST

15.9.1 Présentation générale

Le puits Gambetta Est est un puits de type rectangulaire d'environ 40 m de profondeur destiné à l'accès des secours. Il servira également en phase travaux comme puits de départ du tunnelier.

Le puits Gambetta Ouest est un puits de type circulaire destiné aux travaux. Il servira au démarrage des travaux sur l'entonnement Est de la gare La Défense. Ce puits de 35 m de profondeur ne sera pas conservé en phase d'exploitation.

Ces deux puits, séparés d'une vingtaine de mètres seront situés sur le terre-plein central de l'avenue Gambetta, bordé par deux allées latérales à 2 voies chacune, sur la commune de Courbevoie. Ce terre-plein a été aménagé en coulée verte par l'EPAD au début des années 2000.

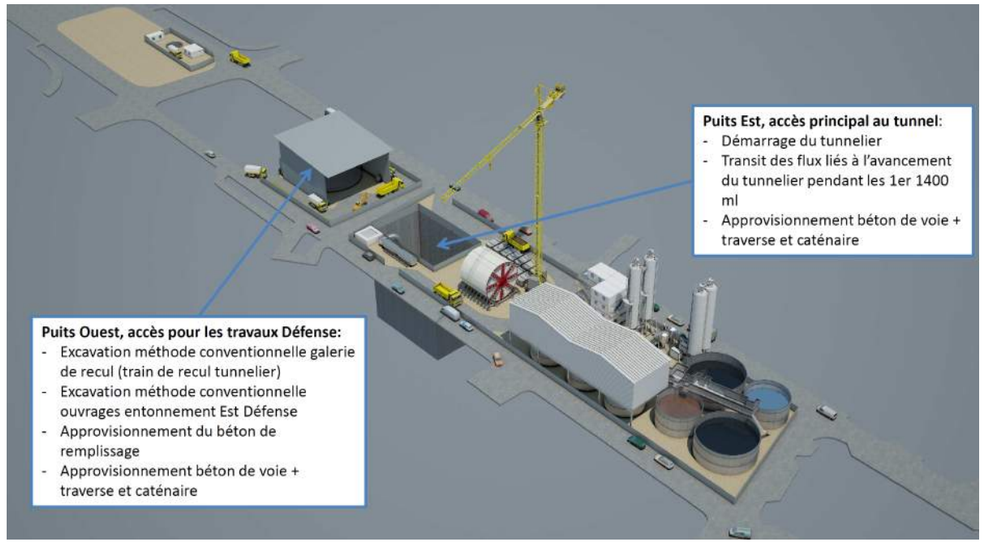


Figure 102 : Illustration 3D des puits Gambetta Est et Ouest (Source : SED)

Ils traverseront les couches géologiques suivantes :

- Les Remblais ;
- Les Sables de Beauchamp ;
- Les Marnes et Caillasses ;
- Les Calcaires grossiers (Lutétien) ;

Une coupe schématique des puits est présentée en pièce 6 (tome 3).

Ces puits ne sont pas situés en zone inondable.

15.9.2 Description des travaux

Le principe de réalisation des puits Gambetta Est et Ouest est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

Un rabattement de la nappe sera mis en place afin de permettre la réalisation des travaux de la gare La Défense pendant toute la durée des travaux à proximité des puits. Ses caractéristiques sont présentées au chapitre 17.2.1, page 129.

15.9.3 Emprise et durée du chantier

La localisation des différentes emprises chantier est présentée en pièce 6 (tome 3).

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

Les puits se trouvent au niveau de la coulée verte dans un tissu urbain dense. Cela implique une installation de chantier compacte et une limitation maximale des nuisances pour les riverains. Les travaux nécessiteront la neutralisation du terre-plein central sur toute sa largeur entre le boulevard circulaire et la première voie le traversant située à l'Est.

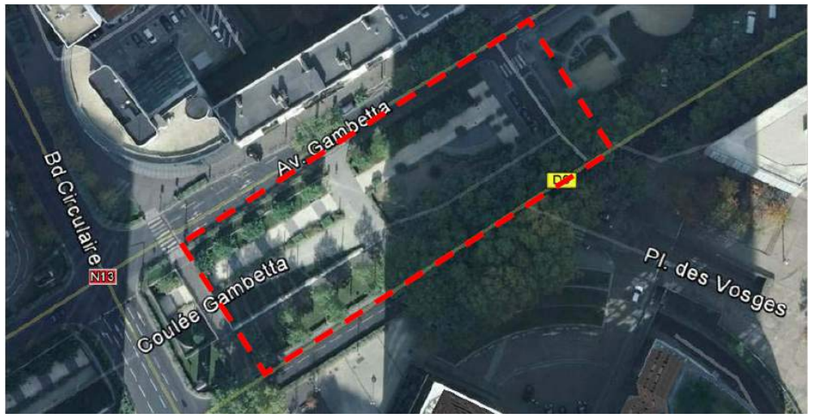


Figure 103: Implantation des puits Gambetta (Source : GoogleEarth)

La circulation de l'avenue ne sera pas réduite, les installations chantier étant implantées hors voirie. L'impact sur la voirie sera l'injection d'un flux de circulation chantier sur l'avenue. La circulation piétonne en provenance de la coulée verte est déviée localement sur les trottoirs latéraux de l'avenue.

La solution d'avoir deux puits séparés a été retenue afin de permettre la réalisation des travaux de la gare La Défense et le lancement du tunnelier de manière indépendante.

L'emprise chantier propre à chacun des puits représente environ :

- 2 000 m² pour le puits Est ;
- 1 000 m² pour le puits Ouest.

A ces deux emprises, s'ajoutent les installations du tunnelier situées également sur ce secteur : environ 6 250m² en phase 1 du creusement avant que le tunnelier n'atteigne le puits Gouraud. Une fois le raccordement du puits Abreuvoir avec le tunnel réalisé, la base Seine pourra être utilisée de manière optimale. Les installations de chantier sur l'avenue Gambetta seront alors allégées. Le détail des installations présentes est précisé au chapitre 11.2.2, page 93.

Les aménagements de ces emprises demandent la suppression d'arbres et d'aménagements paysagers. Ces végétaux seront replantés à la libération des emprises. Une fois le chantier de réalisation du puits et de son accès terminés, les aménagements urbains proches seront repris pour restituer un espace public de qualité. La durée des travaux des puits est estimée à environ 12 mois.

15.10 PUITS TRIANGLE

15.10.1 Présentation générale

Le puits Triangle est un puits travaux destiné à la réalisation de l'entonnement du tunnel Ouest de La Défense. Il sera **remblayé en phase exploitation**.

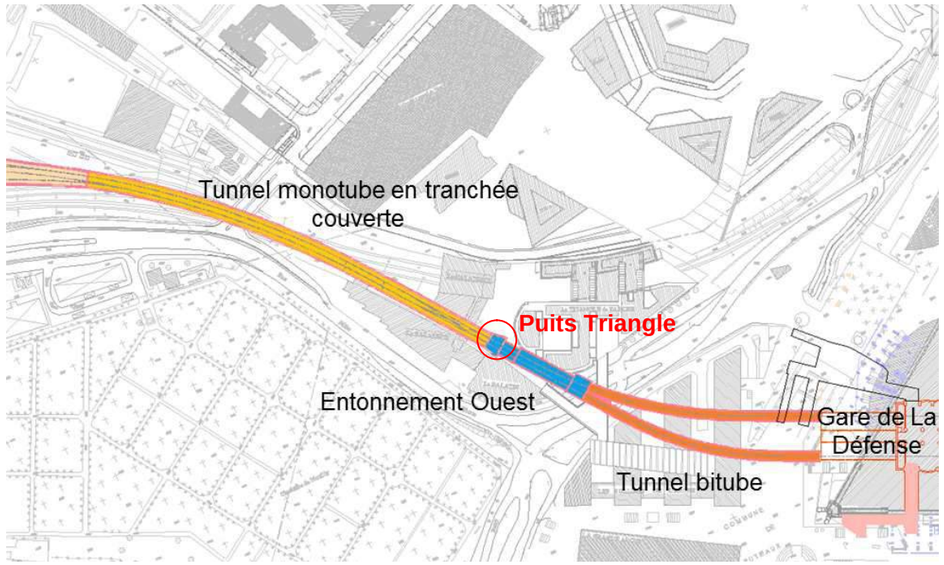


Figure 104 : Tunnel Ouest de La Défense (Source SED / SYSTRA)

Il sera situé au niveau des voies SNCF, préalablement déposées.

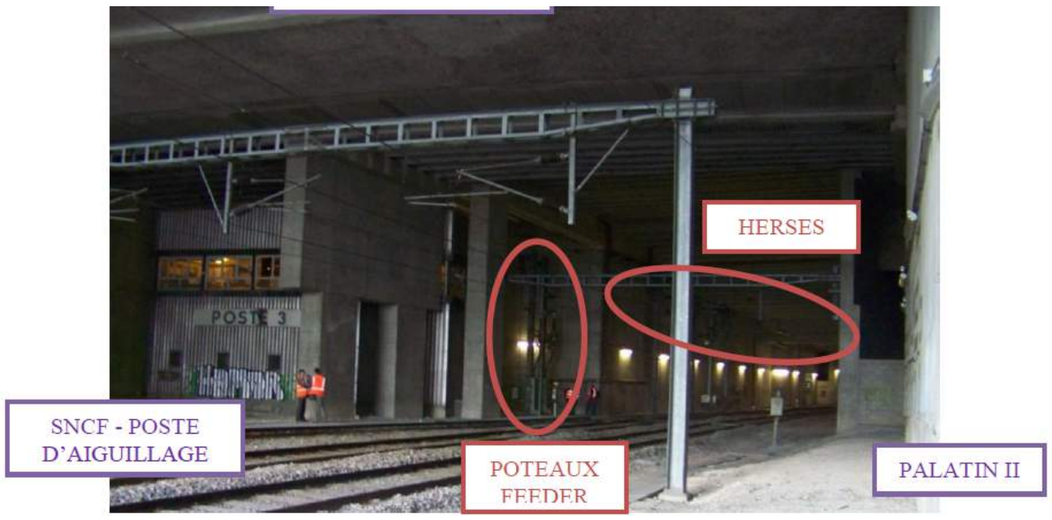


Figure 105: Vue sur le point d'implantation du puits Triangle (Source : SED)

Ce puits aura une profondeur d'environ 35 m. Il traversera les couches géologiques suivantes:

- Les Remblais ;
- Les Sables de Beauchamp ;
- Les Marnes et Caillasses ;
- Les Calcaires grossiers (Lutétien) ;

Une coupe schématique des puits est présentée en pièce 6 (tome 3).

Ce puits n'est pas situé en zone inondable.

15.10.2 Description des travaux

Le principe de réalisation du puits Triangle est le même que pour les autres puits et est présenté au chapitre précédent 14 « Principes de réalisation des puits associés au tunnel ».

Le fond de fouille du puits restera au-dessus du niveau de retenue normale de la nappe reconnu à 26 m NGF, une injection gravitaire sera réalisée préalablement au fond du bouchon pour éviter toute survenue d'eau dans le fond de fouille.

Le puits est excavé à l'aide d'engins traditionnels (Brise-Roche Hydraulique et pelle hydraulique) et les déblais sont évacués vers la surface dans une benne manutentionnée par un pont roulant.

15.10.3 Emprise et durée du chantier

Les emprises de chantier et la gestion des déblais du puits Triangle et de l'entonnement sont communs avec le chantier de la tranchée couverte (cf. chapitre 13.2.3, page 103). La réalisation de l'entonnement durera environ 2 ans.

16.Gare Porte Maillot (GPM)

16.1 PRESENTATION GENERALE

La future gare du RER « Porte Maillot » sera située au niveau de la Place de la Porte Maillot dans le 17ème arrondissement de Paris. Elle s'intégrera entre les ouvrages suivants :

- Le parking et la galerie marchande du Palais des Congrès ;
- La ligne du RER C ;
- La ligne 1 du métro ;
- Le Tunnel Grand Maillot.

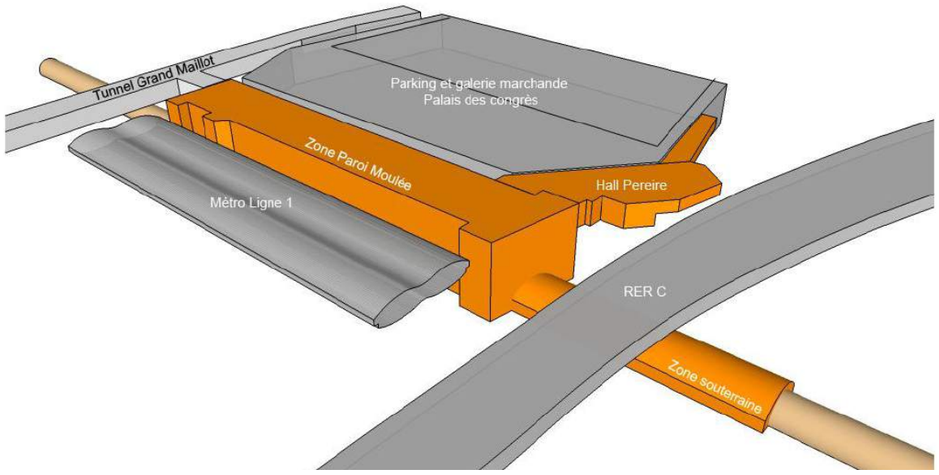


Figure 106 : Localisation de la gare Porte Maillot (en orange) (Source : SED)

La gare sera constituée :

- D'une **structure souterraine** comprenant les voies, quais, et escaliers d'accès. La longueur de la future gare Porte Maillot est liée à celle de ses quais, soit 225 m, pour une largeur fonctionnelle d'environ 21 m. La cote des rails se situera à environ 10.8 m NGF, soit environ 29 m sous le niveau du rond-point (square A. Soljenitsyne) ;
- D'une **structure en surface sur le rond-point** : Le projet exige une emprise au sol permettant de faire émerger principalement les sorties de secours, les grilles de ventilation et éventuellement un puits de lumière. Les dimensions de cette emprise sont actuellement de 10,75 m de large minimum par 143 m de long (la largeur pourrait être amenée à évoluer en fonction des projets d'aménagement envisagés par la Ville).

La gare Porte-Maillot sera construite **en partie à ciel ouvert et en partie de manière traditionnelle**, la structure souterraine de l'ouvrage sera entièrement **réalisée sous le niveau de la nappe** (environ 23 m NGF), cette **dernière sera rabattue** pendant toute la durée des travaux afin de permettre de réaliser l'ouvrage hors nappe.

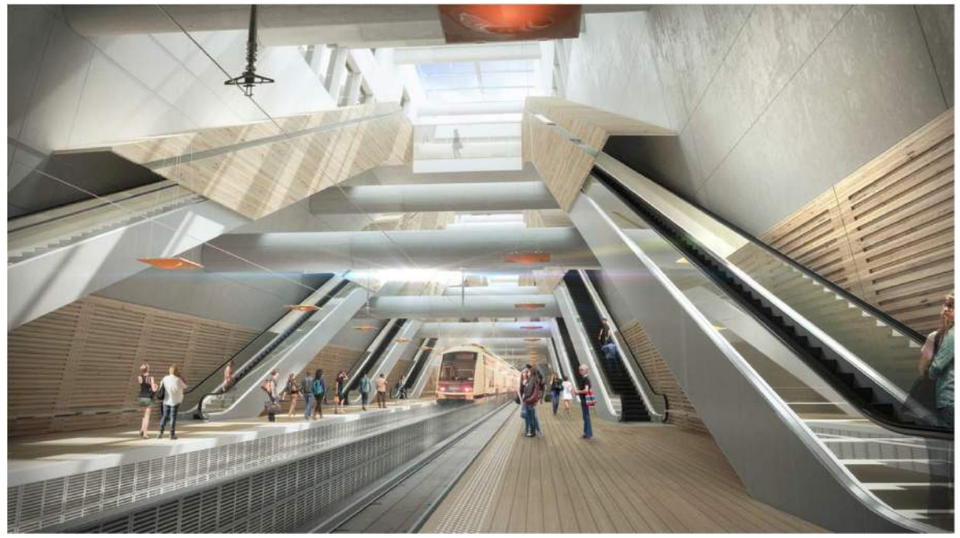


Figure 107 : Perspective de la gare Porte Maillot depuis les quais (Source : SED)

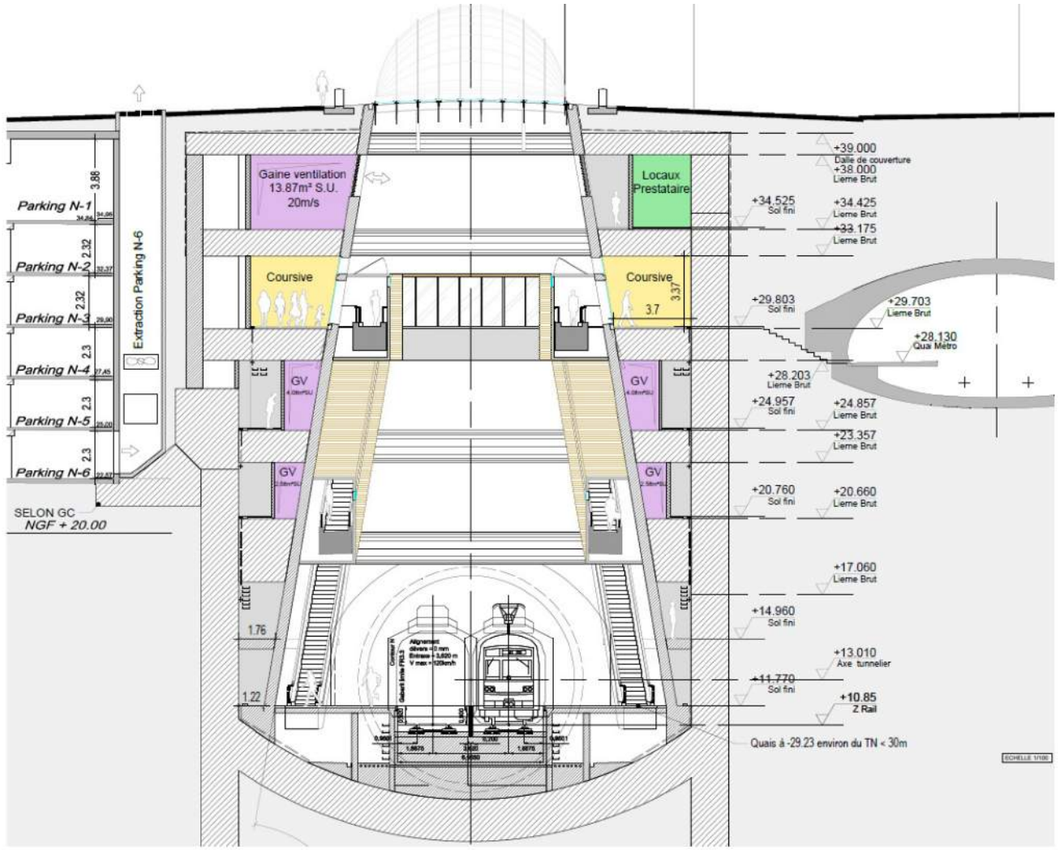


Figure 108 : Coupe schématique de la Gare Porte Maillot (Source : SED)

16.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE EN EAU

Deux grandes opérations pouvant impacter la ressource en eau sont nécessaires à la réalisation de la gare Porte Maillot et détaillées ci-après :

- Les opérations de rabattement préalables indispensables ;
- Les travaux d'excavation réalisés en méthode traditionnelle.

16.2.1 Rabattement de la nappe

Afin de limiter les tassements et les instabilités du terrain lors de l'excavation, un traitement préliminaire doit être réalisé. Ce traitement consiste en :

- Des injections d'étanchement dans le Calcaire Grossier et les Marnes et Caillasses ;
- Un jet-grouting dans les Sables de l'Yprésien (situés au niveau du radier).

Les méthodes de traitement sont détaillées au chapitre 10.2.4.1, page 87.

Le traitement par jet-grouting nécessite d'être réalisé hors nappe. Un rabattement de la nappe jusqu'à 5,5 m NGF pendant la durée des travaux est donc nécessaire pour permettre la réalisation de ces traitements (environ 18 m de rabattement)

Une modélisation hydrogéologique a été réalisée avec le logiciel Marthe 3D du BRGM afin de déterminer les caractéristiques des forages de rabattement, le volume d'exhaure nécessaire et le rabattement de nappe engendré.

Ce rabattement de nappe sera mis en place uniquement pendant la période des travaux, pendant 4,5 ans. Aucun rabattement n'est prévu en phase exploitation, l'ouvrage définitif étant étanche.

16.2.1.1 Caractéristique des forages de rabattement

Onze puits de rabattement seront créés pour rabattre la nappe, ils seront situés de part et d'autre de la future gare.

Les caractéristiques de ces puits sont présentées sur la coupe technique schématique prévisionnelle (cf. figure suivante).

Les puits seront forés au rotary sur 46 m, ils seront équipés d'un tube plein cimenté sur les 14 premiers mètres au droit des Marnes et Caillasses du Lutétien supérieur, et d'un tube crépiné à fil enroulé sur la longueur restante (32 m).

Ils capteront ainsi les aquifères des Calcaire Grossier (Lutétien moyen) et des Sables de Cuise (Yprésien). La base des forages sera au contact des Fausses Glaises.

Douze piézomètres permanents et un piézomètre supplémentaire seront implantés afin de contrôler le niveau de la nappe et donc la bonne efficacité du rabattement induit par les puits de pompage.

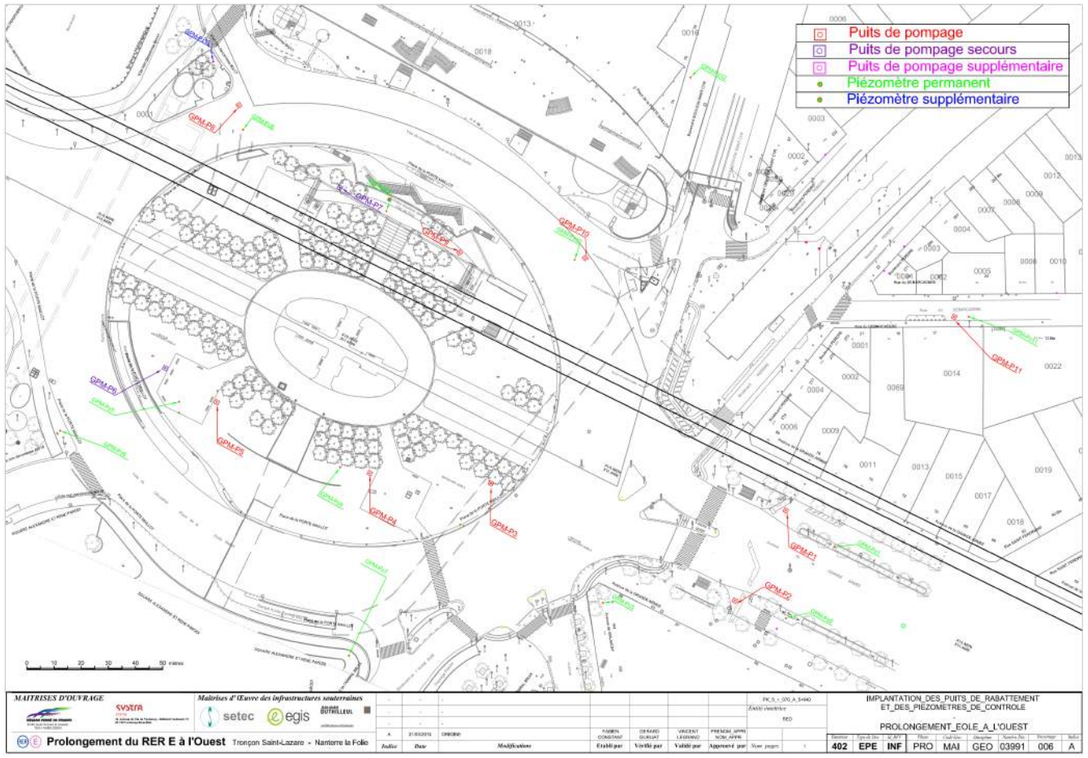


Figure 109 : Carte de localisation des forages de rabattement de la Gare Porte Maillot (Source : SED)

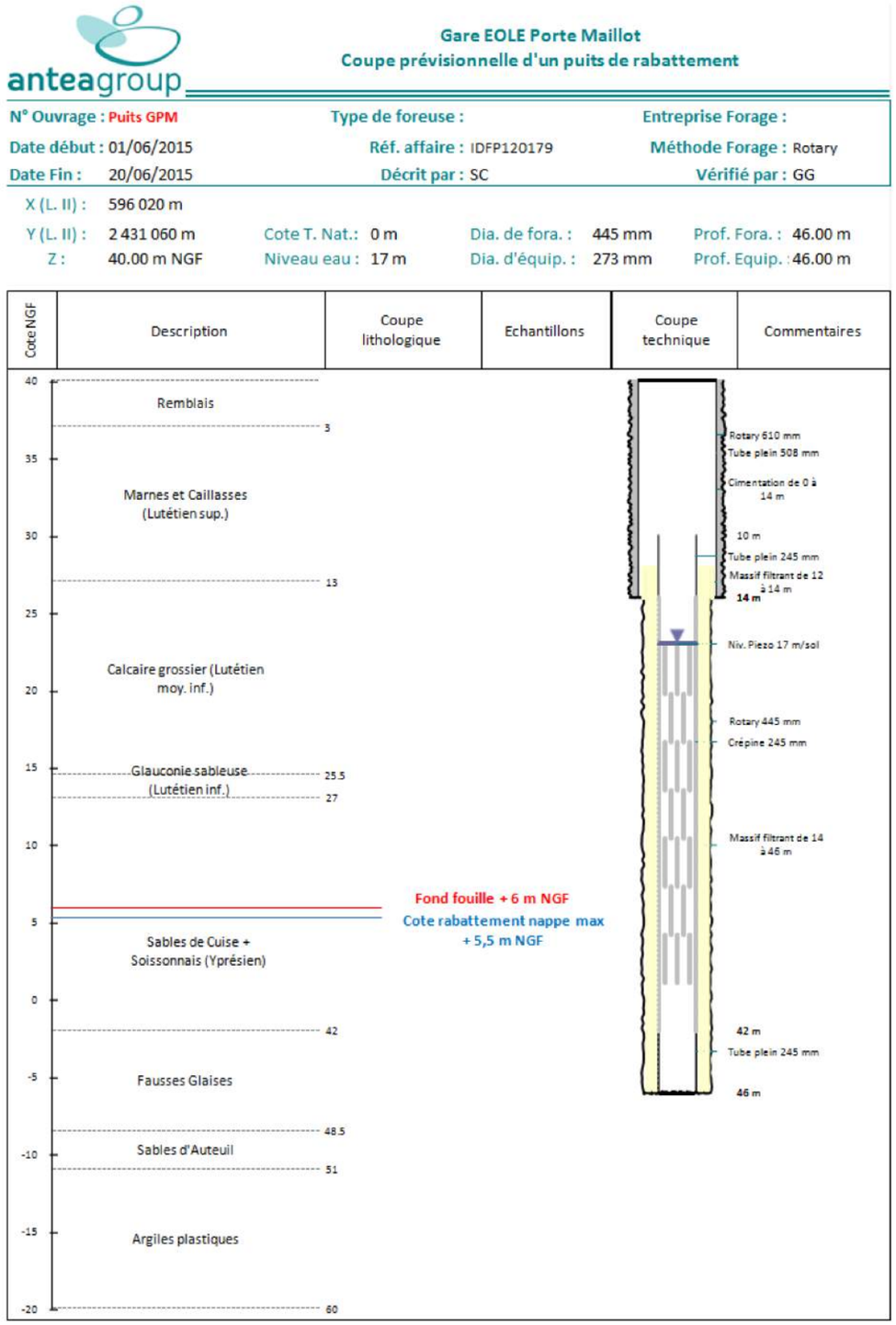


Figure 110 : Coupe schématique prévisionnelle des forages de la gare Porte Maillot (Source : SED)

16.2.1.2 Volume d'exhaure

Le débit total à prélever s'élève à 791 m³/h environ[11] (6 933 906 m³/an).

Puits	Débit (m3/h)
GPM-F1	74
GPM-F2	70
GPM-F3	42
GPM-F4	45
GPM-F5	90
GPM-F6	75
GPM-F7	90
GPM-F8	89
GPM-F9	70
GPM-F10	56
GPM-F11	90
TOTAL	**791**

Le planning de pompage s'étale sur 4,5 ans de la manière suivante :

- 7 mois d'installation dont 2 mois de pompage pour baisser le niveau de la nappe à 5.5 m NGF ;
- 44 mois de pompage pour permettre de réaliser les travaux ;
- 3 mois pour permettre la remontée contrôlée de la nappe phréatique.

Afin d'atteindre plus rapidement le niveau de nappe nécessaire à la réalisation des travaux, le débit pompé **atteindra 1080 m³/h durant les 3 à 4 premiers mois** puis se stabilisera aux environs de **791 m³/h** pour la durée restante des travaux, soit environ 4 ans.

16.2.1.3 Rejets des eaux d'exhaure

Plusieurs constats ont guidé le choix de l'exutoire des rejets des eaux d'exhaure :

- Les difficultés techniques d'une réinjection dans le sous-sol : dans le cas des rabattements de nappe nécessaires aux travaux de prolongement du RER, la réinjection en nappe est extrêmement complexe à réaliser en raison de la distance importante qu'il faudrait parcourir avant une réinjection. En effet, la réinjection en nappe doit se faire en dehors du cône de rabattement généré par les pompages afin de ne pas constituer un circuit « fermé » en réalimentant constamment le secteur pompé. Le cône de rabattement induit par les différents pompages nécessaires au projet engendrerait la mise en place d'un linéaire de plus de huit kilomètres de canalisation dans un contexte urbain dense. Cette solution n'est donc pas retenue pour les travaux ;
- Le raccordement aux réseaux d'assainissement de la ville présente un impact fort pour les gestionnaires d'assainissement au regard des importants volumes à gérer et ne constitue donc pas la solution à privilégier ;
- La réutilisation des eaux par l'industrie ou la ville a été recherchée mais est souvent complexe en raison des importants volumes à absorber de manière continue pendant 4 à 4,5 ans.

Le rejet des eaux en Seine est donc privilégié.

[11] Uniquement pour la gare Porte Maillot, des rabattements de nappe sont également effectués en parallèle à Haussmann Saint-Lazare et à La Défense.

Les différents forages seront raccordés à une installation de traitement des eaux via des collecteurs circulant sous les voiries. Les eaux seront ensuite évacuées via une canalisation spécifique mise en place au sein du réseau d'assainissement de la ville de Paris jusqu'au déversoir d'orage «Bugeaud ».

La figure suivante illustre le cheminement des eaux depuis les forages jusqu'au point de rejet en Seine.

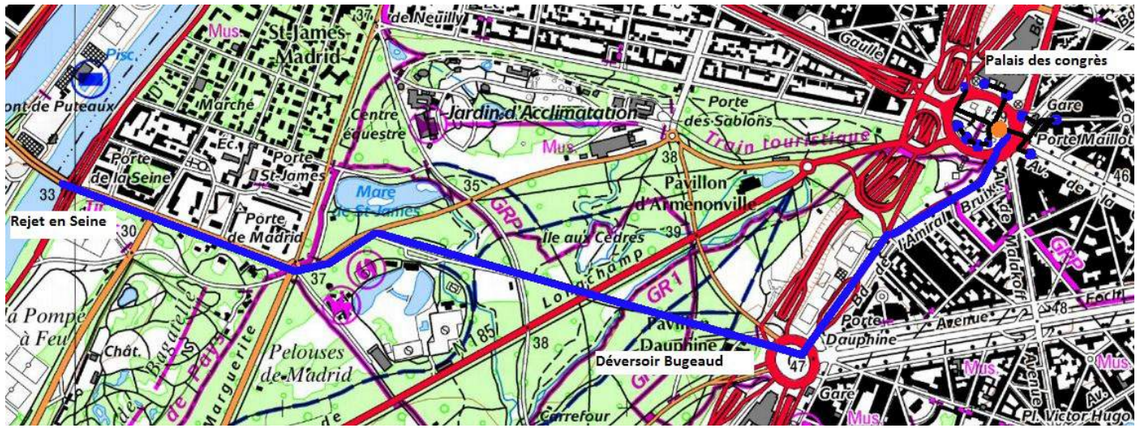


Figure 111: Cheminement envisagé pour les eaux d'exhaure entre la gare Porte Maillot et la Seine (Source : SED)

16.2.1.4 Traitement des eaux d'exhaure avant rejet

Le traitement à mettre œuvre avant rejet à la Seine a été défini sur la base d'analyses de la qualité des eaux en concertation avec les services de la Police de l'eau. Il apparait qu'au regard des analyses actuellement disponibles il n'est pas nécessaire d'envisager un traitement autre qu'un traitement préventif vis-à-vis des matières en suspension. Les résultats de la qualité des eaux sont présentés dans le tome 2 dans le chapitre dédié à l'incidence sur la qualité des eaux superficielles (tome 2 chapitre 3.2.1.2).

Dans un premier temps, un prétraitement par deux cuves de décantation pour traiter l'intégralité du débit sera mis en place, permettant une homogénéisation des eaux des différents forages avec pour caractéristiques

- Une vitesse ascensionnelle de 6 m/h ;
- Une surface projetée globale de 200 m² ;
- Une structure lamellaire pour le gain de place.

Une cuve de reprise des eaux avant pompage vers le milieu récepteur sera également mise en place en aval de la décantation. Cette cuve aura un temps de contact minimum pour limiter son volume et son emprise au sol. Il a été décidé de partir sur un temps de séjour de l'ordre de deux minutes, soit 38 m^3 au total

L'installation de traitement des eaux envisagée serait la suivante :

- 2 décanteurs lamellaires (pour la récupération des MES) ;
- 2 cuves de reprise en sortie des décanteurs de 20 m^3 ;
- Des pompes d'exhaure immergées ou non dans les cuves de reprise ;
- Une cuve de récupération des boues de décantation ;
- Une installation de commande (armoire électrique…) ;
- petit local pour supervision.

Le volume d'un décanteur est de 2.5 mètres de large, 5 m de long et 4.7 mètres de haut.

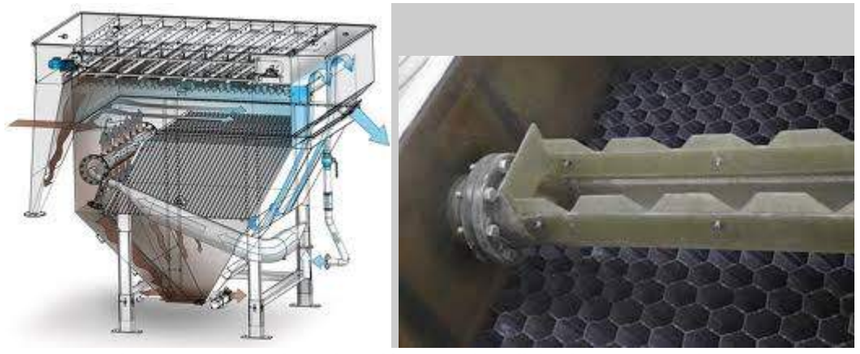


Figure 112:Illustrations d'un décanteur lamellaire (Source : SED)

Un suivi de la qualité de l'eau en sortie du bac de décantation sera mis en place (cf. Tome 2). Un by-pass temporaire vers le réseau d'assainissement pourra être envisagé dans le cas ou une pollution serait constatée. Ces rejets seront quantifiés et feront l'objet d'une autorisation de rejet avec le concessionnaire du réseau d'assainissement. Des installations de traitement adaptées seront alors mise en place pour permettre de maintenir un rejet en Seine.

Des traitements complémentaires sont par ailleurs à l'étude, en collaboration avec des exploitants, pour trouver des alternatives à des pollutions ponctuelles vis-à-vis des forts débits, de concentrations initiales faibles et de la faible emprise foncière disponible.

Un groupe électrogène de secours et sa cuve à fioul devront également être présents : ils permettront d'alimenter, en cas de coupure électrique, les pompes des forages et les pompes de reprise en sortie de traitement pour envoi dans le réseau d'évacuation. En cas d'impossibilité d'implantation d'ouvrages de décantation (charge ou superficie), une solution portant sur l'utilisation d'un système de filtration autonettoyant pourrait être envisagée.

16.2.2 Travaux d'excavation

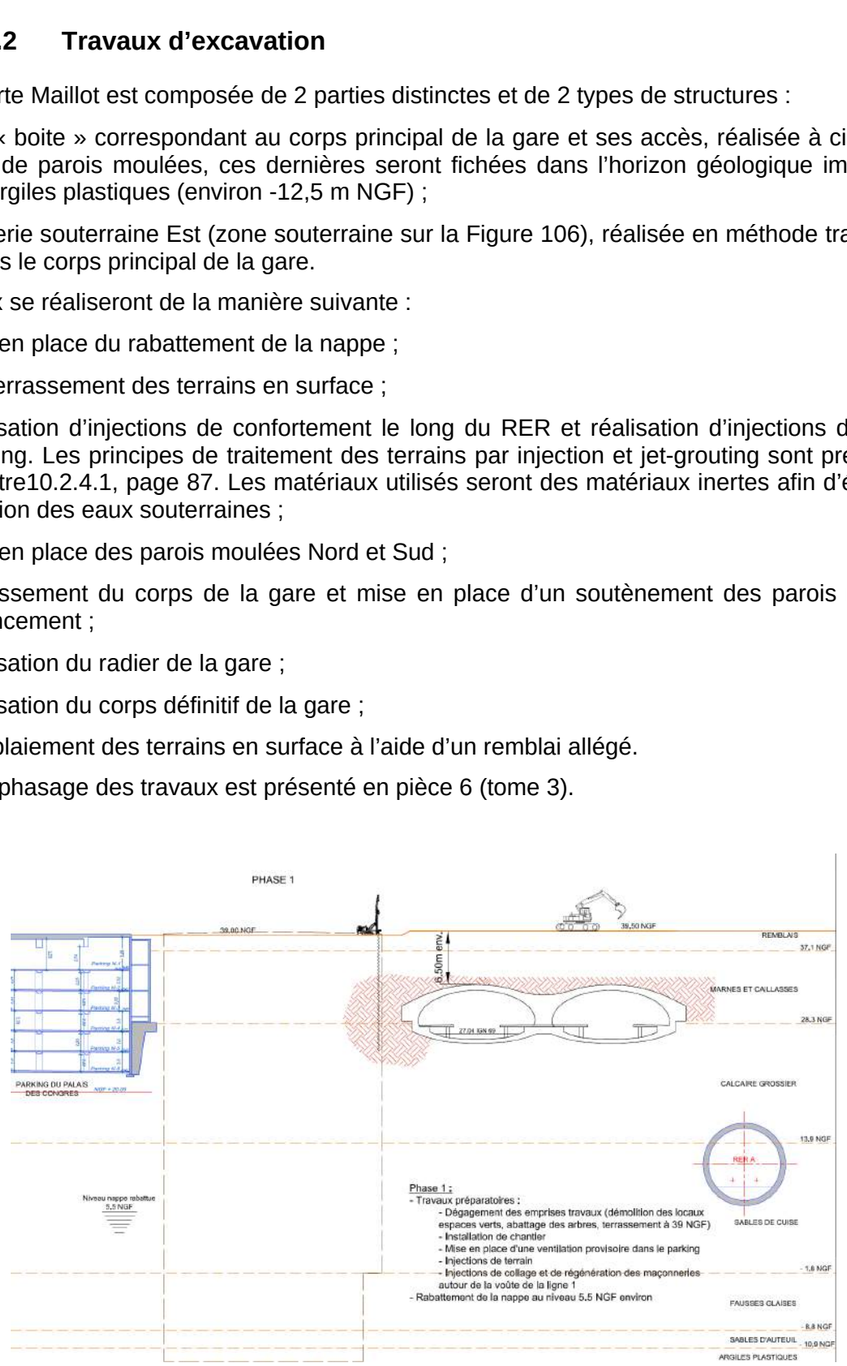
La gare Porte Maillot est composée de 2 parties distinctes et de 2 types de structures :

- Une « boite » correspondant au corps principal de la gare et ses accès, réalisée à ciel ouvert à l'abri de parois moulées, ces dernières seront fichées dans l'horizon géologique imperméable des argiles plastiques (environ -12,5 m NGF) ;
- 1 galerie souterraine Est (zone souterraine sur la Figure 106), réalisée en méthode traditionnelle depuis le corps principal de la gare.

Les travaux se réaliseront de la manière suivante :

- Mise en place du rabattement de la nappe ;
- Pré-terrassement des terrains en surface ;
- Réalisation d'injections de confortement le long du RER et réalisation d'injections de type jet-grouting. Les principes de traitement des terrains par injection et jet-grouting sont présentés au chapitre10.2.4.1, page 87. Les matériaux utilisés seront des matériaux inertes afin d'éviter toute pollution des eaux souterraines ;
- Mise en place des parois moulées Nord et Sud ;
- Terrassement du corps de la gare et mise en place d'un soutènement des parois moulées à l'avancement ;
- Réalisation du radier de la gare ;
- Réalisation du corps définitif de la gare ;
- Remblaiement des terrains en surface à l'aide d'un remblai allégé.

Le plan de phasage des travaux est présenté en pièce 6 (tome 3).



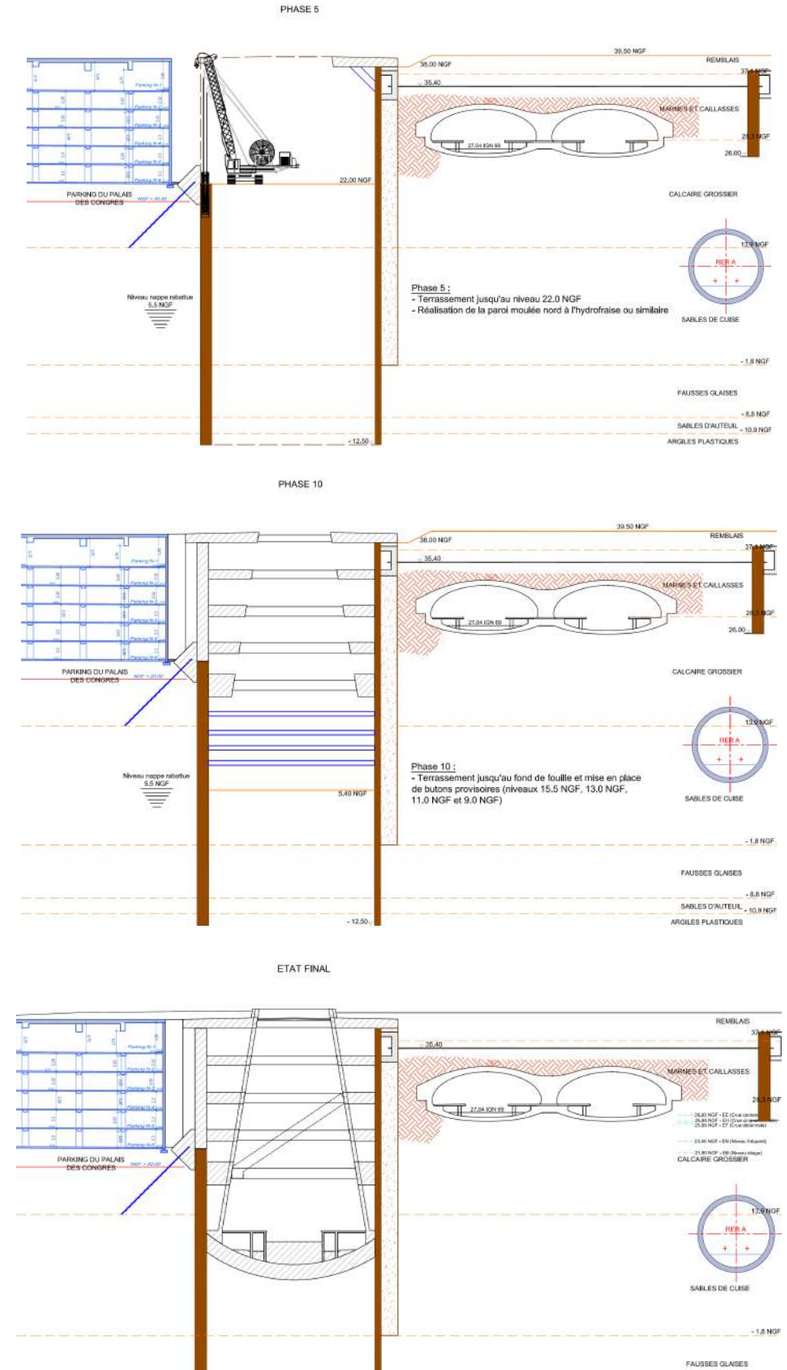


Figure 113 : Illustrations du phasage des travaux de la gare Porte Maillot (Source : SED)

Dans le cadre du projet Eole, les cahiers des charges de consultation des entreprises amenées à intervenir prévoient l'obligation de réaliser les démarches administratives liées aux Installations Classées Pour l'Environnement par exemple.

La note de respect de l'environnement du dossier de consultation des entreprises précise :

- le « contenu des prix » que « L'établissement des dossiers administratifs éventuellement nécessaires (dossier ICPE, bruits de chantier, autorisation de dépôts, …) » est à la charge de l'entreprise ;
- pour le thème de la « gestion des déchets » que « Le Titulaire fait son affaire de toute formalité s'il venait à exploiter, pour les besoins des chantiers, des installations soumises à la législation en vigueur. »

Concernant les cuves à fioul situées à proximité de la place Porte Maillot, leur déplacement a fait l'objet d'une convention entre le maître d'ouvrage et le concessionnaire DELEK. L'obtention des autorisations nécessaires au déplacement est à la charge du concessionnaire, ainsi que l'atteste le document ci-dessous.

DELEK FRANCE

SYSTRA
22 28 rue Joubert
75009 PARIS

A l'attention de monsieur Hubert FLANDRE

Cergy Pontoise , le 7 novembre 2014

Objet : PROJET EOLE Déplacement des tuyauteries et stockages de la station service BP situé en sous sol parking VINCI Porte Maillot PARIS

ATTESTATION

Selon les accords en cours de régularisation entre DELEK France et RFF , pour le projet EOLE et la construction de la nouvelle gare Porte Maillot , notre société confirme qu' elle fait son affaire personnelle des formalités Installations Classées à soumettre à la Préfecture de Police Subdivision Risques et Environnement Service des ICPE 9 Boulevard du Palais à PARIS (75195) , au titre des modifications de stockages de la station service , tant au titre de la neutralisation des réservoirs existants au centre de la Porte Maillot que de l' implantation des nouveaux réservoirs dans les espaces verts situés en bordure du sous terrain Pershing.

Pour servir et valoir ce que de droit,

Bruno RAGUIN
Delek France
Directeur Immobilier

SAS au Capital de 171 940 000 €
439 793 811 RCS Pontoise
TVA FR 55 439 793 811

bp

Delek utilise pour son réseau de stations service en France la licence de marque BP de BP p.l.c

Figure 114 : Convention avec la société DELEK pour le déplacement de la cuve à fioul

16.2.3 Emprise et durée du chantier

Les emprises chantier pour la réalisation des travaux de la gare Porte Maillot seront localisées sur le rond-point de la Porte Maillot tel qu'illustré par les emprises bleues sur la figure ci-après.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

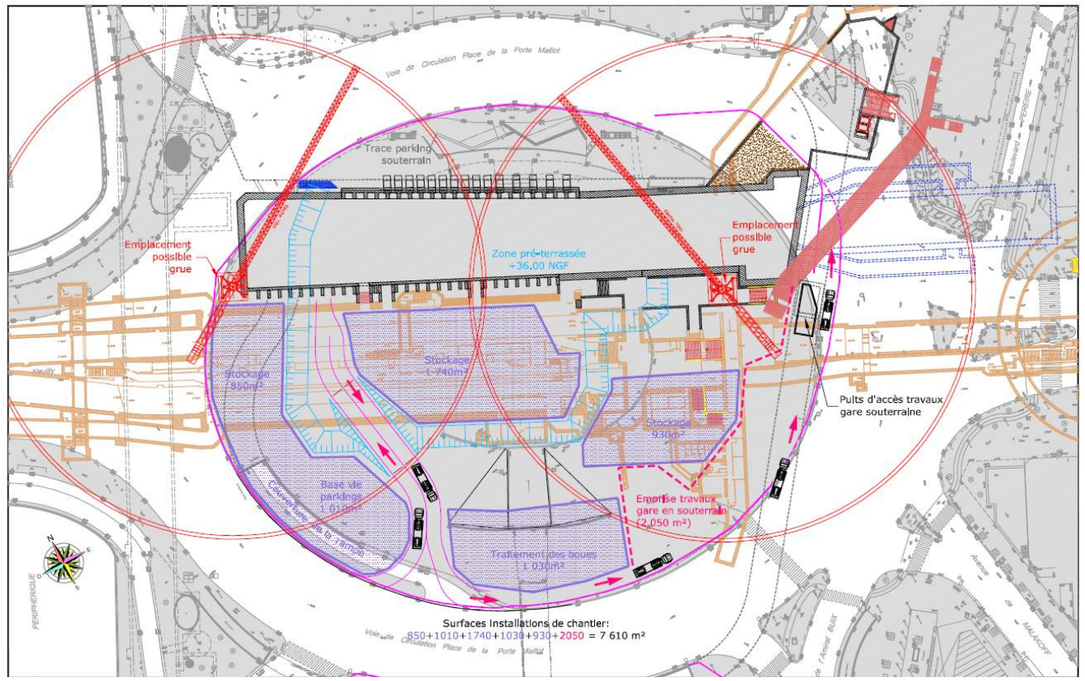


Figure 115 : Illustrations des emprises chantier de la gare Porte Maillot (Source : SED)

La durée prévue des travaux est de 47 mois, soit environ 4 ans.

16.3 GESTION DES EAUX EN PHASE EXPLOITATION

En phase exploitation, la gestion de l'eau de la gare Porte Maillot concernera :

- Les **eaux usées** : Ces eaux seront raccordées au réseau d'assainissement de la ville ;
- Les **eaux d'infiltrations** : Ces eaux correspondent au débit de fuite de l'ouvrage estimé à 0,6 m³/h, elles seront collectées au fond du tunnel et rejetées par des pompes de relevage dans le réseau d'assainissement. Le débit d'infiltration lié à la structure de la gare a été calculé sur la base d'une hypothèse de débit d'infiltration de 1 l/m²/jour pour les parois moulées (dont la surface est d'environ 13 600 m²) ;
- Les **eaux incendie** : Ces eaux correspondent aux eaux d'extinction d'incendies et sont estimés à 100m3/h/colonne sèche, elles seront collectées au fond du tunnel et rejetées par des pompes de relevage dans le réseau d'assainissement ;
- Les **eaux pluviales** :
  - interceptées par la partie émergente de la gare. Ces eaux s'infiltreront alors naturellement dans les espaces verts environnants ;
  - qui s'infiltrent directement dans la gare par les accès (gaine d'aération…). La surface des ouvertures est estimée à 100 m² ce qui engendre un débit infiltré pour la pluie décennale de 55 m³/h (le principe de dimensionnement de l'assainissement est présenté en annexe 3). Ces eaux seront évacuées par des pompes de relevage jusqu'à l'assainissement le plus proche en surface.

16.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La réalisation de la gare Porte Maillot **est susceptible d'avoir des incidences** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants), risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules), et risque de pollution de la Seine suite au rejet des eaux d'exhaure.
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe ;
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux superficielles** suite au rejet d'eau souterraine en Seine ;
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite au prélèvement d'eau souterraine lié au rabattement de nappe.
  - Sur **les usages de l'eau**, notamment sur les prélèvements d'eau industriels (géothermie…) situés au sein du cône de rabattement.
- En **phase exploitation :**
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite à la mise en place d'un ouvrage imperméable dans la nappe (effet barrage).

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Cette opération concerne les rubriques de la nomenclature suivante :

Rubrique	Intitulé	Opération concernée
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)	Réalisation de 11 forages de rabattement et 13 piézomètres
1.1.2.0	Prélèvements permanent ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : Supérieur ou égale à 200 000 m^3/an (A) Supérieur à 10 000 m^3/an mais inférieur à 200 000 m^3/an (D)	Prélèvements temporaires de 791 m^3/h pour le rabattement de la nappe, soit **6 933 906 m^3/an,** avec une pointe à **1080 m^3/h** pendant les 3 à 4 premiers mois [12] (le prélèvement permanent en phase d'exploitation est pris en compte au chapitre 11.4, page 98)
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2. 1. 5. 0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2. 1. 1. 0 et 2. 1. 2. 0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : 1° Supérieure ou égale à 10 000 m^3 / j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A) ; 2° Supérieure à 2 000 m^3 / j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m^3 / j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).	Rejet en Seine d'environ 18 984 m^3/jour (avec une pointe à 25920 m^3/jour)
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4. 1. 3. 0,2. 1. 1. 0,2. 1. 2. 0 et 2. 1. 5. 0 : 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) ; b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D). 2° Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique, étant : a) Supérieur ou égal à 1011 E coli / j (A) ; b) Compris entre 1010 à 1011 E coli / j (D).	Rejet en Seine – flux supérieur au seuil R2

[12] Pour rappel, les eaux prélevées sur le secteur de La Défense seront valorisées par une réutilisation par la société urbaine de climatisation de La Défense.

17.Gare La Défense

17.1 PRESENTATION GENERALE

Le bâtiment du CNIT est situé en bordure du parvis de La Défense, c'est un édifice assez complexe structurellement et une figure emblématique de La Défense.

Le corps principal de la future gare est situé sous le CNIT. Ses dimensions sont :

- 225 m de longueur dont 214 m en sous œuvre et 2x58 m en souterrain ;
- 33 m de large ;
- 15 m de hauteur.

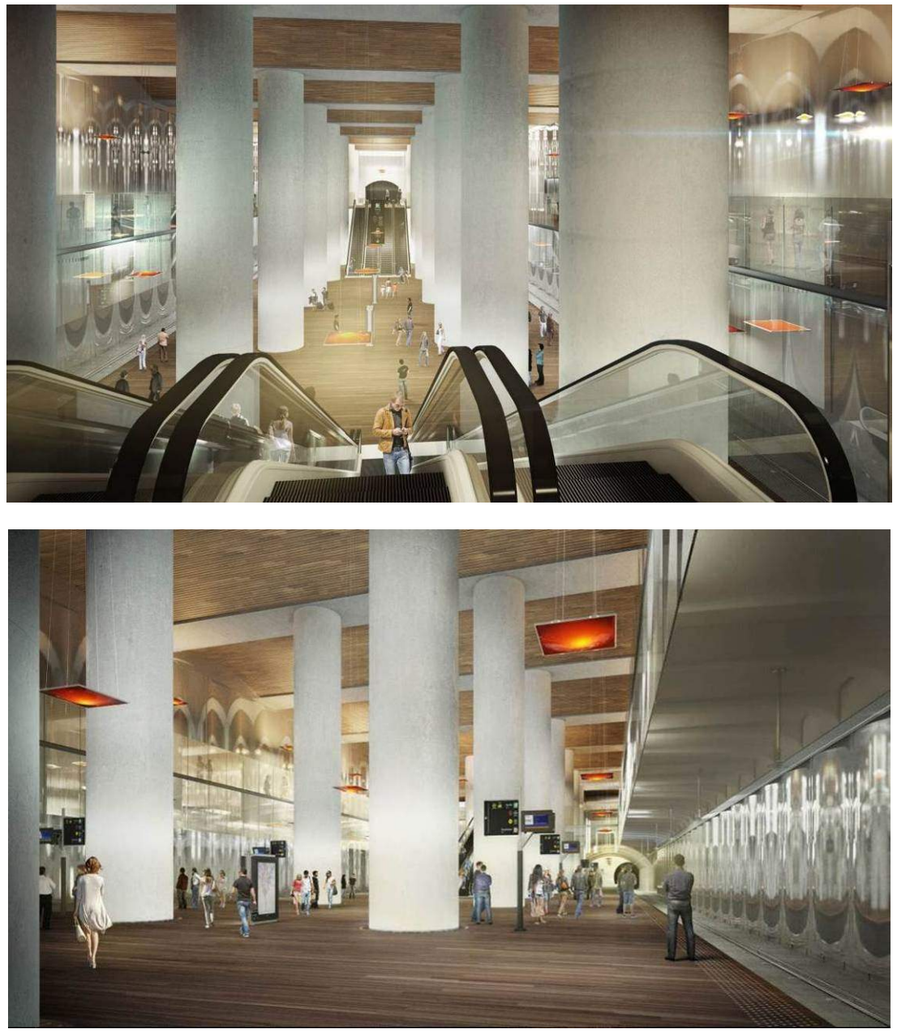


Figure 116 : Perspectives de la gare CNIT (Source : SED)

Elle comporte :

- une partie centrale de la gare réalisée en sous-œuvre du dernier niveau de parking du CNIT. Cette solution apparait en effet comme la plus à même de garantir le contrôle des déformations en pied des structures intérieures du CNIT ;
- deux parties souterraines, de part et d'autre de la partie centrale comprenant deux voûtes abritant les quais, appuyées au centre sur une culée centrale dans laquelle cheminent les circulations verticales vers la partie centrale ou des couloirs de correspondances.

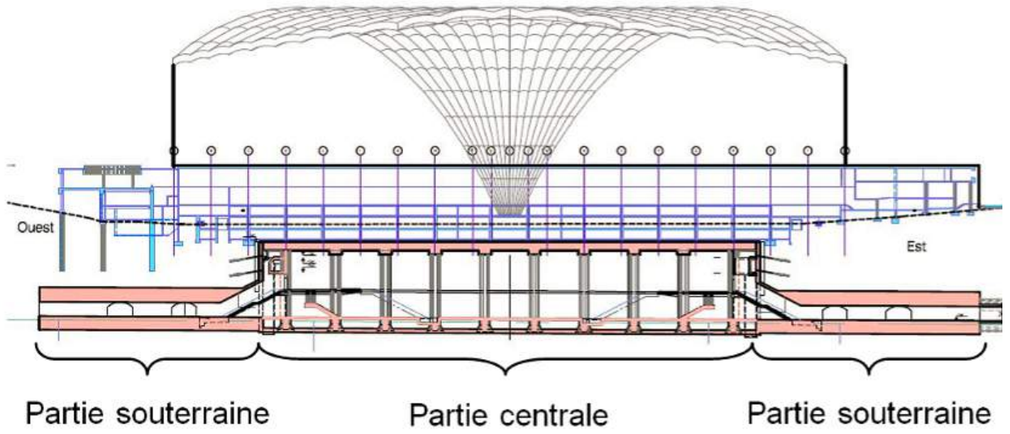


Figure 117 : Coupe longitudinale de la gare CNIT (Source : SED)

La gare est réalisée sous le niveau de la nappe, cette dernière sera rabattue préalablement au démarrage des travaux, les niveaux de nappes retenus sur ce secteur sont :

Basses Eaux (m NGF)	Eaux Normales (m NGF)	Hautes Eaux (m NGF)	Eaux exceptionnelles (m NGF)
24,2	25,7	28,9	33

La cote du radier de la gare est située à environ 22 m NGF dans l'horizon géologique des calcaires grossiers. La nappe sera rabattue jusqu'à 15 m NGF à Gambetta, et 21 m au droit de la gare.

Les travaux sont effectués en souterrain depuis les derniers niveaux du parking du CNIT.

Les travaux d'excavation sont effectués après mise en œuvre des systèmes de rabattement, permettant de réaliser les ouvrages hors nappe.

17.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE

17.2.1 Rabattement de la nappe

17.2.1.1 Création des forages de rabattements

Le dispositif de rabattement de nappe comptera au total 12 forages :

- **8 forages permanents** (**PG1, PG2, PG3, PG4, PG5, PG6, PG7, PG8**) dans le secteur du **puits Gambetta** (**puits Gambetta**), dimensionnés pour pomper chacun jusqu'à 130 m³/h (débit de pointe) ; un 9ème puits est également prévu en **secours** (**PG9**). Ces puits, réalisés depuis la surface, ont été implantés sur le terrain en fonction des contraintes de surface et des réseaux existants.
- **4 forages permanents** (**PC1, PC2, PC3, PC4**) et **2 puits de secours** (**PC5, PC6)** dans le secteur de la **gare de La Défense (puits CNIT)**, dimensionnés pour pomper chacun jusqu'à 85 m³/h (débit de pointe). Ces ouvrages seront situés en sous-sol dans le parking du CNIT et ne seront utilisés que si le décalage entre les travaux au puits Gambetta et les travaux de la gare de La Défense nécessitent que des rabattements soient maintenus au droit de la gare en l'absence de pompages dans le secteur Gambetta, permettant ainsi de réduire le volume d'eau pompée en nappe.

Les caractéristiques de ces puits sont présentées sur les coupes techniques schématiques prévisionnelles (cf. figures suivante).

Les puits seront forés au rotary sur 58 m (Gambetta) et 52 m (CNIT), ils seront équipés d'un tube plein cimenté sur les deux premières dizaines de mètres au droit des Marnes et Caillasses du Lutétien supérieur, et d'un tube crépiné sur la longueur restante.

Ils capteront ainsi les aquifères des Calcaires grossiers (Lutétien moyen) et des Sables de Cuise (Yprésien). La base des forages sera ancrée dans les Fausses Glaises.

Dans le secteur de La Défense, un réseau de 8 piézomètres est d'ores et déjà existant. Ce réseau sera complété par **9 nouveaux piézomètres**, soit 17 piézomètres au total. **3 emplacements supplémentaires** seront également prévus. L'implantation de piézomètres est nécessaire afin de contrôler le niveau de la nappe et donc la bonne efficacité du rabattement induit par les puits de pompage. Les dimensions des piézomètres seront les suivantes :

- diamètre de foration : 200 mm ;
- diamètre du regard (emprise en surface) : 800 mm.

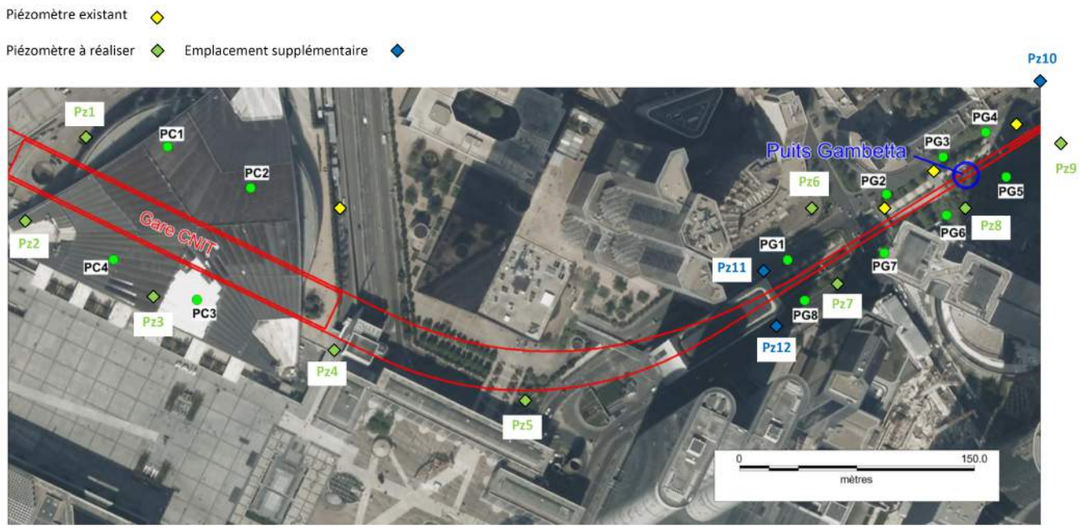


Figure 118 : Localisation des forages et des piézomètres (Source : SED)

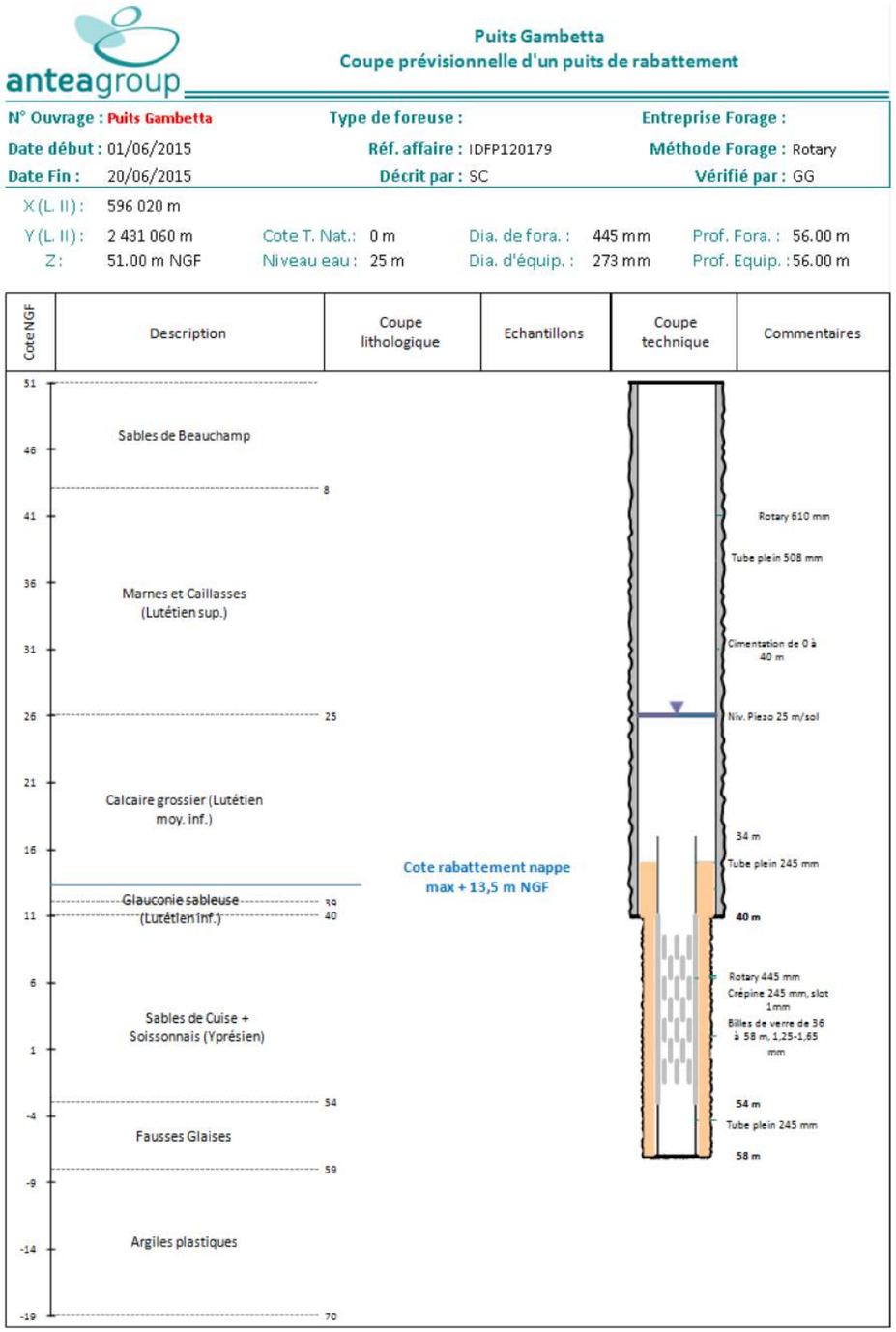


Figure 119 : Coupe schématique d'un forage à proximité du puits Gambetta (Source : SED)

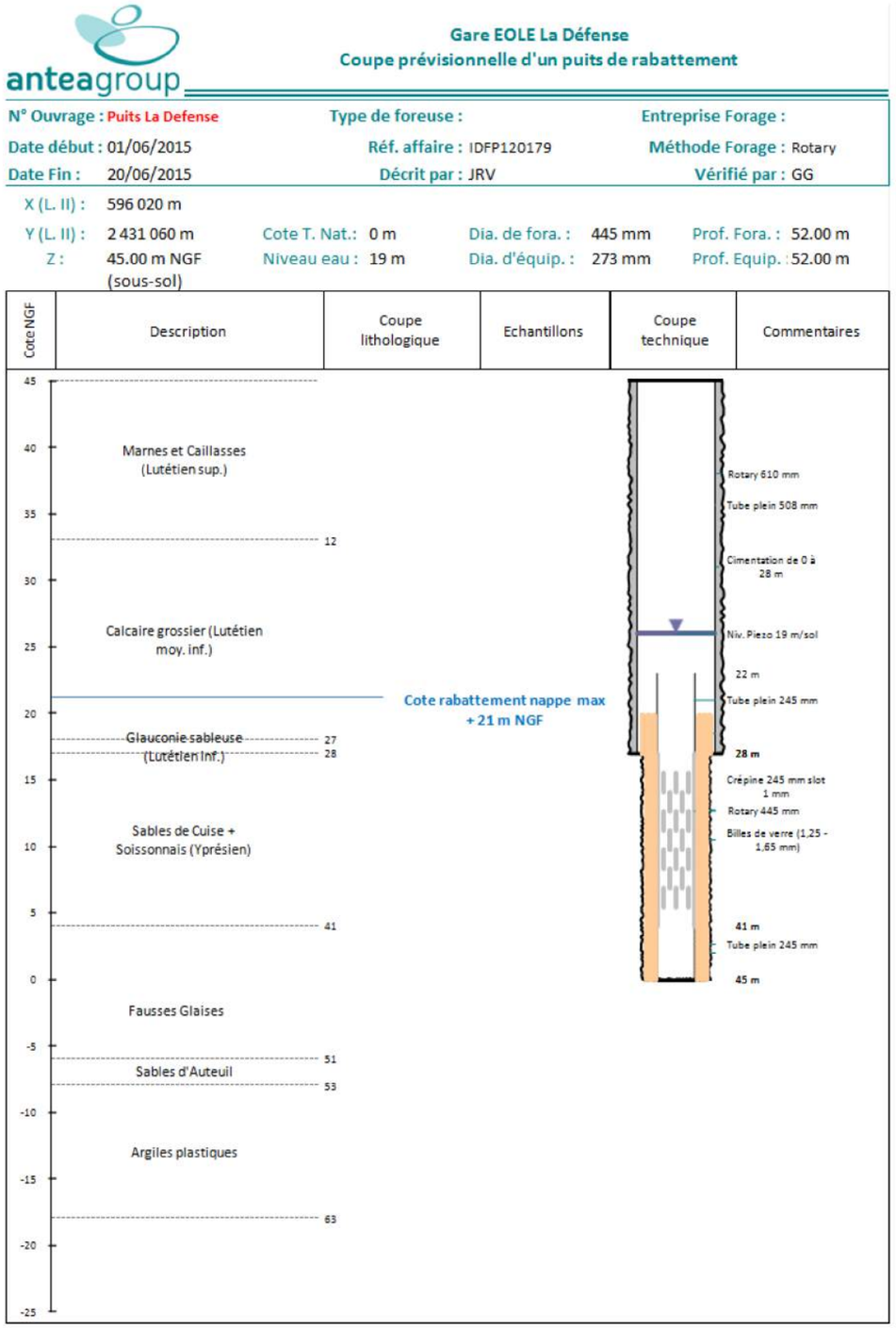


Figure 120 : Coupe schématique d'un forage au droit de la gare La Défense– (Source : SED)

Les têtes de forage seront enterrées dans des caves d'avant-puits. L'installation, une fois terminée, comportera les équipements suivants :

- Dans le forage, une pompe immergée avec colonne d'exhaure, un enregistreur de niveau d'eau et des alertes défauts pompe ;
- En surface, des équipements hydrauliques (robinet de prélèvement, compteur/débitmètre, vanne) et électriques (boitier d'alimentation de la pompe et des capteurs).

Le forage et ses équipements seront protégés par une cave d'avant-puits de dimensions approximatives 1,5 x 1,5 m et fermée par un regard au ras du sol. Le forage devra rester accessible pendant toute la durée de son exploitation (environ 4 ans) pour des opérations de maintenance ponctuelles, dont la durée n'excèdera a priori pas une semaine.

Des connexions hydrauliques et électriques chemineront de chaque cave d'avant-puits vers les installations de commande et de traitement, centralisées pour l'ensemble des puits.

17.2.1.2 Volume d'exhaure

La modélisation hydrodynamique effectuée à l'aide du modèle Marthe a permis d'étudier les débits qui étaient susceptibles d'être extraits pour atteindre le niveau de 13.5 m NGF pour Gambetta et 21 m NGF pour la gare de La Défense.

Puits Gambetta	Débit (m3/h)
PG1	91
PG2	54
PG3	57
PG4	84
PG5	91
PG6	84
PG7	55
PG8	102
TOTAL	**618**

Afin d'atteindre plus rapidement le niveau de nappe nécessaire à la réalisation des travaux, le débit pompé **atteindra 85 m³/h pour chaque puits durant les 3 à 4 premiers mois** (soit au total **680 m³/h**), puis se stabilisera aux environs de **618m³/h** pour la durée restante des travaux, soit environ 4 ans.

Dans le cas où le décalage des travaux entre La Défense et Gambetta ne nécessitent plus de rabattement de nappe à Gambetta, les prélèvements sur les ouvrages PG1 à PG8 seront arrêtés et les quatre forages de la Défense seront mis en marche pour maintenir un niveau de nappe à 21 m NGF pour la gare de La Défense au débit suivant :

Tableau 11 : Débits de rabattement estimés : cas d'un pompage sous le CNIT

Puits	Débits (m3/h) – objectif 21 m NGF
PC1	63
PC2	71
PC3	60
PC4	58
TOTAL	**252**

La durée prévue pour les travaux sous rabattement est de l'ordre de 4 années pour le secteur de La Défense.

17.2.1.3 Rejets des eaux d'exhaure

Les eaux d'exhaure peuvent avoir plusieurs destinations :

- Être réinjectées dans le sous-sol : cette solution implique que le point de réinjection soit situé en dehors du cône de rabattement, ce qui impliquerait un transfert sur plus de 8 km (cf. Tome 2). Cette solution n'est techniquement pas réalisable ;
- Être envoyées dans les réseaux d'assainissement de la ville : cette solution n'est pas souhaitée en raison des importants volumes concernés ;
- La réutilisation des eaux par l'industrie ou la ville a été recherchée. La Société Urbaine de Climatisation (DALKIA/SUC) a émis son intérêt pour prendre en charge la totalité de ces eaux afin de les utiliser dans ses usines Alsace et Gambetta afin de produire de l'eau glacée. Cette société utilise actuellement l'eau de la Seine à cette vocation.

Les eaux d'exhaure de la gare La Défense seront dirigées vers les usines d'exploitation de la Société Urbaine de Climatisation (usines Gambetta et Alsace), la faisabilité de ce rejet ayant été confirmé, un accord de principe de DALKIA/SUC est présenté en annexe 8.

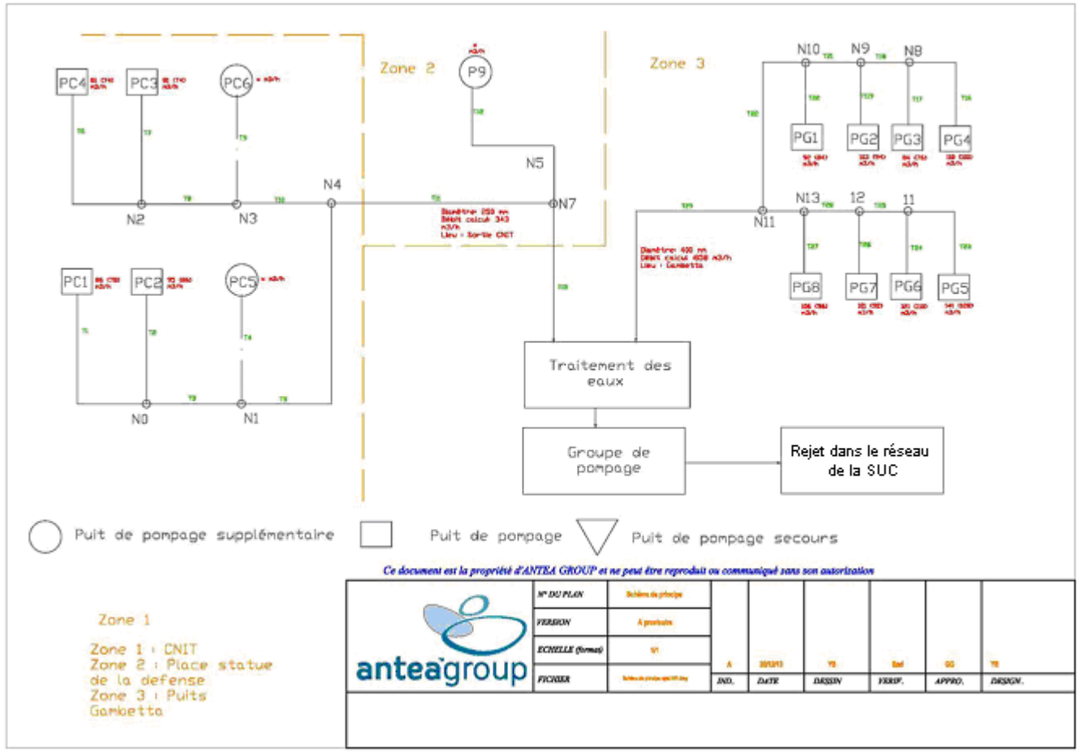


Figure 121 : Schéma de principe du tracé du rejet envisagé dans le réseau de la SUC depuis La Défense (Source : SED).

Traitement des eaux d'exhaure avant rejet

Le traitement à mettre œuvre avant rejet à la Seine a été défini sur la base d'analyses de la qualité des eaux. **Les résultats des analyses obtenus ont été présentés à la Société Urbaine de Climatisation.** Il apparait qu'au regard des analyses actuellement disponibles il n'est pas nécessaire d'envisager un traitement autre qu'un traitement préventif vis-à-vis des matières en suspension. **Un traitement et une surveillance identique aux sites de l'entonnement Haussmann-Saint-Lazare et gare Porte Maillot seront mis en place.**

Des dispositions sont prises pour assurer la continuité du refoulement vers de réseau SUC (alimentation électrique secourue, redondance du système de décantation et des pompes de refoulement, etc.). En cas d'indisponibilité temporaire du réseau SUC, en dépit des mesures prises, une possibilité d'évacuation des eaux (de courte durée) par le réseau SEVESC est prévue, par raccordement à des regards SEVESC existants, de façon à poursuivre le pompage et ainsi à maintenir le niveau du rabattement, ce qui est essentiel pour la sécurité des personnes travaillant en souterrain.

Si au cours des essais ou au cours du pompage de rabattement on constatait que la puissance de pompage installée était insuffisante (malgré la marge déjà intégrée au système) pour obtenir les niveaux de rabattement visés, soit dans le secteur Gambetta, soit dans le secteur CNIT, on programmerait la mise en œuvre de tout ou partie des puits de pompage supplémentaires suivants :

- puits PG9 dans le secteur Gambetta, de mêmes caractéristiques que les puits PG1 à PG8 ; ce puits PG9 serait raccordé à la même boucle que les puits PG1 à PG8, et ses eaux seraient donc normalement refoulées vers le réseau SUC ;
- jusqu'à 6 puits de pompage PC1 à PC6 prévus sous le CNIT (4 permanents et 2 de secours, ils sont détaillés dans le chapitre 17.2 du tome 1 du DLE), dont les eaux seraient évacuées dans le réseau SEVESC, par raccordement à des regards SEVESC existants ; en effet, l'éloignement par rapport au secteur Gambetta ne permettrait pas une évacuation vers le réseau SUC.

17.2.2 Travaux d'excavation

Le plan de phasage des travaux est présenté en pièce 6 (tome 3).

La construction de la gare La Défense se fera de manière traditionnelle à partir du puits Gambetta Ouest et du dernier niveau du parking du CNIT selon 3 étapes principales (voir schéma ci-dessous) :

1. Creusement de la culée centrale ;
2. Creusement des culées latérales ;
3. Réalisation des tunnels latéraux par jonction des 3 culées et renforcement à l'avancement. Les parois de la gare seront réalisées en béton projeté ou coulé sur place.

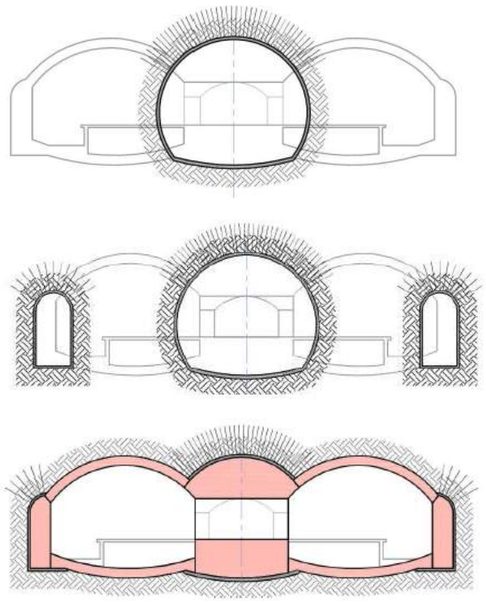


Figure 122 : Étapes de réalisation de la gare La Défense (Source : SED)

17.2.3 Emprise et durée du chantier

Les emprises chantier utilisées pour la réalisation de la gare de La Défense sont le dernier sous-sol du parking du CNIT, ainsi que l'emprise chantier du puits Gambetta Ouest. Cette dernière est présentée au chapitre 15.9. Un extrait du plan est présenté ci-après.

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.

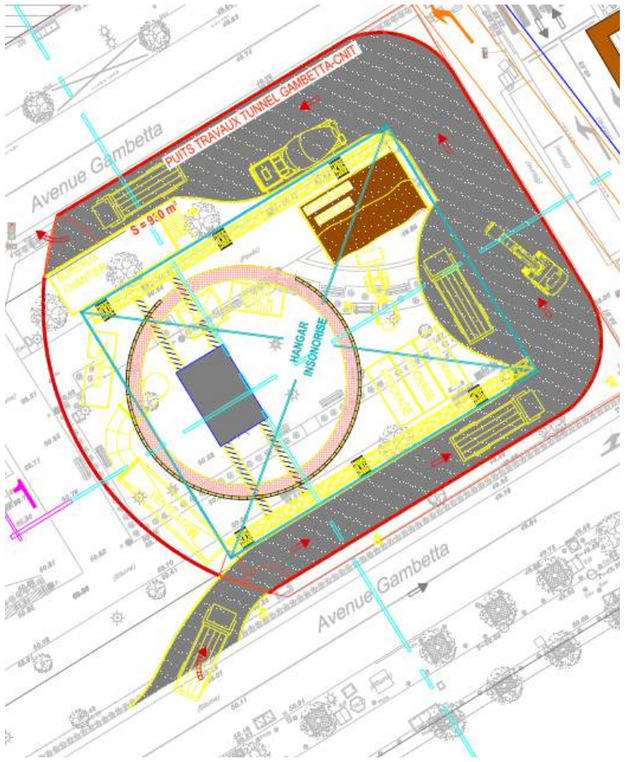
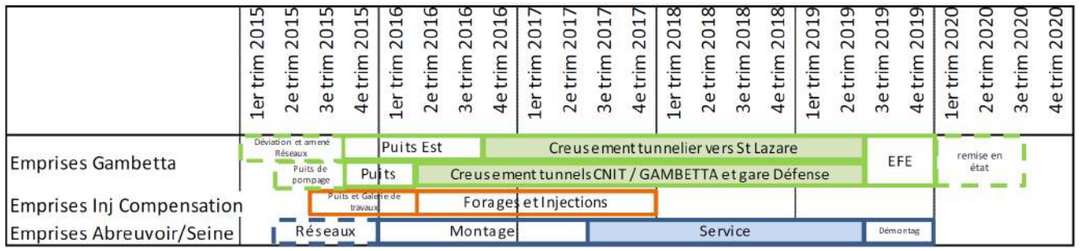


Figure 123 : Base chantier du puits Gambetta Ouest (Source : SED)

La durée envisagée du chantier est d'environ 4 à 5 ans.



17.3 GESTION DES EAUX EN PHASE EXPLOITATION

L'assainissement de la gare La Défense est effectué selon les mêmes dispositions que celles retenues pour la partie courante du tunnel. La gestion des eaux sur l'ensemble du site est présentée au chapitre 11.3, page 96.

Rappelons qu'en phase exploitation, aucun rabattement de nappe n'est prévu, la gestion des eaux concerne uniquement :

- Les eaux souterraines s'infiltrant à travers les parois du tunnel ;
- Les eaux d'extinction d'incendie en cas d'accident.

17.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La réalisation de la Gare La Défense **est susceptible d'avoir des incidences** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants), risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules) ;
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe ;
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite au prélèvement d'eau souterraine lié au rabattement de nappe ;
  - Sur **les usages de l'eau**, notamment sur les prélèvements d'eau industriels (géothermie…) situés au sein du cône de rabattement ;
- En **phase exploitation :**
  - Sur **l'aspect quantitatif des eaux souterraines** suite à la mise en place d'un ouvrage imperméable dans la nappe (effet barrage).

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Cette opération concerne les rubriques de la nomenclature suivante :

Rubrique	Intitulé	Opération concernée
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)	Réalisation de : ▪ 12 forages de rabattement ; ▪ 3 forages de secours supplémentaires ; ▪ 9 piézomètres ; ▪ 3 piézomètres optionnels.
1.1.2.0	Prélèvements permanent ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : Supérieur ou égale à 200 000 m^3/an (A) Supérieur à 10 000 m^3/an mais inférieur à 200 000 m^3/an (D)	Prélèvement temporaire de **618 m^3/h**, soit environ **5 417 388 m^3/an** avec une pointe à **680 m^3/h** pendant les 3 à 4 premiers mois [13] (le prélèvement permanent en phase d'exploitation est pris en compte au chapitre 11.4, page 98)

[13] Pour rappel, les eaux prélevées sur le secteur de La Défense seront valorisées par une réutilisation par la société urbaine de climatisation de La Défense.

18.Création d'une installation fluviale pour les travaux du tunnel

18.1 DESCRIPTION GENERALE

La réalisation d'une nouvelle infrastructure souterraine entre Haussmann-Saint-Lazare et Nanterre nécessite d'importants trafics de matériaux :

- Afin d'approvisionner les bases chantiers en matériaux de construction ;
- Afin d'évacuer les déblais issues du forage du tunnel.

Les travaux se situant dans une zone de circulation routière très dense, l'approvisionnement et l'évacuation des chantiers entraineraient de nombreux impacts aussi bien sur l'environnement (émission de CO2 due aux circulations de camion), que sur les riverains (bruits, trafic routier perturbé) ou encore sur les travaux eux-mêmes (avancement des travaux dépendant de la circulation) avec tous les risques associés (retard d'exécution, dysfonctionnement…).

Le site étant situé à proximité immédiate de la Seine, il est envisagé la mise en place d'une desserte fluviale reliée à la base chantier du puits Abreuvoir, sur la commune de Courbevoie.

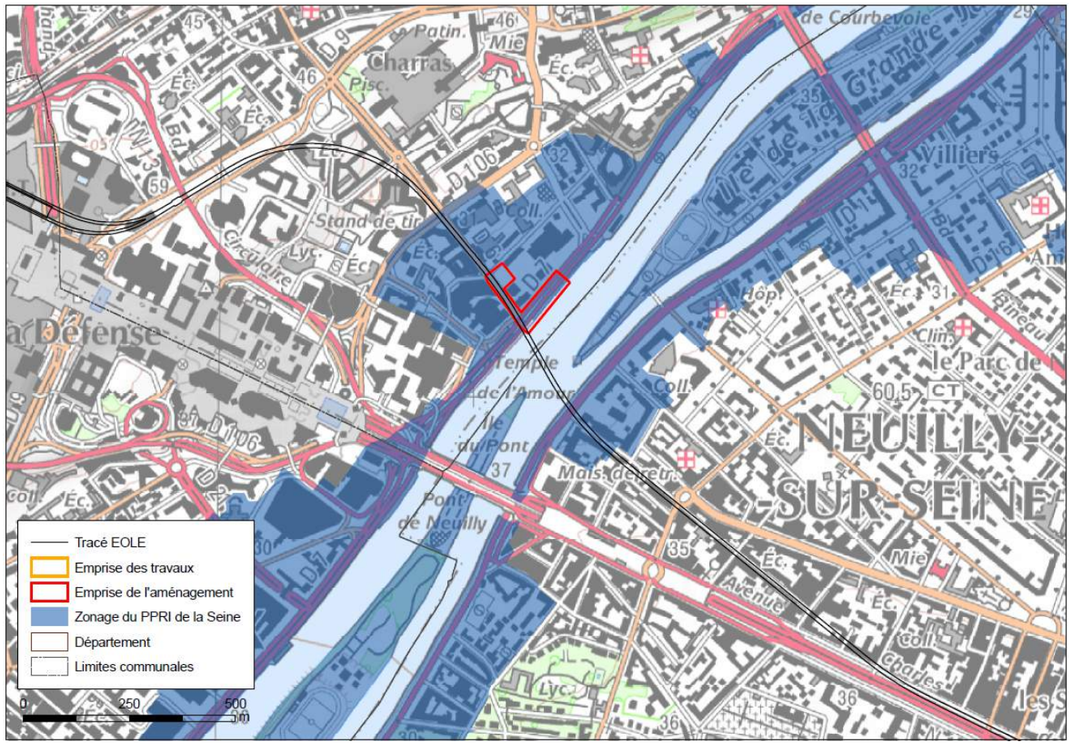


Figure 124 : Localisation de l'installation en Seine sur la commune de Courbevoie (Source : SAFEGE)

Cette base permettra de relier directement le puits Abreuvoir, qui servira de puits d'avitaillement/évacuation du tunnelier pendant la plus grande partie des travaux[14]. Elle comprendra :

- Une plateforme appelée « base Seine » d'environ 3000 m² en partie implantée dans le lit mineur de la Seine permettant le chargement/déchargement des péniches/barges ;
- Un ouvrage de liaison d'environ 135 m de long pour 6 m de large permettant la traversée de la D7, axe routier à fort trafic longeant la Seine, et assurant ainsi la jonction entre la base Seine et le puits Abreuvoir.

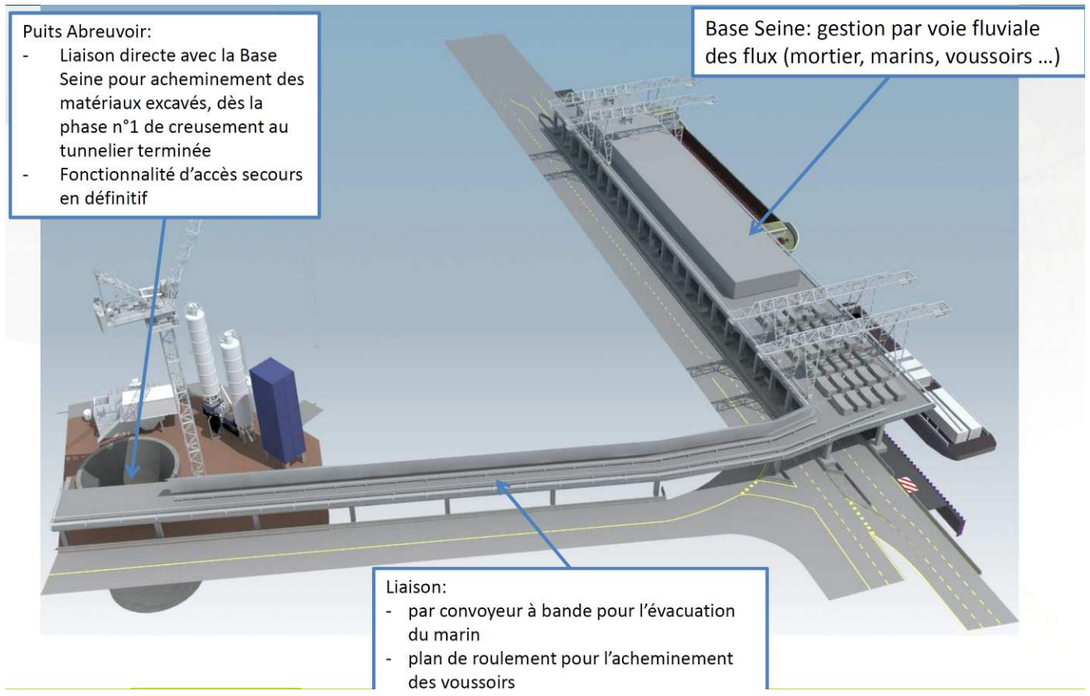


Figure 125 : Schéma de principe du port fluvial (Source : SED)

La base Seine est située en zone inondable.

[14] Correspond à la phase 2 du creusement, la phase 1 correspondant à la période de creusement entre le puits Gambetta (puits de lancement du tunnelier) vers le puits Gouraud. Pendant la phase 1, le tunnelier est avitaillé/évacué par le puits Gambetta (cf. 15.9).

18.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE OU LES MILIEUX

18.2.1 Réalisation de la base Seine

La base Seine correspond à une plateforme constituée de dalles en béton préfabriquées appuyées sur une structure métallique composée de poutres transversales et longitudinales.

Cette plateforme est fondée sur pieux dans le lit mineur de la Seine, et sur micropieux sur la berge. Elle nécessitera un confortement des berges de la Seine par la mise en place d'un rideau de palplanche.

Le phasage de réalisation des travaux est présenté ci-après :

- Implantation d'un rideau de palplanches de 170 ml pour conforter la berge à partir d'une barge travaux ;

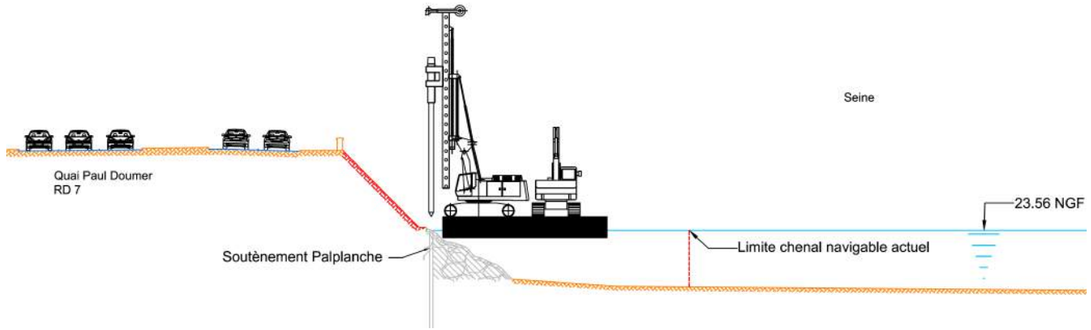


Figure 126 : Implantation du rideau de palpanches (Source : SED)

- Réalisation d'un dragage (2710 m³) au droit du rideau de palplanche pour permettre aux barges d'accéder à la structure située dans une zone non navigable. Implantation de 22 pieux et de 8 ducs d'albe d'environ 1 m de diamètre dans le lit mineur de la Seine et de micropieux sur la berge. Une coupe transversale des zones draguées est présentée en pièce 6 (tome 3). La superficie draguée est d'environ 4000 m².

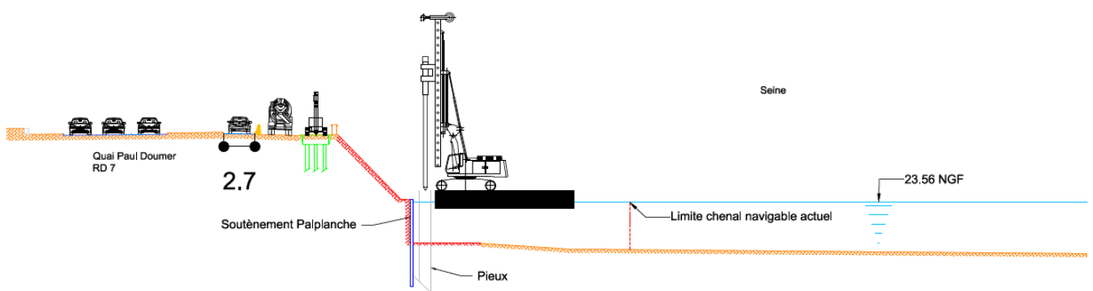


Figure 127 : Implantation des micropieux sur la berge (Source : SED)

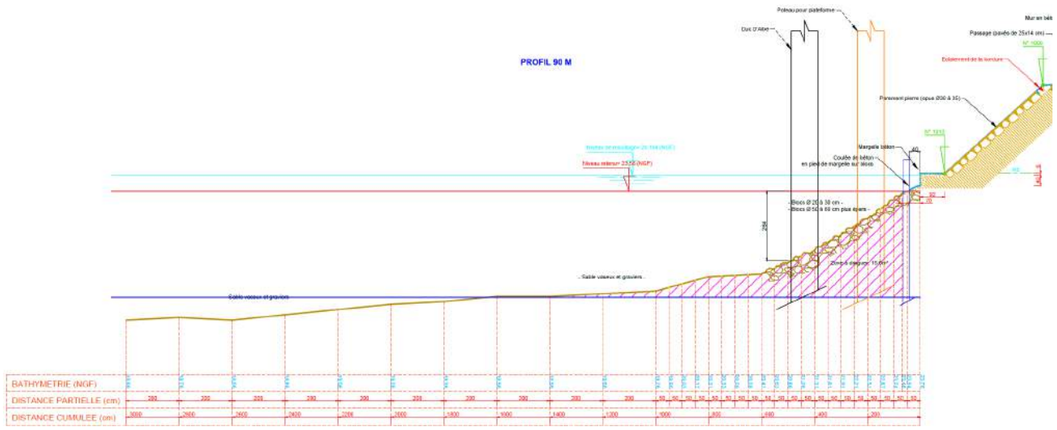


Figure 128 : Coupe type de la Seine au droit du port fluvial et zone à draguer (Source : SED)

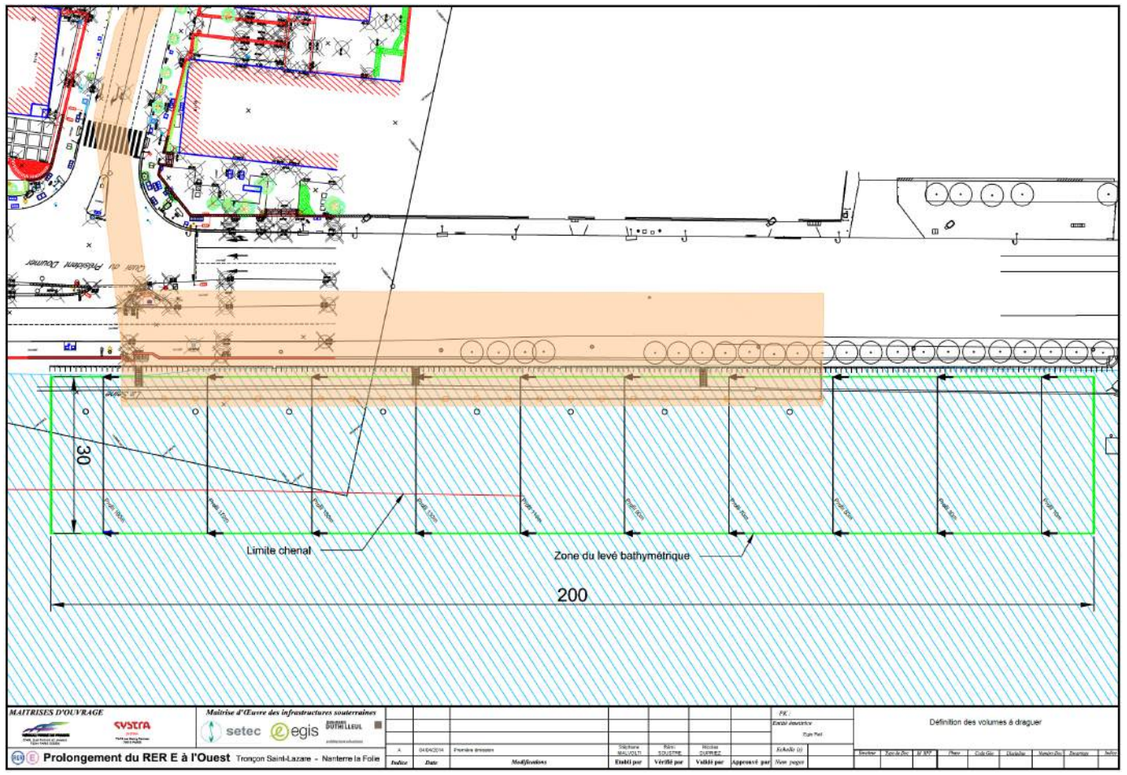


Figure 129 : Vue en plan de la Seine au droit du port fluvial et de la zone à draguer (Source : SED)

- Pose d'une première partie de la plateforme, à 5,5m au-dessus de la berge.

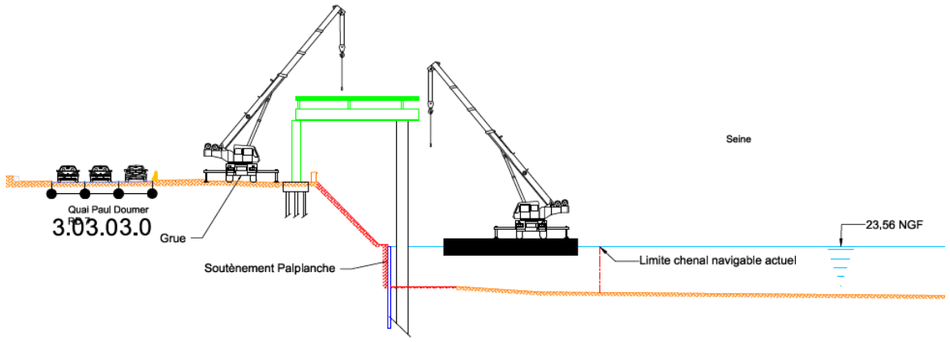


Figure 130 : Pose d'une première partie de plateforme (Source : SED)

- Réalisation de fondations entre la plateforme et le puits Abreuvoir et pose de la seconde partie de la plateforme.

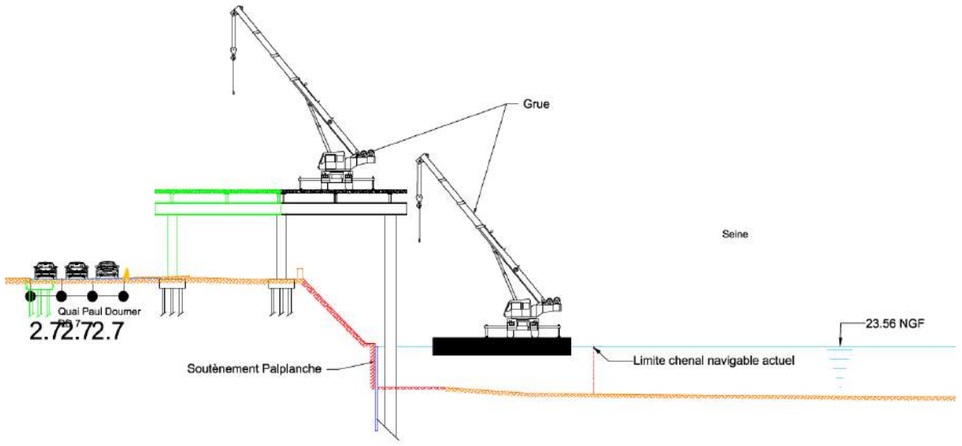


Figure 131 : Fondations de la plateforme (Source : SED)

- Pose de la plateforme de liaison entre la base Seine et le puits Abreuvoir.

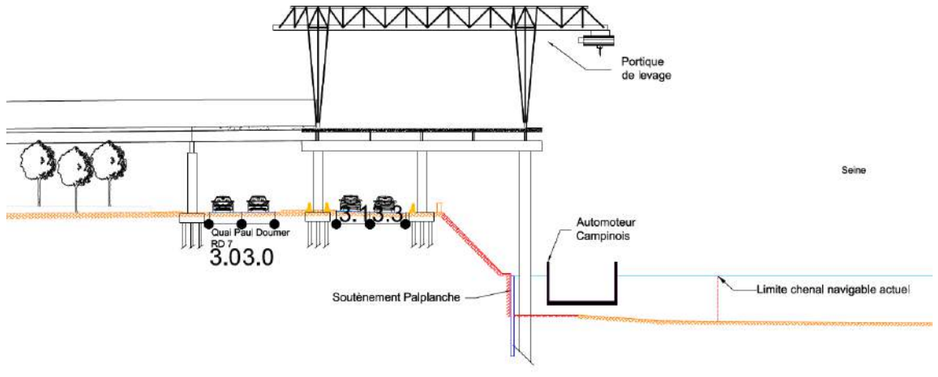


Figure 132 : Pose de la plateforme entre la base Seine et le puits Abreuvoir (Source : SED)

Les principaux équipements positionnés sur la plate-forme sous les suivants :

- Bande transporteuse pour amener les déblais depuis Abreuvoir jusqu'à la zone de dépôt
- Bassin de décantation et de traitement des déblais ;
- Zone de stockage des déblais ;
- Zone de stockage des voussoirs ;
- 2 portiques de levage ;
- Station de traitement des eaux ;
- 2 engins de type chargeur pour le brassage / chargement des déblais ;
- 2 véhicules pour le transport des voussoirs ;
- 1 centrale à mortier.

Les bordures de la plate-forme seront munies de dispositif anti déversement d'une hauteur suffisante afin d'éviter toute chute d'engins et toute projection de matériaux. La surface de la plate-forme sera étanchée et correctement drainée afin d'éviter des écoulements sur la chaussée ou dans la Seine en cas de fuite sur l'une des installations.

Concernant la présence d'enrochements en fond de Seine, il est bien prévu un dragage et une **dépose préalable des enrochements** avant la mise en œuvre des palplanches.

Afin de ne pas mettre en péril la stabilité de la berge, la dépose des enrochements et la mise en place des palplanches se feront **par passes successives**. Il appartiendra par ailleurs à l'Entreprise en charge des travaux de vérifier, lors des études d'exécution, la stabilité de la berge vis-à-vis de la mise en place des palplanches.

La méthode de réalisation des palplanches provisoires dans les berges destinées à la préparation d'une plateforme de travail fera partie des documents préalables à l'exécution soumis par l'Entreprise au visa du maître d'œuvre. Dans ce document, l'Entreprise détaillera sa méthode et justifiera la stabilité des berges pendant le battage des palplanches effectué au début des travaux, lors de leur arrachage éventuel et de la remise en état des berges en fin de chantier.

Il appartient à l'Entreprise en charge des travaux de proposer un mode opératoire pour la dépose du rideau de palplanches. La méthodologie sera vraisemblablement par arrachage ou recépage. Un état des lieux sera réalisé avant et après les travaux. En cas de désordres une remise en état du site sera réalisée à la charge de l'entreprise.

D'une manière générale, il est spécifié dans le Dossier de Consultation des Entreprises que **le projet de l'Entrepreneur** (note de calcul, plan d'exécution, plan de phasage et procédure d'exécution) doit être mis au point durant la période de préparation et qu'il est **soumis à validation du CG92** en plus des visas du Maître d'œuvre et des avis de l'OCTA et du CSPS.

De même, le **projet de démontage et le phasage des travaux de remise en état sont soumis au CG92, au service de l'Eau, à VNF, et à l'EPADESA** pour validation en plus des visas du Maître d'œuvre et des avis de l'OCTA et du CSPS.

Par ailleurs, les **déplacements seront mesurés en surface et suivis lors des travaux**. Si une fragilité particulière des terrains d'assise est détectée ou si des déplacements excessifs sont constatés, le phasage sera adapté afin de travailler par plot alternés et des renforts éventuels seront mis en œuvre.

L'enrochement est rétabli à l'issue de ces travaux.

18.2.2 Emprise du chantier et durée du chantier

Les emprises nécessaires à la mise en place de la base Seine correspondent aux emprises de la Base Seine en elle-même.

La réalisation de la base Seine durera environ 15 mois, elle sera en place pour une durée d'environ 2 ans et son démontage prendra environ 8 mois, soit un total d'environ 47 mois.

Figure 133 : Illustration du Port Fluvial (Source : SED)

18.3 FONCTIONNEMENT DU PORT FLUVIAL DURANT SON EXPLOITATION

18.3.1 Gestion des eaux durant l'exploitation du port

La plateforme mise en place est imperméabilisée afin d'éviter tout rejet accidentel dans le milieu en cas d'accident. Il est envisagé de renvoyer les eaux pluviales collectées vers le réseau d'assainissement de la ville de Courbevoie. Ce rejet se fera en concertation et après accord des gestionnaires de l'assainissement. Il est à noter qu'en raison de l'emplacement de la plateforme au-dessus du quai Paul Doumer, la majeure partie des eaux pluviales qui seront collectées par cette plateforme rejoigne actuellement ce réseau.

18.3.2 Trafic attendu et durée d'exploitation

Le port fluvial fonctionnera 24h/24 et 6j/7. Le trafic fluvial sera de :

- En moyenne :
  - 3 barges d'un tonnage de 800 tonnes par jour ;
  - 4 péniches d'un tonnage de 250 tonnes par jour.
- En période de pointe :
  - 5,5 barges d'un tonnage de 800 tonnes par jour ;
  - 8 péniches d'un tonnage de 250 tonnes par jour.

Le planning des travaux prévoit pour la base Seine :

- 21 mois pour la réalisation de la plateforme,
- 20 mois pour l'exploitation de la base Seine pendant le creusement du tunnel au tunnelier,
- 6 mois pour le démontage.

La durée totale d'implantation de la base Seine est donc de 47 mois soit 4 ans environ.

18.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

La création du port fluvial est **susceptible d'avoir une incidence** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) et risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules) ;
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe ;
  - Sur **la navigation** suite au trafic supplémentaire attendu ;
  - Sur **l'écoulement des eaux de la Seine** suite à la mise en place de piles dans le lit mineur ;
- En **phase exploitation :**
  - Le port fluvial n'étant pas maintenu en phase définitive, il n'aura aucune incidence.

Les incidences effectives de cette opération sont étudiées et présentées au sein de la pièce 4 (tome 2) constituant le document d'incidence.

Il est à noter qu'une opération de renaturation est proposée sur l'île de la Jatte afin de compenser les impacts de la mise en place de cette installation fluviale sur les milieux aquatiques. Cette opération consiste en la création d'une frayère permettant une amélioration du potentiel de frai et de croissance des berges de l'île de la Jatte. Cette mesure compensatoire est présentée dans le document d'incidence (pièce 4, tome 2).

Ces opérations sont susceptibles d'être concernées par les rubriques de la nomenclature suivante :

Rubrique	Intitulé	Opération concernée
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblai et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : Un obstacle à l'écoulement des crues (A) Un obstacle à la continuité écologique : Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) Entrainant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D)	Mise en place d'un rideau de palplanche (170 ml), de piles dans le lit mineur de la Seine et curage sur 200 ml
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)	
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels	
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet.	Environ 4000 m² dragué
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau et de canaux	Dragage de 2710 m^3

19.Reconfiguration du site de Nanterre La Folie

19.1 PRESENTATION GENERALE

Dans le cadre du prolongement du RER E et d'un projet d'aménagement global du secteur des Groues sur la commune de Nanterre (en vue notamment de la réalisation de programmes de logements, d'équipements sportifs, culturels et de bureaux), une adaptation du plan de voie existant est nécessaire.

Cette reconfiguration du site engendrera :

- La création d'une nouvelle gare RER sur le site ferroviaire de Nanterre La Folie (ancienne gare Marchandise de La Folie) peu après la sortie du tunnel de La Défense ;
- L'aménagement d'un garage de rames de 6 voies sur le site appelé « Îlot ferroviaire » (constitué d'anciens entrepôts et ateliers) ;
- La création d'un atelier de maintenance de niveau 2[15] comportant deux voies sur fosse et deux voies de manœuvre associées :
  - Une voie de garage
  - Une voie de recomposition

  Il sera implanté à proximité immédiate du garage de rame, sur l'îlot ferroviaire.

Ces trois opérations étant étroitement liées de par leurs implantations et la nature des travaux y étant réalisés, elles sont traitées conjointement.

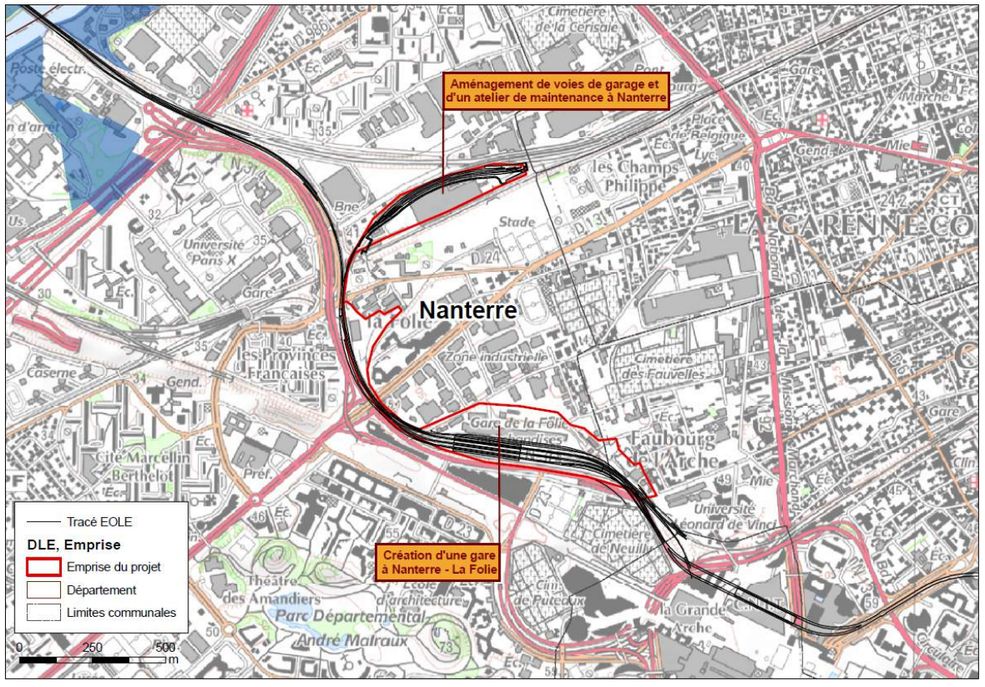


Figure 134 : Localisation du site de Nanterre La Folie

[15] Servant à des examens, vérifications, tests et échanges rapides d'équipements avec des interventions simples sur la toiture et la sous-caisse des rames)

La réalisation de ces aménagements nécessitera :

- La démolition de bâtiments existants afin de libérer une emprise suffisante pour la réalisation de ces 3 opérations ;
- Des travaux de terrassements et d'assainissement sur l'ensemble du plan de voie ;
- Des tiroirs de retournement seront créés entre la gare de Nanterre La Folie et le garage de rames ;
- La création de nouveaux bâtiments (gare et atelier) et la construction, démolition/reconstruction d'ouvrages (ponts-rail et ponts-route).

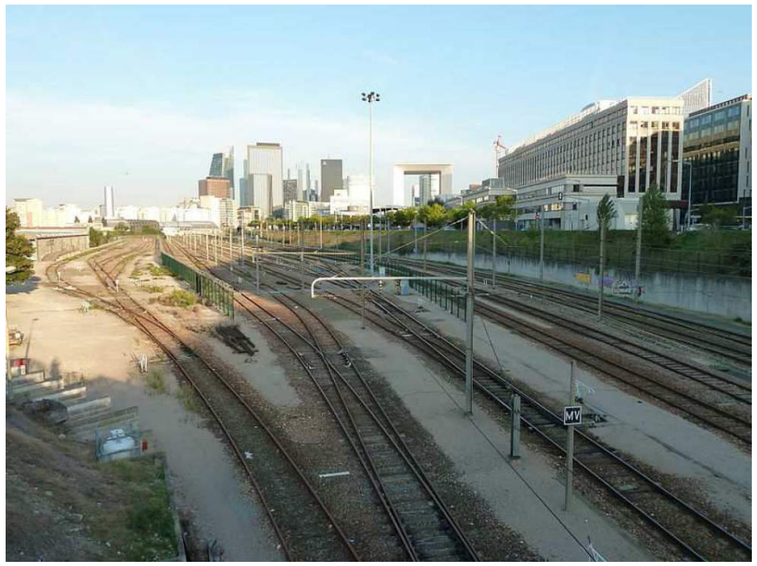


Figure 135 : Vue des voies actuelles de Nanterre la Folie depuis le pont de la rue de la Garenne (source : SNCF)

Trois secteurs sont plus particulièrement identifiés :

- Le secteur de l'îlot ferroviaire où seront implantés le garage de rames et l'atelier de maintenance ;
- Le secteur Picheta ;
- Le secteur de la future gare de Nanterre La Folie.

Ces trois secteurs sont localisés sur la carte ci-après.

Figure 136 : Réaménagement du site de Nanterre (Source : EPADESA)

19.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX SUSCEPTIBLES D'IMPACTER LA RESSOURCE EN EAUX

19.2.1 Les travaux de démolitions de bâtiments

La démolition de bâtiments n'est pas concernée par la nomenclature Loi sur l'Eau. Cependant, elle peut avoir une influence en phase travaux sur les eaux superficielles par émissions de poussières.

Ces poussières peuvent être emportées vers les réseaux d'assainissement et engendrer une augmentation de la fréquence de curage des réseaux.

Les bâtiments à démolir sont principalement constitués de garages, d'ateliers, d'entrepôts et de locaux de bureau.

19.2.2 Les travaux de terrassement

L'ensemble du plan de voie depuis la gare La Folie jusqu'au futur garage de rames est concerné par des travaux de terrassement. La superficie totale concernée est d'environ 37 hectares et **n'est pas située en zone inondable.**

Ces travaux ont pour but de recréer une plateforme ferroviaire de bonne qualité et de l'équiper d'un réseau de drainage.

Ces travaux nécessiteront :

- De remblayer sur une épaisseur variable (entre 6,5 m et 2,3 m de haut) les terrains au niveau du futur garage de rames et de l'atelier de maintenance. Ces remblais représentent un volume total d'environ 110 100 m^3.
- De remblayer sur environ 0,5 m le secteur de Picheta. Ces remblais représentent un volume total d'environ 15 700 m^3.
- De décaisser les voies de 3,5 m en moyenne au droit de la future gare La Folie afin de permettre le raccordement de ces dernières aux voies EOLE à la sortie du tunnel. Ces déblais représentent un volume total de 220 900 m^3. La partie la plus basse du plan de voie sera située à environ 37 m NGF.
- De poser de nouvelles voies et les équipements ferroviaires associés.

Un diagnostic de pollution réalisé par BURGEAP sur ce secteur a permis d'estimer pour chaque site les volumes concernés par les différentes filières d'élimination[16].

Tableau 12 : Détails des déblais/remblais sur les différents secteurs et volumes concernés par les différentes filières d'élimination (Source : BURGEAP).[17]

Secteurs	Superficie (m^2)	Epaisseurs ISDND (m)	Volumes ISDND (m^3)	Epaisseurs ISDI (m)	Volumes ISDI (m^3)	Total estimé (m^3)
Remblais secteur 1	17 000	-1,7	-28 500	-4,8	-81 600	-110 100
Remblais secteur 4	31 500	-0,5	-15 700		0	-15 700
Déblais secteur 5	63 110	0,7	44 200	2,8	176 700	220 900
TOTAL			**0**		**95 100**	**95 100**

L'acheminement et l'évacuation des déblais/remblais seront réalisés par camions.

Une étude prévisionnelle du plus haut niveau pouvant être atteint par la nappe sur ce secteur a été réalisée par BURGEAP. Ce niveau a permis de définir :

- Un niveau d'étiage de la nappe à 27 m NGF ;
- Un niveau des plus hautes eaux sécuritaire de 30,4 m NGF (crue de la Seine et arrêt de tous les pompages industrielles aux environs du site).

Les terrains étant situés au plus bas à environ 37 m NGF, les travaux de terrassement ne nécessiteront pas de rabattement de nappe.

[16] ISDND : Installation de Stockage de Déchets Don-Dangereux

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes.

[17] Le secteur 1 correspond à l'îlot ferroviaire (garage de rame et atelier de maintenance) le secteur 4 correspond à Picheta, et le secteur 5 correspond au site de la gare.

19.2.3 Création de nouveaux bâtiments et modification d'ouvrages existants

19.2.3.1 Création de la gare de Nanterre La Folie

La nouvelle gare RER de la Folie assurera à la fois une fonction de passage et une fonction de terminus. Elle sera constituée de 9 voies en déblais:

- 6 voies à quai voyageurs (quatre quais) ;
- 3 voies de service (situées au nord de la plateforme)

La gare disposera également de 3 voies de retournement en arrière gare.

Une passerelle piétonne permettra de desservir les différents quais.

Un bâtiment voyageurs (BV) est prévu au sud du faisceau ferroviaire, à proximité du futur pont Célestin Hébert. Ce bâtiment s'intègrera en rez-de-chaussée des futurs bâtiments prévus par l'EPADESA au nord de la RD 914.

A noter qu'un passage souterrain sera réalisé dans le cadre de l'opération EOLE sous les futures voies lors des travaux de terrassement. Ce passage permettra de relier la future gare du Grand Paris, dont l'implantation est prévue à proximité immédiate, à la gare EOLE. Cet ouvrage sera réalisé dans l'horizon des Marnes et Caillasses, au dessus du niveau de la nappe (radier du tunnel à 36.55 m NGF) et sera ultérieurement exploité par la Société du Grand Paris.

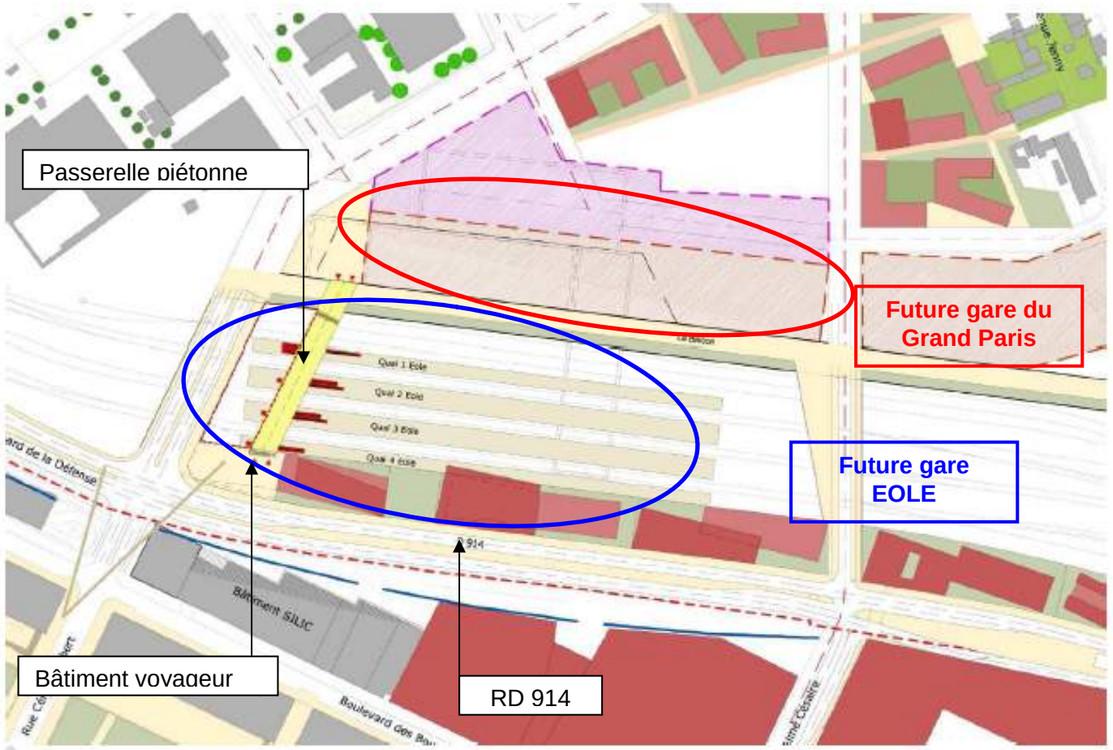


Figure 137 : Localisation de la future gare EOLE (Source : Dossier d'Approbation Ministérielle)

Figure 138 : Perspective des 2 gares (Source : EPADESA)

19.2.3.2 Création d'un garage de rames

Le plan des dispositions projetées est présenté en pièce 6 (tome 3).

Il a été initialement choisi de créer sur le site de l'îlot ferroviaire six voies de garages au plus près des voies de circulations existantes.

En raison de la mise en service échelonnée du projet EOLE, un nouvel atelier de maintenance du matériel roulant doit être créé sur Nanterre à proximité du garage de rames. La création de cet atelier nécessite la réalisation d'une 7ème voie de garage sur le site de l'îlot ferroviaire.

Ces voies seront réalisées en remblais vis à vis du terrain environnant.

Le garage de rames comprendra également :

- Un parking de 20 places ;
- Une voirie lourde longeant les voies de garage ;
- Une aire de stockage ;
- Un bâtiment de service.

19.2.3.3 Création d'un atelier de maintenance

Comme vu précédemment, un nouvel atelier de maintenance de niveau 2 doit être réalisé sur le site de Nanterre. Cet atelier sera constitué de deux voies sur fosses couvertes, et d'une voie de recomposition.

Cet atelier nécessitera également :

- La création d'un parking de 6 à 8 places ;
- La mise en place d'une aire de stockage de déchets non-dangereux (ferrailles…) comprenant 3 bennes de 8 m^3 ;
- La réalisation de locaux modulaires sur deux niveaux comprenant des bureaux, un réfectoire, des WC et vestiaires ;
- La création d'un magasin modulaire permettant de stocker des pièces volumineuses et des produits sur bacs de rétention (exemple huiles et huiles usagées avant évacuation pour traitement).

Ces installations seront, dans la mesure du possible mutualisées avec les installations du garage de rames.

Les eaux usées industrielles (EUI) récupérées au fond des deux voies sur fosse seront collectées et traitées par un déshuileur avant d'être rejetées au réseau d'assainissement. La qualité de l'eau doit répondre aux exigences d'acceptabilité du réseau municipal.

19.2.3.4 Autres opérations

D'autres opérations seront réalisées sur site dans le cadre des travaux, ces dernières, listées ci-dessous, n'auront pas d'impact notable sur la ressource en eau :

- Démolition du pont route des Fauvelles franchissant la voie ferrée au niveau de la gare La Folie. Ce pont en impasse est non circulé ;
- Création des ponts route Césaire et Hebert
- Consolidation et création des murs de soutènement Nord et Sud au droit de la future gare La Folie suite à l'abaissement du plan de voie (entre le pont Léonard de Vinci et le Pont François Arago) ;
- Dévoiement d'une galerie contenant une conduite d'eau de la société Eau et Force au droit du pont route François Arago ;
- Démolition et reconstruction du pont route François Arago ;
- Démolition, et reconstruction des ponts-rails Noël Pons, François Hanriot et Groupe III.

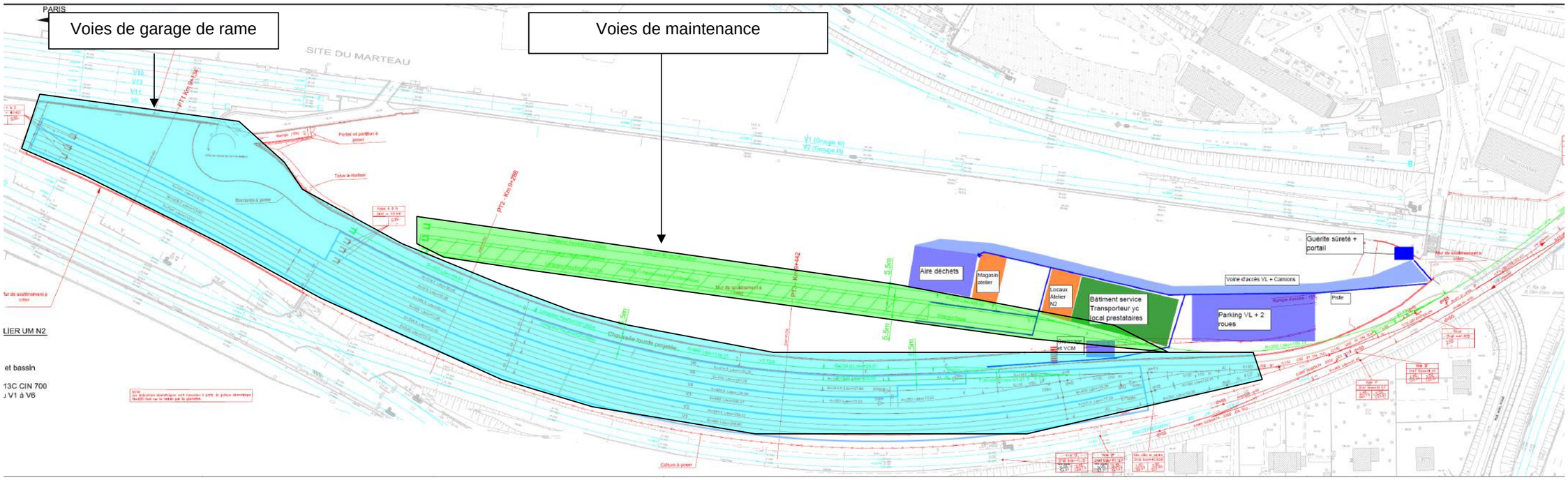
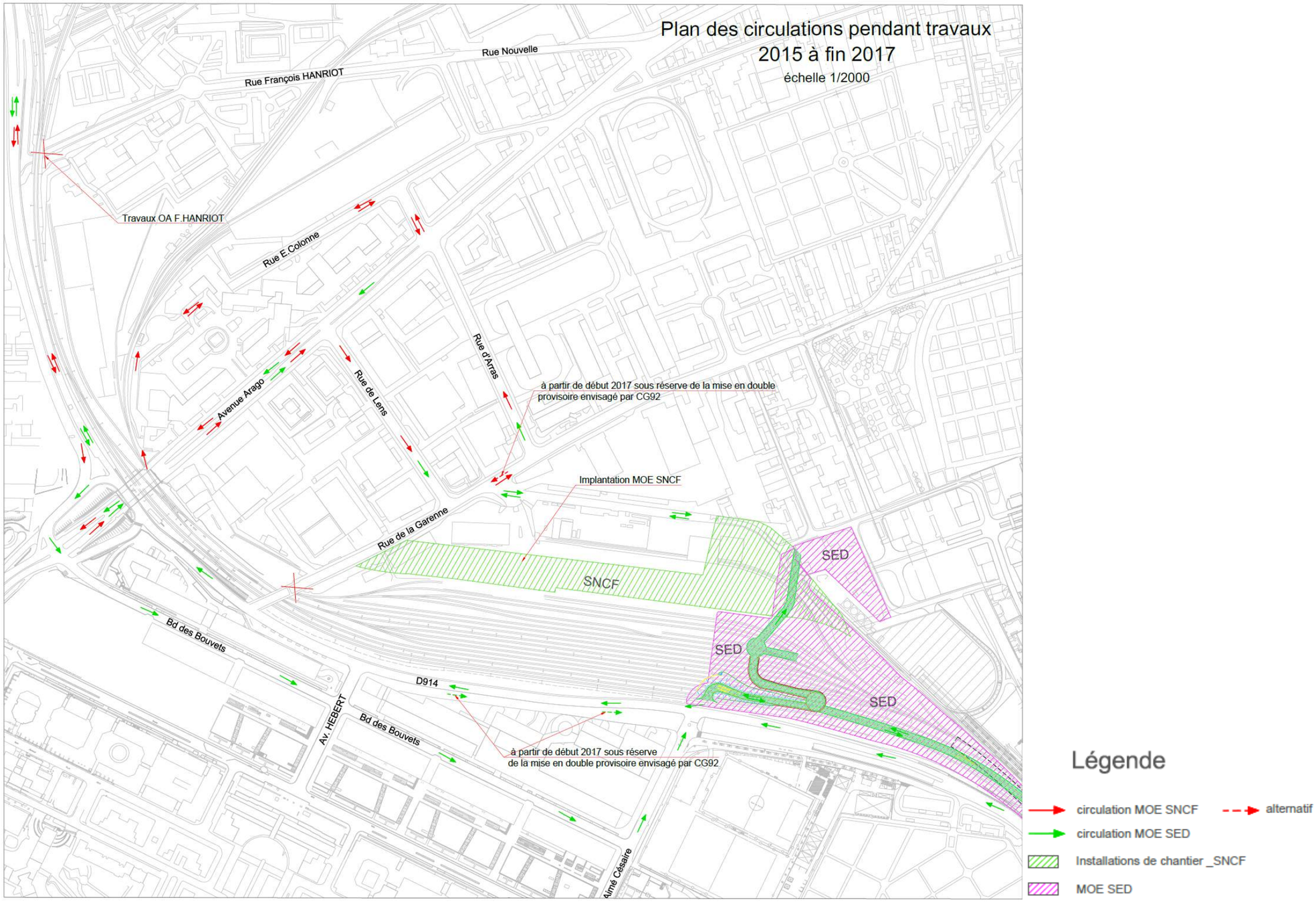
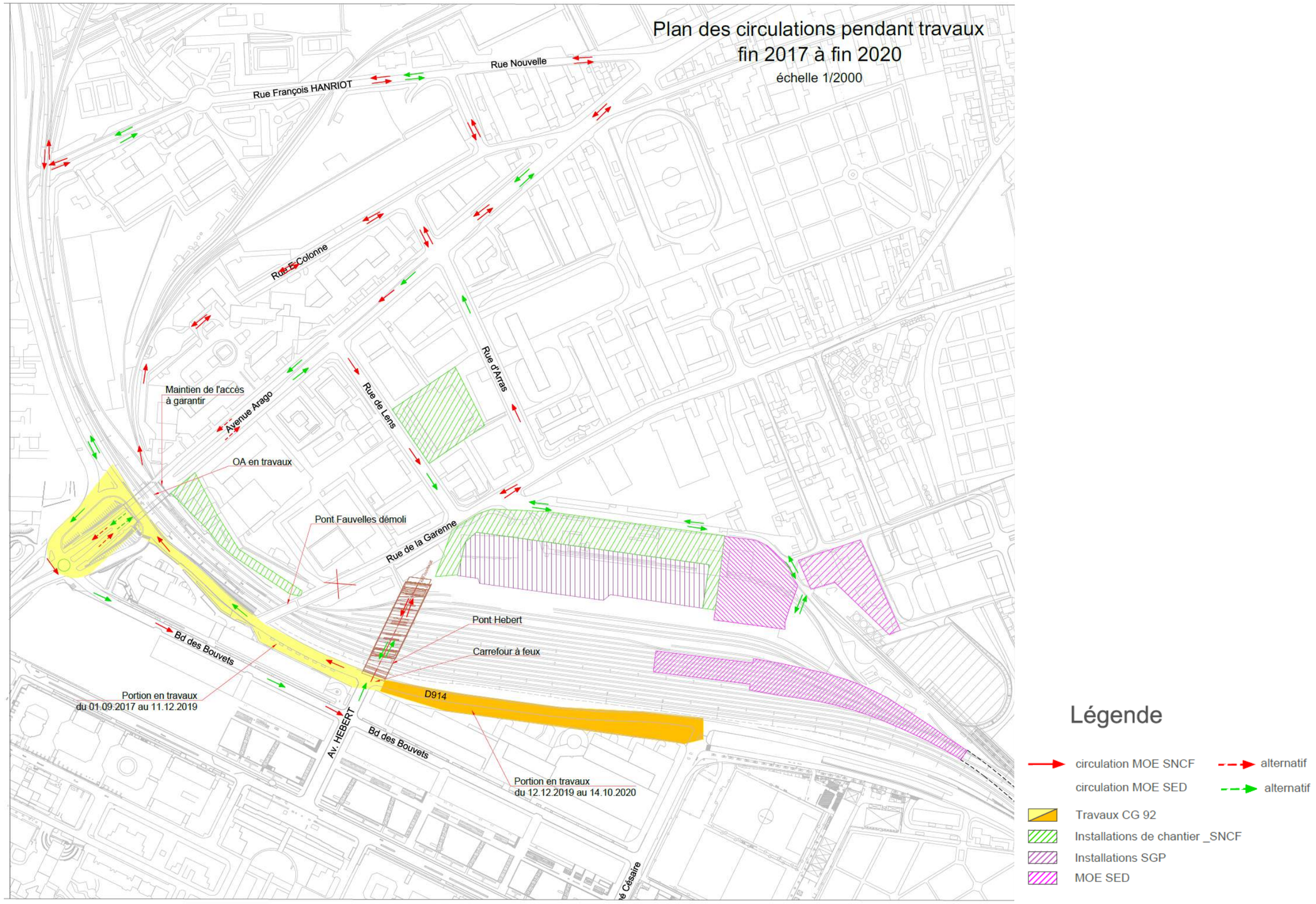


Figure 139 : Schéma de principe de l'Îlot ferroviaire (Source du fond de plan : SNCF)

19.2.4 Emprise chantier et durée des travaux

Ces emprises sont données à titre indicatif, elles pourront être réétudiées par les entreprises en charge des travaux et feront l'objet d'une validation avec la commune.




Plan des circulations pendant travaux
fin 2017 à fin 2020
échelle 1/2000
Rue François HANRIOT
Rue Nouvelle
Rue Colonne
Rue d'Arras
Rue de Lens
Avenue Arago
Maintien de l'accès à garantir
OA en travaux
Pont Fauvelles démoli
Rue de la Garenne
Pont Hebert
Carrefour à feux
D914
Bd des Bouvets
Portion en travaux du 01.09.2017 au 11.12.2019
Av. HEBERT
Bd des Bouvets
Portion en travaux du 12.12.2019 au 14.10.2020
Légende
circulation MOE SNCF
alternatif
circulation MOE SED
alternatif
Travaux CG 92
Installations de chantier _SNCF
Installations SGP
MOE SED

19.3 GESTION DES EAUX EN PHASE EXPLOITATION

La totalité des plateformes ferroviaires étant remaniées, elles seront équipés d'un réseau de collecte des eaux pluviales afin d'éviter toute stagnation des eaux dans le corps de la plateforme pouvant entrainer, à terme des déformations. Une étude réalisée par le bureau d'étude BURGEAP (cf. annexe 9) a étudié la possibilité d'infiltrer les eaux pluviales sur le site, mais « *la superficie de la zone a été anciennement fortement remaniée et remblayée en proportion variable par des sols qui s'avèrent aux essais très peu perméables ; ces formations tant qu'elles sont maintenues en place s'opposent à tout aménagement de dispositif d'infiltration superficiel, d'une part du fait de leur apparente quasi-imperméabilité (Kv : 2,3.10^{-7} m/s), d'autre part du fait du caractère a priori suspect de leur constitution minéralogique.*

Dans l'hypothèse où les travaux permettraient de s'affranchir de vieux remblais, la superficie serait constituée par l'affleurement des couches marno-calcaires plus ou moins altérées des Marnes et Caillasses du Lutétien ; ces formations ne permettent pas d'envisager l'aménagement de dispositifs d'infiltration de grande ampleur, du fait de leur apparente semi-imperméabilité (Kv : 1,9.10^{-6}m/s). ».

L'infiltration n'étant pas réalisable, les eaux drainées devront être rejetées au réseau d'assainissement unitaire de la commune de Nanterre et des bassins de rétention devront être mis en place afin de limiter le débit de fuite dans le réseau.

19.3.1 Délimitation des bassins versants

Les plans des bassins versants et la nature des surfaces drainées au sein de ces derniers sont présentés dans les pages suivantes.

Leur délimitation est basée sur les hypothèses suivantes :

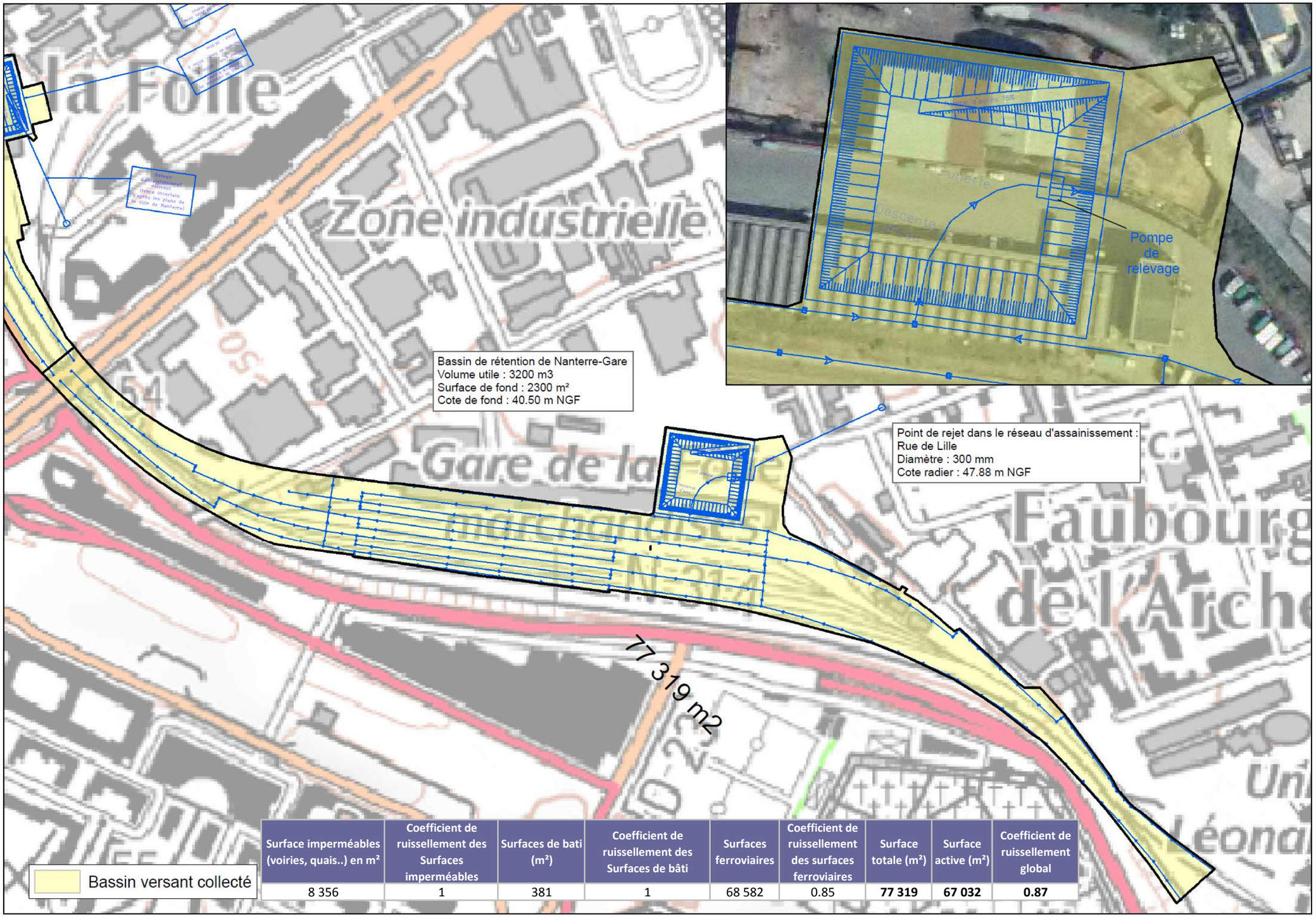
- La limite extérieure des bassins versants est fixée à 3 m au-delà de la voie la plus extérieure au niveau de barrières hydrauliques ;
- Les surfaces liées aux aménagements connexes (EPADESA, Ville de Nanterre, bâtiments voyageurs de la gare, requalification de la RD914…) ne sont pas prises en compte. Ces projets feront l'objet d'un aménagement hydraulique dédié ;
- Les emprises des bassins de rétention sont intégrées dans le bassin versant ferroviaire ;
- Sur l'îlot ferroviaire, par mesure conservatoire, l'ensemble de la plateforme existante est considérée dans le bassin versant dans la perspective d'un aménagement ultérieur.

Trois bassins versant ont ainsi été définis :

- Un bassin versant de 77 318 m² correspondant à la **gare de Nanterre La Folie** ;
- Un bassin versant de 19 030 m² correspondant au **secteur Picheta** (zone bleue foncée) ;
- Un bassin versant de 66 046 m² correspondant **au secteur de l'îlot ferroviaire** (garage de rames et atelier de maintenance, zone bleue claire) et à la plateforme ferroviaire entre le pont rail de la rue F. Hanriot et l'entrée dans le secteur de l'îlot ferroviaire (zone verte). Pour ce secteur, à défaut d'informations sur les aménagements futurs de la partie Nord des voies (c'est-à-dire le secteur au-delà des installations de garage prévues par Eole, qui représente une surface de 24 260 m²), il a été considéré 2 options de répartition de l'occupation future des sols présentée ci-après:

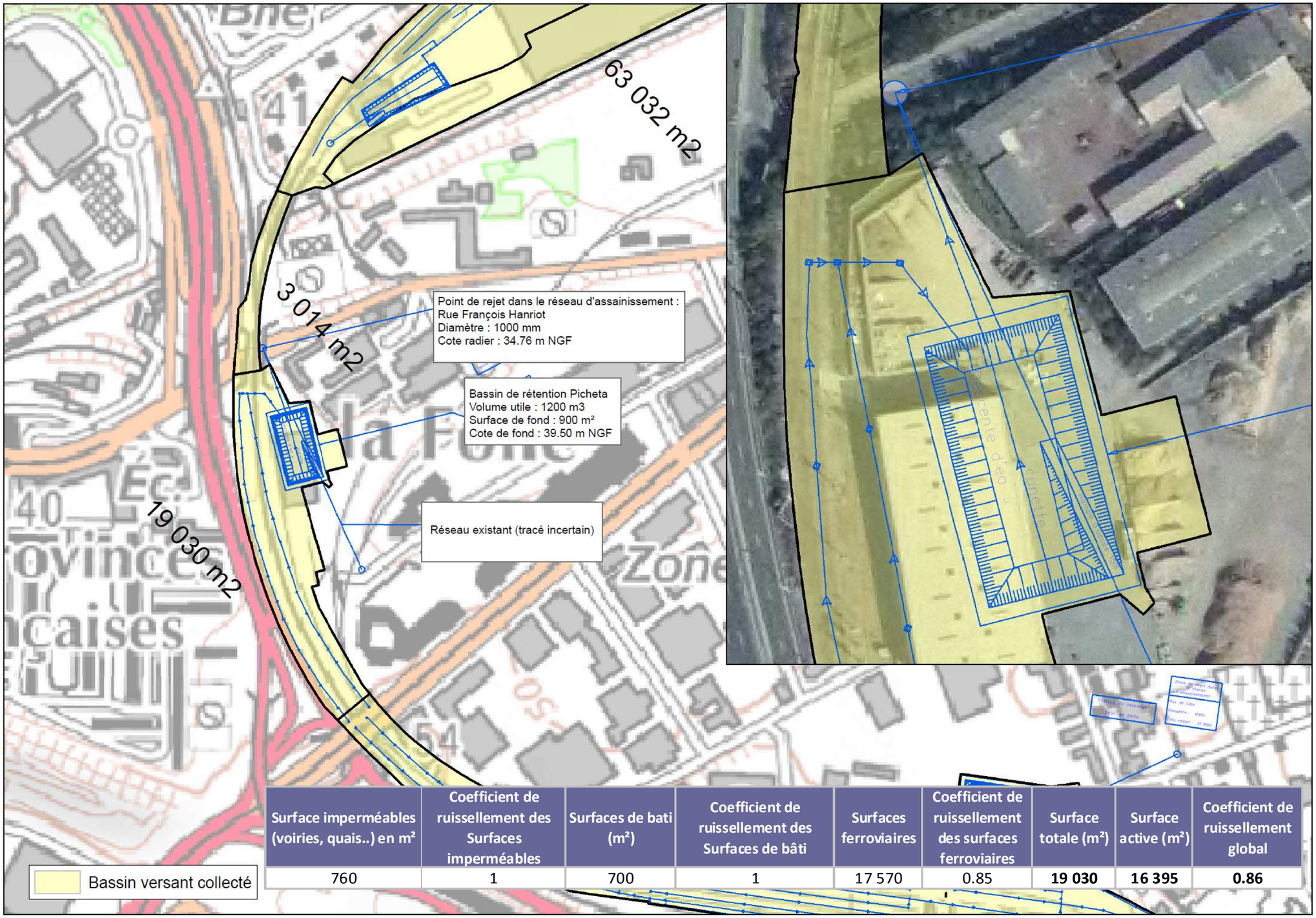
Tableau 13 : Présentation des 2 options de répartition d'occupation des sols pour une partie du secteur de l'ilôt ferroviaire (source : SETEC)

Surfaces	1ère option de Répartition	Valeur retenue	2nde option de Répartition	Valeur retenue
Bâti équipés de toitures végétalisées	70%	16 982 m²	30%	7 278 m²
Bassin versant ferroviaire	20%	4 852 m²	20%	4 852 m²
Voiries	10%	2 426 m²	50%	12 130 m²
TOTAL	100%	24 260 m²	100%	24 260 m²



Surface imperméables (voiries, quais..) en m²	Coefficient de ruissellement des Surfaces imperméables	Surfaces de bati (m²)	Coefficient de ruissellement des Surfaces de bâti	Surfaces ferroviaires	Coefficient de ruissellement des surfaces ferroviaires	Surface totale (m²)	Surface active (m²)	Coefficient de ruissellement global
8 356	1	381	1	68 582	0.85	**77 319**	**67 032**	**0.87**

Figure 140 : Bassin versant du secteur de la gare de Nanterre La Folie (Source : SETEC)



Surface imperméables (voiries, quais..) en m²	Coefficient de ruissellement des Surfaces imperméables	Surfaces de bati (m²)	Coefficient de ruissellement des Surfaces de bâti	Surfaces ferroviaires	Coefficient de ruissellement des surfaces ferroviaires	Surface totale (m²)	Surface active (m²)	Coefficient de ruissellement global
760	1	700	1	17 570	0.85	**19 030**	**16 395**	**0.86**

Figure 141 : Bassin versant du secteur de Pichetta (Source : SETEC)

	Surface imperméables (voiries, quais..) en m²	Coefficient de ruissellement des Surfaces imperméables	Surfaces de bati (m²)	Coefficient de ruissellement des Surfaces de bâti	Surfaces ferroviaires (m²)	Coefficient de ruissellement des surfaces ferroviaires	Surface totale (m²)	Surface active (m²)	Coefficient de ruissellement global
Option 1	7 357	1	18 467	0.5	40 222	0.85	**66 046**	**50 779**	**0,77**
Option 2	17 061	1	8 763	0.5 (mise en place de toitures végétalisée)	40 222	0.85	**66 046**	**55 631**	**0.84**

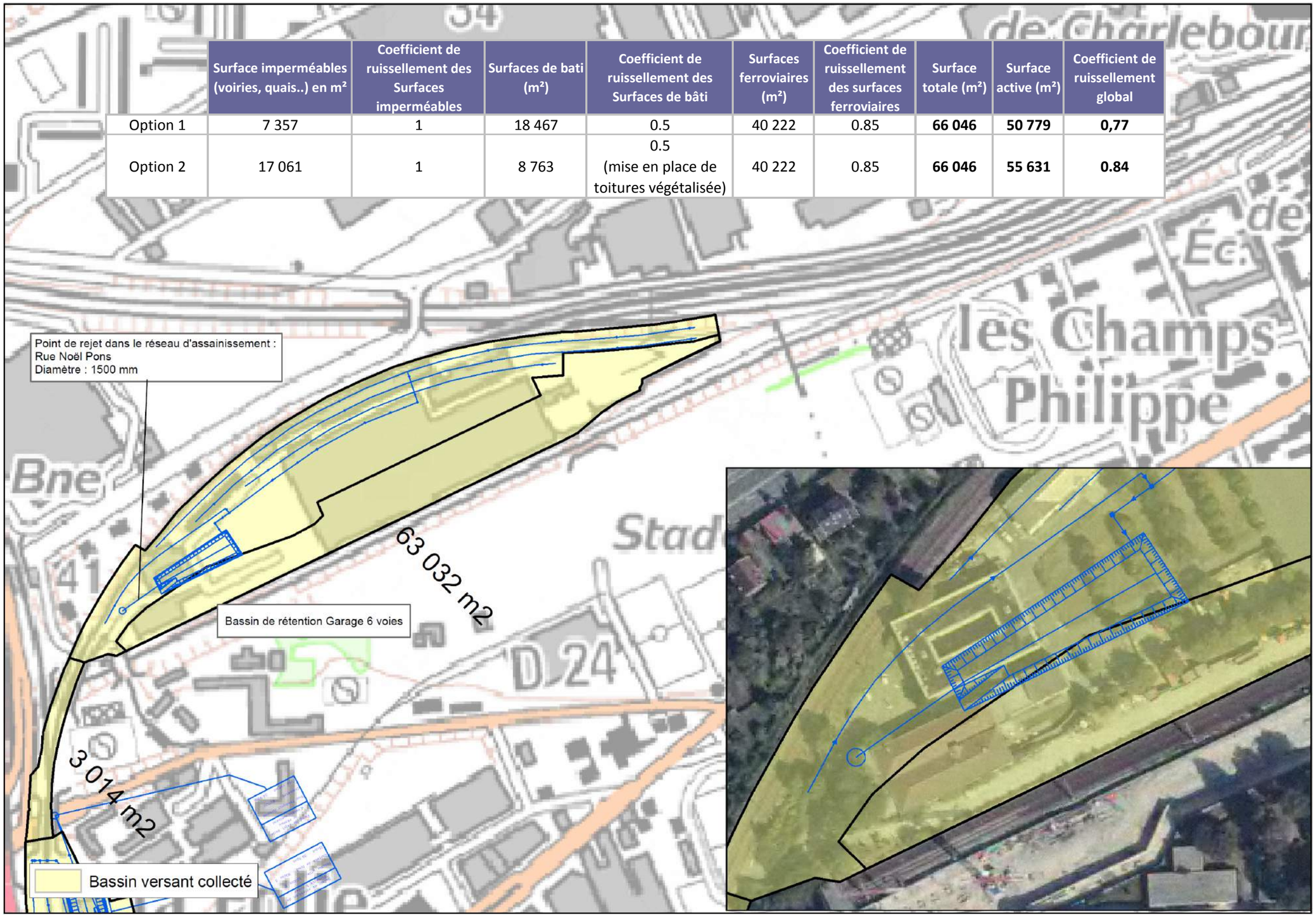


Figure 142 : Bassin versant du secteur de l'îlot ferroviaire (Source : SETEC)

19.3.2 Exutoire des eaux pluviales collectées

L'infiltration n'étant pas réalisable, les rejets sont prévus dans le réseau d'assainissement unitaire de la ville de Nanterre.

A ce stade, trois points de rejets sont prévus, sous réserve de l'accord définitif des gestionnaires des réseaux (des échanges ont eu lieu pour le dimensionnement des ouvrages et les modalités de rejet, ils sont présentés en annexe 21) :

- Le premier rejet, en sortie du bassin de la gare de Nanterre-La Folie (Bassin « Lille »), se situe dans un collecteur Ø300 Rue de Lille à Nanterre ;
- Le second rejet, en sortie du bassin du secteur Picheta (Bassin « Hanriot ») se situe dans un collecteur Ø1000 mm de la rue François Hanriot à Nanterre ;
- Le troisième rejet, en sortie du secteur de l'îlot ferroviaire (Bassin « Pons ») s'effectue dans un collecteur Ø 1500 mm de la rue Noël Pons à Nanterre.

Figure 143 : Localisation des bassins de rétention et des points de rejet au réseau (Source :BURGEAP)

Le règlement départemental d'assainissement impose, dans le cas de rejets vers les installations du département, les débits de fuite suivants (quelle que soit la taille de la parcelle et calculée pour une pluie décennale) :

- 2 l/s/ha dans le cas d'un rejet vers le réseau unitaire ;
- 10 l/s/ha dans le cas d'un rejet vers le milieu naturel (direct ou via un réseau d'eaux pluviales).

Conformément à ces données spécifiques au projet, un débit de fuite de **2l/s/ha** pour la **période décennale a été retenu pour le dimensionnement des ouvrages.**

19.3.3 Dimensionnement des bassins de rétention

La méthode de dimensionnement des bassins de rétention est la méthode des pluies (basées sur les données pluviométriques de la station Paris-Montsouris, qui est une référence à Paris et en France). Ces données couvrent la période d'observation (1982-2005), en retenant les hypothèses suivantes :

- Pour les bassins de Picheta et de la gare de Nanterre La Folie (Bassins « Lille » et « Hanriot ») : dimensionnement pour la pluie décennale et vérification pour la pluie centennale de l'absence de besoin de surverse compte tenu de leur configuration en fort déblai. En effet, la mise en place d'une surverse est difficilement envisageable. Il conviendra donc de limiter les apports d'eau à ces bassins par une vanne qui empêchera l'alimentation du bassin lorsque celui-ci est saturé. Cela est d'autant plus vrai sur le secteur de la gare où le bassin est enterré ;
- Pour le bassin de l'îlot ferroviaire : dimensionnement pour la pluie centennale, vu la sensibilité et les problématiques pour assurer la surverse des eaux pluviales ;
- Pour tous les bassins, le débit de fuite est fixé à **2l/s/ha pour la période décennale** (conformément au règlement d'assainissement de la ville de Nanterre).

Les caractéristiques de ces bassins sont présentées ci-après.

Tableau 14 : Prédimensionnement des bassins de rétention prévus (Source : SETEC)

	Nanterre La Folie								
	Surfaces d'apport (m2)	Débit de fuite (l/s)	Averse dimensionnante décennale (min)	Volume décennal (m3)	Temps de vidange (h)	Averse dimensionnante centennale (min)	Volume centennal (m3)	Temps de vidange (h)	Temps de vidange (j)
Dimensionnement	77 319	15	624	2 961	53	762	4 618	83	3,5

	Bassin Pichetta								
	Surfaces d'apport (m2)	Débit de fuite (l/s)	Averse dimensionnante décennale (min)	Volume décennal (m3)	Temps de vidange (h)	Averse dimensionnante centennale (min)	Volume centennal (m3)	Temps de vidange (h)	Temps de vidange (j)
Dimensionnement	19 030	4	565	712	52	119	1 142	83	3,5

	Bassin Garage 6 voies								
	Surfaces d'apport (m2)	Débit de fuite (l/s)	Averse dimensionnante décennale (min)	Volume décennal (m3)	Temps de vidange (h)	Averse dimensionnante centennale (min)	Volume centennal (m3)	Temps de vidange (h)	Temps de vidange (j)
Dimensionnement 1ère Option	66 046	13	535	2 187	46	115	3 479	73	3,0
Dimensionnement 2nde option			595	2 437	51	115	3 820	80	3,3

Au vu des temps de vidange des bassins très important, il est préconisé de conserver un volume de sécurité de 120%, correspondant à la surcapacité nécessaire pour faire face au risque de prolongation de l'événement de référence centennal ou de l'apparition d'un autre événement pluvieux de retour inférieur à 100 ans.

Ainsi le pré-dimensionnement des bassins de rétention est le suivant :

Tableau 15 : Caractéristiques des bassins (source : SETEC)

	Nanterre La Folie		Pichetta		Garage 6 voies			
	Volume décennal (m3)	Volume centennal (m3)	Volume décennal (m3)	Volume centennal (m3)	Volume décennal (m3)-option 1	Volume décennal (m3)-option 2	Volume centennal (m3)-Option 1	Volume centennal (m3)-Option 2
Dimensionnement	2 961	4 618	712	1 142	2 187	2 437	3 479	3 820
Volume de sécurité (120%)	3 553	5 542	854	1 370	2 624	2 924	4 175	4 584

19.3.4 Réseau de collecte des eaux pluviales

Conformément aux référentiels techniques, le réseau de collecte longitudinal sera dimensionné pour la pluie décennale.

Dans la zone de la gare située en déblai, la configuration du site avec une déclivité de la plateforme nulle peut être assimilée à un point bas. L'IN 3278[18] précise dans ce cas, que le réseau doit être dimensionné à 1.8xQprojet, soit 1.8xQ_{10}.

Afin de ne pas engendrer des surcoûts démesurés dans le périmètre de la gare, nous proposons une demande de dérogation au référentiel technique afin de maintenir un dimensionnement à Q10 conformément à l'AVP.

En revanche, les ouvrages de traversée, récupérant l'ensemble des eaux de la plate-forme à l'amont de la sortie du tunnel seront dimensionnés à 1.8xQ_{10} conformément au référentiel (points singuliers du drainage).

Les eaux pluviales ruisselant sur les plateformes ferroviaires peuvent être polluées de différentes manières :

- La pollution accidentelle intervient lors du déversement du contenu des remorques. Sur le projet EOLE, l'unique transport de matières polluantes identifié est assuré pour Enertherm dans la zone de Gare (fioul lourd). Même si le risque de déraillement, couplé à un déversement sur la plate-forme est faible, il n'en demeure pas moins non nul. Il est donc nécessaire de prévoir des mesures d'interventions lors de cet événement exceptionnel. Ainsi, le drainage longitudinal sera équipé de vannes pour confiner les épanchements de polluants ou ceux issus d'intervention des pompiers : il s'agira surtout de vannes disposées à l'aval des bassins de rétention ou d'un détecteur d'hydrocarbures placé dans la station de relevage permettant l'arrêt des pompes ;
- La pollution chronique : deux types de pollutions sont identifiées : la graisse des aiguillages et l'utilisation de produits phytosanitaires. Aujourd'hui, les graisses sont remplacées par des produits biodégradables, tout comme les désherbants.

Sur l'îlot ferroviaire, à l'aval des voies sur fosse, dédiées à la maintenance / réparation du matériel roulant, un décanteur/déshuileur sera mis en place avant rejet dans le réseau unitaire communal.

19.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Le réaménagement du site de Nanterre est **susceptible d'avoir une incidence** :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) et risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules).
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe.
- En **phase exploitation :**
  - Localement, sur les **aspects quantitatifs** par une modification de la gestion des eaux pluviales au niveau de la plateforme ferroviaire suite à la mise en place d'un réseau d'assainissement.

Ces travaux sont concernés par les rubriques suivantes de la nomenclature:

Rubrique	Intitulé	Opération concernée
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Création et entretien de bassins de rétention à ciel ouvert d'un total de **0,95 ha**
3.2.4.0	° Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m^3 (A) ; 2° Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors pisciculture mentionnées à l'article L. 431-6, hors plans d'eau mentionnés à l'article L. 431-7 (D). Les vidanges périodiques des plans d'eau visés au 2° font l'objet d'une déclaration unique	

[18] IN : référentiel infrastructure de la SNCF

20.Renforcement de la sous-station électrique de Nanterre

20.1 PRESENTATION GENERALE

Dans le cadre du prolongement du RER E à l'Ouest de Paris, la circulation des nouvelles rames EOLE et les évolutions des plans de voie (ligne et garages) impliquent des modifications sur les installations d'alimentation de la traction électrique 25kV et notamment sur la sous-station Lamorue.

Cette sous-station est située sur la commune de Nanterre, entre la plateforme ferroviaire, la rue Jean Perrin et le pont de Rouen sur l'A86.

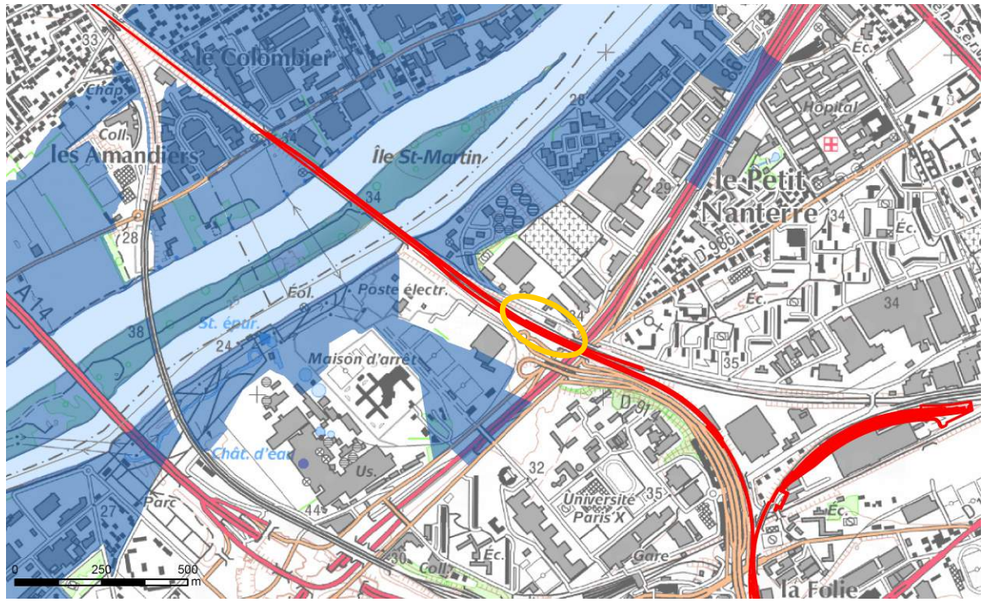


Figure 144 : Localisation générale de l'opération.

Le projet consiste à construire une nouvelle sous-station plus puissante à proximité de la sous-station existante. La nouvelle station sera implantée sur un parking provisoire pour bus. Elle implique la construction d'une plateforme spécifique destinée à accueillir des appareils électriques dont **trois transformateurs** et **deux bâtiments**. L'enceinte de la sous-station sera clôturée et desservie par une **voie d'accès revêtue** pouvant recevoir un trafic d'une charge exceptionnelle. L'ensemble sera drainé par un **réseau enterré de canalisations** se déversant dans le réseau public d'assainissement.

L'ensemble de l'opération est situé en **dehors de la zone inondable**.

Les travaux envisagés nécessiteront :

- Le terrassement des terrains et la mise en place d'un réseau de drainage pour la future plateforme et la voirie ;
- La réalisation de **trois transformateurs** fondés sur pieux et nécessitant la réalisation d'un bac de rétention d'huiles usagées en cas d'avarie.

Source: ©GoogleMaps, maps.google.fr, 2013

Sous-station existante

Emprise de la sous-station projetée

Figure 145 : Localisation de l'emprise de la future sous-station (Source : SNCF)

Figure 146 : Vue sur le parking provisoire (Source : SNCF)

20.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX POUVANT IMPACTER LA RESSOURCE OU LES MILIEUX

20.2.1 Terrassement des terrains et réalisation d'un réseau de drainage

Les travaux de terrassement ont pour objectif de réaliser la plateforme avec une pente de 1%, permettant la concentration puis l'évacuation des eaux de pluie, le point haut se situant au droit de la sous-station existante au sud-est du projet et le point bas au niveau du portail à une altitude de 30 m NGF, au nord-ouest du projet. Les incidences éventuelles de ce terrassement sur la ressource en eau sont essentiellement liées au risque de pollution par entrainement de particules en phase travaux.

Le réseau de drainage est organisé comme suit (cf. Figure 147) :

- La plateforme sera drainée par des collecteurs drainants enfouis lors du terrassement ;
- La voirie sera revêtue en enrobé, les eaux de ruissellement s'écouleront le long de la voie vers le réseau de la plateforme. La circulation attendue sur cette voie étant faible, aucun ouvrage de prétraitement des eaux de voirie de type séparateur à hydrocarbures n'est prévu ;
- Les eaux de toitures seront guidées vers le sol, puis seront raccordées au réseau de la plateforme.

La figure ci-après illustre le réseau mis en place et le point d'exutoire vers le réseau. Le plan complet du système d'assainissement est présenté en pièce 6 (tome 3).

La méthode de calcul et les principes de dimensionnement des réseaux d'assainissement sont présentés en annexe 3.

20.2.2 Réalisation des transformateurs

Trois transformateurs seront implantés sur cette station. Ces équipements nécessitent la réalisation de fondations profondes de type pieux en béton, ancrés dans l'horizon géologique des Grès et Marnes Jaunes.

Une cuve étanche enterrée de 36 m^3 (permettant la rétention des huiles usagées en cas d'avarie) et reliée aux différents transformateurs, sera également mise en place à 2,5 m de profondeur.

La figure suivante illustre l'implantation des transformateurs (ils se situent au droit de chaque indication de bac) et de la cuve étanche.

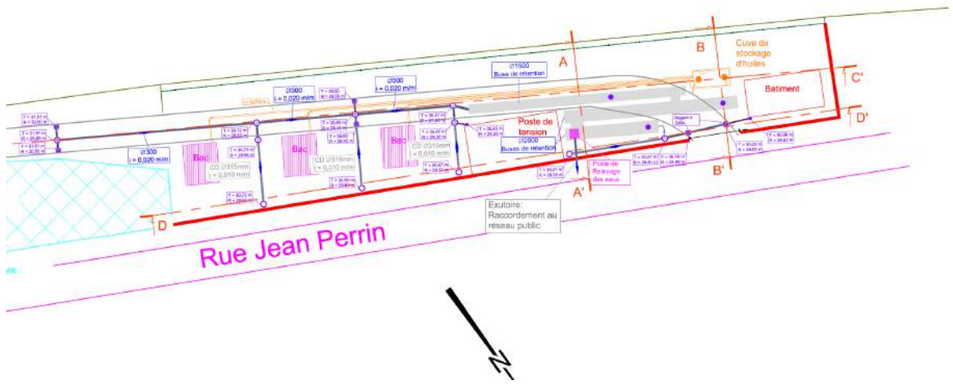


Figure 147 : Extrait du plan d'assainissement de la future sous-station de Lamorue (source : SNCF)

20.2.3 Emprise chantier et durée des travaux

Les emprises chantier seront situées au sein de la zone de travaux.

Les travaux dureront environ 2,5 ans.

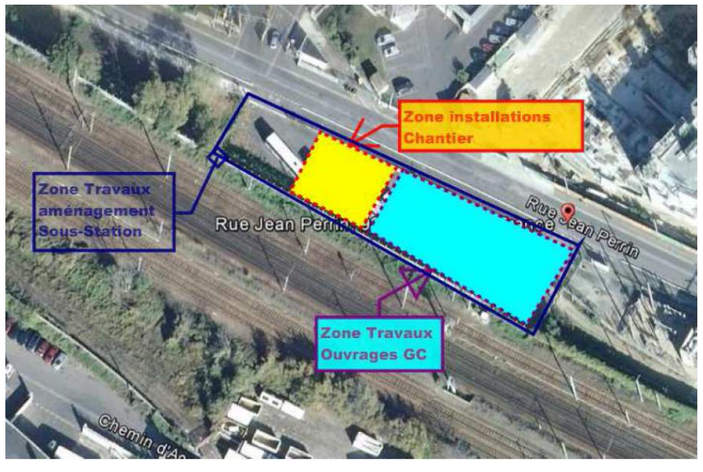


Figure 148 : Emprise de la future station et des travaux (Source : SNCF)

20.3 GESTION DES EAUX EN PHASE EXPLOITATION

20.3.1 Situation actuelle et projetée

Le parking actuel est une surface imperméabilisé non drainée, les eaux s'écoulent naturellement vers le réseau de la rue Jean Perrin, située en contrebas. La future station est située sur l'emplacement du parking, il n'y aura donc pas d'augmentation des volumes d'eau collectés.

Après aménagement, les eaux pluviales de la sous-station seront collectées par le réseau de drainage de la plateforme et renvoyées vers le point bas au nord-ouest du projet.

L'exutoire du rejet des eaux de ruissellement à l'extérieur de la zone d'étude est le réseau d'assainissement pluvial de la rue Jean Perrin.

Le plan complet du dispositif d'assainissement est présenté en Pièce 6 (tome 3).

20.3.2 Dimensionnement de l'ouvrage

20.3.2.1 Bassin versant considéré

La zone considérée pour le dimensionnement des ouvrages est délimitée :

- Au sud, par la ligne de Paris Saint-Lazare au Havre, établie en remblai ;
- A l'Est, par l'emprise de la sous-station actuelle comprise dans le bassin versant ;
- A l'Ouest par un talus ;

- Au nord, la future sous-station est bordée par la rue Jean Perrin. Elle est en contrebas et dispose de son propre réseau d'assainissement; elle n'appartient donc pas au bassin versant.

Le bassin versant ainsi délimité représente une surface de 6 376 m². La surface active[19] du bassin est de 5 170 m², Cette surface évolue peu entre l'état initial avant travaux et l'état définitif (+50m²).

Tableau 16 : Surface active de la zone d'étude à l'état initial (Source : SNCF)

Nature de surface	Surface brute (m²)	Coefficient de ruissellement C	Surface active (m²)
Talus	747	0,35	261
Friche	201	0,35	70
Piste en enrobé	1 645	0,95	1 563
Piste stabilisée	501	0,85	426
Plateforme	1 383	0,85	1 176
Toiture	59	0,95	56
Plateforme ferroviaire	1 853	0,85	1 575
Total	**6 389**	***0,80***	**5 127**

Tableau 17 : Surface active de la zone d'étude à l'état final (Source : SNCF)

Nature de surface	Surface brute (m²)	Coefficient de ruissellement C	Surface active (m²)
Talus	774	0,35	271
Friche	0	0,35	0
Piste en enrobé	1 119	0,95	1 063
Piste stabilisée	182	0,85	155
Plateforme	2 195	0,85	1 866
Toiture	253	0,95	240
Plateforme ferroviaire	1 853	0,85	1 575
Total	**6 376**	***0,81***	**5 170**

20.3.2.2 Dimensionnement de l'ouvrage de rétention des eaux de ruissellement

Le volume de rétention est calculé pour un orage de fréquence décennale sur 24h. Ce volume permet de déduire les dimensions du bassin tampon d'orage à installer dans notre zone d'étude. Il sera dimensionné pour recevoir les eaux de ruissellement du bassin versant délimité.

Le rejet est prévu dans le réseau d'assainissement pluvial communal, pour lequel le débit de fuite admissible est de 10 l/s/ha Le bassin versant de la zone d'étude faisant 0,6376 ha, le débit de fuite considéré dans les calculs de dimensionnement est de 6,4 l/s.

En appliquant la méthode des pluies, le volume brut de rétention (majoré de 20%) à prévoir est de **198 m³**.

L'ouvrage de rétention sera composé de 3 buses métalliques enterrées sous 1 mètre de couverture (voir figure suivante) avec des diamètres nominaux différents :

- Une buse de Ø1500 mm d'une longueur de 35 m ;
- Deux buses de Ø2000 mm chacune d'une longueur cumulée de 43 m.

Le volume de rétention ainsi prévu est de **224.5 m³**.

[19] La surface brute correspond à la surface totale du bassin versant. La surface active correspond à la surface du bassin versant qui alimente réellement le réseau par ruissellement (une partie de l'eau pouvant s'infiltrer ou être retenue par des obstacles).

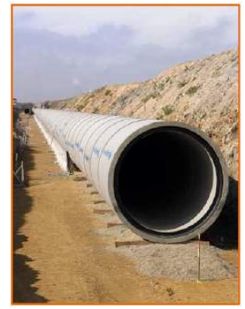


Figure 149 : Illustration d'une buse de rétention (Source : SNCF).

20.4 INCIDENCES POTENTIELLES SUR L'EAU ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Les travaux liés au renforcement de la sous-station électrique de Lamorue sont susceptibles d'avoir une incidence :

- En **phase travaux** :
  - Sur la **qualité des eaux superficielles** : risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) et risque de pollution par entrainement en temps de pluie des particules et poussières (travaux de terrassement, passages de véhicules).
  - Sur la **qualité des eaux souterraines :** risque de pollution accidentelle lié au chantier (fuite d'huile ou de carburant, déversement de produits potentiellement polluants) pouvant s'infiltrer et rejoindre la nappe.
- En **phase exploitation :**
  - Localement, sur les **aspects quantitatifs** par une modification de la gestion des eaux pluviales : La future sous-station de Lamorue sera implanté sur un parking imperméabilisé dont l'exutoire est le réseau communal de la rue Jean Perrin, la mise en place d'un réseau d'assainissement vers cet exutoire n'entrainera pas de modification notable de la situation actuelle. Il n'y aura pas de modification des volumes rejetés au réseau ;
  - Sur la qualité des eaux : un risque de pollution pourrait apparaître du fait de l'utilisation d'huiles pour le fonctionnement des transformateurs. Toutefois, les huiles usées des transformateurs étant stockées dans une cuve étanche enterrée, les mesures ont été prises pour rendre ce risque de pollution en phase exploitation négligeable.

L'extension de la sous-station électrique de Lamorue n'engendre pas d'opérations concernées par la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'environnement.

21.Synthèse des travaux et rubriques de la nomenclature concernées

Rubrique	Intitulé	Opération concernée	Phase	Régime
Titre 1 : Prélèvement				
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)	Réalisation de **42 forages** de rabattement et de **35 piézomètres** (dont les coordonnées précises sont présentées en annexe 6) : ♦ Haussmann-Saint-Lazare : ▪ 9 pompages permanents, ▪ 3 pompages de secours, ▪ 4 puits supplémentaires, ▪ 8 piézomètres permanents, ▪ 2 piézomètres supplémentaires ♦ Gare Maillot : ▪ 9 pompages permanents, ▪ 2 pompages de secours, ▪ 12 piézomètres permanents, ▪ 1 piézomètre supplémentaire ♦ Gare de La Défense : ▪ 12 pompages permanents, ▪ 3 pompages de secours, ▪ 9 piézomètres permanents, ▪ 3 piézomètres supplémentaires.	**Travaux**	**Déclaration**
1.1.2.0	Prélèvements permanent ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égale à 200 000 m³/an (A) 2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (D)	Rabattement de la nappe du Lutétien-Yprésien avec les débits suivants : ♦ à Haussmann Saint-Lazare : **1010 m³/h** (pointe à 1080 m³/h) ♦ à Gare Porte Maillot : **791 m³/h** (pointe à 1080 m³/h) ♦ à La Défense : **618 m³/h** (pointe à 680 m³/h) soit au total, environ **2 419m³/h (21 204 954 m³/an)**	**Travaux**	**Autorisation**
		Prélèvement dans la nappe du Lutétien-Yprésien par infiltration des eaux dans la nouvelle infrastructure souterraine : environ **5,75 m³/h** soit environ **50 000 m³/an.**	**Exploitation**	**Déclaration**
Titre 2 : Rejet				
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol. 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) 2° Supérieur à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	Rejet d'eaux pluviales des secteurs de : Rosa Parks (mur de soutènement) : 0,13 ha SOIT : 0.13 ha Collecte des eaux de surface pour l'ensemble du projet : 16,52 ha (Collecte des eaux de surface en phase travaux : 17,75 ha)	**Exploitation**	**Déclaration**
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2. 1. 5. 0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2. 1. 1. 0 et 2. 1. 2. 0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : 1° Supérieure ou égale à 10 000 m³ / j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A) ; 2° Supérieure à 2 000 m³ / j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m³ / j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).	Rejet en Seine des eaux d'exhaure de la nappe du Lutétien-Yprésien captées : ♦ Au droit de la place de la Concorde pour les eaux pompées à Haussmann Saint-Lazare : environ 26 000m³/jour, ♦ Au droit du Pont de Puteaux pour les eaux pompées à la gare Porte Maillot : environ 19 000 m³/jour, au maximum 25 920m³/jour	**Travaux**	**Autorisation**

Rubrique	Intitulé	Opération concernée	Phase	Régime
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) ; b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D). 2° Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique, étant : a) Supérieur ou égal à 1011 E coli / j (A) ; b) Compris entre 1010 à 1011 E coli / j (D).	Rejet en Seine des eaux d'exhaure de la nappe du Lutétien-Yprésien captées à Haussmann Saint-Lazare, et gare Porte Maillot en Seine avec un **flux journalier supérieurs au seuil R2 :** ♦ À Haussmann-Saint-Lazare, pour les paramètres suivants : ▪ DCO : environ 600 kg/j ▪ DBO5 : environ 70 kg/j ▪ MES : environ 120 kg/j ▪ Azote : environ 14 kg/j ♦ À Gare Porte Maillot, pour les paramètres suivants : ▪ DCO : environ 500 kg/j ▪ MES : environ 1100 kg/j ▪ Azote : environ 50 kg/j *A noter que ces flux sont importants notamment du fait des débits importants rejetés. Les concentrations correspondantes à ces paramètres respectent les seuils de bon état de la DCE.*	**Travaux**	**Autorisation**
Titre 3 : Impacts sur le milieu aquatique ou la sécurité publique				
3.1.1.0	*Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :* *1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A);* *2° Un obstacle à la continuité écologique :* *a) Entrainant une différence de niveau supérieur ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A)* *b) Entrainant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D)*	*Port fluvial : Base Seine* *Rosa Parks : pile provisoire du pont* ➔ *Ces ouvrages ne font pas obstacles à la continuité écologique et les modélisations hydrauliques ont démontré de l'absence d'impact sur les écoulements des crues.*	*Travaux*	***Non-concerné***
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3. 1. 4. 0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Supérieur ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D)	Port fluvial : Dragage sur 200 ml et mise en place de palplanches sur 170 ml	**Travaux**	**Autorisation**
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 200 m (A) 2° Supérieur ou égale à 20 m et inférieure à 200 m (D)	Port fluvial : réalisation d'un rideau de palplanches sur 170ml	**Travaux**	**Déclaration**
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet. 1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A); 2° Dans les autres cas (D)	Port fluvial : Dragage sur 4000 m²	**Travaux**	**Autorisation**
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L.215-14 réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume de sédiments extraits étant au cours d'une année : 1° Supérieur à 2 000 m³ (A) 2° Dans les autres cas (D)	Port fluvial : curage d'environ 2700 m³	**Travaux**	**Autorisation**

Rubrique	Intitulé	Opération concernée	Phase	Régime
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A); 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m².	Les puits Pasquier et Abreuvoir ainsi que le Port Fluvial sont situés en zone inondable : - Le Port Fluvial est situé au-dessus des PHEC - Les fouilles des puits Pasquier et Abreuvoir sont ceinturées en phase travaux correspondant à des surfaces de : o Puits Pasquier : de l'ordre de 9 x 10 m, soit 90 m², o Puits Abreuvoir, puits circulaire de l'ordre de 16m de diamètre, soit environ 201 m² soit une superficie cumulée de 290 m²) - Les puits Pasquier et Abreuvoir sont situés au ras du sol en phase définitive et ne présente donc pas de volume supplémentaire dans le lit majeur.	Travaux	**Non concerné**
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Nanterre (bassins Lille-Hanriot-Pons) : **0,95 ha**	**Exploitation**	**Déclaration**
3.2.4.0	1° Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m3 (A) ; 2° Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'article L. 431-6, hors plans d'eau mentionnés à l'article L. 431-7 (D). Les vidanges périodiques des plans d'eau visés au 2° font l'objet d'une déclaration unique		**Exploitation**	**Déclaration**

En complément des rejets au milieu, certaines opérations nécessitent un raccordement aux réseaux d'assainissement. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Tableau 18 : Liste des opérations impliquant une gestion des eaux pluviales dans le cadre du projet Eole sur le tronçon Haussmann-Saint-Lazare/Nanterre

Opération où un réseau de collecte des eaux pluviales est prévu		Bassin versant drainé (ha)	Exutoire envisagé	Propriétaire du réseau
Création d'un atelier de maintenance à Noisy-le-Sec		0,524	Réseau d'assainissement unitaire départemental	Direction de l'Eau et de l'Assainissement de la Seine Saint-Denis
Sous-station électrique de Noisy-le-Sec		0,15		
Création d'un terminus technique à Rosa Parks	Élargissement du Pont rail sur le canal St Denis	0,063	Réseau d'assainissement unitaire de la Ville de Paris	Service d'Assainissement de la Ville de Paris (SAP)
	Mur de soutènement	**0,13**	**Mur drainant / Infiltration**	-
Création d'une nouvelle infrastructure souterraine (eaux pluviales collectées par les bouches d'aération et les accès de la gare Maillot)		0,023	Réseau d'assainissement unitaire de la ville de Paris.	Service d'Assainissement de la Ville de Paris (SAP)
			Réseau d'assainissement unitaire de la ville de Neuilly-sur-Seine	ville de Neuilly-sur-Seine
Réaménagement du secteur de Nanterre La Folie[20]		16	Réseau d'assainissement unitaire communal	Conseil général des Hauts de Seine et ville de Nanterre
Sous-station électrique de Lamorue		0,637	Réseau d'assainissement pluvial départemental	
Total phase exploitation		**16,524**	**-**	**-**
Emprise chantier de la gare Maillot		0.56	Réseau d'assainissement unitaire de la ville de Paris.	Service d'Assainissement de la Ville de Paris (SAP)
Base chantier Gambetta		0.69	Réseau d'assainissement départemental	Conseil général des Hauts de Seine
Emprise chantier Rosa Parks		0,136	Réseau d'assainissement unitaire de la ville de Paris.	Service d'Assainissement de la Ville de Paris (SAP)
Emprise chantier des 10 puits		0,1	Réseaux d'assainissement des communes concernées	Paris, Nanterre, La Défense, Courbevoie, Neuilly-sur-Seine
Emprise base Seine		0.3	Réseau d'assainissement départemental	Conseil général des Hauts de Seine
Total phase chantier		**1,226**	-	-
Total		**17,75**	-	-

Des échanges sont actuellement en cours avec le Conseil Général des Hauts de Seine afin d'établir les conventions de rejet nécessaires pour les différents sites où un rejet vers le réseau départemental est envisagé. C'est le cas au droit du Port Fluvial pour le rejet de certaines eaux d'exhaure et pour les eaux de la station électrique de Lamorue.

Concernant l'exutoire de la sous-station électrique de Lamorue, le tableau ci-dessus a pris en compte le réseau d'assainissement départemental.

Les Services d'Assainissement de Paris (SAP) ont été rencontré le 10/06/2014 et les services des canaux les 19/02/13 et 17/09/14 pour préparer, entre autres, la faisabilité des raccordements pour les rejets.

La surface drainée est de l'ordre de 300 m² avec un débit de fuite de 8l/s.

La SAP accepte le branchement des eaux pluviales sur l'ovoïde du Quai de Charente car il remplit les conditions suivantes :

Surface drainée < 0,25 ha et débit de rejet < 10 l/s, sous condition d'une rétention sur 24h des 4 premiers millimètres de pluie.

Une convention de rejet sera établie avant les travaux.

[20] Prend en compte les eaux pluviales de la trémie ouverte en sortie du tunnel