

NOUVEAU GRAND PARIS

GRAND PARIS EXPRESS LE RÉSEAU DE TRANSPORT PUBLIC DU GRAND PARIS



LIGNE 15 : PONT DE SÈVRES < > SAINT-DENIS PLEYEL (LIGNE ROUGE)

LIGNE 15 OUEST **DOSSIER D'ENQUÊTE PRÉALABLE À LA DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE**

Hiver 2014-2015

PIÈCE **G.3**

Étude d'impact

Résumé non technique

Sommaire

1 Présentation des acteurs du projet et de l'approche de l'étude d'impact 7

- 1.1. Présentation des acteurs : Société du Grand Paris, RATP, STIF 9
- 1.2. Présentation des auteurs de l'étude 10

2 Contexte et historique du Grand Paris Express et approche suivie pour l'étude d'impact 13

- 2.1. Stade de conception du projet et étude d'impact..... 15
- 2.2. La genèse du projet..... 15
 - 2.2.1. Vers une meilleure desserte de l'Ile-de-France en transport en commun 15
 - 2.2.2. Une desserte directe de banlieue à banlieue et un développement global de la région..... 15
 - 2.2.3. Un projet soumis à une longue concertation tout au long de son élaboration..... 16
- 2.3. Le cadre réglementaire du projet 18
- 2.4. Définition des aires d'étude prises en compte 19

3 État initial de l'environnement 21

- 3.1. Enjeux relatifs à la surface du sol..... 23
 - 3.1.1. Climatologie 23
 - 3.1.2. Relief..... 23
 - 3.1.3. Eaux superficielles et risques associés 25
- 3.2. Enjeux relatifs au sous-sol 28
 - 3.2.1. Pédologie 28
 - 3.2.2. Géologie 28
 - 3.2.3. Risques géologiques 29
 - 3.2.4. L'hydrogéologie..... 33
 - 3.2.5. Occupation du sous-sol 36
 - 3.2.6. Gestion des terres : déblais et pollutions..... 38
- 3.3. Enjeux relatifs aux milieux naturels, agriculture et paysage 41
 - 3.3.1. Milieux naturels, faune et flore 41
 - 3.3.2. Services écosystémiques..... 43

- 3.3.3. Agriculture et sylviculture 46
- 3.3.4. Paysage, patrimoine architectural et archéologie 46
- 3.4. Enjeux relatifs au milieu humain 50
 - 3.4.1. Population, emploi et occupation du sol 50
 - 3.4.2. Urbanisme réglementaire 52
 - 3.4.3. Risques technologiques 52
 - 3.4.4. Mobilité 54
 - 3.4.5. Consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre 56
 - 3.4.6. Environnement Sonore 57
 - 3.4.7. Vibrations..... 59
 - 3.4.8. Ondes électromagnétiques..... 61
 - 3.4.9. Santé et sécurité 62

3.5. Synthèse des enjeux environnementaux par grande section de la ligne 15 Ouest 63

- 3.5.1. Enjeux environnementaux de la section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule 64
- 3.5.2. Enjeux environnementaux de la section Nanterre la Boule – Bécon les Bruyères 65
- 3.5.3. Enjeux environnementaux de la section Bécon les Bruyères – Saint-Denis-Pleyel..... 66

4 Présentation du projet retenu et des variantes étudiées 67

- 4.1. Présentation de la ligne 15 Ouest..... 69
- 4.2. Le tracé et les gares 70
 - 4.2.1. Le tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel au sein du réseau 70
 - 4.2.2. Tracé 70
 - 4.2.3. Gares..... 76
- 4.3. Les ouvrages annexes 85
 - 4.3.1. Définition 85
 - 4.3.2. Accès de secours 85
 - 4.3.3. Ventilation / désenfumage 85
 - 4.3.4. Décompression..... 85
 - 4.3.5. Épuisement..... 85
 - 4.3.6. Postes de redressement et postes éclairage force 85
 - 4.3.7. Réalisation des ouvrages annexes..... 86
- 4.4. Caractéristiques d'exploitation du projet..... 87
 - 4.4.1. Système de transport et matériel roulant 87
 - 4.4.2. Offre de transport et service proposé 87

4.4.3.	Organisation de la ligne et sites industriels	88	5.3.1.	Agriculture et sylviculture	151
4.5.	Déroulement de la phase chantier	88	5.3.2.	Paysage, patrimoine architectural et archéologie	152
4.5.1.	Principes généraux	88	5.4.	Impacts et mesures relatifs au milieu Humain	157
4.5.2.	Réalisation des travaux préparatoires	88	5.4.1.	Populations, emplois et occupation du sol	157
4.5.3.	Mise en œuvre du tunnel en tunnelier	89	5.4.2.	Risques technologiques	160
4.5.4.	Réalisation des gares par méthode dite de « Parois Moulées »	92	5.4.3.	Mobilité	163
4.6.	Présentation des esquisses étudiées	93	5.4.4.	Consommations énergétiques et gaz à effet de serre	165
4.6.1.	Processus général	93	5.4.5.	Environnement sonore	167
4.6.2.	Critères retenus pour la comparaison des scénarios	93	5.4.6.	Vibrations.....	172
4.7.	Scénarios de tracés et de gares du projet.....	94	5.4.7.	Ondes électromagnétiques.....	176
4.7.1.	Gare de Saint-Cloud	94	5.4.8.	Santé et sécurité	177
4.7.2.	Gare de Rueil - Suresnes « Mont Valérien »	98	5.5.	Coûts collectifs induits pour la collectivité.....	179
4.7.3.	Gare de Nanterre La Boule	99	5.5.1.	Coûts de la pollution atmosphérique	179
4.7.4.	Gare de Nanterre La Folie.....	100	5.5.2.	Accidents de la route	179
4.7.5.	Gare de La Défense	101	5.5.3.	Emissions de gaz à effet de serre	179
4.7.6.	Gare de Bécon-les-Bruyères	103	5.5.4.	Nuisances sonores	179
4.7.7.	Gare de Bois-Colombes.....	104	5.5.5.	Coûts de périurbanisation érudables.....	179
4.7.8.	Gare des Agnettes.....	105	5.5.6.	Synthèse des coûts collectifs.....	179
4.7.9.	Gare des Grésillons	106	5.6.	Synthèse des impacts et mesures par grande section de la ligne 15 Ouest 181	
5	Analyse des impacts et des mesures d'accompagnement.....	107	5.6.1.	Impacts et mesures pour la section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule	182
5.1.	Impacts et mesures relatifs à la surface du sol	109	5.6.2.	Impacts et mesures pour la section Nanterre la Boule – Bécon les Bruyères.....	183
5.1.1.	Climatologie	109	5.6.3.	Impacts et mesures pour la section Bécon les Bruyères – Saint-Denis-Pleyel	184
5.1.2.	1.1.1. Relief	109	6	Appréciation des effets cumulés avec les projets limitrophes connus et évaluation des incidences à l'échelle du programme Grand Paris Express ...	185
5.1.3.	Hydrographie et risque inondation	110	6.1.	Analyse des effets cumulés de la Ligne 15 Ouest avec les projets limitrophes connus	187
5.2.	Impacts et mesures relatifs au sous-sol.....	117	6.1.1.	Projets considérés	187
5.2.1.	Pédologie	117	6.1.2.	Impacts des projets connexes en phase chantier	188
5.2.2.	Géologie et risques géologiques	119	6.1.3.	Impacts des projets connexes en phase d'exploitation.....	192
5.2.3.	Hydrogéologie.....	125	6.2.	Impacts et mesures à l'échelle du Grand Paris Express.....	195
5.2.4.	Occupation du sous-sol	133	6.2.1.	Population et emplois et étalement urbain	196
5.2.5.	Gestion des déblais et des pollutions	139	6.2.2.	La mobilité francilienne	197
5.3.	Impacts et mesures relatifs aux milieux naturels, agriculture, paysage 144		6.2.3.	Les nuisances sonores.....	198
5.3.1.	Faune, Flore, Milieux Naturels	144			
5.3.2.	Services écosystémiques.....	149			

PIECE G – ETUDE D'IMPACT

6.2.4.	Les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre	199
6.2.5.	L'archéologie	201
6.2.6.	Le patrimoine naturel	201
6.2.7.	L'eau superficielle et souterraine	204
6.2.8.	La gestion des déblais.....	206
6.2.9.	La qualité de l'air et la santé.....	206

1 Présentation des acteurs du projet et de l'approche de l'étude d'impact

1.1. Présentation des acteurs : Société du Grand Paris, RATP¹, STIF²

Le maître d'ouvrage est la personne, morale ou physique, pour le compte de laquelle est réalisé un projet. En vertu de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris, **la Société du Grand Paris (SGP) est le maître d'ouvrage** du projet faisant l'objet de la présente enquête publique.

Cet établissement public de l'État à caractère industriel et commercial a été créé par l'article 7 de ladite loi. La Société du Grand Paris a pour mission principale de concevoir et d'élaborer le schéma d'ensemble et les projets d'infrastructures composant le réseau de transport public du Grand Paris et d'en assurer la réalisation, qui comprend la construction des lignes, ouvrages et installations fixes, la construction et l'aménagement des gares, y compris d'interconnexion, ainsi que l'acquisition des matériels roulants conçus pour parcourir ces infrastructures.

La Société du Grand Paris est maître d'ouvrage des lignes suivantes du réseau de transport public du Grand Paris :

- la ligne rouge Le Bourget – Villejuif – La Défense – Saint-Denis Pleyel – Roissy – Le Mesnil-Amelot, composée d'une partie de la ligne 15, ainsi que des lignes 16 et 17 ;
- la ligne verte Orly – Versailles – Nanterre, correspondant à la ligne 18 ;
- la ligne bleue Orly – Saint-Denis Pleyel, comprenant les prolongements de la ligne 14 au sud (entre Olympiades et Aéroport d'Orly, dont la réalisation est confiée par transfert temporaire de maîtrise d'ouvrage à la RATP) et au nord (entre Mairie de Saint-Ouen et Saint-Denis Pleyel).

Les infrastructures correspondant aux lignes rouge, verte et bleue du réseau de transport public du Grand Paris définissent le périmètre du programme dont la maîtrise d'ouvrage est confiée à la Société du Grand Paris par la loi relative au Grand Paris.

Le 11 février 2015, le Conseil du STIF a désigné la Société du Grand Paris maître d'ouvrage de la « Ligne 15 Est », qui correspond au tronçon du réseau complémentaire structurant intégré à la liaison de rocade de la ligne 15 et, conformément à l'article 20-2 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010, une convention de maîtrise d'ouvrage a été conclue en date du 28 avril 2015 entre le STIF et la Société du Grand Paris.

La Société du Grand Paris se réserve par ailleurs la possibilité de transférer tout ou partie de missions pour l'exercice de la maîtrise d'ouvrage.

Dans le cadre du programme du réseau Grand Paris Express, la Société du Grand Paris travaille en étroite collaboration avec le **Syndicat des transports d'Ile-de-France** (STIF).

Le STIF est l'**autorité organisatrice des transports en Ile-de-France**. À ce titre, il est chargé d'organiser, de coordonner et de financer les transports publics de voyageurs de la région. Ses principales prérogatives sont les suivantes :

1. création des conditions générales d'exploitation, création des titres de transport et fixation de leurs tarifs ;

2. définition de l'offre de transport et du niveau de qualité des services dans le cadre de contrats signés avec les transporteurs ;
3. coordination de la modernisation du système de transports publics francilien et cofinancement de la modernisation ou de la création d'équipements nécessaires à l'amélioration de la qualité de service ;
4. évaluation et révision du plan de déplacements urbains d'Ile-de-France.

Une coordination entre le STIF et la Société du Grand Paris s'avère nécessaire à plusieurs titres :

- Le réseau de transport public du Grand Paris, sous maîtrise d'ouvrage de la Société du Grand Paris, est conçu comme étant en connexion avec le reste du réseau de transport public (existant ou futur), dont le STIF a la responsabilité.
- Le STIF est maître d'ouvrage conjoint, avec la RATP, du prolongement de la ligne 14 entre Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen. Une réflexion commune quant aux modalités techniques de service et d'exploitation est nécessaire.
- L'exploitation des lignes, ouvrages et installations conçus et réalisés par la Société du Grand Paris sera effectuée sous la responsabilité du STIF, qui désignera l'exploitant.
- Après avoir été acquis par la Société du Grand Paris, le matériel roulant sera transféré en pleine propriété au STIF qui le mettra à disposition des exploitants.

Ainsi, la Société du Grand Paris et le STIF sont associés dans la mise en œuvre du Grand Paris Express afin que ces nouveaux transports collectifs structurants soient parfaitement articulés aux autres modes de transport, selon les principes généraux suivants :

- les deux entités s'accordent sur les modalités d'information réciproque de leurs projets au travers d'instances de coordination régulières et transversales ;
- le STIF participe aux différents comités de pilotage locaux mis en place à l'initiative de la Société du Grand Paris ;
- des travaux partenariaux sont menés entre la Société du Grand Paris et le STIF sur tous les sujets nécessitant une validation, ou préparant une décision future, de la part de l'autorité organisatrice : en particulier, le STIF est étroitement associé à la définition du service en gare et en ligne ;
- conformément à l'article 4 de la loi n° 2010-597 relative au Grand Paris, modifié par l'article 21 de la loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, et au décret n° 2015-308 du 18 mars 2015, le STIF est associé à l'élaboration des dossiers d'enquête publique préalables à déclaration publique, dont les documents constitutifs lui sont soumis pour approbation préalable ;

conformément à l'article 15 de la loi n° 2010-597 relative au Grand Paris, modifié par l'article 21 de la loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, et au décret n° 2015-308 du 18 mars 2015, le STIF est associé à l'élaboration de l'ensemble des documents établis par la Société du Grand Paris pour la réalisation des opérations d'investissement concernant la réalisation des infrastructures du réseau de transport public du Grand Paris, qui lui sont soumis pour approbation préalable jusqu'à la décision de la Société du Grand Paris d'engager les travaux.

¹ RATP : Régie Autonome des Transports Parisiens

² STIF : Syndicat des Transport d'Ile-de-France

La **RATP** (Régie autonome des transports parisiens) est un établissement public à caractère industriel et commercial de l'Etat exploitant une partie des réseaux de transports publics d'Ile-de-France.

En particulier, la RATP est exploitante jusqu'en 2039 de l'intégralité de la ligne 14 du métro, ainsi que des autres lignes actuelles du métropolitain. La RATP assurera ainsi l'exploitation de la ligne 14 prolongée au nord à Saint-Denis Pleyel et au sud à l'aéroport d'Orly dans le cadre du Grand Paris Express³.

En application de l'article L.1241-4 du code des transports, la RATP exerce, conjointement avec le STIF, la maîtrise d'ouvrage du prolongement de la ligne 14 compris entre Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen. En outre, par convention du 24 février 2015, la Société du Grand Paris a temporairement transféré à la RATP la maîtrise d'ouvrage des études et des travaux relatifs au prolongement de la ligne 14 entre Olympiades et l'aéroport d'Orly⁴.

Enfin, conformément à l'article L.2142-3 du code des transports, la RATP est gestionnaire de l'infrastructure du réseau de métropolitain affecté au transport public urbain de voyageurs en Ile-de-France, dans la limite des compétences reconnues à SNCF Réseau ; à ce titre, elle est « responsable de l'aménagement, de l'entretien et du renouvellement de l'infrastructure, garantissant à tout moment le maintien des conditions de sécurité, d'interopérabilité et de continuité du service public, ainsi que de la gestion des systèmes de contrôle, de régulation et de sécurité des lignes et des réseaux ferroviaires en Ile-de-France ». En application de l'article 20 de la loi n° 2010-597 relative au Grand Paris, la RATP sera également gestionnaire de l'infrastructure composant le réseau de transport public du Grand Paris, dans les conditions prévues par les dispositions précitées de l'article L.2142-3 du code des transports.

1.2. Présentation des auteurs de l'étude

Pour réaliser cette mission, BURGEAP, BIOTOPE, STRATEC, SOLDATA ACOUSTIC et EMITECH ont constitué un groupement en vue de disposer de toutes les compétences nécessaires.

Les contributeurs à la réalisation de l'étude d'impact sont présentés ci-après.

³ Les exploitants des lignes de métro nouvelles créées dans le cadre du Grand Paris Express (c'est-à-dire les lignes 15, 16, 17 et 18, qui ne constituent pas des prolongements de lignes existantes) seront quant à eux choisis au terme d'une mise en concurrence organisée par le STIF. Le STIF sera chargé de coordonner l'ensemble des exploitants du réseau, sachant qu'il ne peut y avoir qu'un seul exploitant par ligne.

⁴ Il est prévu que la maîtrise d'ouvrage de la gare « Aéroport d'Orly » soit quant à elle confiée à Aéroports de Paris.

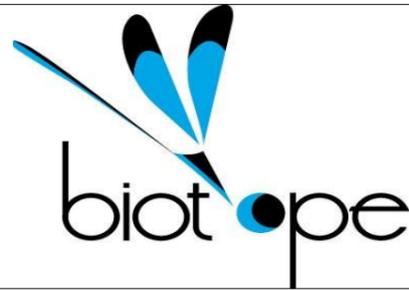
BURGEAP – Agence Ile-de-France – 27 rue de Vanves 92772 BOULOGNE-BILLANCOURT cedex

Équipe projet BURGEAP – mandataire du groupement

	Thématiques étudiées dans le cadre du dossier	
	<i>Milieu physique – surface du sol</i> : Climatologie, Géomorphologie et topographie, Eaux superficielles	
	<i>Milieu physique – sous-sol</i> : Pédologie, Géologie, Risques géologiques, Hydrogéologie, Occupation du sous-sol, Gestion des terres	
	<i>Milieu humain</i> : Urbanisme réglementaire, Risques technologiques, Énergie et gaz à effet de serre	
	Directeur d'étude	Hugues THOMAS
	Chef de Projet	Damien NEUBAUER
	Géologie et Hydrogéologie	Laurent PYOT / Claire MEILLON / David PITIVAL / Catherine HEGY / Anne TRIGANON
	Sols pollués	Caroline ABID / Muriel PROST
	Eaux superficielles	Marie VOGUET / Louis CHARLERY
	Risques technologiques	Jean Paul LENGLET / Coralie BOULLENGER
Infrastructures Bâtiment	Damien NEUBAUER / Nicolas ALMOSNI	
Urbanisme réglementaire	Jean Paul LENGLET / Coralie BOULLENGER	
Cartographe	Marion MIGLIORETTI / Jean BUSSIERE	
Relecteur qualité	Jean François KALCK	

BIOTOPE – Agence Bassin Parisien – 25 impasse Mousset 75012 PARIS

Équipe projet BIOTOPE

	Thématiques étudiées dans le cadre du dossier	
	<i>Milieu Naturel et Paysager</i> : Faune-Flore et milieux naturels, Milieux agricoles, Paysage, Patrimoine Architectural et archéologique	
	Directrice d'étude - coordination	Claire POINSOT
	Chef de projets	Céline BRUN, Émeline FAVE
	Chef de projets adjoint	Charlène PAGES, Delphine GONCALVES
	Faunistes	Franck LETERME, Julien TRANCHARD, Michel-Ange BOUCHET, Yann CARASCO, Marion JAOUEN, Antonin DHELLEME, Chloé FRAIGNEAU, Olivier PELEGRIN
	Botaniste	Solenne LEJEUNE, Antoine RAVARY, Sabine BEUTIN
	Cartographes - SIGistes	Raquel RODRIGUEZ
	Paysagistes	Nathalie MENARD, Soizic MARTINEAU, Sébastien DUROT
	Relecteur qualité	Claire POINSOT, Sylvain FROC

STRATEC - Avenue Adolphe Lacomblé 69-71 boîte 8 - 1030 Bruxelles – Belgique

Équipe projet STRATEC

	<p>Thématiques étudiées dans le cadre du dossier</p> <p><i>Milieu Humain</i> : Population, emploi et urbanisme, Mobilité, Énergie et gaz à effet de serre, Environnement sonore, Santé et sécurité</p>
Directeur d'étude	Hugues DUCHATEAU
Chef de projets	Pierre-Yves ANCION
Mobilité	Louis DUVIGNEAUD, Antoine MARTIN
Démographie, population, emploi	Eléonore BARANGER, Lara MERTENS
Air, Energie, Climat, Santé	Pierre-Yves ANCION, Luc GUYMARE
Bruit	Naïma GAMBLIN, Pierre LEROUX

SOLDATA ACOUSTIC - 66 Bd Niels Bohr BP 52132 - 69603 VILLEURBANNE CEDEX

Équipe projet SOLDATA

	<p>Thématiques étudiées dans le cadre du dossier</p> <p><i>Milieu Humain</i> : Environnement vibratoire</p>
Directeur d'étude	Giovanni FAROTTO
Relecteur qualité	Alexis BOGOT

EMITECH - 66 Bd Niels Bohr BP 52132 - 69603 VILLEURBANNE CEDEX

Équipe projet EMITECH

	<p>Thématiques étudiées dans le cadre du dossier</p> <p><i>Milieu Humain</i> : Ondes électromagnétiques</p>
Directeur d'étude	Jean Charles BOGA

2 Contexte et historique du Grand Paris Express et approche suivie pour l'étude d'impact

2.1. Stade de conception du projet et étude d'impact

La réalisation de la présente étude d'impact a été conduite en parallèle de la réalisation des études préliminaires approfondies de la Ligne 15 Ouest.

Il reste des éléments à préciser dans des études ultérieures de conception, comme c'est habituellement le cas dans ce type de projet (études Avant-Projet et Projet). Les études architecturales des éléments qui le nécessitent, les gares en particulier, ne sont en particulier pas terminées et donc non assimilés au sein de l'Etude d'Impact.

De plus, les études géotechniques nécessaires dans un projet de ce type se poursuivent :

- Une première mission de sondages à vocation de reconnaissance générale au droit du tracé a été réalisée pour le compte de la Société du Grand Paris en 2013/2014,
- Des missions de caractérisations géotechniques plus affinées sont prévues dès l'approfondissement des études, à un stade post déclaration d'utilité publique, suivant la réglementation en vigueur : missions G2, G3 et G4.

Toutefois, l'intérêt de la mise en œuvre de la présente évaluation environnementale est de pouvoir effectivement considérer des variantes et donc permettre au Maître d'ouvrage de faire des choix éclairés.

Les enjeux environnementaux ont ainsi pu réellement être pris en considération et certains ont influé de manière substantielle :

- Le positionnement des ouvrages émergents (gares et puits techniques de ventilation ou d'accès des services de secours),
- Les méthodes constructives de ces ouvrages,
- Les problématiques de gestions des déblais, de prise en compte des risques naturels, d'identification des enjeux écologiques locaux et régionaux,...

2.2. La genèse du projet

2.2.1. Vers une meilleure desserte de l'Ile-de-France en transport en commun

Les problèmes de transport de la Région Ile-de-France sont connus de longue date. Les récriminations exprimées de plus en plus fortement par les usagers sont les suivantes :

- Réseau centralisé sur Paris et assurant de façon privilégiée les relations Paris-Paris et Banlieue-Paris ou Paris-Banlieue,
- Réseau en partie saturé, les conditions de transport étant devenues difficiles aux heures de pointe du matin et du soir,
- Vétusté du réseau et du matériel roulant sur certaines lignes à l'origine de nombreuses pannes engendrant suppressions de trains et retards.

Depuis quelques années, une évolution sensible de la politique de transports est à l'œuvre :

- Des projets d'infrastructures nouvelles sont développés. Les dernières grandes infrastructures construites sont EOLE (RER E à l'Est de Paris) et METEOR (Ligne 14 du métro) et datent de la fin des années 1990.

Les projets en cours portent à la fois sur des prolongations de lignes existantes (EOLE à l'Ouest de Paris, Ligne 4 du métro au Sud, Ligne 12 du métro au Sud et au Nord par exemple), et surtout la création et la prolongation de lignes de tramway (T1 de Saint-Denis à Asnières-Gennevilliers, T2 de la Défense à Bezons, T3 de Porte d'Ivry à Porte de la Chapelle, T5 de Saint-Denis à Garges-Sarcelles, T6 : Viroflay – Chatillon, T7 de Villejuif Louis Aragon à Athis-Mons),

- La modernisation des réseaux existants, dans le cadre du plan de mobilisation de la région, comprenant à la fois une amélioration des infrastructures, et un renouvellement des matériels roulants.

2.2.2. Une desserte directe de banlieue à banlieue et un développement global de la région

Fort de ces constats et de cette évolution nouvelle, l'Etat a exprimé en 2009 une volonté d'amélioration significative des conditions de transport public en Ile-de-France, en particulier par la création de transports circulaires permettant la desserte directe de banlieue à banlieue.

Cette volonté d'amélioration des transports publics s'inscrit dans le cadre plus large de la démarche urbanistique du Grand Paris qui comporte une réflexion globale sur les évolutions futures de la région capitale.

Le projet initial soumis au débat public résultait d'une volonté de liaison rapide entre des pôles de développement identifiés comme devant jouer un rôle important dans l'évolution de l'aire métropolitaine. Sept pôles avaient été identifiés :

- Aéroport de Roissy-Charles de Gaulle (95),
- Aéroport du Bourget (93),

- Saint-Denis Pleyel et La Plaine Saint-Denis (93),
- La Défense (92),
- Le Plateau de Saclay – Versailles (78),
- Aéroport d'Orly – Villejuif (94),
- Le secteur Descartes – Noisy (93) le long de l'A4.

2.2.3. Un projet soumis à une longue concertation tout au long de son élaboration

2.2.3.1 L'évaluation environnementale du projet

Pour que le public puisse prendre le projet en considération dans toutes ses composantes, le maître d'ouvrage a fait réaliser une évaluation *a priori* des impacts du projet sur l'environnement sur la base d'un fuseau d'étude d'au moins trois kilomètres de large (évaluation stratégique environnementale soumise au débat public).

Cette évaluation a permis d'identifier, très en amont dans la conception de ce projet, les enjeux environnementaux et les impacts potentiels. L'intégralité du rapport est accessible en ligne sur le site de la Société du Grand Paris <http://societedugrandparis.fr>.

2.2.3.2 Loi relative au Grand Paris – 3 Juin 2010

En parallèle à la réalisation de l'évaluation environnementale, la Loi n°2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris était discutée puis adoptée par le Parlement.

Cette loi fixe un cadre pour la réalisation de ce projet, y compris pour son financement. Elle crée un outil d'aménagement du territoire, le Contrat de Développement Territorial (ou CDT) dont la vocation est de permettre aux communes, ou aux intercommunalités, d'organiser l'arrivée de l'infrastructure de transport sur le territoire qui les concerne en suscitant une réflexion urbanistique portant sur l'accueil de population et d'emplois nouveaux, l'évolution future du bâti et du foncier et la réorganisation de la desserte du territoire par les transports publics, en particulier au niveau des gares.

2.2.3.3 Les apports du débat public

Le débat public, obligatoire pour ce genre de projet et dirigé par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP), a été organisé du 30 septembre 2010 au 31 janvier 2011.

Il s'est tenu conjointement avec celui portant sur le projet Arc Express porté par le Conseil Régional d'Île-de-France et a donné lieu à plus de 50 réunions publiques réparties sur l'ensemble de la région.

Les principales conclusions ont été les suivantes :

- Il ne peut y avoir deux projets de transport public de cette ampleur. Les Maîtres d'ouvrage porteurs de chacun des deux projets doivent s'entendre pour produire un projet commun et accepté par tous,
- Ce projet répond à des besoins de transports importants, non satisfaits à ce jour,
- La trame de financement prévue par la loi du 3 juin 2010 doit être précisée,
- Les préoccupations environnementales ont déjà été prises en compte et le seront dans la suite du projet.

A l'issue du débat public, les projets Arc Express et métro Grand Paris ont convergé dans le cadre de l'accord intervenu entre l'Etat et la Région Ile-de-France sur un projet global : Le réseau de transport du Grand Paris Express.

Le projet a également été adapté :

- Des zones sont desservies alors qu'elles ne l'étaient pas initialement comme le secteur de Saint-Quentin-en-Yvelines (78),
- La partie est d'Arc Express a été reprise par le réseau complémentaire structurant sous la forme de la ligne orange, et assure donc la desserte d'une zone nouvelle.

L'évaluation environnementale *a priori* a également permis de faire évoluer le projet, en tous cas de poser des contraintes pour la suite des études de définition. Cette évaluation a fait pour l'ensemble des zones étudiées une analyse comparative entre les solutions souterraine, aérienne au sol de type tramway et aérienne sur viaduc.

Globalement, compte tenu de la densité de l'urbanisation sur une grande partie de la zone concernée et des vitesses d'exploitation envisagées, les solutions aériennes ne peuvent être envisagées que très localement. En pratique, le Maître d'ouvrage a retenu le Plateau de Saclay et le secteur de Gonesse comme zones où ces solutions peuvent être mises en œuvre.

2.2.3.4 Schéma d'ensemble – Décret du 24 Août 2011

Ce projet a conduit au schéma d'ensemble présenté à la figure suivante qui a fait l'objet d'un vote à l'unanimité du Conseil de surveillance de la Société du Grand Paris le 26 mai 2011 puis a été officiellement approuvé par décret en Conseil d'Etat le 24 août 2011 publié au *Journal officiel* de la République française le 26 août 2011.

De son côté, le Syndicat des transports d'Île-de-France a délibéré le 1^{er} juin 2011 sur les conclusions du débat public et a décidé, par délibération 2011/00475, « de retenir les tracés des arcs nord et sud du métro de rocade, tels qu'ils ressortent des débats » ; il a approuvé, en sa séance du 7 décembre 2011 « la passation des premiers marchés d'études pour la création de la ligne Orange ».

Ainsi, le réseau de métro automatique issu de la convergence des deux projets portera le nom de Grand Paris Express et sera constitué de lignes initialement identifiées par des couleurs rouge,

bleue, verte et orange. Les trois premières sont confiées au maître d'ouvrage Société du Grand Paris ; le Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF) assure la maîtrise d'ouvrage de la ligne orange et la co-maîtrise d'ouvrage, avec la RATP, du prolongement de la ligne 14 (bleue) de Saint-Lazare à Mairie de Saint-Ouen.

- La conservation de la structure du projet ;
- Une nouvelle dénomination des lignes : elles portent des numéros au lieu de couleurs.

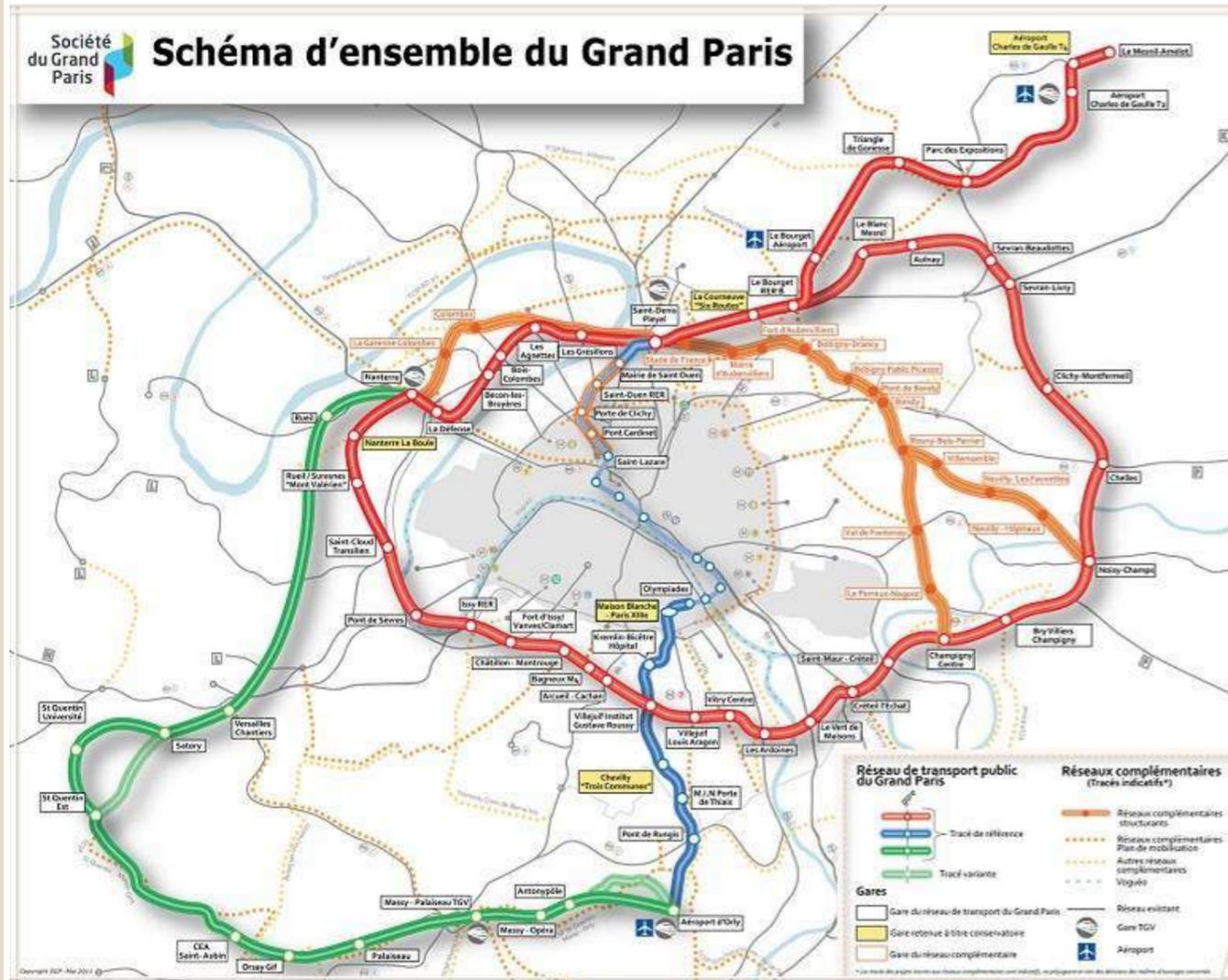


Schéma d'ensemble du Grand Paris – Décret en Conseil d'Etat du 24 août 2011

2.2.3.5 Le Nouveau Grand Paris

Le 6 mars 2013, le Premier Ministre présente les évolutions de ce projet issues des arbitrages rendus suite à différentes analyses portant sur le financement et le phasage du projet.

La présentation mise à jour du schéma d'ensemble est présentée sur la figure suivante.

Les évolutions portent sur :

- L'affichage d'un phasage avec des objectifs de mise en service ;

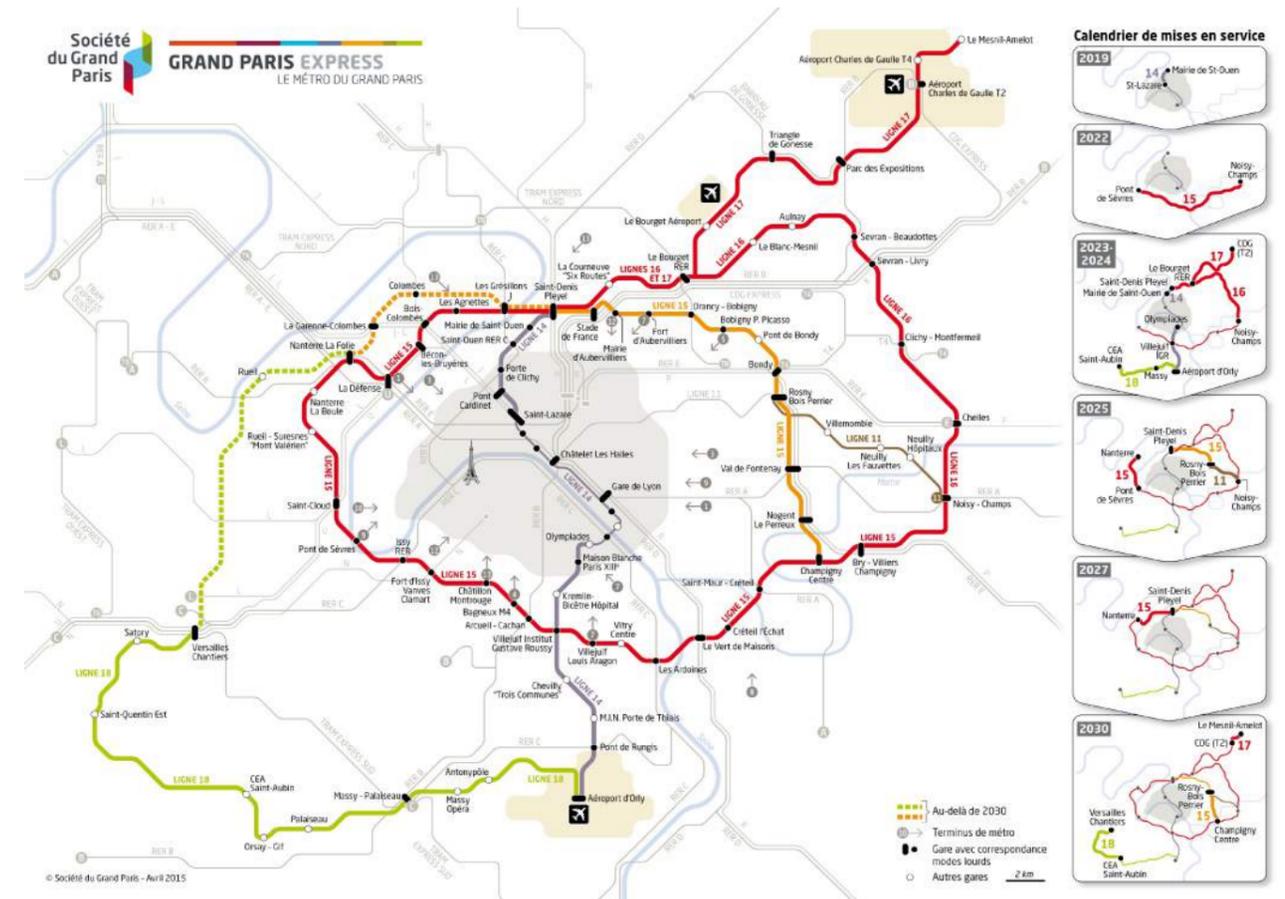


Schéma d'ensemble du Grand Paris

2.2.3.6 Etudes de définition et concertation locale

Les études de définition du projet ont été engagées dès 2011 par la Société du Grand Paris. Elles ont pour objectif la traduction des lignes du schéma d'ensemble en tracé concret en plan, en profil en long et en localisation des gares, en tenant compte des contraintes techniques et environnementales identifiées.

En parallèle à la conduite de ces études, la concertation se poursuit au niveau local.

Une logique de tronçons permettant cette approche locale a été établie et sert de support à cette concertation.

Des comités de pilotage à différents niveaux (tronçon, gares) ont été mis en place. Des concertations avec des acteurs locaux ont également été conduites : représentants de collectivités en particulier.

Ces concertations locales ont une influence réelle sur la définition du projet :

- La position précise des gares a été discutée localement pour tenir compte, dans la mesure des possibilités techniques, des demandes des élus et des projets urbanistiques.
- De même, la position précise des puits de ventilation et accès secours, des sites de maintenance et de l'implantation des bases chantiers a fait l'objet de concertation locale.

Ces concertations vont se poursuivre au fur et à mesure de la définition du projet et de la réalisation de certaines études qui restent à réaliser en partie ou en totalité, en particulier :

- **Des études géotechniques** : ces études sur les caractéristiques du sous-sol sont indispensables pour la définition précise des ouvrages et sont complétées en fonction de l'avancement des études de conception. Elles sont indispensables à la stabilité et la pérennité des ouvrages ;
- **Des études architecturales** : la définition précise de certains ouvrages, en particulier les gares, nécessite ce type d'étude ;
- **Des études réglementaires** : ces études sont susceptibles d'apporter des modifications aux caractéristiques de certains ouvrages afin qu'ils soient conformes à la réglementation.

2.3. Le cadre réglementaire du projet

Même si le projet a fait l'objet d'une évaluation environnementale *a priori*, l'évaluation environnementale d'un projet de cette ampleur est complexe. Il s'agit de répondre à des objectifs très différents :

- Satisfaire aux obligations réglementaires actuelles, à toutes les étapes du processus,
- Optimiser la conception du projet : la prise en compte de l'environnement dans un projet est d'autant plus efficace qu'elle intervient tôt dans la conception,
- Prendre en compte le fait que la conception du projet s'inscrit dans une démarche évolutive et d'amélioration continue.

Au sens de l'article L122-2 du code de l'environnement, le Grand Paris Express dans son ensemble constitue le programme dans lequel s'insère le projet objet de la présente étude d'impact (Ligne 15 Ouest entre la gare de Pont de Sèvres (exclue) et celle de Saint-Denis Pleyel (exclue)).

L'étude d'impact a un contenu réglementairement défini et doit :

- Présenter le projet et la démarche du maître d'ouvrage,
- Présenter l'état de l'environnement avant la réalisation du projet,
- Justifier les choix qui ont conduit au projet présenté,
- Présenter les impacts positifs et négatifs du projet sur toutes les composantes de l'environnement, tant en phase chantier qu'en phase d'exploitation,
- Présenter les mesures d'évitement, de réduction des impacts, et de compensation des impacts non réduits,
- Présenter les méthodologies des évaluations réalisées et les difficultés rencontrées,
- Présenter un résumé, dit « non technique », de l'étude accessible à tous, constituant la présente pièce

Le dossier de l'étude d'impact est constitué de trois parties :

- **La pièce G.1** : Présentation de l'état initial,
- **La pièce G.2** : Présentation du projet, analyse des incidences du projet et présentation des mesures d'accompagnement, évaluation des coûts collectifs, présentation des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées,
- **La pièce G.3** : Résumé Non Technique, **présente pièce de l'étude d'impact.**

2.4. Définition des aires d'étude prises en compte

Les différentes thématiques environnementales ont été abordées suivant deux échelles d'analyse :

- Une échelle locale d'environ 500 mètres de part et d'autre de la zone de passage préférentiel retenu dans le Schéma d'ensemble du Réseau de Transport Public du Grand Paris (RTPGP).

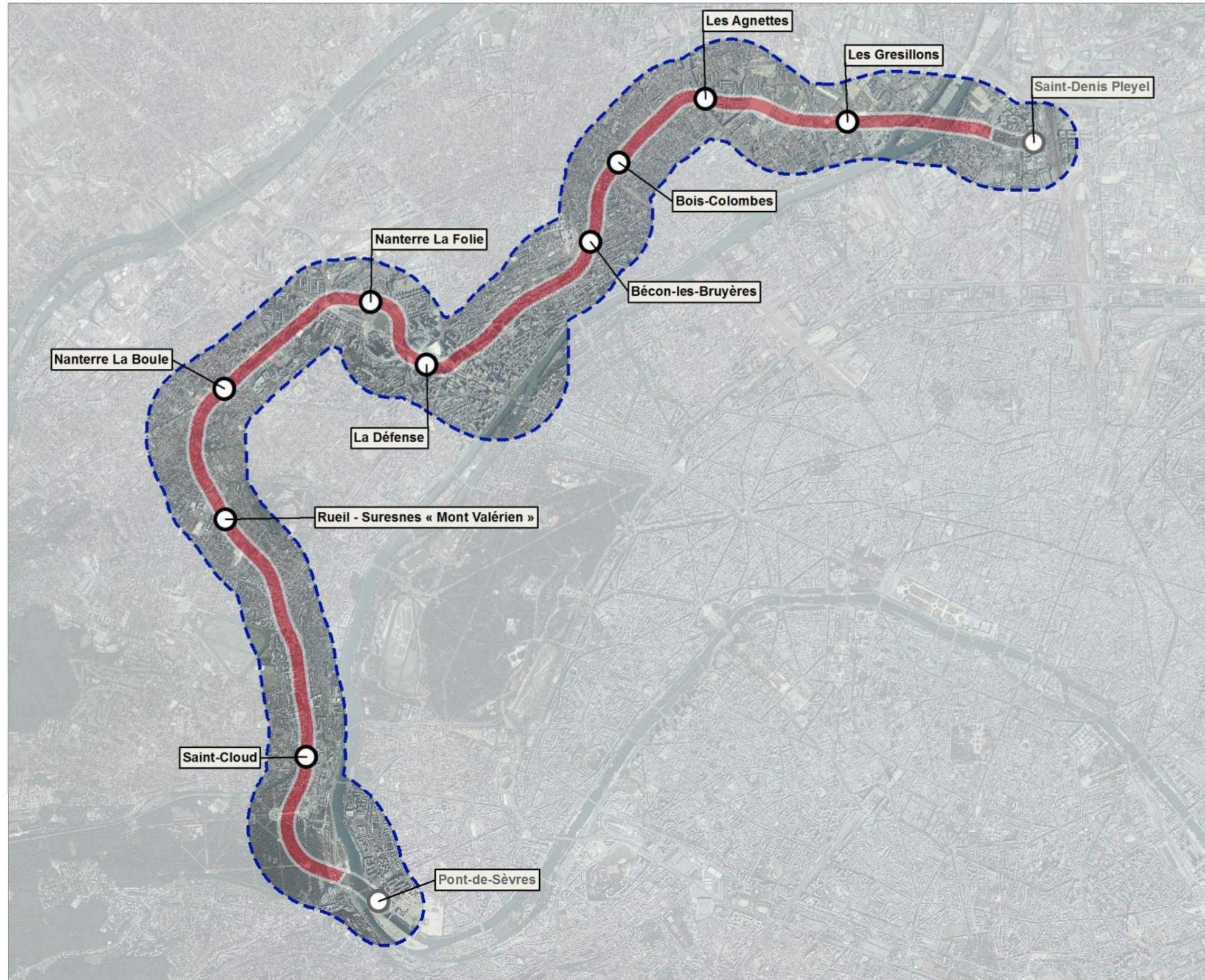
Le schéma d'ensemble est le document qui décrit les principales caractéristiques du projet. Il prend en compte les conclusions du débat public de 2010-2011 qui, au fil des réunions organisées en Ile-de-France, a permis aux franciliens de s'exprimer sur le projet. Il est mentionné dans la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris. Il est rappelé sur la cartographie présentée dans les pages suivantes.

Dans l'état initial, cette zone de passage préférentiel est représentée sur les différentes cartographies. Pour prendre connaissance du projet retenu à ce stade d'avancement des études techniques, il convient de se reporter aux éléments de la pièce G.2 de la présente étude d'impact.

Ce fuseau d'étude est présentée dans les cartographies ci-après.

- Une échelle plus large, à l'échelle du programme ou de la région Ile-de-France pour l'évaluation de certaines thématiques pour lesquelles c'est la seule échelle pertinente d'analyse : *accessibilité des usagers, mobilité, qualité de l'air...*

Présentation de l'aire d'étude de la Ligne 15 Ouest et de la zone de passage préférentiel issue du Schéma d'Ensemble du Grand Paris

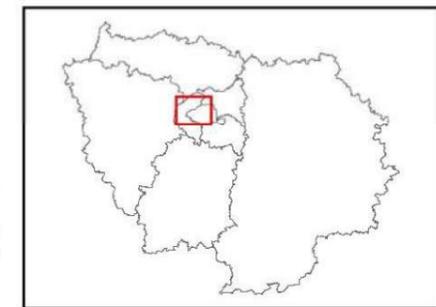


Grand Paris Express

Ligne 15 Ouest entre Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel

- Zone de passage préférentiel de la Ligne 15 Ouest issue du schéma d'ensemble du Grand Paris
- Zone de passage préférentiel des lignes existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Gare de la Ligne 15 Ouest
- Gares existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- ▭ Fuseau d'étude

© Société du Grand Paris - Tous droits réservés
Sources : ©SGP - ©IGN, Orthophoto®
Cartographie : Biotopie, 2014



3 État initial de l'environnement

3.1. Enjeux relatifs à la surface du sol

Le milieu physique de surface se définit dans les présents rapports comme les composantes environnementales physiques du territoire, au niveau du terrain naturel.

Il s'agit :

- Des aspects climatiques,
- Du relief et des modifications de relief du territoire,
- Des caractéristiques du réseau hydraulique et des risques associés à ce dernier, notamment l'inondation.

En raison du critère souterrain du métro, les autres aspects physiques du territoire sont abordés dans la partie suivante correspondant aux composantes souterraines.

3.1.1. Climatologie

Méthode générale

Seules les données météorologiques ont été prises en compte dans ce thème. Le changement climatique et les éléments associés sont traités par ailleurs. Les données proviennent des services de Météo France.

Conclusions

Le contexte climatique de la région Ile-de-France ne constitue pas un enjeu environnemental vis-à-vis d'un projet de type métro souterrain, tel que celui de la Ligne 15 Ouest.

Hiérarchisation des enjeux liés à la climatologie

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Toutes les sections	Pas d'enjeu sur les sections

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.1.2. Relief

Méthode générale

L'analyse topographique et la cartographie reposent sur le Modèle Numérique de Terrain fourni par l'Institut Géographique National et mis à disposition par le Maître d'Ouvrage.

Les éléments figurant sur l'orthophotographie et le scan 25 de l'IGN ont également été utilisés.

L'analyse reste générale.

Conclusions

Les enjeux en lien avec la topographie sont localisés dans le secteur Sud de la Ligne 15 Ouest (secteurs de Saint-Cloud, de Rueil-Malmaison et de Suresnes), où les pentes peuvent être localement fortes :

- De l'ordre de 20% au niveau du Domaine National de Saint-Cloud,
- De l'ordre de 7% entre Rueil-Malmaison et Nanterre.

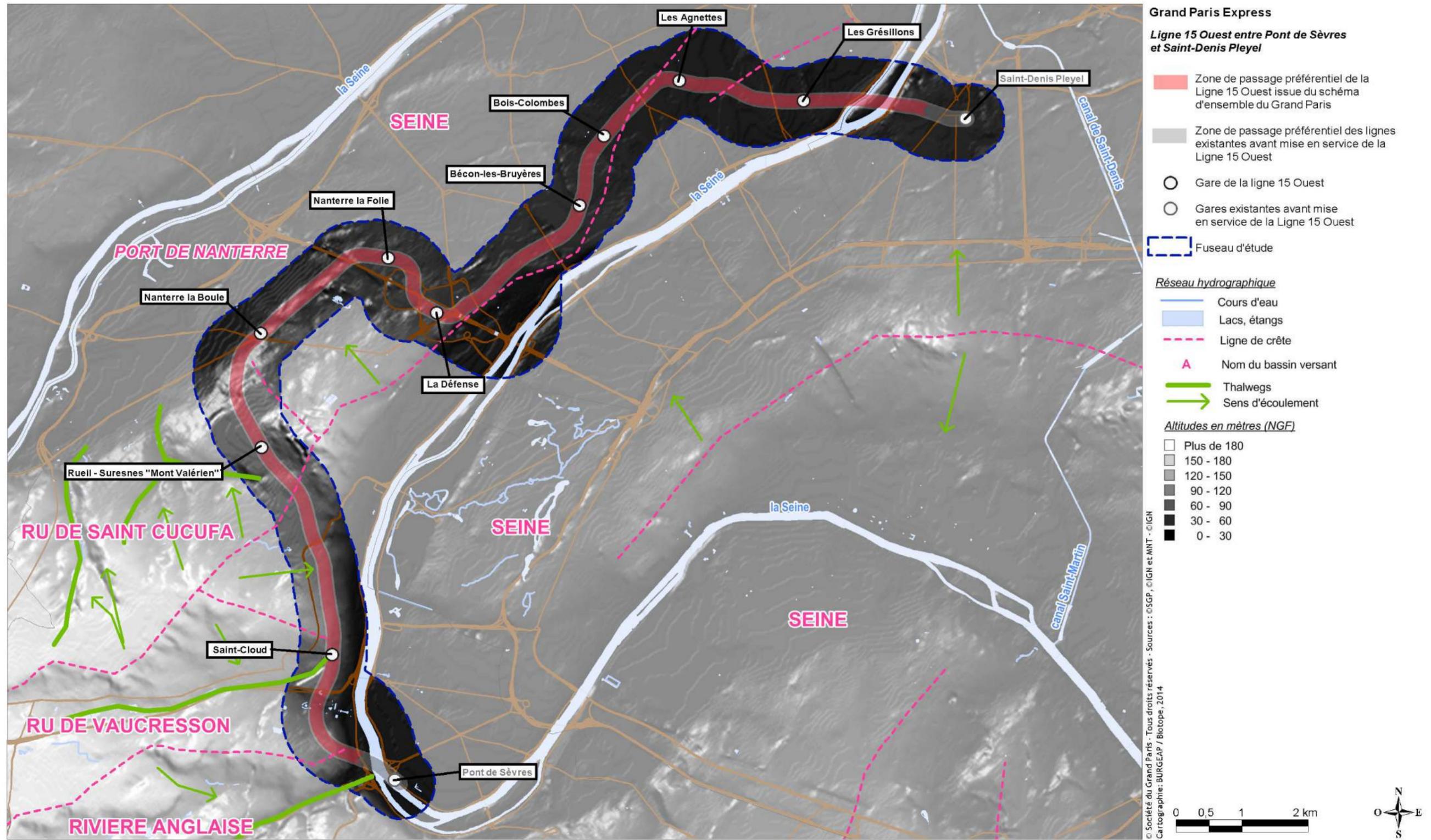
Hiérarchisation des enjeux liés au relief

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule	Pente forte à très forte, atteignant localement 20% au niveau du Domaine National de Saint-Cloud
	Pente de 7% au niveau entre le plateau de Rueil-Malmaison et Nanterre
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Pas d'enjeu sur la section
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Pas d'enjeu sur la section

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

Topographie du fuseau d'étude



3.1.3. Eaux superficielles et risques associés

Méthode générale

Les données proviennent de l'IGN pour la représentation cartographique générale, de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, la DRIEE pour les représentations cartographiques relatives à la qualité des cours d'eau, aux masses d'eau et aux aquifères, l'ARS Ile-de-France pour le positionnement des captages et les préconisations d'aménagement dans les secteurs de protections de ces derniers.

Les éléments du SDAGE Seine-Normandie et des SAGE concernés proviennent de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et de sites internet institutionnels sur ce sujet.

Concernant le risque inondation, les éléments utilisés proviennent à la fois des côtes de plus hautes eaux connues au niveau de Paris ainsi que des éléments des PPRI de la Seine dans les Hauts de Seine et en Seine-Saint-Denis.

Conclusions

Les enjeux relevés vis-à-vis du réseau hydrographique sont de plusieurs ordres :

- Le fuseau de la Ligne 15 Ouest traverse la Seine en deux points, au niveau de Gennevilliers, l'Ile-Saint-Denis et Saint-Ouen.
- Le respect de la qualité des cours d'eau, notamment lors de la réalisation des travaux d'aménagement de l'infrastructure et des émergences (gares et ouvrages annexes). En effet, certains ouvrages s'inscrivent à proximité du cours d'eau.

De manière globale, la Ligne 15 Ouest ne devra pas compromettre l'atteinte des objectifs qualitatifs des masses d'eau de la zone d'étude, renseignés au sein du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.

- Le maintien de l'usage des eaux, et notamment de la ressource en eau potable en raison de la présence de la prise d'eau superficielle de Suresnes. Ayant fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique, cette dernière est protégée par une servitude d'utilité publique restreignant les modes d'occupation des sols au sein de périmètres définis.
- La prise en compte des zones inondables définies sur la base de la crue de référence dans la région.

En effet, hormis la commune de La-Garenne-Colombes, les communes traversées par le fuseau de la Ligne 15 Ouest présentent des zonages réglementaires au titre des Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la Seine dans les Hauts-de-Seine et la Seine-Saint-Denis.

Le respect des prescriptions aux différents zonages des PPRI constituent donc un enjeu aux aménagements.

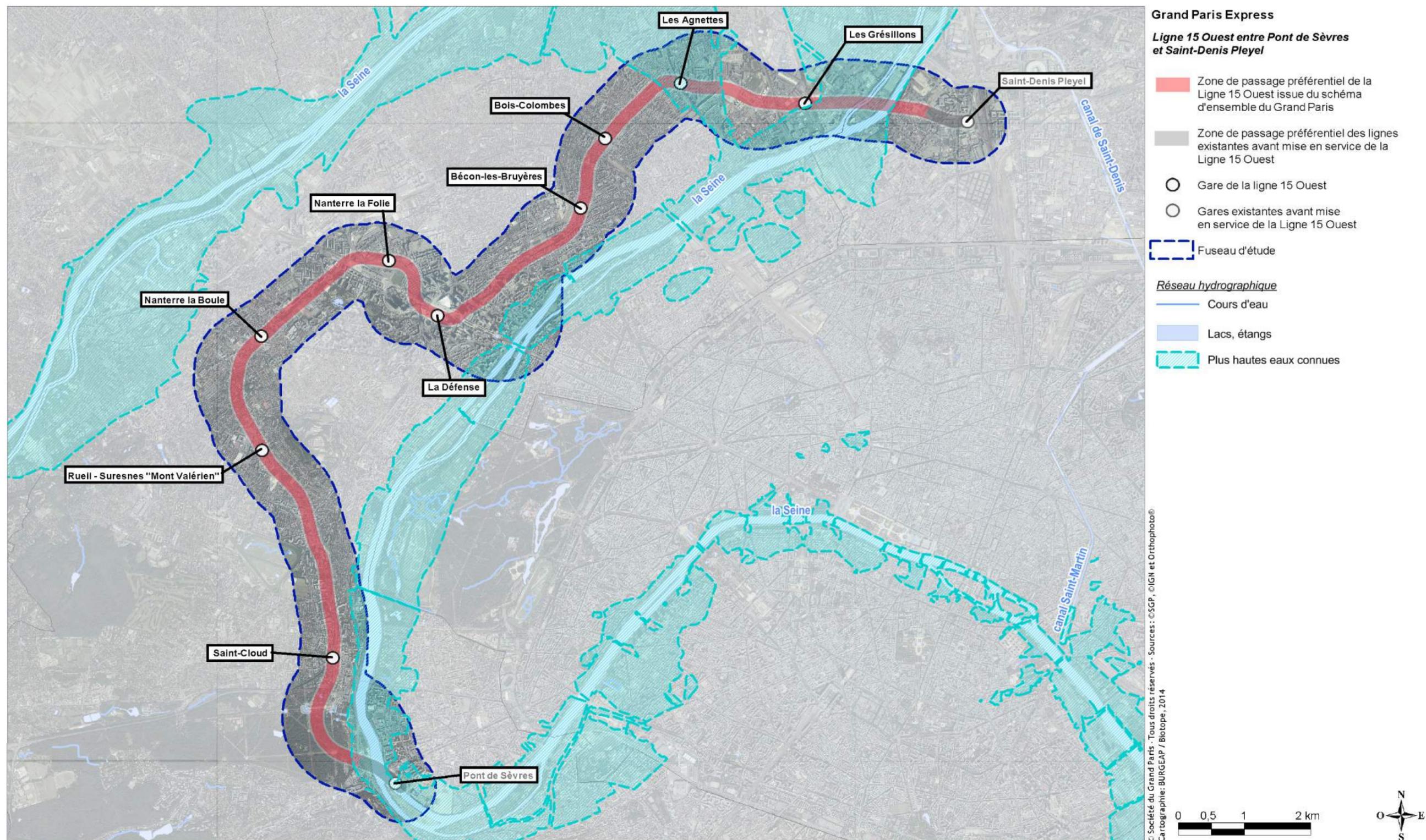
Hiérarchisation des enjeux liés au réseau hydrographique

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Fuseau d'étude inscrit en zones réglementées du PPRI dans le secteur de l'Ile de Monsieur
	Fuseau d'étude inscrit au sein du périmètre de protection d'un captage d'eau potable dans le secteur de l'Ile de Monsieur
	Fuseau d'étude en bordure de Seine : vigilance à avoir quant à la qualité des eaux du cours d'eau
	Pas d'enjeu sur le reste de la section
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Fuseau d'étude en bordure de Seine : vigilance à avoir quant à la qualité des eaux du cours d'eau
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis-Pleyel	Fuseau d'étude inscrit en zones réglementées du PPRI dans le secteur de Gennevilliers et de Saint-Ouen
	Fuseau d'étude traversant de la Seine (2 bras de part et d'autre de l'Ile Saint Denis : vigilance à avoir quant à la qualité des eaux du cours d'eau
	Pas d'enjeu sur le reste de la section

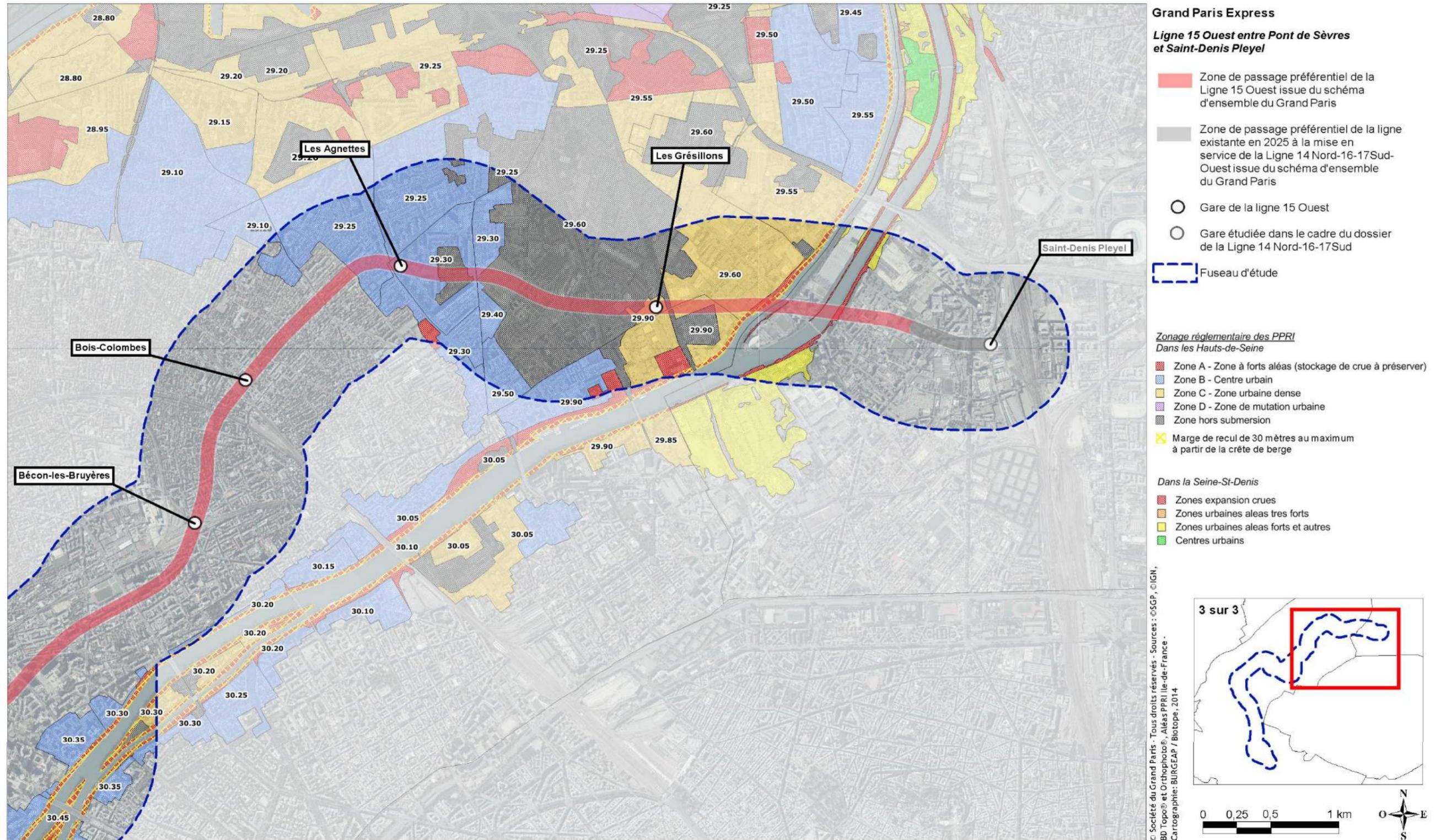
Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

Réseau hydrographique



Exemple de zonages d'inondation issus des PPRI en vigueur – secteur de Gennevilliers



3.2. Enjeux relatifs au sous-sol

3.2.1. Pédologie

Méthode générale

L'analyse repose sur la carte pédologique régionale établie par l'INRA. Le niveau de précision de cette carte suffit largement au niveau d'analyse de la présente étude.

Les données datant de 1998, l'analyse a été complétée par une approche sur site afin d'apprécier les enjeux dans le secteur plus particulier de Nanterre – La Défense.

Conclusions

Compte tenu de la nature souterraine du projet et du contexte pédologique, il n'y a pas d'enjeu particulier en ce qui concerne la pédologie.

En effet, un projet de type métro souterrain n'est jamais en interaction directe avec la surface du sol, hormis au niveau des organes émergents telles que les gares.

Hierarchisation des enjeux liés à la pédologie

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule	Pas d'enjeu sur la section
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Enjeu non significatif au niveau de la gare Nanterre la Folie au vu du remaniement des sols par les opérations récentes d'aménagement.
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Pas d'enjeu sur la section

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.2.2. Géologie

Méthode générale

La description de la géologie a été réalisée à partir de deux sources d'informations distinctes et particulières :

- La géologie de surface a été analysée sur la base des cartes géologiques du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Des précisions lithologiques et stratigraphiques ont été apportées grâce aux informations disponibles dans la Banque de données du Sous-Sol (BSS, site internet INFOTERRE) et grâce aux informations contenues dans l'ouvrage de G. FILLIAT « La pratique des sols et fondations ».

- La géologie « profonde » a pu être étudiée sur la base des résultats de la campagne de reconnaissance géotechnique G1 menée par la Société du Grand Paris (réalisation d'environ 100 sondages au fil d'une zone de passage préférentiel du métro).

Cette analyse de la géologie sera précisée via l'exploitation des données qui seront recueillies lors des futures missions géotechniques (G2 notamment en cours de définition) réalisées le long du tracé.

Les investigations géotechniques entreprises dès la phase d'études préliminaires ont ainsi permis :

- D'établir le modèle géologique du secteur de passage de la Ligne 15 Ouest. Les investigations tout au long du fuseau d'étude fournissent la coupe géologique au droit de chaque sondage ; le travail de l'ingénieur géologue/géotechnicien a consisté à établir une coupe linéaire par corrélation entre ces points de sondages tout au long du fuseau d'étude de la Ligne 15 Ouest,
- D'établir un modèle hydrogéologique. Les investigations ont permis de caractériser le ou les aquifères en présence, tant d'un point de vue piézométrique (niveau de la ou des nappes) que d'un point de vue perméabilité (paramètre permettant d'estimer les venues d'eau),
- De caractériser les couches rencontrées tant d'un point de vue mécanique (paramètres permettant de dimensionner les ouvrages de génie civil) qu'environnemental (paramètres permettant de déterminer la destination d'évacuation des déblais).

L'approche fait au travers des sondages de reconnaissance de la mission G1 correspond à la première phase de caractérisation du contexte géologique du secteur étudiée. Ils seront complétés par la réalisation de sondages géotechniques G2, G3 et G4 suivant la réglementation en vigueur.

Conclusions

L'analyse du contexte géologique du fuseau d'étude de la Ligne 15 Ouest révèle donc une succession de strates de propriétés très hétérogènes contenant parfois du gypse pour certaines d'entre elles.

La mission de reconnaissance géotechnique G11 associée aux travaux de définition a permis de déterminer les propriétés des différentes couches géologiques vis-à-vis des travaux à entreprendre.

La succession des couches que le tunnel traversera engendre certaines contraintes vis-à-vis du creusement par la méthode de tunnelier. Les principales d'entre-elles sont les suivantes : hétérogénéité de la couche, plasticité de l'argile, présence de silex ou gypse, vides karstiques...

Toutefois, les enjeux associés à ces couches paraissent faibles puisque pris en compte dans le protocole du choix et de la mise en œuvre du tunnel (présenté dans la pièce G2 de l'étude d'impact).

Hiérarchisation des enjeux liés à la nature du sous-sol

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Hétérogénéité des couches géologiques présentes
Section Nanterre la Boule – Bécon-les-Bruyères	Hétérogénéité des couches géologiques présentes
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Les terrains présents sont remaniés, friables, parfois mélangés. La couche de Sables de Beauchamp est plus épaisse que la normale et renferme des vides.

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.2.3. Risques géologiques

Méthode générale

Les risques géologiques ont été appréciés suivant deux approches distinctes :

- Une approche technique transcrite au sein des conclusions du Maître d'œuvre à l'issu des études préliminaires approfondies.

Le Maître d'œuvre a ainsi défini les secteurs où les contraintes mécaniques du sous-sol sont les plus favorable ou les plus défavorable à la réalisation d'un ouvrage de type métro souterrain par une technique de tunnelier (présence de carrières, suspicions de secteur baigné de gypse sensible aux phénomènes de dissolution,...).

- Une approche réglementaire qui a consisté à identifier et étudier l'ensemble des documents de préventions des risques en vigueur : PPRn – Mouvement de Terrain, projet de PPRn, Zonages R111-3 du Code de l'urbanisme, incidents recensés par les services du BRGM (glissement de terrain, effondrement). Au stade de l'état initial, le travail s'est limité à cartographier l'emplacement du risque ainsi que le document servant de référence réglementaire.

Les principaux risques étudiés ont été :

- La présence des anciennes carrières souterraines et aériennes, dont les techniques de comblement suite à l'arrêt de l'activité sont souvent indéterminées,
- La présence de bandes gypseuses dans le sous-sol sensible au phénomène de dissolution du gypse,
- La présence de phénomène de retrait-gonflement des argiles,
- Les phénomènes de glissement de terrains.

Conclusions

A l'échelle du fuseau de la Ligne 15 Ouest, les risques naturels d'origine géologique représentent un enjeu particulièrement fort, principalement lié :

- A la présence d'anciennes carrières, aériennes et souterraines, entraînant des problématiques d'effondrements. Ces carrières se localisent principalement au niveau du plateau, observables entre le secteur de Pont de Sèvres et de Nanterre La Boule ;
- Aux secteurs soumis au phénomène de dissolution du gypse, notamment sur le secteur de Saint-Cloud et Saint-Denis ;
- Aux fortes pentes dans le secteur de Saint-Cloud, entraînant des risques de glissements de terrain.

Hiéarchisation des enjeux liés aux risques géologiques

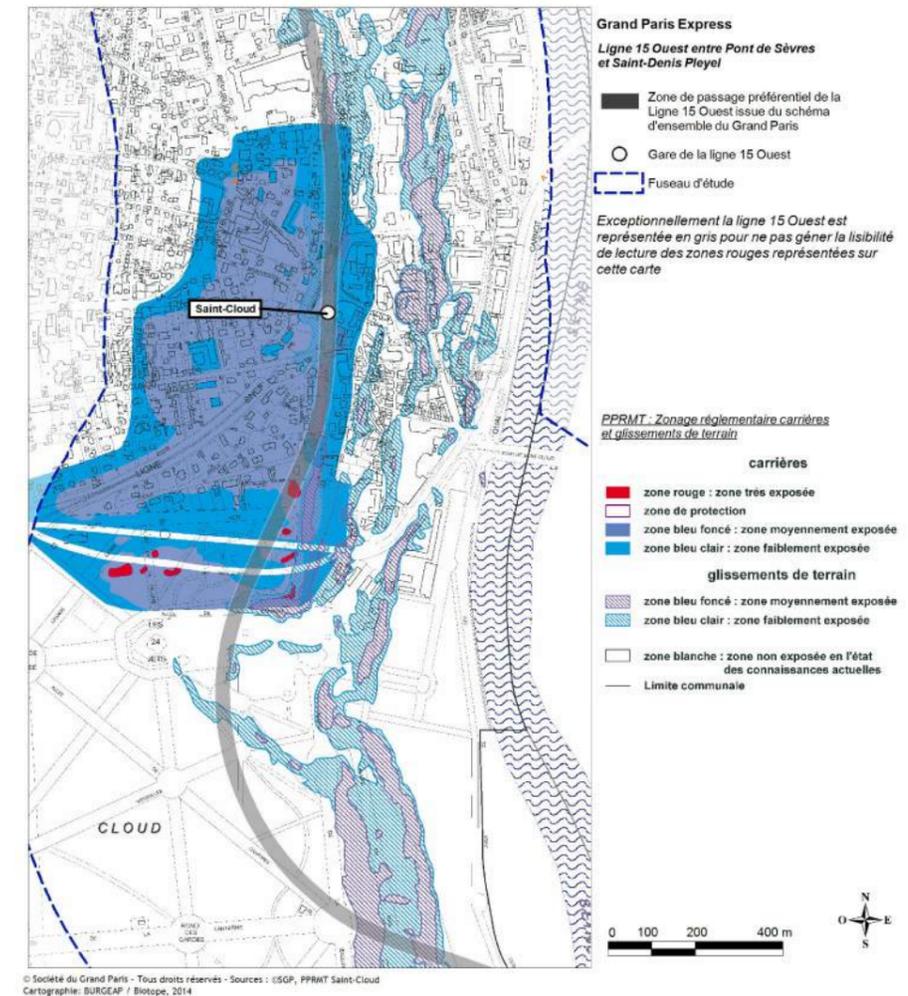
Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Présence d'anciennes carrières conduisant à un aléa fort à très fort. Existence d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) au niveau de Saint-Cloud
	Présence de quelques traces de gypse dans certaines couches géologiques profondes
	Aléa retrait-gonflement des argiles faible à fort sur la section
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Secteur sensible aux glissements de terrain en raison de la topographie du site. Existence d'un PPR au niveau de Saint-Cloud
	Présence d'anciennes carrières dans le secteur de Nanterre, faisant l'objet d'un classement en R.111-3 du code l'urbanisme
	Présence de trace de gypse dans certaines couches géologiques
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Aléa retrait-gonflement des argiles faible sur la section
	Absence de glissements de terrain
	Présence d'anciennes carrières au niveau des communes de Saint-Denis et Saint-Ouen faisant l'objet d'un PPR prescrit en cours d'élaboration
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Fuseau d'étude inscrit en dehors des zones à dissolution du gypse identifiées dans le projet de PPRn en Seine-Saint-Denis
	Aléa retrait-gonflement des argiles faible à modéré sur la section ; PPRn prescrit
	Absence de glissements de terrain

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

La présence de gypse dans certaines couches géologiques traversées par le tunnel pose la problématique de stabilité des terrains lors des opérations de creusement en raison de la sensibilité de cette roche aux circulations d'eau. Le phénomène de dissolution peut être en effet à l'origine de désordres importants en sous-sol d'abord, en surface ensuite, sous forme d'affaissements et d'effondrements.

Le phénomène de dissolution du gypse ne fait pas l'objet de PPRn – Mouvement de terrain en vigueur sur la zone étudiée.



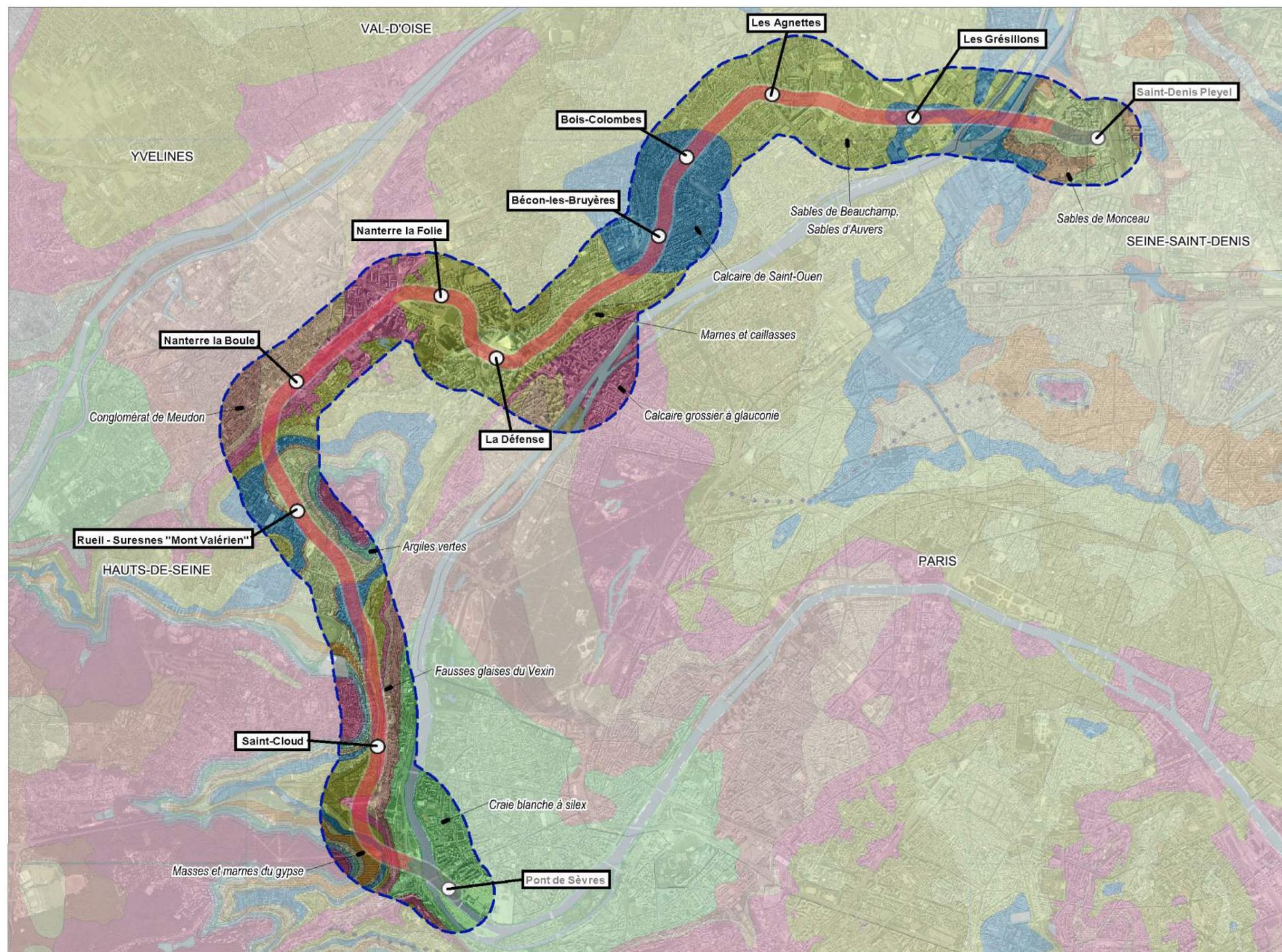
Zonage réglementaire du PPRn – Mouvement de Terrain de Saint-Cloud

A Saint-Cloud, un PPRn - Mouvement de terrain existe et contraint les aménagements sur certains secteurs réglementés.

Un PPRn - Mouvement de terrain est également prescrit au niveau des communes de :

- L'île-Saint-Denis (retrait-gonflement des argiles) ;
- Meudon (glissement de terrain, présence d'anciennes carrières) ;
- Saint-Denis (retrait-gonflement des argiles, présence d'anciennes carrières) ;
- Saint-Ouen (retrait-gonflement des argiles, présence d'anciennes carrières).

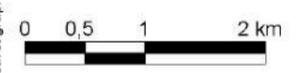
Géologie de surface



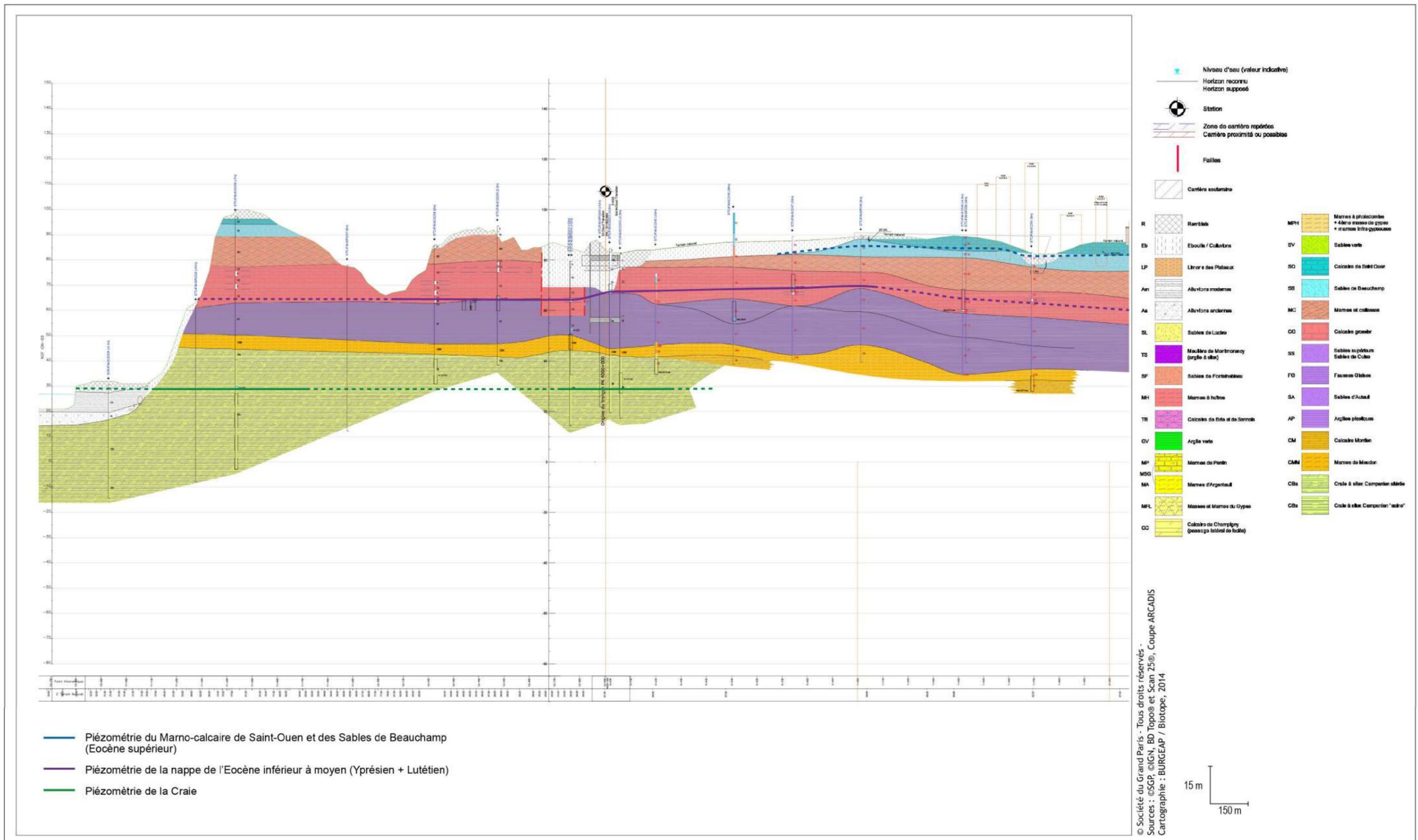
Grand Paris Express
Ligne 15 Ouest entre Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel

- Zone de passage préférentiel de la Ligne 15 Ouest issue du schéma d'ensemble du Grand Paris
- Zone de passage préférentiel des lignes existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Gare de la ligne 15 Ouest
- Gares existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Fuseau d'étude

© Société du Grand Paris - Tous droits réservés - Sources : ©SGP, ©IGN et Orthophoto®, ©BRGM : carte géologique au 1 / 50 000 vectorisée et harmonisée
 Cartographie: BURGEAP / Biotope, 2014



Exemple de coupe géologique obtenue à l'issue de la mission de reconnaissance G1 – secteur Saint-Cloud



3.2.4. L'hydrogéologie

Méthode générale

La description de l'hydrogéologie a été réalisée à partir :

- De données bibliographiques :
 - o Des cartes hydrogéologiques de l'Atlas des Nappes Aquifères de la Région Parisienne du BRGM (Service Géologique Régional Bassin de Paris, 1970),
 - o De la carte hydrogéologique de PARIS du BRGM (DIFFRE, 1970),
 - o De la synthèse hydrogéologique de la région parisienne du BRGM (Feuille N°183, rapport BRGM DSGR.66.A66/1966),
 - o De l'ouvrage Hydrogéologie du Bassin de Paris de Claude Mégrien (1979),
 - o Du SDAGE du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands,
 - o De la Banque de données du Sous-sol (BSS, site internet INFOTERRE),
 - o Des archives BURGEAP.
- De données acquises *in situ*, au cours des campagnes piézométriques et missions géotechniques réalisées dans le cadre des études préliminaires approfondies. En effet, dans le cadre de ces études, une campagne de travaux de reconnaissance a été entreprise au droit de la Ligne 15 Ouest. Cette campagne de reconnaissance des eaux souterraines a compris :
 - o La réalisation de nombreux sondages au sein du fuseau d'étude et leur relevé topographique,
 - o Des prélèvements et analyses de sols à différentes profondeurs définies au préalable (mission de reconnaissances géotechniques),
 - o Des prélèvements et analyses des eaux souterraines dans les ouvrages équipés en piézomètres.

La piézométrie des nappes a été ajustée *via* l'intégration de données récentes contenues dans les archives BURGEAP et celles issues de la mission G1 (étude géotechnique préliminaire comprenant la réalisation de nombreux sondages de sol). Des précisions piézométriques ont été apportées grâce aux informations disponibles dans la Banque de données du Sous-sol (BSS, site internet <http://infoterre.brgm.fr/>). Le Guide d'aide à la décision pour l'installation de pompes à chaleur sur nappe aquifère en région Parisienne (Rapport BRGM/RP-53306-FR) a fourni des informations précieuses pour caractériser les nappes aquifères régionales, notamment en termes de productivité.

Les gammes de perméabilité des nappes aquifères données sont approximatives et résultent pour la plupart de la synthèse des données du BRGM et de la connaissance du contexte hydrogéologique.

- De données issues des modélisations hydrogéologiques réalisées dans le cadre des études préliminaires. En effet, une modélisation a été réalisée afin de :

- o Préciser l'état initial hydrogéologique dans la partie Nord du fuseau d'étude (secteur de la boucle de Gennevilliers),
- o D'évaluer quantitativement les impacts hydrogéologiques du projet dans ce secteur.

Conclusion

D'un point de vue hydrogéologique, les principaux enjeux résultent de l'interception du tunnel avec les différentes nappes (analyse faite au sein de la pièce G.2 de l'étude d'impact) puisque le fuseau de la Ligne 15 Ouest interfère avec la majorité des grands aquifères de la Région Ile-de-France.

Ainsi, l'ensemble des nappes constitue une contrainte dans le cas où des pompages et des assèchements du fond de fouille seraient nécessaires. En effet, les modifications de piézométrie pourraient modifier la pression au sein du sol et du sous-sol. Quelle que soit l'origine de ces modifications, elles sont plus sensibles dans des zones fortement urbanisées.

Concernant l'usage et la qualité des eaux, deux prélèvements en eau potable ont été identifiés dans le fuseau d'étude : Champs captant de Gennevilliers, captage d'ultime secours de Neuilly-sur-Seine. Ces derniers admettent des périmètres de protections plus ou moins larges et des prescriptions d'aménagement associées.

Enfin, le territoire admet plusieurs zones où l'aléa de remontée de nappe est fort. La partie Nord est plus concernée en raison de la vallée de Seine et du contexte hydrogéologique existant. La partie Sud est également concernée, pour les mêmes raisons. La partie centrale l'est en moindre mesure.

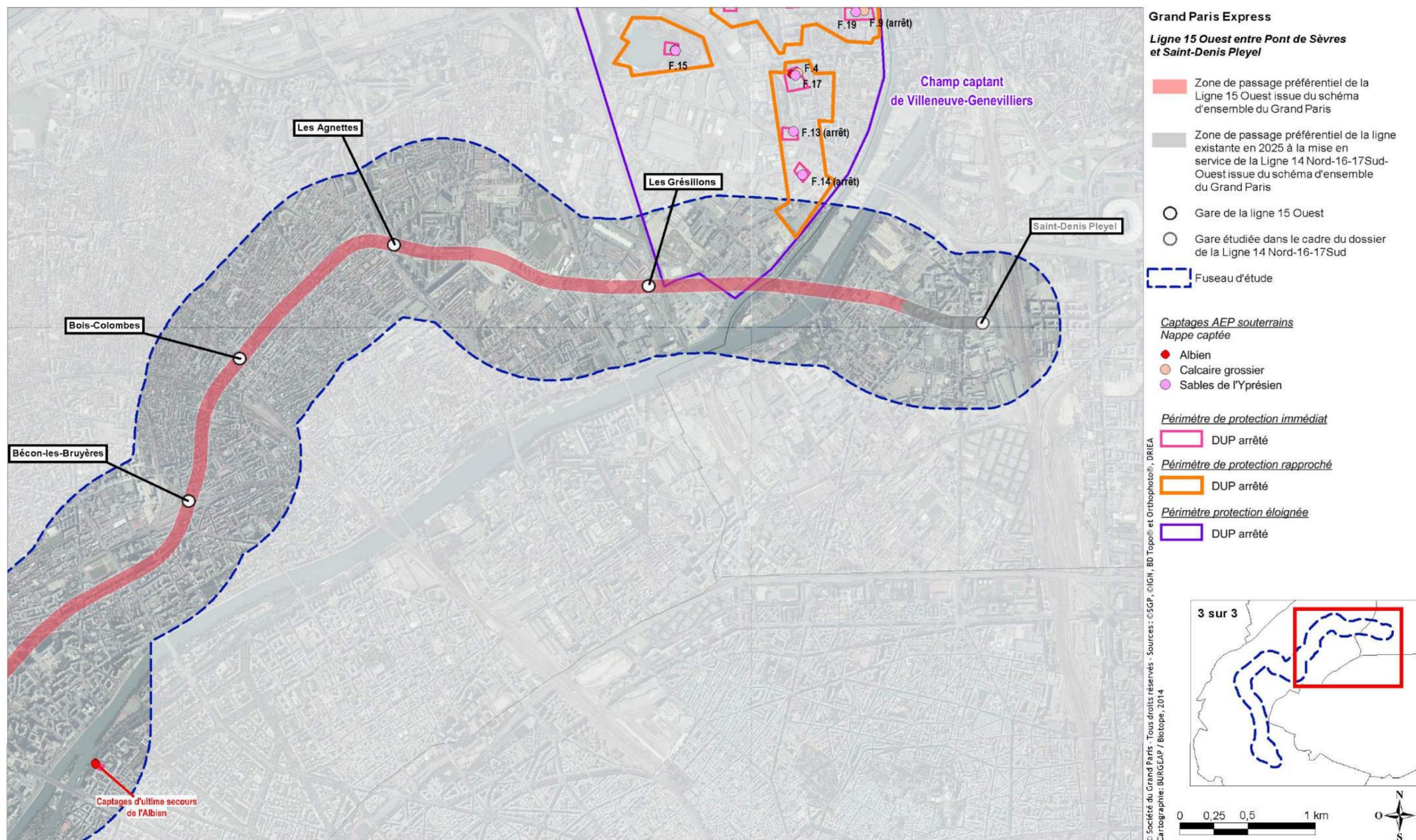
Hierarchisation des enjeux liés à l'hydrogéologie

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule	Absence de captage d'eau souterraine
	Nappe superficielle sub-affleurante (inondations par remontée de nappe) au niveau des berges de Seine (Boulogne-Billancourt, Sèvres, Saint-Cloud)
	Aléa de remontée de nappe très faible à faible sur le reste de la section
Section Nanterre la Boule – Bécon les Bruyères	Fuseau admettant le captage d'ultime secours de Neuilly-sur-Seine
	Aléa de remontée de nappe fort à très fort sur au Nord de Nanterre la Boule et Courbevoie
	Aléa de remontée de nappe très faible à moyenne au niveau de Nanterre la Folie et La Défense
	Installations géothermiques à proximité de la gares de la Défense
Section Bécon les Bruyères – Saint Denis	Champs captant de Gennevilliers ; fuseau pénétrant sur les périmètres de protection éloigné et rapproché
	Nappe superficielle sub-affleurante, inondations par remontée de nappe) majoritairement rencontrées sur l'ensemble de la section
	Installations géothermiques à proximité immédiate de la gares de Bois-Colombes

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

Localisation du champs captant de Villeneuve la Garenne et du captage d'ultime secours de Neuilly sur Seine



3.2.5. Occupation du sous-sol

Méthode générale

Au stade de la présente étude d'impact, la méthodologie entreprise constitue une première approche à la sensibilité du sous-sol vis-à-vis des ouvrages déjà existant.

Pour définir le mode d'occupation du sous-sol, ont ainsi été analysés :

- Les principaux réseaux rencontrés généralement en agglomération : Gaz, pétrole (TRAPIL), eaux usées et potables, électricité, réseau de chaleur urbaine,
- Les principales infrastructures structurantes : transport en commun ferré (RER, Transilien), transport en commun guidé (métro, tramway), axes routiers (Autoroute et principales nationales),
- Les zones de bâtis de grande hauteur, où des fondations profondes sont suspectées.

Les données ont été récoltées auprès :

- Des gestionnaires des réseaux principalement,
- Des données issues de la DRIEA concernant les principales infrastructures routières,
- Des visites sur site concernant le bâti couplées aux informations recueillis par les partenaires publics au projet.

Conclusions sur les réseaux et infrastructures

Les enjeux concernant les réseaux souterrains sont identifiés au niveau des :

- Canalisations de gaz : rencontrées au niveau de la gare Pont-de-Sèvres (cas spécifique étudié dans le cadre de l'étude d'impact de la Ligne 15 Sud), de Saint-Cloud, de Nanterre, de Courbevoie et de Gennevilliers (zone des Caboeufs) ;
- Réseaux TRAPIL : sur les territoires communaux de Gennevilliers, L'Ile-Saint-Denis et Saint-Ouen ;
- Réseaux CPCU : identifié au niveau de la commune de l'Ile-Saint-Denis principalement,
- Réseau d'eau potable : Aqueduc de l'Avre implanté au niveau de Saint-Cloud ;
- Réseau d'eau usée :
 - o Section Sud du fuseau : Réseau dense sur Saint-Cloud, Rueil-Malmaison, Suresnes et Nanterre,
 - o Section centrale du fuseau : Réseau identifié au Sud de la gare Bécon-les-Bruyères,
 - o Section Nord du fuseau : Réseau sur Asnières et Saint-Ouen
- Concernant les infrastructures de transport, les enjeux principaux sont localisés au niveau :

- o Du tunnel de l'autoroute A13 et de l'A14 (Saint-Cloud, Nanterre La Folie, La Défense),
- o Du tunnel RER A au niveau de la gare Nanterre – La Folie,
- o Des deux tunnels RER A, de la RN13, de la RN192 et de la Ligne 1 du métro au niveau de la gare La Défense,
- o Du tunnel concernant le projet EOLE à Nanterre La Folie et Courbevoie,
- o Du Transilien dans le secteur de Bois-Colombes et d'Asnières sur Seine,
- o Des fondations du tunnel de la Ligne 13 du métro, en approche de la gare des Agnettes,
- o De la RN315 et du RER C dans les secteurs Les Grésillons.

Tous les réseaux existants ne sont pas recensés dans la présente étude. A ce titre, des recherches plus approfondies seront réalisées en phase projet, notamment sur les réseaux locaux de distribution existants au droit du tunnel, des émergences et des gares.

Conclusions sur les bâtis

Une grande partie du fuseau de la Ligne 15 Ouest se situe dans une zone fortement urbanisée, mais les bâtis les plus imposants se situent au niveau du secteur d'affaire de Nanterre-La Défense.

Dans ces secteurs, la complexité de l'occupation du sous-sol rend les projets souterrains particulièrement sensibles à l'existant.

Les éléments présentés dans ce rapport, synthétiques et non exhaustifs, mettent en évidence les principaux enjeux relatifs à la mise en œuvre de la Ligne 15 Ouest. Ils seront complétés par des études plus localisées et une connaissance fine des éléments situés au droit la zone de passage préférentiel de la Ligne 15 Ouest pour connaître les contraintes qui s'imposent à lui et en tenir compte dans les modalités constructives.

Hiérarchisation des enjeux liés à l'occupation du sous-sol

Secteurs concernés	Réseau concerné	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule	GRT Gaz	Présence d'une canalisation traversant le fuseau d'étude sur Saint-Cloud
		Pas d'enjeu sur le reste de la section
	TRAPIL	Pas d'enjeu sur la section
	Réseau de chaleur	Pas d'enjeu sur la section
	Eau potable	Présence de l'aqueduc de l'Avre traversant le fuseau d'étude sur Saint-Cloud
		Pas d'enjeu sur le reste de la section
	RTE	Présence d'une liaison traversant le fuseau d'étude sur Saint-Cloud et Suresnes
	Eau usée	Réseau identifié sur l'intégralité de la section
	Infrastructures de transport	Tunnels de l'A13 et du RER A traversant le fuseau d'étude sur Saint-Cloud et Nanterre
		Pas d'enjeu sur le reste de la section
Bâti	Faible densité de bâti haut sur Sèvres et sur Suresnes et le Sud de Nanterre	
	Présence des réservoirs d'eau potable sur Saint-Cloud	
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	GRT Gaz	Présence d'une canalisation traversant le fuseau d'étude sur Courbevoie
		Présence d'une canalisation longeant le fuseau d'étude sur Nanterre
		Pas d'enjeu sur le reste de la section
	TRAPIL	Pas d'enjeu sur la section
	Réseau de chaleur	Pas d'enjeu sur la section concernant le réseau CPCU
		Présence du réseau ENERTHERM traversant le fuseau d'étude à Nanterre
	Eau potable	Pas d'enjeu sur la section
RTE	Présence de liaisons traversant le fuseau d'étude à Nanterre, Puteaux et Courbevoie	
Eau usée	Présence d'une canalisation traversant le fuseau d'étude	

		au Sud de la gare Bécon-les-Bruyères
		Pas d'enjeu sur le reste de la section
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Infrastructures de transport	Présence d'infrastructures sur l'ensemble de la section
	Bâti	Grande densité de bâtis de hauteur importante et de fondations profondes, en particulier dans le secteur de la Défense, Puteaux et le Nord de Nanterre
	GRT Gaz	Présence d'un réseau traversant le fuseau d'étude sur la zone des Caboeufs
		Pas d'enjeu sur le reste de la section
	TRAPIL	Présence d'une canalisation traversant le fuseau d'étude sur Gennevilliers et Saint-Ouen
		Pas d'enjeu sur le reste de la section
	Réseau de chaleur	Présence d'une canalisation CPCU traversant le fuseau d'étude sur L'Île-Saint-Denis
		Pas d'enjeu sur la section concernant le réseau ENERTHERM
	Eau potable	Pas d'enjeu sur la section
	RTE	Présence de liaisons sur Bois-Colombes, Asnières et Gennevilliers
Eau usée	Présence de canalisations traversant le fuseau d'étude à Asnières et à Saint-Ouen	
	Pas d'enjeu sur le reste de la section	
Infrastructure de transport	Présence du métro Ligne 13 traversant le fuseau en limite communale de Gennevilliers et sur Saint-Ouen	
	Pas d'enjeu sur le reste de la section	
Bâti	Présence ponctuelle de bâtiments aux fondations potentiellement profondes sur le Sud d'Asnières et l'Île-Saint-Denis	
	Faible densité de bâti haut sur le reste de la section	

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.2.6. Gestion des terres : déblais et pollutions

Méthode générale concernant les déblais

La stratégie de gestion prévue et formalisée dans le Schéma d'Élimination des Déchets (annexe à l'étude d'impact) s'articule autour de cinq orientations principales :

- **Privilégier les modes de transports alternatifs (fluvial et ferré)** et établir une logistique durable de l'évacuation des déblais (massification des flux, recherche de solutions innovantes, mise en place d'outils logistiques spécifiques) ;
- **Favoriser un transport routier plus productif, respectueux de l'environnement** et plus sécurisé en recherchant la maîtrise de l'empreinte environnementale du transport routier et l'amélioration de la sécurité ;
- **Assurer une gestion rationnelle et économe des déblais** en limitant le stockage définitif, en recherchant toutes les voies de valorisation et en traitant spécifiquement et le plus tôt possible les terres polluées ;
- **Développer la synergie entre les acteurs et le territoire** afin de préparer l'arrivée des chantiers, accompagner leur bon déroulement, valoriser les opportunités offertes, notamment dans le cadre de projets de développement local et contribuer au développement des territoires ;
- **Organiser le suivi opérationnel des chantiers** en adaptant si besoin le Schéma directeur sur la durée des chantiers et en l'inscrivant dans une démarche « qualité-évaluation ».

Méthode générale concernant les pollutions

Les trois bases de données nationales utilisées dans le cadre de la présente étude sont :

- La base de données BASIAS⁵ qui inventorie les sites industriels connus, en activité ou non. L'inscription d'un site dans cette banque de données ne préjuge pas d'une pollution avérée à son endroit.
- La base de données ADES⁶ qui rassemble les données qualitatives et quantitatives relatives aux eaux souterraines. Ce type de données n'est toutefois pas disponible sur l'ensemble du territoire. Dans le cas présent, seuls les secteurs de Pont-de-Sèvres, de Nanterre-La-Boule, des Agnettes et des Grésillons sont référencés.
- La base de données BASOL⁷, qui recense les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. Les sites dits « orphelins », dont le propriétaire et l'exploitant ont disparu, y figurent.

Les bases de données BASIAS et ADES sont gérées par le BRGM⁸ pour le compte du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) tandis que la base BASOL est gérée directement par le MEDDE.

Par ailleurs, la Société du Grand Paris a initié au cours de l'étude d'impact la réalisation d'études de pollution le long du projet conformément à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués. A ce stade, seule une étude historique et documentaire a été réalisée près de la gare des Grésillons.

Cette étude historique et documentaire a été réalisée avec pour objectif de déterminer l'historique des activités exercées sur le site et les caractéristiques du milieu, afin de vérifier s'il est nécessaire de réaliser des investigations de terrain, et, le cas échéant, d'orienter et cadrer ces investigations.

Conclusions

Compte-tenu de l'important volume de déblais mobilisés dans le cadre de la réalisation la Ligne 15 Ouest, il est important d'identifier en amont les contraintes budgétaires liées à leur prise en charge ; et pour cela connaître, en amont, la qualité chimique de ces derniers.

Ces contraintes seront principalement fonction :

- Des volumes de terres à extraire ;
- Des points d'acheminement des déblais ainsi que de leur mode de traitement ;
- Des concentrations en polluants contenues dans les volumes excavés.

Hiérarchisation des enjeux liés à la gestion des terres

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Présence de 4 sites BASOL sur la section et de plusieurs sites à enjeu modéré près de la gare de Saint-Cloud et ponctuellement entre cette dernière et Rueil – Suresnes « Mont Valérien »
	Densité faible de sites BASIAS sur le reste de la section
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Densité forte de sites BASIAS entre les gares de La Défense et Bécon-les-Bruyères
	Densité modérée de sites BASIAS entre Nanterre-La-Folie et La Défense
	Densité faible de sites BASIAS au Nord de Nanterre la Boule
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Forte densité de sites BASIAS et BASOL sur l'ensemble de la section, hors commune de l'Île-Saint-Denis
	Densité très faible de sites BASIAS sur l'Île-Saint-Denis

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

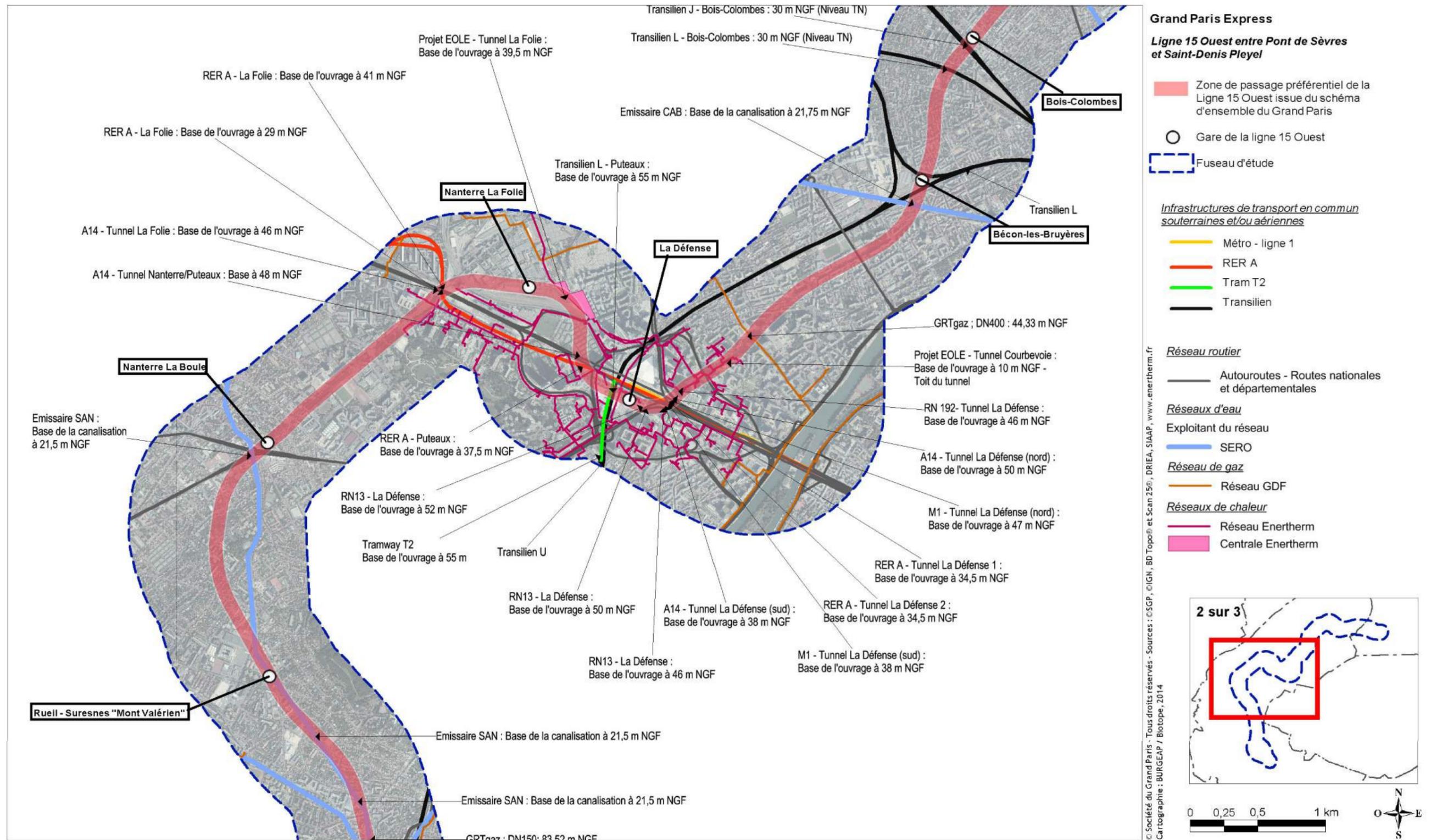
⁵ BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service (consultable sur le site <http://basias.brgm.fr>)

⁶ ADES : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (consultable sur le site <http://www.adeseaufrance.fr>)

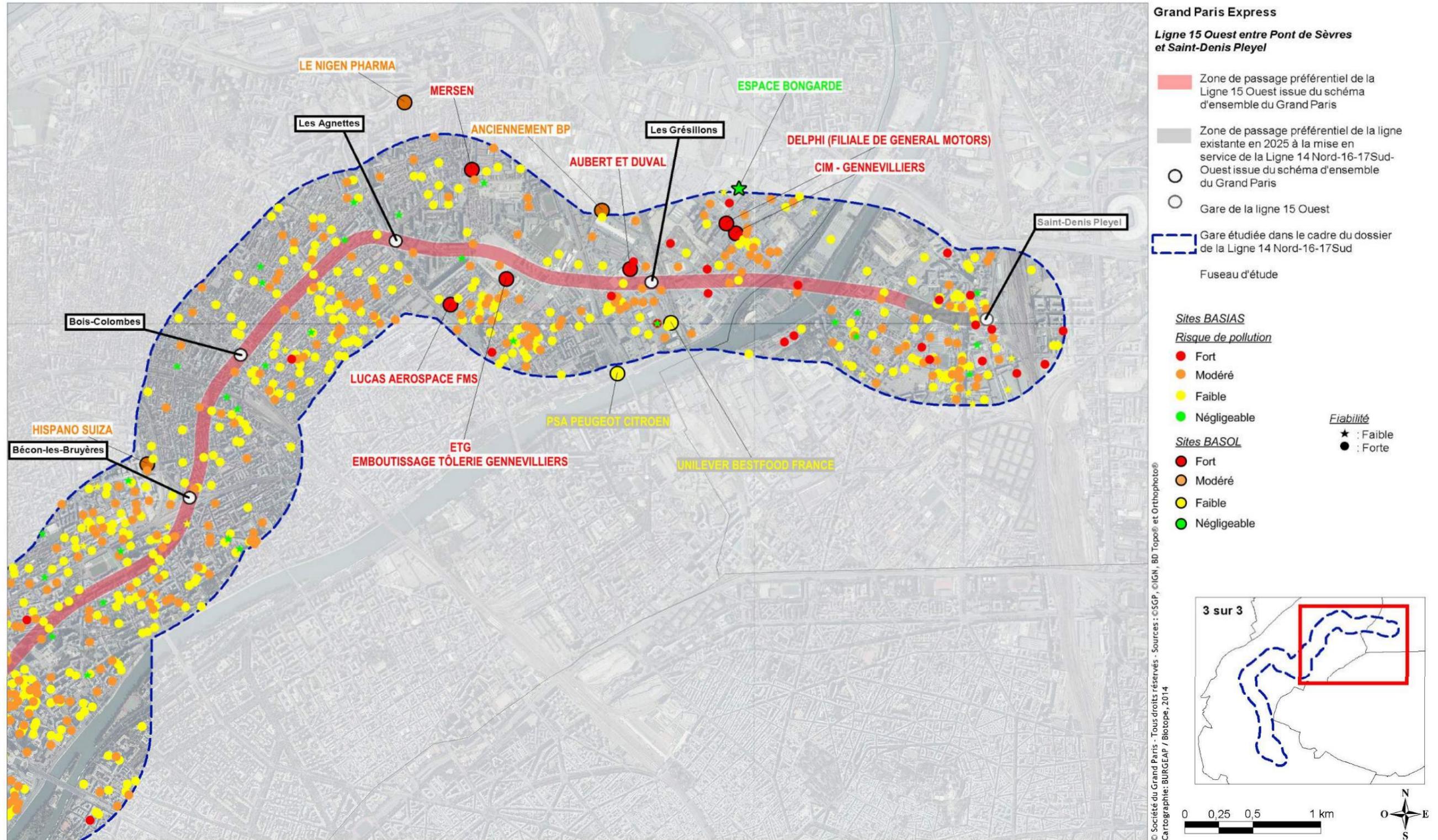
⁷ BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

⁸ BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Exemple de l'implantation des réseaux et infrastructures – secteur de La Défense



Exemple de points de vigilance et de points de pollution avérés – Secteur de Gennevilliers



3.3. Enjeux relatifs aux milieux naturels, agriculture et paysage

3.3.1. Milieux naturels, faune et flore

Méthode générale

L'implantation du projet est envisagée dans un contexte urbain (plus de 80%) laissant peu de place au milieu naturel. L'analyse des milieux naturels s'est concentrée ainsi sur les espaces naturels et semi naturels à savoir les parcs urbains, les squares ou encore les espaces en friches, pouvant présenter un intérêt écologique.

L'analyse de ces espaces naturels et semi-naturels présents sur le fuseau d'étude s'appuie à la fois sur l'étude de :

- la bibliographie (études réalisées dans le fuseau d'études, données naturalistes mises à disposition, zonages du patrimoine naturel, etc.),
- la photo-interprétation pour pré-identifier les sites à expertiser,
- des consultations des services de l'état et des acteurs du territoire dans le domaine de l'environnement,
- des inventaires naturalistes réalisées sur la période 2011-2014 à la demande de la Société du Grand Paris.

Conclusions sur les zonages du patrimoine naturel

La Ligne 15 Ouest s'inscrit sur la frange périurbaine de Paris. Le fuseau d'étude n'intersecte aucun zonage d'inventaire, les plus proches étant la forêt de Meudon et Bois de Clamart (Znieff 1), les Berges de Seine au Bois de Boulogne (Znieff 1) et le Bois de Boulogne (Znieff 2).

Aucun zonage d'inventaire n'est inclus dans le fuseau d'étude de la Ligne 15 Ouest.

Les zonages fonciers existants dans le département des Hauts-de-Seine ont recensés une dizaine d'Espace Naturel Sensible concentrés en bord de Seine, au niveau de talus SNCF ou encore dans les parcs urbains (Domaine National de Saint-Cloud, Ile de Monsieur, Mont Valérien, etc.).

Dix-sept d'ENS sont inclus dans le fuseau d'étude Ligne 15 Ouest.

Conclusion sur Natura 2000

L'identification des sites Natura 2000 s'est appuyée sur les informations disponibles auprès de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Ile-de-France.

Un périmètre élargi autour du fuseau d'étude a été défini afin de prendre en compte les éventuels effets indirects ou induits sur ces espaces. Cela permet notamment de prendre en compte les espèces à grand potentiel de déplacement comme les oiseaux.

Aucun site Natura 2000 n'est inclus dans le fuseau d'étude de la ligne 15 Ouest.

À une échelle plus large, le site Natura 2000 le plus proche se situe à plus de 2km du fuseau d'étude, il s'agit de la ZPS « FR1112013 - Sites de Seine-Saint-Denis », issue de la directive « Oiseaux ». L'entité la plus proche, « l'Ile de Saint-Denis », est à de 2,4 km de l'extrémité nord du fuseau d'étude de la ligne 15 Ouest.

Conclusions sur les zones humides

À l'échelle du fuseau d'étude, quelques zones humides ont été identifiées par la couche d'alerte de la DRIEE. Une seule zone humide « avérée » (classes 1 et 2) est localisée au niveau du Grand Réservoir du Domaine National de Saint-Cloud et représente 89m².

Les zones de classe 3 (278ha) à forte probabilité de présence se situent uniquement le long de la Seine, au niveau du Grand Réservoir du Domaine National de Saint-Cloud, au niveau de l'Hippodrome de Saint-Cloud et au niveau du Mont Valérien. Ce sont des ensembles plus vastes à délimiter précisément.

Conclusions sur les milieux naturels, la faune, la flore

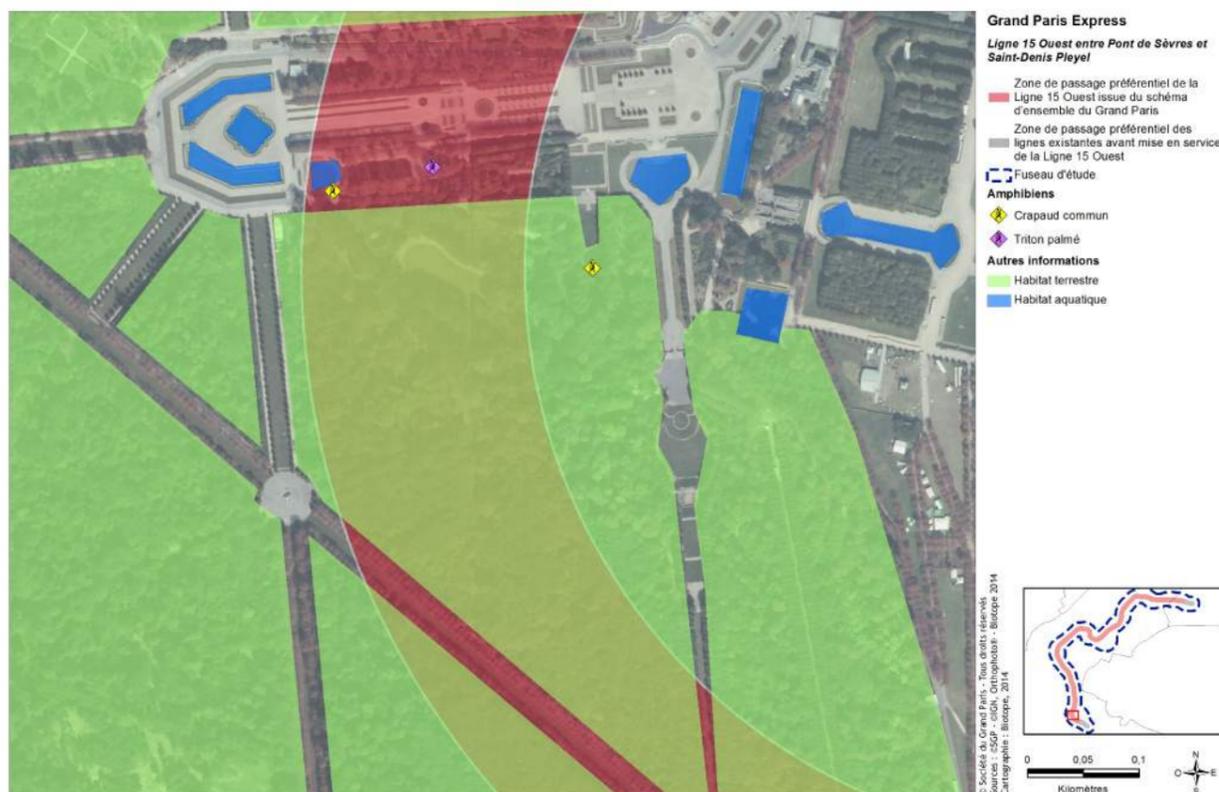
Couplées à une analyse bibliographique, les expertises naturalistes menées dès 2011 ont permis d'identifier les enjeux relatifs à la faune et la flore.

- **L'approche « habitat »** souligne un contexte urbain dominant et des espaces semi-naturel peu diversifiés. De manière générale, l'ensemble des zones semi-naturelles type parc urbain présente un enjeu faible tandis que la mosaïque de milieux des sites comme **l'Ile de Monsieur, le Domaine national de Saint-Cloud ou le Parc André Malraux** constitue un enjeu modéré dans la conservation des habitats présents. Enfin, les habitats aquatiques des berges et les zones de frayères présentent un enjeu faible pour la végétation hygrophile peu présente et fort ponctuellement pour la faune piscicole notamment sur l'Ile de Monsieur (zone de nourrissage, de reproduction, etc.).
- **L'approche « flore »** s'est basée sur l'analyse de la bibliographie du CBNBP⁹ et des prospections de terrain approfondies. Aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été recensée lors des expertises de terrain malgré l'effort de prospection. Toutefois, la base de données du CBNBP a permis de localiser des stations de 18 espèces végétales patrimoniales ou protégées réparties sur l'ensemble du fuseau d'étude et notamment dans le **Domaine National de Saint-Cloud** où des stations de Tulipe sauvage et de Gagée des champs sont connues.
- **Les inventaires « avifaune »** ont permis d'identifier 40 espèces d'oiseaux sur le fuseau d'étude dont 33 sont protégées. Les espèces observées restent communes et présentent un enjeu de conservation faible. La diversité d'espèces est la plus importante sur le **Domaine National de Saint-Cloud, au Mont Valérien et près des plans d'eau du parc André Malraux**.
- **Les inventaires « amphibiens »** identifient deux sites à enjeux : le **Domaine National de Saint-Cloud et le Parc André Malraux** où se concentrent 6 espèces d'amphibiens, toutes protégées. Présente en nombre, une espèce présente un enjeu de conservation fort au niveau du parc de Montretout : l'Alyte accoucheur. Les autres populations sont

⁹ Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien

communes ou assez commune en Ile-de-France et présentent un enjeu de conservation faible.

- **Les inventaires « reptiles »** identifient les sites à enjeux aux abords **des friches et talus de voies ferrées et au niveau de parc urbain comme le Domaine National de Saint-Cloud**. Les zones thermophiles sont favorables au Lézard des murailles, espèce protégée, tandis que les lisières boisées accueillent l'Orvet fragile
- **Les inventaires « insectes »** localisent une dizaine d'espèces remarquables concentrées sur les sites à enjeux aux abords de milieux ouverts de type prairiaux ou proches de zones en eau comme sur le **parc André Malraux**. Des prospections plus précises des scarabées et coccinelles dans le **Domaine National de Saint-Cloud** ont confirmé la présence d'insectes saproxylophages dans les vieux arbres du Domaine.
- **Les inventaires « chauves-souris »** se sont concentrés sur le **Domaine National de Saint-Cloud**, principal site où les habitats de gîte, de chasse et de transit sont présents. Trois espèces protégées utilisent le site dont deux sont quasi-menacées en Ile-de-France.
- **Les inventaires « mammifères »** ont permis d'identifier deux espèces protégées mais commune en Ile-de-France : l'Écureuil Roux et le Hérisson d'Europe. Ces deux espèces sont présentes sur l'ensemble du **Domaine National de Saint-Cloud**.
- **Les inventaires de la faune piscicole** identifient comme site à enjeu les berges de **l'Ile de Monsieur** qui présentent à la fois de la végétation aquatique et des zones de nourrissage et de frai pour ce groupe. Les **berges des quais des Grésillons** sont quant à elles bétonnées.



Enjeux amphibiens Allée de Chartres dans le Domaine national de Saint-Cloud
(le bandeau en rouge représente la zone de passage préférentiel du tunnel souterrain)

Conclusions sur les continuités écologiques

Les continuités écologiques définissent le réseau écologique composé de réservoirs de biodiversité support de vie, de reproduction et de nourrissage des espèces et de corridors écologiques où les habitats sont favorables aux déplacements des espèces entre réservoirs.

A l'échelle régionale, le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) définit deux corridors : le coulée bleue de la Seine et le corridor arborée entre le Domaine National de Saint-Cloud et les massifs boisés de l'ouest avec la forêt des Fausses-Reposes et le Bois de Boulogne.

Les continuités écologiques en petite couronne définies plus finement par le SRCE se localisent sur les parcs urbains du fuseau d'étude comme secteur d'intérêt en contexte urbain (Le parc de Billancourt, le Domaine National de Saint-Cloud, l'hippodrome de Saint Cloud, le Mont Valérien, le parc André Malraux et l'Ile de Puteaux) ou comme liaison reconnue pour son intérêt écologique en contexte urbain avec la coulée verte de Gennevilliers.

Hiérarchisation des enjeux liés aux milieux naturels

Secteurs concernés	Niveaux d'enjeux et caractéristiques des sites
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Berges de Seine – Ile de Monsieur : enjeu faible à fort de manière localisée pour la végétation hygrophile et en terme d'habitat pour la faune piscicole.
	Parc Brimborion : parc urbain identifié comme « refuge LPO » avec présence d'espèce d'oiseaux protégées
	Domaine national de Saint-Cloud : Grand parc forestier et espaces ouverts à l'est du Domaine favorables à la faune. Des espèces de flore et de faune protégées (oiseaux, amphibiens, reptiles, chiroptères) sont connues sur le Domaine et à proximité.
	Mont Valérien : Colline accueillant une diversité d'oiseaux intéressante qui sont également protégés.
	Jardin des Turneroches : mosaïque d'habitat accueillant une faune commune mais protégé concernant l'avifaune.
	Autres espaces verts : parc des Bruyères, square rue Traversière, etc., qui peuvent accueillir des espèces faunes communes mais potentiellement protégées pour l'avifaune
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Continuités écologiques : des secteurs d'intérêt en contexte urbain identifiés par le SRCE sont présents : Parc de Billancourt, Domaine National de Saint-Cloud, Mont Valérien.
	Parc André Malraux : parc mêlant plusieurs types d'habitats favorable à la faune et notamment à des espèces à enjeux et protégées (amphibiens, avifaune.). Parc Nelson Mandela : Les plantations horticoles, pelouses et prairie fleurie constituent des habitats favorables pour une faune commune mais

Secteurs concernés	Niveaux d'enjeux et caractéristiques des sites
	protégée pour l'avifaune.
	Autres espaces verts : square Allié Timbaud, etc, qui peuvent accueillir des espèces faunes communes mais potentiellement protégées pour l'avifaune
	Continuités écologiques : secteurs d'intérêt en contexte urbain identifiés par le SRCE sont présents avec le Parc André Malraux, l'Ile de Puteaux
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Coulée verte de Gennevilliers : espaces verts identifiés comme liaison d'intérêt en contexte urbain selon le SRCE. La coulée verte accueille une faune et une flore communes mais potentiellement protégées pour l'avifaune.
	Berges de Seine – Quai des Grésillons : Berges globalement très artificielle présentant, localement, une végétation hydrophile.
	Talus SNCF : Les talus sont occupés par des friches rudérales plus ou moins colonisées par des ronciers favorables pour les insectes et les reptiles.
	Autres espaces verts : square 8 mai 1945, Parc de Couronnes, etc., qui peuvent accueillir des espèces faunes communes mais potentiellement protégées pour l'avifaune
	Continuités écologiques : secteurs d'intérêt en contexte urbain identifiés par le SRCE sont présents : Coulée verte de Gennevilliers

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.3.2. Services écosystémiques

Méthode générale

Les services écosystémiques soulignent le lien étroit entre la biodiversité et son utilisation par les sociétés humaines. L'existence d'un service écosystémique dépend tout autant de processus écologiques que des pratiques sociales qui en déterminent son utilisation. L'ensemble des services étudiés ont été répartis selon trois catégories : les services d'approvisionnement (production de biens par les écosystèmes et consommés par l'être humain), les services de régulation (processus qui canalisent certains phénomènes naturels et ont un impact positif sur le bien-être humain) et les services socioculturels (bénéfices immatériels que l'être humain tire de la nature en termes de santé, de liberté, d'identité, de connaissance, de plaisir esthétique et de loisirs, etc.).

Chaque milieu, de par son fonctionnement et l'utilisation qui en est faite par la société, est à l'origine d'un certain nombre de services. La méthodologie appliquée pour l'étude des services écosystémiques rendus consiste en l'établissement d'un lien entre chaque type d'habitats naturels et semi-naturels rencontrés sur le périmètre d'étude et les services qu'ils rendent.

Conclusions sur les services écosystémiques rendus au sein du fuseau d'étude

Sur l'ensemble de la Ligne 15 Ouest, les milieux (semi)naturels représentent environ 19 % de la superficie totale du fuseau d'étude soit 510,7 ha. Le tronçon est donc très urbanisé.

Les parcs urbains sont les milieux (semi)naturels les plus représentés au niveau de la Ligne 15 Ouest (56 % des milieux (semi)naturels). Les plus étendus sont le Domaine national de Saint-Cloud (Saint-Cloud) et le Parc départemental André Malraux (Nanterre). Dans un contexte urbain particulièrement dense, ces milieux constituent de véritables « poumons » en cœur de ville, tant pour la qualité de l'environnement de vie des citoyens (régulation du climat local, purification de la qualité de l'air, etc.) que pour les activités sociales qu'ils génèrent (services socioculturels). Les principaux enjeux se concentrent donc au niveau des services socioculturels et de régulation fournis par ces milieux.

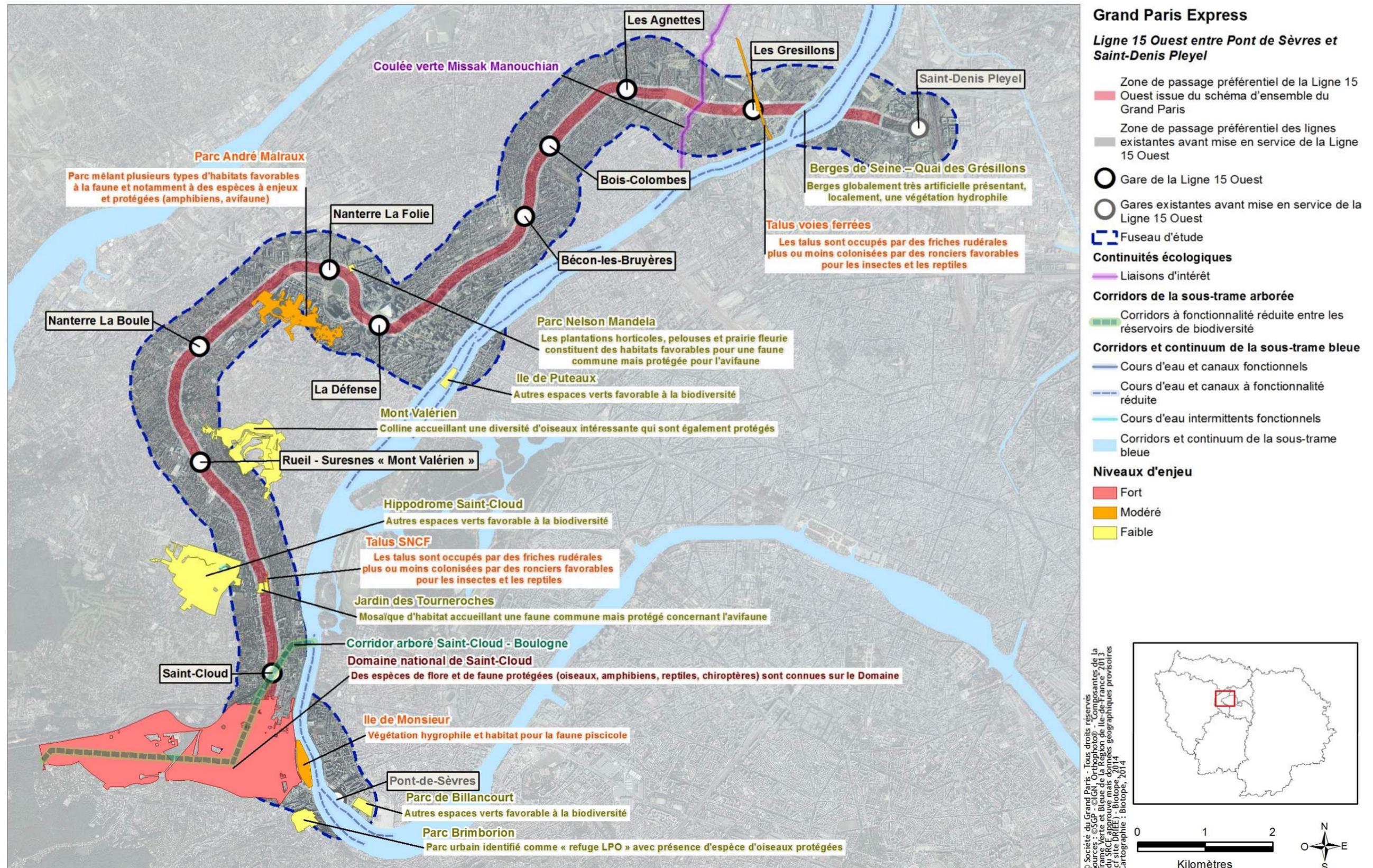
Hiérarchisation des enjeux liés aux services écosystémiques

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Présence d'un jardin familial à l'origine de services d'approvisionnement et socioculturels
	Présence de nombreux parcs urbains et notamment du parc de Saint-Cloud
	Présence de quelques milieux ouverts participant à l'écrêtement des crues
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Absence de milieux source de services d'approvisionnement
	Présence de nombreux parcs urbains et notamment du parc André Malraux de Nanterre à l'origine de services de régulation et socio-culturels
	Présence très limitée de milieux ouverts participant à l'écrêtement des crues
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Présence d'un jardin familial à l'origine de services d'approvisionnement et socioculturels
	Parcs urbains disséminés à l'origine de services de régulation et socio-culturels
	Présence de milieux ouverts participant à l'écrêtement des crues

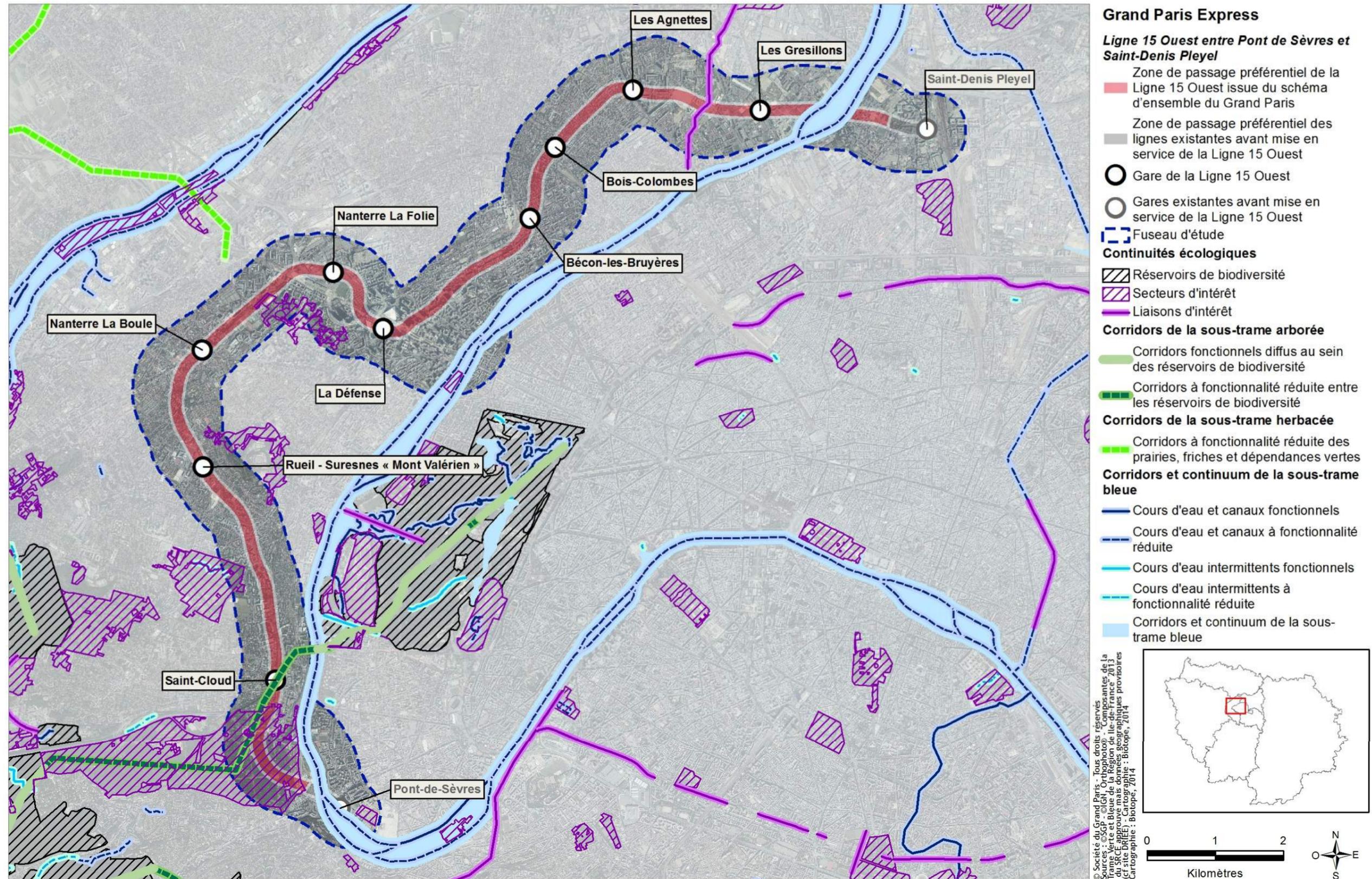
Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

Localisation des sites écologiques à enjeu



Continuités écologiques identifiées par le SRCE au niveau du fuseau d'étude



3.3.3. Agriculture et sylviculture

Méthode générale

Le volet agricole a été analysé par traitement cartographique dans un premier temps grâce à l'atlas d'occupation du sol (MOS, 2008) et le Recensement Parcellaire Graphique (RPG, 2010). Les recherches bibliographiques ont consisté à l'analyse des données de recensement agricole (2010) et des données communales existantes (Surface Agricole Utile, nombre d'exploitation, Orientation Technico-Economique des Exploitations (OTEX)).

Conclusions sur l'agriculture

Le contexte urbain dense en Ligne 15 Ouest contraint fortement l'expression de l'agriculture dans la petite région agricole de la Ceinture de Paris. Trois exploitations sont identifiées : le vignoble de Suresnes, une culture sous serre et une parcelle de culture non identifiée.

Le vignoble de Suresnes et ses cépages blancs nobles constitue une entité de renom aux abords du Mont Valérien. Le vignoble est également protégé au titre du patrimoine culturel par une Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et de Patrimoine (AMVAP) de la commune de Suresnes.

Hiérarchisation liés aux enjeux agricoles

Secteurs concernés	Niveaux d'enjeux et caractéristiques des sites
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Présence d'une culture de vigne à Suresnes. La vigne est protégée (AMVAP) ce qui lui assure une pérennité dans ce secteur urbain dense. La qualité de la production a permis de ré-intégrer la vigne de Suresnes dans le vignoble français.
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Présence d'une zone de culture sous serre à Courbevoie.
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	La zone agricole identifiée par le MOS ne recoupe le fuseau que sur quelques mètres carrés à Asnières-sur-Seine.

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.3.4. Paysage, patrimoine architectural et archéologie

Méthode générale

L'inventaire **des éléments de patrimoine** est réalisé à l'échelle du fuseau. L'appréciation des sensibilités visuelles tient compte, du niveau de protection du monument ou du site (classé ou inscrit), de l'objet du classement (site totalement ou partiellement protégé), de l'importance pour la préservation de l'objet du contexte paysager (importance des interrelations visuelles, notion de site...), et surtout de la position par rapport au fuseau et au tracé de référence et de la nature des aménagements (aériens ou pas). L'analyse s'appuie à la fois sur les données en possession des organismes compétents en matière de paysage et de patrimoine architectural.

L'approche paysagère s'intéresse dans un premier temps au paysage d'accueil du fuseau. Pour ce faire, l'approche paysagère s'appuie sur le fuseau produit à partir des différentes hypothèses de tracés et validé par la maîtrise d'ouvrage et les unités paysagères recoupées par ce dernier. Les unités paysagères ont été délimitées et décrites par l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile-de-France (IAU-IDF, 2010).

L'approche archéologique se base sur les éléments du service d'archéologie préventive qui identifie deux types de relevés où sont représentés les vestiges archéologiques : les vertiges connus et les périmètres de saisine dans lesquels les services de l'Etat sont susceptibles de demander une étude diagnostic suivie ou non de fouille.

Conclusions sur le patrimoine culturel protégé

Le niveau d'enjeu vis-à-vis **des sites protégés** est établi eu égard à la sensibilité relevée et au niveau de protection de ceux-ci.

La plupart des sites classés ou inscrits sont situés en marge du fuseau. Toutefois, le secteur Sèvres/Saint-Cloud se distingue en termes d'enjeu : il comprend les sites classés du « Bois de Saint-Cloud et parc de Villeneuve-l'Etang » et de « l'Île de Monsieur », qui présentent tous deux un enjeu particulièrement fort au regard de l'importance de ces sites, de leurs qualités paysagères. Les sites inscrits voisins (en zone tampon), marqués par les infrastructures de transports, sont moins sensibles.

Les principaux enjeux concernant les monuments historiques relevés dans le fuseau d'étude, pondérés selon le niveau de protection (monument inscrit ou classé), sont concentrés au niveau des émergences puisque le tracé de la ligne est prévu en souterrain. Il s'agit des secteur de la gare de « Pont de Sèvres » à la gare de « Saint-Cloud » en position de belvédère générant de fortes inter et covisibilité, du nord de Saint-Cloud près de l'hippodrome, de la cathédrale classé de Nanterre, du secteur Courbevoie / Bois Colombe et de Saint-Ouen

Conclusions sur le paysage

La section Pont de Sèvres / Saint-Cloud concentre les enjeux d'un point de vue paysager. En rive gauche de la Seine, le fuseau recoupe des secteurs de fort intérêt paysager comme en témoigne la présence de nombreux sites protégés au titre de la loi 1930. Ces derniers concernent des parcs paysagers (parcs de Saint-Cloud et de Brimborion) mais également des ensembles bâtis jardinés. En rive droite, le fuseau recoupe le tissu urbain continu de Boulogne.

Le reste du fuseau d'étude se constitue zones résidentielles dans les coteaux parfois pentus du Val-de-Seine ou industrielles sur l'extrémité nord du fuseau d'étude.

Conclusions sur le patrimoine archéologique

Le tracé étant prévu en tunnel sur sa totalité, les enjeux liés à l'archéologie se concentrent principalement au niveau des gares et des différentes émergences qui jalonnent la ligne. En effet, la

profondeur à laquelle se situe le tunnel écarte a priori l'essentiel des risques de rencontrer des vestiges lors du creusement.

En l'état actuel des connaissances, les principaux enjeux liés à l'archéologie sur la Ligne 15 Ouest se localisent sur quatre secteurs plus ou moins étendus : près de la gare de Pont de Sèvres, sur la commune de Courbevoie, de Gennevilliers et sur la section Île-Saint-Denis / Saint-Ouen / Saint-Denis Pleyel.

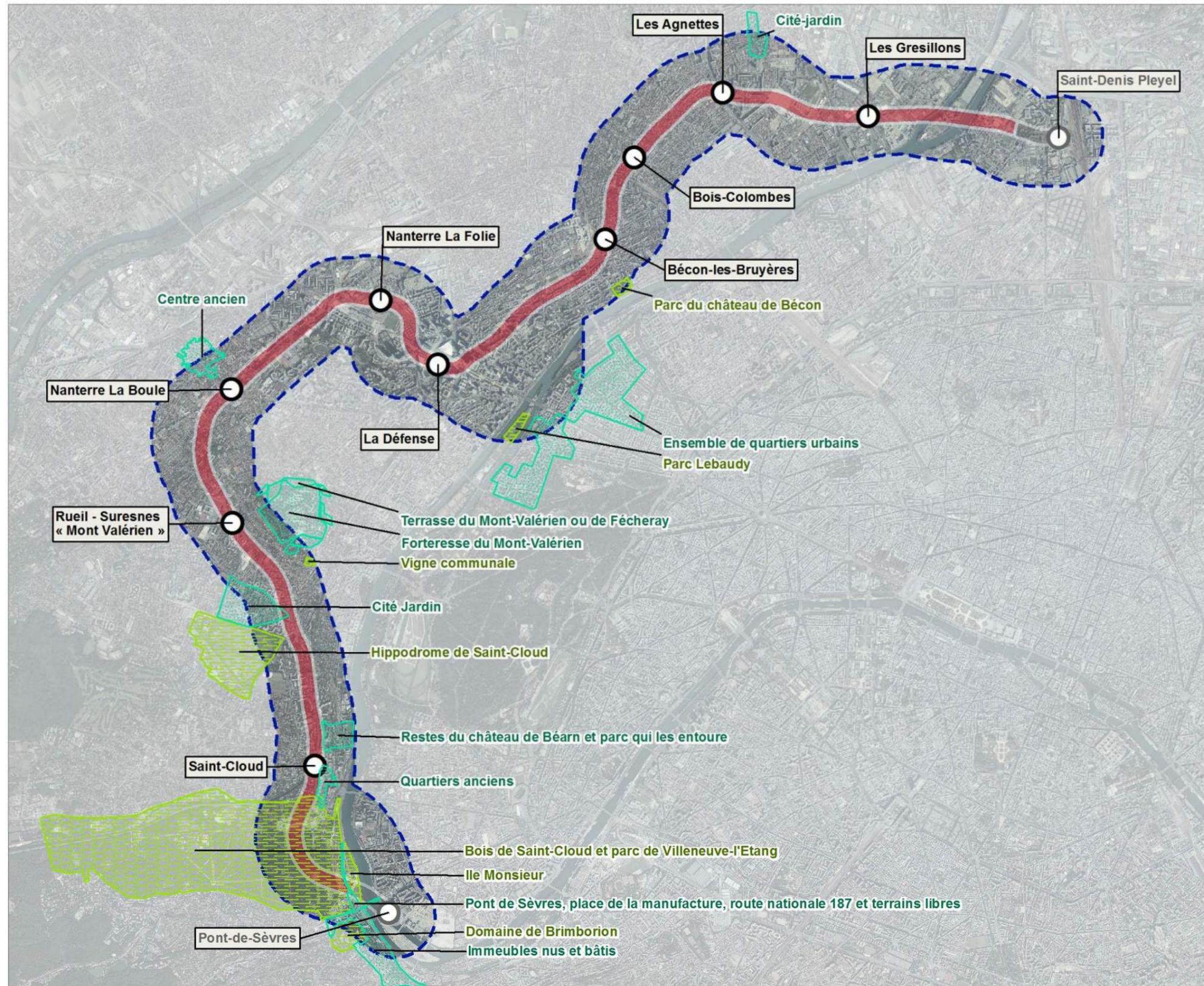
Hiérarchisation liés aux enjeux sur le paysage, patrimoine architectural et archéologie

Secteurs concernés	Niveaux d'enjeux et caractéristiques des sites
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Patrimoine culturel : Le fuseau s'inscrit au niveau des sites classés du Bois de Saint-Cloud et parc de Villeneuve-l'Étang et de l'Île de Monsieur et concentre un nombre important de monuments historiques
	Grand Paysage : Sensibilité paysagère forte avec des sites à fortes valeurs patrimoniales (domaine de Saint Cloud) et nombreux belvédères et perspectives paysagères
	Archéologie : Vestiges connus au niveau de Saint-Cloud
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Patrimoine culturel : Potentiellement des ouvrages annexes au sein des servitudes de protection
	Grand Paysage : Tissu résidentiel et urbain continu
	Archéologie : Vestiges connus au niveau de Courbevoie
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Patrimoine culturel : Sensibilité du patrimoine culturel faible sur cette section
	Grand Paysage : Tissu résidentiel et urbain continu et zone industrielle
	Archéologie : Vestiges connus au niveau de Saint-Ouen. Le site d'implantation de la gare les Agnettes est entièrement compris dans un périmètre de saisine et le tracé traverse des zones de saisine sans seuils

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

Localisation des sites inscrits et classés recensés sur le fuseau d'étude

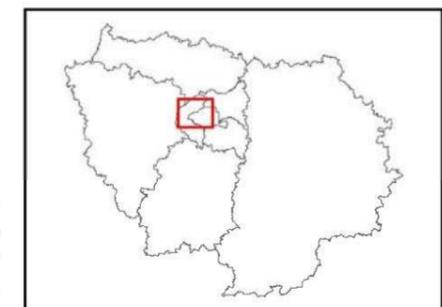


Grand Paris Express

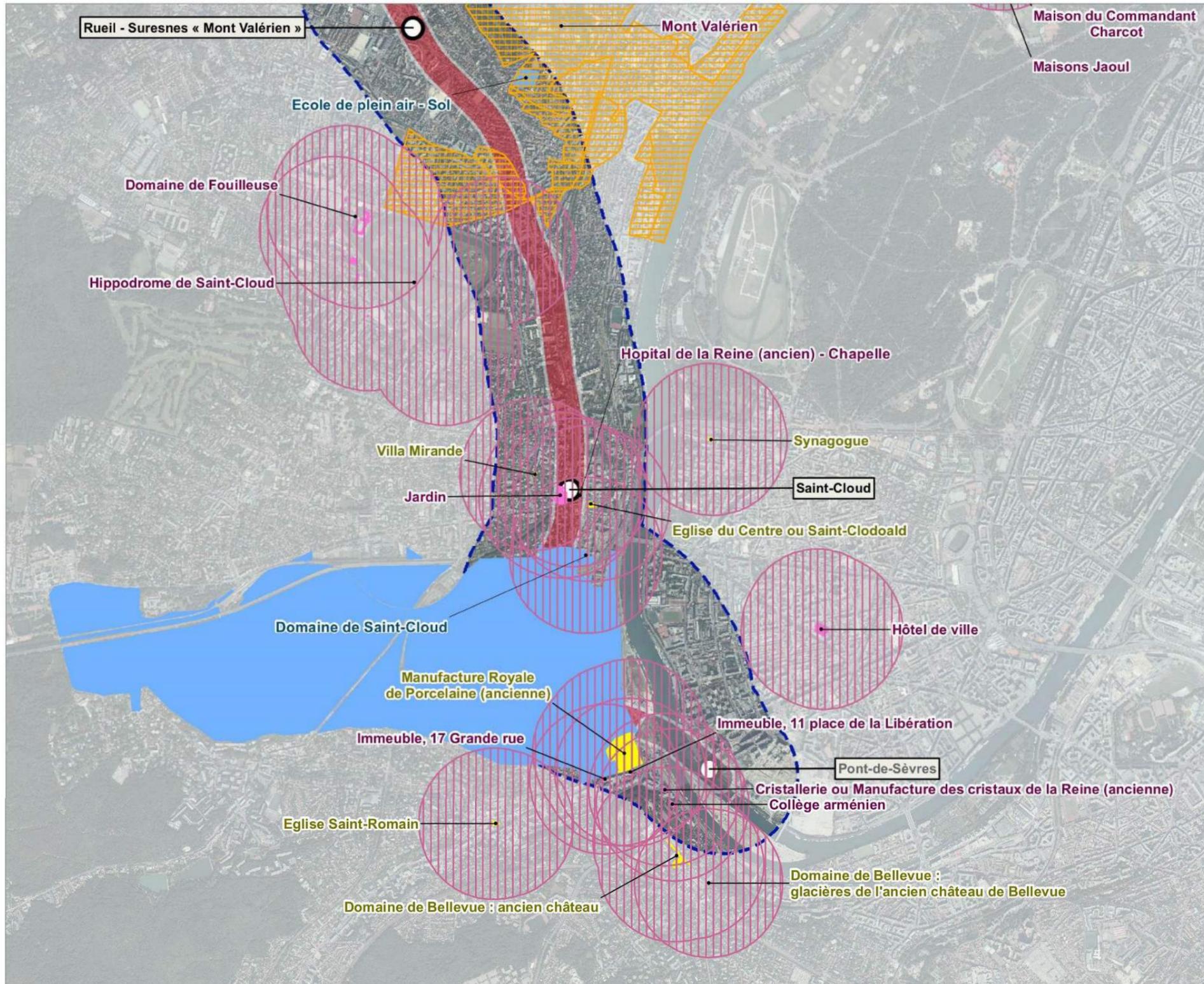
Ligne 15 Ouest entre Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel

- Zone de passage préférentiel de la Ligne 15 Ouest issue du schéma d'ensemble du Grand Paris
- Zone de passage préférentiel des lignes existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Gare de la Ligne 15 Ouest
- Gares existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Fuseau d'étude
- Sites protégés**
- Sites inscrits
- Sites classés

© Société du Grand Paris - Tous droits réservés
Sources : ©SGP - ©IGN, Orthophoto® - ©DRIEE IDF (2014)
Cartographie : Biotopie, 2014



Localisation des monuments historiques et ZPPAUP/AMVAP recensés sur le fuseau d'étude – exemple du secteur de Saint-Cloud



Grand Paris Express

Ligne 15 Ouest entre Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel

- Zone de passage préférentiel de la Ligne 15 Ouest issue du schéma d'ensemble du Grand Paris
- Zone de passage préférentiel des lignes existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Gare de la Ligne 15 Ouest
- Gares existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Fuseau d'étude

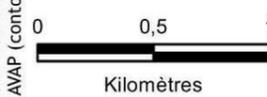
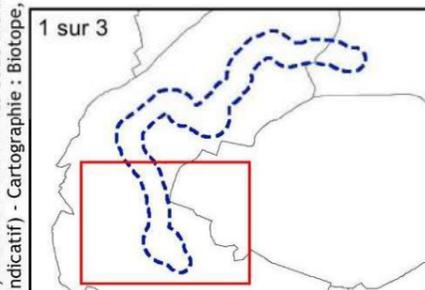
Monument historique

- Classé
- Inscrit
- Partiellement Classé-Inscrit
- Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP)
- AVAP (contour indicatif)

Servitudes autour des monuments historiques

- Périmètre de protection de 500m autour du monument historique

© Société du Grand Paris - Tous droits réservés - Sources : ©SGP - ©IGN, Scan25® - ©IAU IDF - ©Ministère de la Culture et de la Communication, Atlas des Patrimoines et BD Mérimée AVAP (contour indicatif) - Cartographie : Biotopie, 2014



3.4. Enjeux relatifs au milieu humain

3.4.1. Population, emploi et occupation du sol

Méthode générale

L'analyse de l'état initial dresse un état des lieux des caractéristiques socio-démographiques des communes et territoires situés à proximité du projet principalement sur base des données de l'INSEE. L'occupation des sols et le caractère urbain ou rural des zones traversées par l'infrastructure sont également analysés principalement sur base des données de l'IAU-ÎDF. Le diagnostic donne finalement un aperçu de l'évolution passée de la population, de l'emploi et de l'occupation des sols.

Conclusions

L'Ile-de-France comme moteur économique majeur

Produisant 29% de la richesse nationale, la région s'impose comme un moteur économique majeur et constitue un large marché de l'emploi et de consommateurs. En 2010, la région comptabilisait environ 5 millions d'emplois dans plus de 680 000 entreprises¹⁰.

A l'échelle des communes directement concernées par le tracé du projet, les densités d'emplois vont de 14 (à l'Île-Saint-Denis) à 242 emplois/hectare (à Puteaux) avec une moyenne de 66 emplois/hectare. Les densités d'emplois sont plus élevées dans les communes adjacentes à Paris intra-muros (en particulier Boulogne-Billancourt, Neuilly-sur-Seine, Puteaux et Courbevoie).

L'évolution de l'emploi entre 1999 et 2008 s'est faite de façon inégale sur le territoire étudié, avec certaines communes qui ont gardé un nombre d'emplois relativement stable (Sèvres et Villeneuve-la-Garenne notamment) alors que sur cette même période, d'autres ont connu une forte croissance (Bois-Colombes, l'Île-Saint-Denis et Saint Denis ont toutes trois connu une croissance du nombre d'emplois supérieure à +35%).

Croissance démographique et crise du logement

Près d'un français sur cinq réside aujourd'hui en Ile-de-France qui représente seulement 2% de la superficie nationale. La densité de population est donc importante (10 habitants/hectare). Les communes à proximité de la Ligne 15 Ouest étant déjà fortement urbanisées, leur densité de population est encore plus élevée et s'élève en moyenne à 92 habitants/hectare. De manière générale, les densités les plus élevées sont situées à l'Est dans les communes adjacentes à Paris-intramuros. La majorité des communes concernées ont connu une croissance de leur population entre 1990 et 2008 ; seule Gennevilliers a connu une légère diminution de population.

L'Ile-de-France est une région très jeune puisque ce pôle économique majeur attire de nombreux étudiants et jeunes actifs. Grâce à un taux de fécondité élevé, le territoire a vu sa population augmenter ces dernières années : +0,7% par an en moyenne entre 1999 et 2010. Les communes

¹⁰Source: Institut national de la statistique et des études économiques, *Projet de Schéma directeur de la Région Ile-de-France (Conseil régional d'Ile-de-France, 2008)*

proches de la ligne 15 Ouest s'alignent sur les tendances régionales avec une proportion de jeunes plus élevée que sur l'ensemble du territoire français.

Face aux perspectives de croissance démographique couplées au phénomène de desserrement des ménages¹¹, le parc bâti francilien devra évoluer pour accroître l'offre en logements. C'est du moins l'objectif visé dans le projet du Schéma Directeur de la région Ile-de-France et qui a été confirmé dans la loi n°2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris. Dans ce contexte, les Contrats de développement territorial (CDT) à proximité du tracé du projet (« Grand Paris Seine Ouest », « Boucle Nord des Hauts de Seine », « la Défense Ouest » et « Seine Défense ») constitueront des outils opérationnels déterminants.

La lutte contre les disparités sociales et territoriales

L'Ile-de-France est l'une des régions françaises les plus riches, mais c'est également l'une des plus contrastées socialement. Ces dix dernières années, le taux de pauvreté a fortement augmenté en Ile-de-France tandis qu'il diminuait sensiblement dans le reste du pays. En 2008, 1 million de Franciliens vivaient en-dessous du seuil de pauvreté. Favoriser l'égalité sociale et territoriale et améliorer la cohésion sociale est donc l'un des enjeux majeurs de la Région, enjeu inscrit, d'ailleurs, dans le SDRIF.

A l'échelle des communes directement concernées par le tracé du projet, l'analyse met en évidence des différences importantes entre les communes avec notamment des taux relativement élevés dans les communes situées au Nord du tracé (en particulier Saint-Ouen, Saint-Denis, l'Île-Saint-Denis et Villeneuve-la-Garenne). La part des cadres dans la population active et le salaire horaire net moyen sont également plus faibles dans plusieurs communes situées au Nord du tracé de la Ligne 15 Ouest.

L'amélioration de la desserte des transports en commun dans les territoires périurbains permettrait donc d'apporter une réponse aux déséquilibres observés en permettant de relier les communes desservies aux pôles d'emploi majeurs de la région. La localisation des quartiers sensibles à l'écart des réseaux de transports collectifs lourds accroît notamment leur enclavement.

L'étalement urbain

Depuis les années 80, le développement de l'urbanisation en Ile-de-France se fait de plus en plus en première et deuxième couronnes, selon des formes urbaines peu denses et grandes consommatrices d'espaces, rendues viables par la généralisation de la motorisation des habitants, le maillage progressif de réseaux radiaux de route et de RER. L'évaluation environnementale du Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF 2012) estime que l'artificialisation des terres agricoles se réalise ainsi depuis 20 ans (1990-2008) en Ile-de-France au rythme moyen de 1680 hectares par an. Le phénomène d'étalement urbain, qui est toutefois en diminution ces dernières années, peut avoir des conséquences multiples s'il est excessif. Ces externalités négatives sont aujourd'hui perceptibles et touchent notamment :

- le transport : allongement des déplacements, augmentation de la dépendance au véhicule particulier, augmentation de la congestion sur le réseau routier ;

¹¹En 2005, la moyenne de surface habitable nécessaire pour un Francilien était de 32m² SHON. En 2030, elle sera, d'après les estimations, de 36m²SHON (Source : *Contraintes énergétiques et mutations urbaines. Cahier de l'IAURIF n°147, IAURIF, 2008*).

- l'environnement : augmentation des surfaces artificielles, augmentation de la consommation de carburant, augmentation de la pollution de l'air et des nuisances sonores, consommation des espaces agricoles et naturels (aujourd'hui, près 80% du territoire d'Ile-de-France est constitué d'espaces agricoles, naturels ou forestiers) et pression sur les écosystèmes ;
- l'aspect social : accentuation de la fracture urbaine et des ségrégations sociales ;
- l'aspect économique : augmentation des coûts de viabilisation pour l'urbanisation nouvelle.

L'urbanisation nouvelle dans les communes directement concernées par le projet a suivi la même tendance que l'évolution régionale ; c'est-à-dire un pic d'urbanisation dans les années 90 qui s'atténue par la suite. Ainsi, l'analyse a montré que, dans les communes étudiées, l'urbanisation nouvelle avait conduit à la consommation de 676 hectares d'espaces ruraux et ouverts entre 1982 et 2008 (soit 7% de la superficie totale du périmètre).

Objectifs territoriaux

L'analyse de l'état des lieux permet d'identifier plusieurs objectifs principaux pour le développement urbain durable de l'Ile-de-France dans lesquelles le projet devra s'inscrire :

- **Croissance démographique et crise du logement** : le territoire traversé par le projet est déjà dense (92 habitants/hectare) en particulier à l'Est du fuseau d'étude tandis que la population continue d'augmenter (+0,7% par an en moyenne de 1999 à 2010). L'objectif est de favoriser la création de logements pour répondre aux besoins engendrés par la croissance démographique.
- **Consommation des espaces et densification** : Le SDRIF prévoit, d'une part, la limitation de la consommation d'espaces vierges et, d'autre part, la construction massive de logements. Ce double objectif implique un développement urbain via la densification des espaces déjà urbanisés. Au niveau du périmètre d'étude, l'objectif est de construire un bâti dense et compact à proximité des nœuds de transports en commun. La densification dépendra des réserves foncières encore disponibles.
- **Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales** : A l'image des objectifs à l'échelle globale, les objectifs à l'échelle locale restent la création d'emplois et la diminution du taux de chômage. Dans le cas des transports en commun, il s'agit surtout de relier les territoires mal connectés aux zones d'emploi. L'objectif étant la diminution des déséquilibres observés (chômage et salaire moyen) dans certaines communes en particulier au Nord du fuseau d'étude (Gennevilliers, Saint-Ouen, Saint-Denis, l'Île-Saint Denis et Villeneuve-la-Garenne).

Enjeux

Les enjeux territoriaux principaux sont synthétisés dans le tableau suivant.

Enjeux territoriaux identifiés en termes de population d'emploi et d'occupation du sol

Secteurs concernés	Thèmes	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	<i>Croissance démographique et crise du logement</i>	Plusieurs communes de cette section ont connu une croissance démographique importante entre 1990 et 2011 (notamment dans la commune de Suresnes) pouvant générer un déficit de logements .
	<i>Consommation des espaces et densification</i>	Les alentours de certains projets de gares (dont celle de Rueil/Suresnes « Mont Valérien ») présentent des réserves foncières encore disponibles. La densification du bâti autour des gares offre une opportunité intéressante afin de limiter l'étalement urbain.
	<i>Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales</i>	La plupart des communes de cette section (dont Sèvres) ont connu une croissance de l' emploi entre 1990 et 2011 relativement faible.
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	<i>Croissance démographique et crise du logement</i>	Plusieurs communes de cette section ont connu une croissance démographique importante entre 1990 et 2011 (notamment dans la commune de Courbevoie) pouvant générer un déficit de logements .
	<i>Consommation des espaces et densification</i>	Les alentours de certains projets de gares (dont celle de Bécon les Bruyères) présentent des réserves foncières encore disponibles. La densification du bâti autour des gares offre une opportunité intéressante afin de limiter l'étalement urbain.
	<i>Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales</i>	La commune de Nanterre présente un taux de personnes actives sans emploi plus important des salaires horaires moyens plus faibles que les communes avoisinantes.
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	<i>Croissance démographique et crise du logement</i>	De nombreuses communes de cette section ont connu une croissance démographique importante entre 1990 et 2011, Garenne-Colombes, Villeneuve-la-Garenne, Saint-Ouen, Suresnes, Bois-Colombes, Saint-Denis. pouvant générer un déficit de logements .
	<i>Consommation des espaces et densification</i>	La densification du bâti autour des gares offre une opportunité intéressante afin de limiter l'étalement urbain, en particulier autour des gares de Bécon les Bruyères et Grésillon où des réserves foncières sont encore disponibles.
	<i>Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales</i>	Les communes de cette section présentent des taux de chômage importants, notamment à Gennevilliers, Saint-Ouen, Saint-Denis, Ile-Saint-Denis et Villeneuve-la-Garenne. Les communes de cette section présentent des salaires horaires moyens plus faibles que les autres communes du périmètre d'étude.

3.4.2. Urbanisme réglementaire

Méthode générale

L'analyse présentée dans cette étude d'impact repose sur une compilation et une analyse de l'ensemble des documents d'urbanisme concernant la zone de projet, de l'échelle régionale à l'échelle communale.

Cette analyse porte sur les interactions du projet avec les orientations générales de chaque document.

La mise en compatibilité des documents d'urbanisme, au sens réglementaire du terme, est faite par ailleurs (pièce I du présent dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique).

Conclusions

L'analyse portée au territoire traversé par la Ligne 15 Ouest permet d'identifier :

- Deux Opérations d'Intérêt National (OIN) sur le fuseau d'étude ;
- Cinq Contrats de Développement Territorial (CDT) couvrant en grande partie les communes admettant le fuseau de la Ligne 15 Ouest ;
- Un seul SCoT sur les communes appartenant au fuseau d'étude la Ligne 15 Ouest : le SCoT des Coteaux et du Val de Seine ;
- Seize Plans Locaux d'Urbanisme et deux Plans d'Occupation des Sols en vigueur. Un seul document d'urbanisme est antérieur à la date d'adoption du schéma d'ensemble du Grand Paris Express (26 mai 2011).

Pour les documents d'urbanisme locaux, l'enjeu principal est la prise en compte des objectifs du Grand Paris Express au sein du projet des villes, notamment au travers du PADD (Projet d'Aménagement et de Développement Durable).

Hiérarchisation des enjeux en urbanisme réglementaire

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Toutes les sections	Enjeu faible à nul car déjà intégré à la procédure de DUP relative au projet de Ligne 15 Ouest

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.4.3. Risques technologiques

Méthode générale

Ces risques ont été pris en compte à partir des documents et zonages officiels fournis par la DRIEE et/ou téléchargés.

Les Plans de Prévention des Risques approuvés et rendus publics ont été pris en compte et les éléments graphiques utilisés en rapport avec l'étude.

L'analyse a principalement portée sur l'identification et la caractérisation :

- Des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement),
- Des sites SEVESO et de leurs PPRT (Plan de Prévention des Risques Technologiques) lorsqu'ils existent,

Conclusions

Concernant les installations SEVESO identifiées au niveau du territoire d'étude, l'enjeu est faible de par l'éloignement des sites avec le fuseau de la Ligne 15 Ouest (PPRT le plus proche recensé étant positionné près de 500m du fuseau de la Ligne 15 Ouest).

Par ailleurs, dans le fuseau d'étude de 500 mètres, plusieurs Installations Classées susceptibles d'interférer avec la Ligne 15 Ouest ont été recensées. Quatre activités sont distantes de moins de 50m la zone de passage préférentiel, dont deux sont localisées directement dessus.

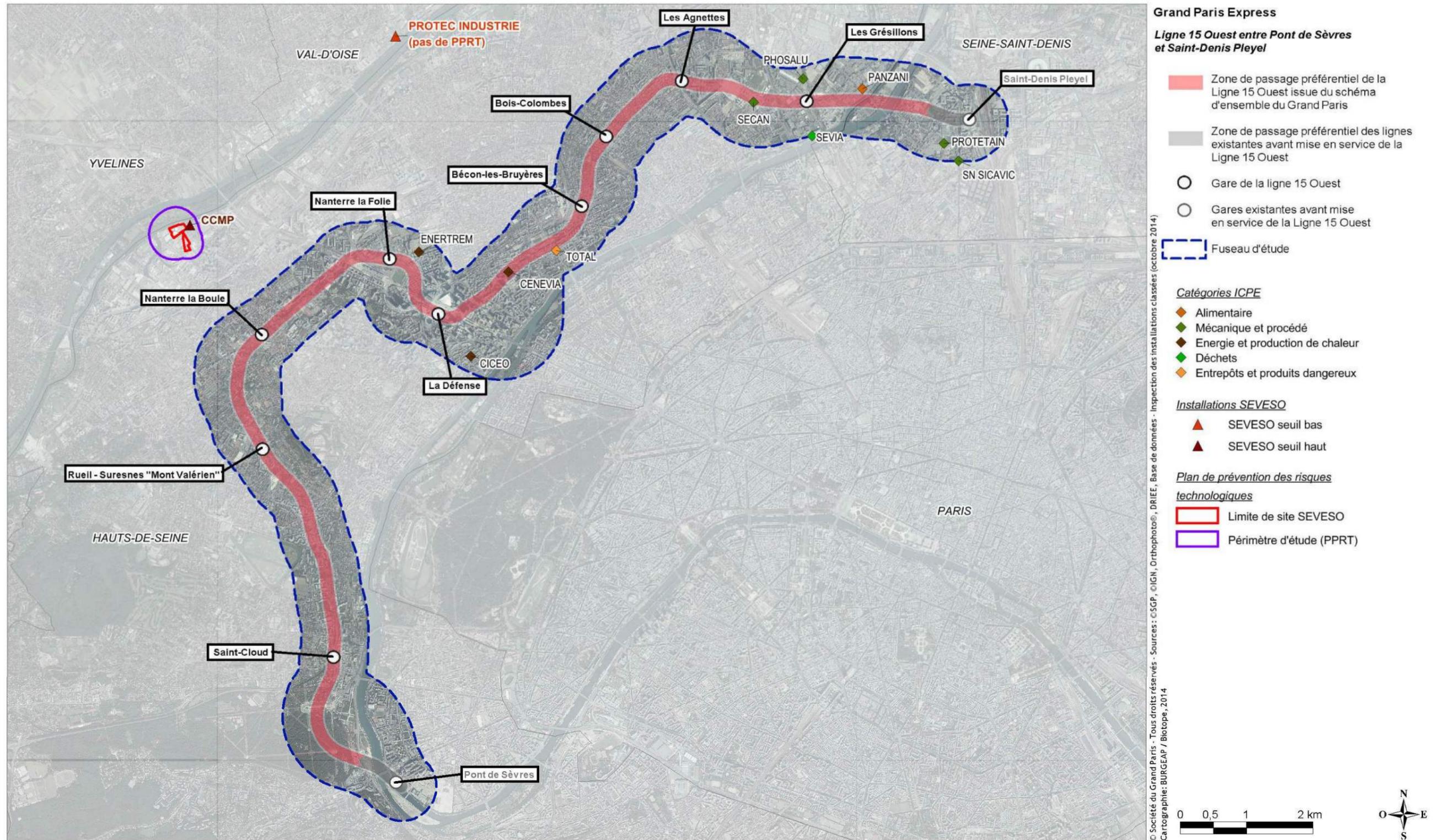
Hiérarchisation des enjeux liés aux risques technologiques

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Aucune ICPE au sein du fuseau d'étude
	Aucun PPRT à proximité ou au sein du fuseau d'étude
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Quatre ICPE identifiées dans le fuseau d'étude, entre Nanterre la Folie et Bécon-les-Bruyères
	PPRT identifié à 500m du fuseau d'étude
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Six ICPE identifiées dans le fuseau d'étude sur Gennevilliers et Saint-Ouen
	Aucun PPRT à proximité ou au sein du fuseau d'étude.

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

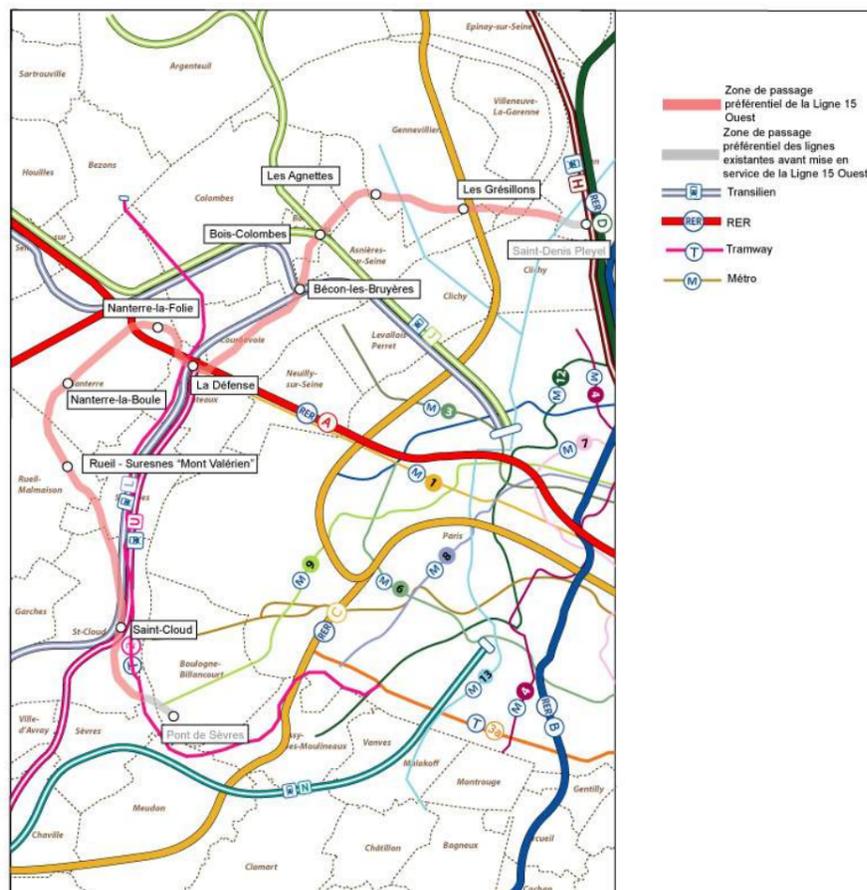
Risques technologiques



3.4.4. Mobilité

Méthode générale

L'état initial est principalement décrit sur base des résultats de l'Enquête Globale Transport de 2010. Cette grande enquête co-pilotée et co-financée par le STIF et la DRIEA d'Ile-de-France permet d'analyser les déplacements des franciliens et leurs évolution dans le temps.



Situation de la Ligne 15 Ouest dans le réseau de transport en commun

Conclusions

Réseaux routiers et de transports en commun

L'offre en transports en commun est relativement bien développée à proximité du fuseau d'étude puisqu'il rencontre des axes radiaux importants (lignes de métro 1, 9 et 13, RER A, C et D, lignes J, L et U du Transilien) ainsi qu'une ligne en rocade (tramway T2). Les futures gares sont, de plus, généralement bien desservies par le réseau routier structurant. Néanmoins, la congestion sur le réseau routier à proximité des futures gares, et ce en particulier sur les voies rapides, reste importante.

Modes utilisés

Le fuseau d'étude de la ligne 15 Ouest se situe en proche couronne. Les taux de motorisation sont relativement homogènes et dans la moyenne francilienne, avec une zone au Sud du fuseau plus équipée, et une au Nord qui l'est moins, principalement du fait de différences socioéconomiques. L'utilisation des transports publics le long du fuseau d'étude suit la même logique, avec une utilisation plus intensive au Nord qu'au Sud.

Desserte des gares

La réalisation d'un projet de type métro souterrain pose un certain nombre d'enjeux liés à la desserte des gares : actuellement, les réseaux routiers aux abords des gares de la zone d'étude sont généralement saturés ou proche de la saturation à la pointe du matin, en particulier sur les autoroutes A13, A14, A15 et sur la RN118. Le rabattement en voiture vers les gares devra donc tenir compte de ces contraintes et favoriser le rabattement en amont des secteurs congestionnés.

Fréquentation des réseaux

Le réseau routier est saturé à la pointe du matin sur les radiales vers Paris (malgré une diminution de -5% observée entre 1999 et 2006) : A13, A14, A15 et les tangentielles telles que l'A86 (+10% entre 1999 et 2006). Cela accentue les nuisances résultant des émissions de polluants, de la consommation énergétique, du bruit et des pertes de temps des usagers. Le réseau routier francilien étant globalement à maturité, il n'est plus envisageable d'augmenter fortement les capacités, ce qui serait, de plus, en contradiction avec les objectifs du Grenelle de l'Environnement. La réduction de la demande de transport en voiture particulière prônée par le Grenelle de l'Environnement repose donc sur plusieurs leviers d'action dont un des principaux concerne le développement des infrastructures de transport public.

Par ailleurs, le réseau de transport en commun est très chargé sur les troncs communs des radiales RER A et C et de la rocade constituée par le Tramway T2. Il s'ensuit une qualité de service dégradée et une fragilisation de ces lignes au regard des contraintes d'exploitation. La saturation provient de la stagnation des mouvements radiaux associée à la croissance des mouvements transversaux, qui sont contraints de faire un détour par Paris par manque d'infrastructures adaptées.

L'apport d'une liaison radiale supplémentaire représente donc un enjeu important puisqu'elle permettrait de raccourcir les temps de parcours des usagers et soulager les autres lignes radiales, tout en ayant également un effet bénéfique sur le report modal.

Enjeux

Les principaux enjeux territoriaux sont repris dans le tableau suivant.

Hiérarchisation des enjeux liés à la mobilité

Secteurs concernés	Thématiques	Niveau d'enjeu
Toutes les sections	Évolution des déplacements	La part des déplacements internes à la petite couronne est en forte augmentation depuis plus de trente ans alors que celle des déplacements en échange avec Paris reste au même niveau.
	Fréquentation des réseaux	Une forte augmentation du trafic sur les autoroutes en rocade (A86, Francilienne) entre 2000 et 2010 a été observée, alors que le trafic diminuait sur les autoroutes radiales (A13, A14...) et les voiries non autoroutières proches de Paris (RN13...).
		Les lignes ferrées, principalement radiales (RER A, Transilien J, L et U), sont particulièrement chargées et arrivent en limite de capacité.
	Parts modales	L'augmentation de la part modale des transports collectifs est en accélération depuis dix ans. L'utilisation des transports en commun doit cependant continuer à être favorisée par rapport à la voiture particulière.
Chantiers et desserte des gares	Les zones proches des futures émergences du projet sont généralement bien connectées au réseau de transports en commun existant. L'accessibilité routière est également généralement bien assurée mais de nombreux axes supportent un trafic important proche de la saturation.	

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.4.5. Consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre

Méthode générale

Les consommations énergétiques en Ile-de-France sont bien suivies notamment par l'ARENE et l'ADEME au travers du tableau de bord de l'énergie publié régulièrement. Les émissions de gaz à effet de serre étant plus difficilement quantifiables, de plus grandes incertitudes persistent. Néanmoins, le bilan des émissions de gaz à effet de serre d'AirParif ainsi que le Bilan Carbone® de la Région Île-de-France réalisé en 2007 permettent de donner un aperçu des émissions et de leur évolution au cours du temps.

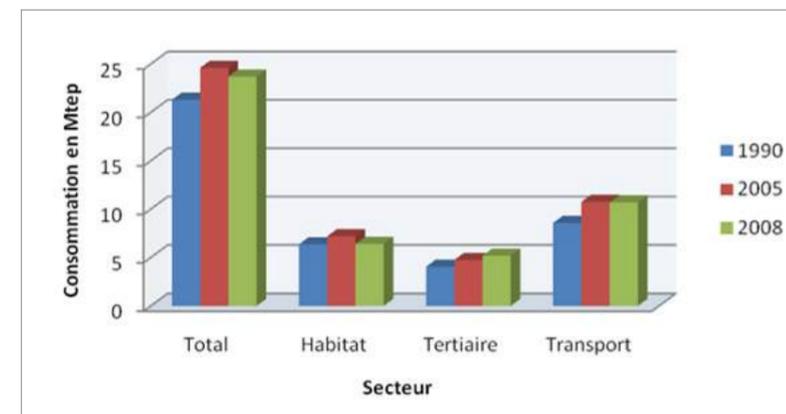
Conclusions

L'importance de la population et des activités en Ile-de-France font de cette région le principal consommateur d'énergie en France (23,7 millions de tonnes équivalent pétrole consommés en 2008) et un contributeur majeur aux émissions de gaz à effet de serre (44,7 millions de tonnes équivalent CO₂ émises par an). Que ce soit du point de vue des consommations énergétiques ou des émissions de gaz à effet de serre, les trois secteurs les plus importants sont le transport, le résidentiel et le tertiaire. Ce sont également ces secteurs pour lesquels les acteurs publics ne sont pas encore parvenus à diminuer significativement les émissions.

La France s'est cependant engagée sur la scène internationale à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Le Grenelle de l'environnement a notamment rappelé l'objectif de diviser par 4 les émissions de GES d'ici 2050 en accélérant les progrès d'efficacité énergétique dans le bâtiment, en favorisant les modes de transports peu émetteurs, en favorisant un urbanisme plus efficace et en développant une politique énergétique de réduction des consommations et du contenu carbone de la production. L'Ile-de-France a également pris des engagements forts contre les changements climatiques notamment grâce à son plan régional pour le climat adopté en juin 2011. Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), prévoit, quant à lui, une réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2020.

Tant la construction que l'exploitation du projet nécessiteront une consommation importante d'énergie et l'émission de gaz à effet de serre associés. Néanmoins, le report modal de la voiture vers les transports en commun et la forme urbaine plus durable induits par le projet devraient permettre de réduire les consommations de carburant du trafic routier et des secteurs résidentiel et tertiaire. Les enjeux du projet vis-à-vis de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre sont donc multiples et concernent tant la phase de construction que la phase d'exploitation de l'infrastructure.

Tendances évolutives de la consommation d'énergie en Île-de-France. (Source : ARENE, ADEME 2010-2012)



Hiérarchisation des enjeux liés aux consommations énergétiques et aux émissions de gaz à effets de serre

Secteurs concernés	Thématiques	Niveau d'enjeu
Toutes les sections	Consommation d'énergie et émissions de gaz à effets de serre en Ile-de-France	Importante contribution de la région Ile-de-France aux consommations énergétiques et émissions de gaz à effets de serre à l'échelle nationale.
	Secteur du transport	Contribution significative du secteur du transport, en particulier du transport routier, aux consommations et aux émissions, autant à l'échelle régionale qu'aux abords du fuseau d'étude.
	Secteur du bâti	Contribution significative du bâti résidentiel et tertiaire aux consommations et émissions, autant à l'échelle régionale qu'aux abords du fuseau d'étude.

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.4.6. Environnement Sonore

Méthode générale

Tout d'abord le contexte réglementaire est rappelé puis la description de l'environnement sonore est réalisée sur base des cartes de bruits mises à disposition sur le site de Bruitparif.fr.

Les sources sonores présentes dans le fuseau d'étude sont listées et caractérisées. Les zones potentielles de Point Noir du bruit routier et/ou ferroviaire ainsi que les zones calmes sont identifiées et localisées.

Ces données sont ensuite croisées avec les établissements sensibles et zones calmes ou d'intérêt recensés dans le fuseau, ce qui permet d'identifier les enjeux spécifiques de la ligne en matière de bruit.

Conclusions

Le trafic routier constitue la source de bruit la plus importante en raison d'un réseau autoroutier dense au sein du fuseau. Les zones qu'il impacte le plus sont situées : au Sud, à proximité de la RN118 à Sèvres, au niveau de Nanterre et au nord, le long de l'A86.

En ce qui concerne le **bruit ferroviaire**, le sud du fuseau est relativement épargné. En revanche, la ligne de transilien J (en particulier au Nord de Nanterre) et la ligne mixte train/RER D au Nord-Est de la zone d'étude ont un impact significatif sur l'environnement sonore même s'il reste assez localisé.

Les principaux enjeux sont identifiés au sud du fuseau où la densité de population est élevée et qui bénéficie d'un environnement sonore plus calme qu'au niveau de Nanterre où la zone est plus industrielle avec de petites zones calmes éparses.

Le Nord de la zone d'étude présente moins d'enjeux, en particulier au niveau de l'Île Saint Denis et de Saint Denis, hormis à hauteur de Bois-Colombes où une zone résidentielle assez calme est observée.

Synthèse des enjeux liés au bruit

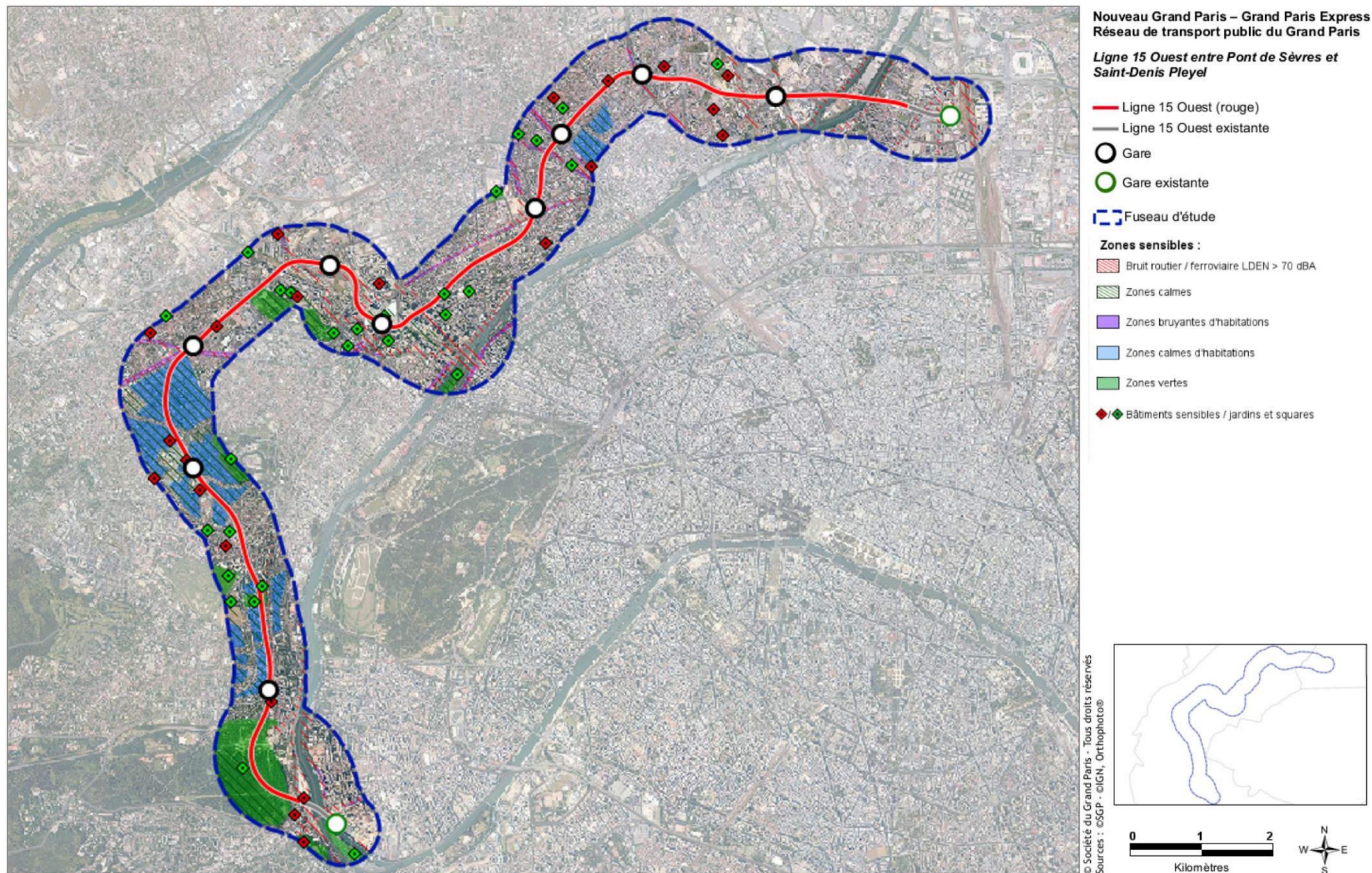
Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule »	Présence d'habitat dense en zone d'ambiance sonore assez calme sur toute la section
	Habitat localement très impacté par le bruit routier, en particulier au Sud et à l'Est de cette section (N118, A13, Quais de Seine, D910 et D907)
	Présence d'établissements hospitaliers à Saint Cloud
	Présence d'établissements scolaires dans le secteur des gares de Saint Cloud et de Rueil-Suresnes « Mont Valérien »
	Zones calmes au niveau du parc de Saint Cloud et du Mont Valérien
Section Nanterre la Boule – Bécon les Bruyères	Présence d'habitat dense sur toute la section sauf localement à Nanterre avec la présence de plusieurs zones économiques et industrielles
	Habitat localement très impacté par le bruit routier et ferroviaire, en particulier à Nanterre (N13, RD914, A14, quais de Seine) et à Bécon les Bruyères
	Présence d'établissements hospitaliers à Courbevoie et Nanterre
	Zones calmes au niveau du Parc André Malraux mais aussi de l'Esplanade de La-Défense et de nombreux petits parcs urbains
Section Bécon les Bruyères – Saint-Denis-Pleyel	Présence d'habitat dense entre Bécon les Bruyères et Gennevilliers
	Présence d'un établissement scolaire dans le secteur de la gare des Agnettes
	Habitat localement très impacté par le bruit routier et ferroviaire, en particulier à Saint Denis.
	Zones à caractère industriel entre Gennevilliers et Saint Denis
	Peu de zones calmes hormis un quartier résidentiel calme à Bois-Colombes et quelques parcs urbains.

La figure ci-après permet de visualiser les zones sensibles. Celles-ci sont pour rappel :

- Les zones d'habitation très bruyantes / PNB routier
- Les zones calmes
- Les espaces verts bruyants à très bruyants (repris aux PPBE du Val de Bièvre ou à potentialité de zone calme)

Les bâtiments sensibles (établissement enseignements supérieurs/établissements de santé).

Enjeux acoustiques à l'échelle de la Ligne 15 Ouest



3.4.7. Vibrations

Méthode générale

L'analyse entreprise repose sur une approche qualitative ayant pour but de définir des sections homogènes de tracé.

Ces sections homogènes ont été caractérisées sur la base :

- Des critères du sous-sol : présence de carrières souterraines, présence de couches déformables,
- Des critères de bâtis : bâtis sur remblais, fondations profondes de bâtis,
- De la présence d'établissements sensibles (centres hospitaliers).

Le but a été de cartographier la sensibilité du territoire sur ces trois critères et de définir les zones les plus à enjeux dès l'état initial.

Conclusions

La sensibilité du territoire aux vibrations a été déterminée comme suit :

- Sensibilité du sous-sol aux vibrations : plutôt fort dans le secteur de Saint-Cloud en raison de la présence de carrières souterraines, et faible sur le reste du fuseau en raison de la présence de couches importantes de remblais où s'inscrivent ponctuellement des bâtis hauts,
- Sensibilité des réseaux et bâtis : forte dans le secteur de Nanterre – La Défense en raison de la densité urbaine, faible sur les autres secteurs du fuseau,
- La présence d'établissements plus sensibles : en moyenne modérée sur l'ensemble du fuseau.

De manière générale, les enjeux vibratoires sont indépendants pour chaque ouvrage et donc à aborder de manière ciblée dans les phases d'étude post-DUP.

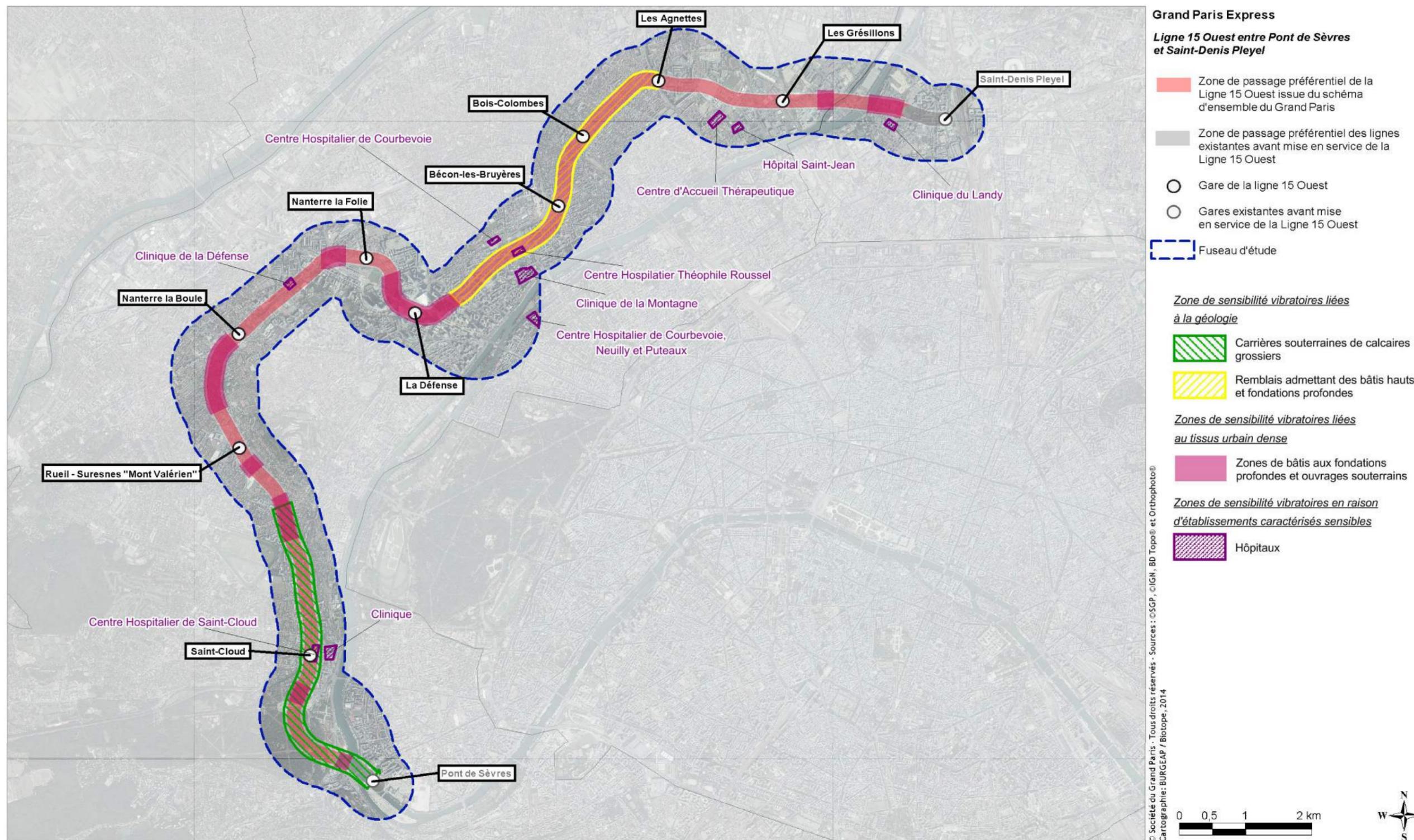
Hierarchisation des enjeux en vibratoires

Secteurs concernés	Sensibilité	Niveau d'enjeu
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Sous-Sol	Absence de zones de remblais admettant des bâtis hauts et des fondations profondes Présence d'anciennes carrières souterraines de calcaires grossiers au niveau de Saint-Cloud
	Bâtis et réseaux	Présence ponctuelle de bâtis de grande hauteur associés à des infrastructures souterraines au niveau de Pont de Sèvres, de la gare de Saint-Cloud et de Suresnes
	Etablissements sensibles	Présence d'une clinique et d'un centre hospitalier en proximité de la gare de Saint-Cloud
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Sous-Sol	Présence d'une unique zone de remblais admettant des bâtis hauts et des fondations profondes au niveau de Courbevoie Absence de carrières souterraines
	Bâtis et réseaux	Présence de bâtis et réseaux dans le secteur Nanterre – La Défense
	Etablissements sensibles	Présence de centres hospitaliers sur Courbevoie et Nanterre
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Sous-Sol	Présence d'une unique zone de remblais admettant des bâtis hauts et des fondations profondes au niveau de Bois-Colombes Absence de carrières souterraines
	Bâtis et réseaux	Présence de réseaux SIAAP et TRAPIL sur Gennevilliers, l'Ile-Saint-Denis et Saint-Ouen
	Etablissements sensibles	Présence d'une clinique et d'un centre hospitalier sur Asnières et Saint-Ouen

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

Zones de sensibilité vibratoire



3.4.8. Ondes électromagnétiques

Méthode générale

La très forte densité de l'urbanisation sur la quasi-totalité du fuseau de la Ligne 15 Ouest rend cette problématique sensible. Dans chaque bâtiment, les sources d'ondes sont potentiellement nombreuses :

- Câbles d'alimentation électrique du bâtiment et de toutes les sous unités (logements, bureaux, autres),
- Appareils électriques en tous genres : téléphones, en particulier portables, ordinateurs, copieurs, télévision, four micro-ondes, ordinateurs...
- Appareils spécifiques : pour certaines activités des appareils sont des sources importantes d'ondes électromagnétiques.

Par ailleurs, les réseaux d'antennes extérieures (principalement téléphonie mobile et télévision) sont très denses dans la zone couverte par le fuseau.

Afin de déterminer plus exactement les niveaux d'ondes électromagnétiques internes au fuseau, ce dernier a été parcouru avec un véhicule équipé d'un dosimètre qui a analysé en temps réel les services FM, TV, PMR, téléphonie mobile, WIFI.

L'analyse a été effectuée en suivant les routes praticables internes à la zone de passage préférentiel de la Ligne 15 Ouest. Deux sections de 13km ont été considérées. Après analyse des résultats, 9 points ont été retenus (secteurs où les ondes les plus fortes ont été enregistrées) dans le but de réaliser des mesures spectrales détaillées, selon le protocole ANFR V3 ; ainsi que des mesures de champs magnétiques 50Hz, selon la norme CEI 62110 (méthode en 1 point).

Conclusions

La zone est imprégnée par les ondes électromagnétiques du fait de la forte urbanisation.

Certains points le sont encore plus du fait de concentration de sources : Gennevilliers, Asnières-sur-Seine, Bois-Colombes, Puteaux, Nanterre, Rueil-Malmaison, Saint-Cloud et Boulogne-Billancourt.

Toutefois, et suite aux mesures sur site, les niveaux d'ondes électromagnétiques enregistrés sont relativement faibles et dans tous les cas inférieurs aux seuils réglementaires applicables.

Hiérarchisation des enjeux liés aux ondes électromagnétiques

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu
Toutes les sections	Zone urbaine imprégnée par les ondes électromagnétiques – Seuils réglementaires respectés sur toute la section

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.4.9. Santé et sécurité

Méthode générale

Le bruit étant traité de manière spécifique, ce chapitre concerne essentiellement la qualité de l'air, la sécurité routière et la sûreté dans les gares. L'analyse de l'état initial dresse un état des lieux pour chacun de ces thèmes sur base des données disponibles (données d'AirParif pour la qualité de l'air, données de la DRIEA pour la sécurité routière et données de l'IAU-IDF pour la sûreté).

Conclusions

- La qualité de l'air

De manière semblable à ce qui est observé généralement en Ile-de-France, la qualité de l'air à proximité du projet est en amélioration depuis une vingtaine d'années, mais reste globalement insatisfaisante. Les concentrations de certains polluants tels que le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO) et divers composés organiques sont en net recul et ne dépassent plus les valeurs limites, ni en situation de fond, ni à proximité du trafic. Cependant, les concentrations de certains polluants restent problématiques et dépassent fréquemment les valeurs limites. Il s'agit principalement du NO₂, des particules fines (PM₁₀ et PM_{2.5}) et du benzène dont les concentrations à proximité des grands axes routiers dépassent largement les valeurs limites. En fonction des conditions climatiques, les concentrations en ozone (O₃) peuvent également dépasser largement les objectifs de qualité.

Le secteur des transports contribue à une grande partie des émissions de nombreux polluants, notamment les oxydes d'azotes (NO_x) (53% des émissions totales) et les particules fines (PM₁₀) (25% des émissions totales). En permettant de réduire l'utilisation de la voiture au profit des transports en commun, le réseau du métro du Grand Paris constitue donc un enjeu important dans la réduction des émissions de polluants atmosphériques et le respect des objectifs de la Région inscrits notamment au Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), au Plan Régional de la Qualité de l'Air et au Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE).

Au niveau local, le projet pourrait induire une augmentation du trafic sur les routes d'accès aux gares. Certaines gares étant déjà localisées dans des zones relativement polluées proches des axes routiers, un des enjeux principaux sera donc de limiter l'impact de l'implantation des nouvelles gares sur les émissions de polluants.

A l'intérieur des gares de métro existantes, les concentrations en particules fines peuvent présenter des valeurs significatives. Bien qu'il soit difficile d'évaluer précisément les risques des usagers, les résultats soulignent l'importance de suivre les concentrations en polluants à l'intérieur du métro et, si nécessaire, de mettre en place des mesures de réduction des concentrations en particules fines (ventilation, choix du matériel roulant, etc.).

- Sécurité routière

Les accidents de la circulation routière comptent parmi les premières causes d'années potentielles de vie perdue. Le report modal induit par la ligne 15 Ouest et plus généralement par le métro du Réseau de Transport du Grand Paris Express permettant de réduire l'intensité du trafic routier, il pourrait par conséquent influencer sur le nombre d'accidents de la route et donc sur la santé des Franciliens.

- Sûreté des gares

La sûreté des gares incarne une problématique importante de la mise en place du réseau Grand Paris Express et du projet. L'enjeu principal vise à garantir la sécurité des personnes et diminuer le sentiment d'insécurité des usagers dans les gares et dans les transports en commun. De plus, les gares et espaces de transition doivent être composés d'espaces défavorisant les possibilités d'agressions et de vols. Une attention particulière doit être accordée à ces problématiques non seulement lors de la conception et de l'aménagement des futures gares du réseau, mais également à l'occasion de la modernisation des gares existantes.

Hiérarchisation des enjeux liés à la qualité de l'air, à la sécurité routière et à la sûreté des gares pour les usagers

Secteurs concernés	Thématiques	Niveau d'enjeu
Toutes les sections	Pollution atmosphérique	Concentrations en polluants atmosphériques généralement en baisse mais dépassant toujours fréquemment les valeurs limite en particulier à proximité du trafic routier.
	Pollution atmosphérique	Concentrations en particules fines pouvant être élevées dans certains espaces confinés ferroviaires (gare, train et métros).
	Accidents de la route	Nombre d'accidents de la route relativement faible aux abords du fuseau d'étude.
	Sûreté des gares et des transports en commun	Insécurité relativement important dans les gares et infrastructures de transport en commun.

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
-------------	--------------	--------------	------------

3.5. Synthèse des enjeux environnementaux par grande section de la ligne 15 Ouest

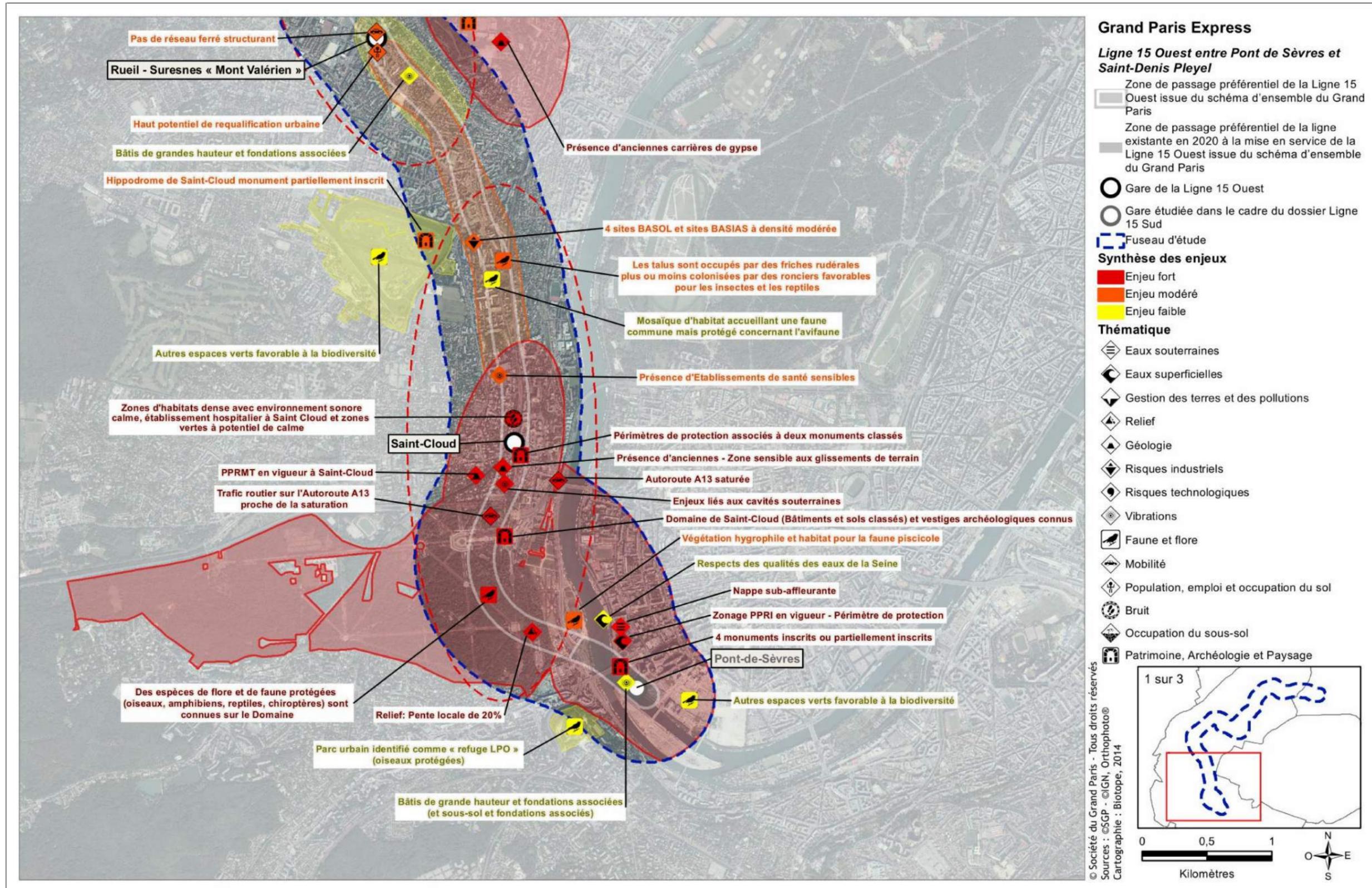
Les cartes de synthèse présentées ci-dessous ont pour vocation de localiser symboliquement les enjeux liées à chaque thématique.

Chaque thématique est représentée par un symbole qui précise **la localisation de principe de l'enjeu**. Des zones surfaciques sont également illustrées montrant l'étendu de certains enjeux comme les zones naturelles, les zones sensibles à la vibration, etc. Les codes couleurs correspondent à la quantification des enjeux de faible à fort.

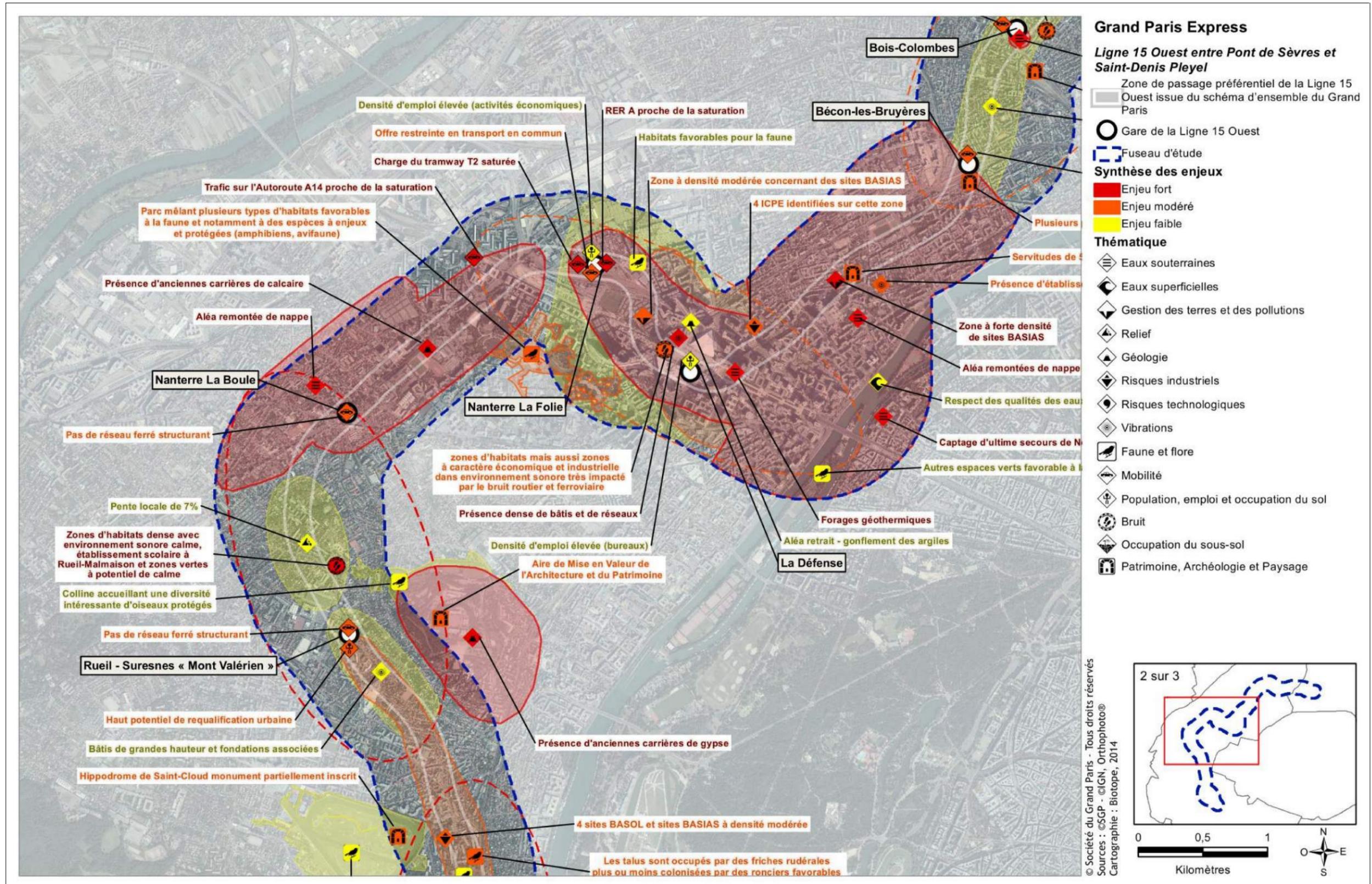
Chaque section est abordée en sous la forme d'un tableau et d'une carte de synthèse.

Pour plus de détails sur les impacts et mesures, le lecteur est invité à se reporter aux rubriques spécifiques du présent document, ou de la pièce G.2 de l'étude d'impact.

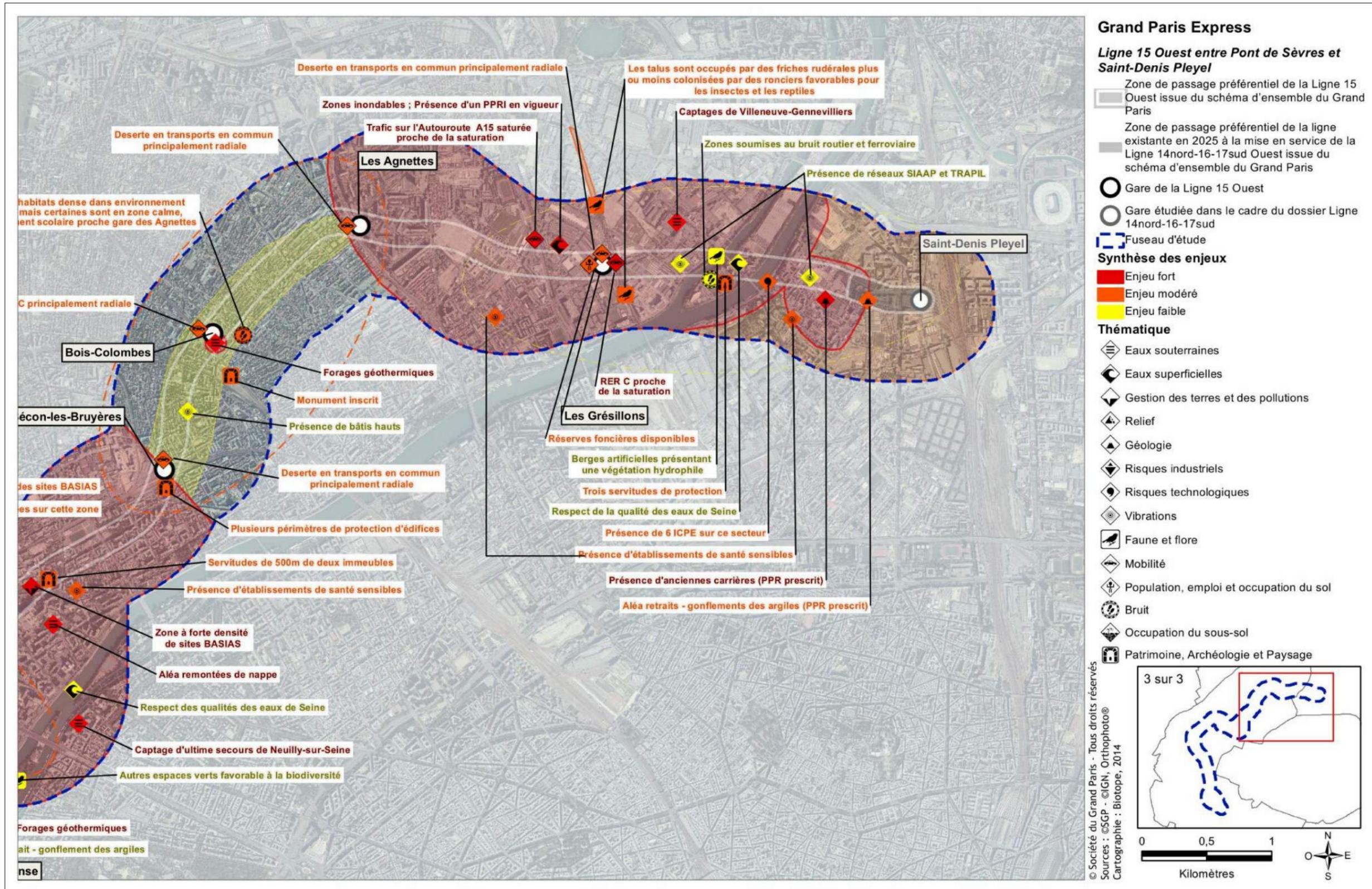
3.5.1. Enjeux environnementaux de la section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule



3.5.2. Enjeux environnementaux de la section Nanterre la Boule – Bécon les Bruyères

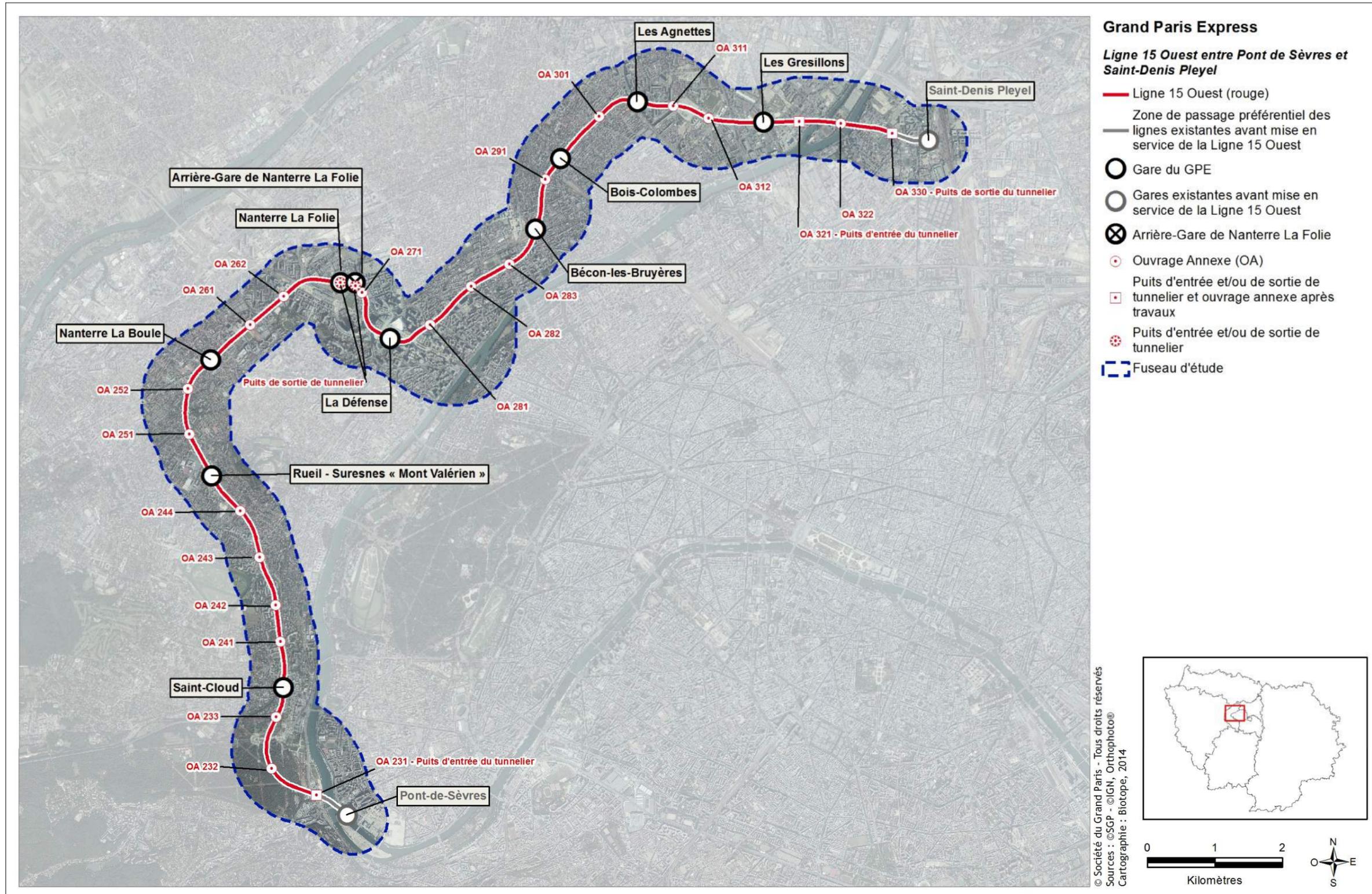


3.5.3. Enjeux environnementaux de la section Bécon les Bruyères – Saint-Denis-Pleyel



4 Présentation du projet retenu et des variantes étudiées

4.1. Présentation de la ligne 15 Ouest



4.2. Le tracé et les gares

Synoptique de la Ligne 15 Ouest



4.2.1. Le tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel au sein du réseau

La Ligne 15 sera réalisée par étapes, la première étant le tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs, à l'horizon 2022. Ce tronçon du réseau de transport public du Grand Paris (ligne rouge) parcourt 33 kilomètres et dessert 16 gares, dont les gares de Pont de Sèvres et de Noisy-Champs situées à ses extrémités.

La ligne 15 sera prolongée et ce prolongement se composera de quatre sections distinctes :

- A l'ouest, à l'horizon 2025, un prolongement d'environ 10 kilomètres s'étendra de la gare de Pont de Sèvres à la gare de Nanterre la Folie et permettra d'ajouter quatre gares à la ligne 15. La gare de Nanterre La Folie offrira une correspondance avec le RER E et permettra aux voyageurs de rejoindre La Défense et le centre de Paris de manière efficace, venant ainsi compléter les correspondances existantes. Ce prolongement constitue la première partie de l'opération objet du présent dossier d'enquête publique.
- Au nord-ouest, à l'horizon 2027, un prolongement d'environ 10 kilomètres reliera la gare de Nanterre La Folie à celle de Saint-Denis Pleyel et ajoutera cinq gares à la ligne 15. Cette section, seconde partie de l'opération faisant l'objet du présent dossier d'enquête publique, connectera les tronçons déjà mis en service à cette date.
- Au nord-est, le réseau complémentaire structurant complètera, à l'horizon 2025, la ligne 15 avec un nouveau tronçon de 14 kilomètres et comportant neuf gares, qui sera créé entre Saint-Denis Pleyel et Rosny – Bois Perrier. Ce tronçon sera en correspondance à Saint-Denis Pleyel avec les lignes 14, 16 et 17, et à Rosny Bois-Perrier avec la ligne 11 prolongée. Entre 2025 et 2027, il sera exploité de manière indépendante de la ligne 15 en service entre Pont de Sèvres et Nanterre La Folie.
- A l'horizon 2030, la dernière partie du réseau complémentaire structurant intégré à la ligne 15 (environ 8 kilomètres et deux gares supplémentaires) sera mise en service entre Rosny – Bois Perrier et Champigny Centre, finalisant ainsi une rocade de métro automatique longue d'environ 75 km et comportant 36 gares.

Nota : les longueurs des tronçons mentionnés s'entendent en termes d'exploitation commerciale.

4.2.2. Tracé

Le tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel du réseau de transport public du Grand Paris (ligne rouge / ligne 15) dessert 9 gares nouvelles sur un linéaire de 20,3 kilomètres. Il traverse douze communes en souterrain, minimisant ainsi l'impact sur les territoires traversés.

La profondeur des gares sur ce tronçon est importante (entre 23 et 37 mètres de profondeur des quais), principalement à cause de la topographie et du type de secteur traversé, le milieu urbain dense de la proche couronne. Cette conception permet de limiter les impacts du tunnel sur le bâti en surface. Par ailleurs, plusieurs ouvrages et réseaux souterrains existants (tunnels du RER et du métro, réseau du SIAAP¹²...) contraignent le passage du tunnel et imposent une profondeur plus importante pour éviter les interférences.

Nota : sur les profils en long simplifiés qui figurent dans cette partie, les altitudes mentionnées au droit des gares correspondent à la profondeur moyenne des quais par rapport au terrain naturel.

Les caractéristiques du tracé sont décrites ci-après.

¹² Syndicat Interdépartemental de l'Assainissement pour l'Agglomération Parisienne

4.2.2.1 Pont de Sèvres – Ile de Monsieur

La gare de Pont de Sèvres ainsi que son arrière-gare jusqu'à l'Ile de Monsieur sont réalisées dans le cadre du tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs (ligne 15 Sud).

L'objectif de mise en service de ce tronçon est fixé à l'horizon 2022, soit trois ans avant le tronçon Pont de Sèvres – Nanterre La Folie (première phase du tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel). Les installations d'arrière-gare de Pont de Sèvres sont conçues pour assurer le fonctionnement de la gare Grand Paris Express de Pont de Sèvres en tant que terminus provisoire de la ligne 15 Sud, en particulier pour permettre le départ des trains en sens inverse.

Par ailleurs, l'ouvrage annexe de l'Ile de Monsieur doit servir de puits de départ de tunnelier pour la réalisation de la ligne 15 Sud.

4.2.2.2 Ile de Monsieur – Saint-Cloud

L'ouvrage annexe de l'Ile de Monsieur, également puits de tunnelier en phase chantier pour la réalisation de la ligne 15 Ouest, correspond à l'extrémité sud du projet. A partir de ce point, le tracé se prolonge dans l'axe de l'arrière gare de la ligne 15 Sud en s'approfondissant légèrement. Il franchit la RD7 à Sèvres avant d'entrer dans le sous-sol du territoire de la commune de Saint-Cloud. Le tracé passe alors sous le domaine national de Saint-Cloud et remonte en effectuant une large courbe vers le nord, qui permet d'éviter les fondations du tunnel nord de l'autoroute A13 tout en optimisant l'implantation des ouvrages annexes associés au tracé entre l'Ile de Monsieur et la gare de Saint-Cloud. Le tracé passe sous une zone pavillonnaire pour rejoindre ensuite la gare de Saint-Cloud.

4.2.2.3 Saint-Cloud – Rueil - Suresnes « Mont Valérien »

Depuis la gare Grand Paris Express de Saint-Cloud, le tracé passe sous la gare ferroviaire existante, puis s'écarte vers l'ouest afin de limiter les interfaces du projet avec le faisceau de voies des lignes Transilien L et U. Il franchit une zone pavillonnaire, puis rejoint l'axe de la rue du Mont-Valérien en s'approfondissant jusqu'à atteindre un point bas.

Le tracé se poursuit sous la rue du Mont-Valérien en remontant vers le nord puis traverse le territoire de la commune de Suresnes et arrive sur celui de Rueil-Malmaison, où il atteint le point culminant du tronçon à la gare Rueil - Suresnes « Mont Valérien ». Sur cette portion, le tracé effectue une série de courbes de grands rayons sous un tissu urbain majoritairement pavillonnaire.

En phase de réalisation, la gare Rueil - Suresnes « Mont Valérien » pourra servir de puits de sortie pour un ou deux tunneliers, en fonction des principes d'organisation des tunneliers qui seront retenus pour les travaux.

4.2.2.4 Rueil - Suresnes « Mont Valérien » – Nanterre La Boule

A la sortie de la gare Rueil - Suresnes « Mont-Valérien », le tracé est fortement contraint par la topographie du site puisqu'il quitte le plateau du Mont Valérien, et franchit un dénivelé de près de 60 mètres jusqu'à Nanterre La Boule. Il présente donc une pente importante, de manière à toujours maintenir une hauteur de terrain suffisante au-dessus de l'ouvrage du tunnel.

Le tracé passe sous la commune de Nanterre en effectuant une large courbe vers le nord-est qui lui permet de rejoindre l'axe de l'avenue Frédéric et Irène Joliot-Curie. Cette courbe au rayon très large est nécessaire pour ne pas pénaliser l'effort de traction du matériel roulant dans la portion de tunnel à forte déclivité.

Le tracé passe ensuite sous la place de la Boule où il croise la tranchée couverte de la RD 913 et un émissaire du SIAAP, avant de rejoindre la gare de Nanterre La Boule. L'émissaire du SIAAP, dont le dévoiement est impossible, doit être franchi par en-dessous, ce qui impose une profondeur de gare importante (niveau du rail à -30 m).

Sur l'ensemble de ce tronçon, le tissu urbain traversé est composé de pavillons et d'immeubles résidentiels de moyenne hauteur.

4.2.2.5 Nanterre La Boule – Nanterre La Folie

Le tracé se poursuit de manière rectiligne en s'enfonçant légèrement sous l'avenue Frédéric et Irène Joliot-Curie sur environ un kilomètre, jusqu'à atteindre un point bas.

Le tunnel suit l'avenue Joliot-Curie avant de rejoindre les actuelles voies ferrées de la gare de triage de la Folie par une grande courbe. Cette dernière est particulièrement contrainte par le franchissement d'infrastructures majeures (tunnel de l'A14, tunnels des deux branches du RER A) et par des fondations profondes d'immeubles. Ces contraintes imposent une déclivité exceptionnelle au tracé à l'approche de la gare de Nanterre La Folie. En conséquence, la vitesse du matériel roulant sera limitée à 80 km/h sur cette section.

4.2.2.6 Nanterre La Folie – La Défense

Compte-tenu du phasage du tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel, dont la première portion reliant Pont de Sèvres à Nanterre La Folie a pour horizon de mise en service 2025, soit deux ans avant l'horizon prévisionnel de mise en service du tronçon complet, la gare Grand Paris Express de Nanterre La Folie est conçue pour fonctionner en terminus provisoire de la ligne 15. En conséquence, son arrière-gare doit accueillir des positions de retournement et de remisage des trains. Cette arrière-gare a également été conçue pour permettre de créer à terme une voie d'évitement destinée au stockage d'un long train de maintenance des infrastructures, de manière à réduire les temps d'acheminement du matériel pour assurer les opérations de maintenance sur la ligne 15 Ouest. Ces fonctionnalités sont accueillies dans un ouvrage spécifique.

L'emprise d'arrière-gare de Nanterre La Folie comprend également deux puits de tunnelier, utilisés respectivement dans le cadre de la réalisation de la première phase et de la deuxième phase du tronçon.

Après la gare de Nanterre La Folie, le tracé se poursuit parallèlement au faisceau ferroviaire existant, puis présente une première courbe serrée vers le sud pour éviter les installations existantes du site d'ENERTHERM, concessionnaire du Syndicat Mixte de Chauffage Urbain de La Défense (SICUDEF) pour la production et la distribution de chaleur et d'eau glacée à La Défense et à Puteaux.

Le tracé est également contraint par le positionnement du puits de sortie du tunnelier réalisant la portion de tunnel comprise entre Gennevilliers et Nanterre La Folie. Celui-ci est situé en extrémité est de l'arrière-gare, dans une zone contrainte par les projets environnants (ENERTHERM, EPADESA, EOLE).

Le tunnel s'approfondit ensuite d'une dizaine de mètres, ce qui lui permet de passer sous la trémie de sortie du tunnel du projet du RER E à l'ouest (projet EOLE). Il passe en alignement droit sous le cimetière de Neuilly, puis se poursuit sous la commune de Puteaux et franchit à nouveau les infrastructures de l'autoroute A14 et du RER A, ainsi que celles de la ligne 1 du métro.

Le tracé effectue alors une contre-courbe vers l'est afin de venir se positionner parallèlement aux autres lignes de transport de la Défense, tout en évitant les fondations de la Grande Arche et des principaux immeubles de grande hauteur du quartier.

Le tracé rejoint la gare Grand Paris Express de La Défense, qui se situe sous le parking du centre commercial Les Quatre Temps, au sud de l'esplanade de La Défense, et réutilise d'anciennes réservations initialement prévues pour accueillir la station terminus de la ligne 1.

4.2.2.7 *La Défense – Bécon-les-Bruyères*

Après la gare de La Défense, le tunnel s'oriente vers le nord en s'approfondissant afin de passer sous les fondations des immeubles de grande hauteur de La Défense, existants et en projet, ainsi que sous les tunnels du RER A et de la ligne 1 du métro. Ces infrastructures contraignant particulièrement la géométrie du tunnel sur cette section, la vitesse du matériel roulant y sera limitée à 70 km/h. Après cette courbe, le tunnel s'inscrit sur le territoire de la commune de Courbevoie, sous l'avenue Gambetta, où il est parallèle au tunnel du prolongement du RER E à l'ouest (projet EOLE), avant de se rapprocher de la surface pour passer au-dessus de ce dernier. L'ouvrage annexe situé à ce niveau est commun à la ligne 15 et au projet de prolongement du RER E ; il sera réalisé dans le cadre de ce dernier, compte tenu de son horizon de mise en service (2020). Cette mutualisation des infrastructures permet d'optimiser les coûts de réalisation du projet et de minimiser l'impact sur les espaces publics concernés.

Après avoir atteint un point haut, le tunnel s'enfonce de nouveau pour passer sous la place Charras puis sous un ensemble d'immeubles, avant de rejoindre le boulevard de la Paix.

Le tracé quitte cet axe et s'incurve vers le nord sur les 500 derniers mètres, toujours en s'approfondissant pour passer sous le réseau du SIAAP. Il franchit la RD12 et les voies du Transilien L avant de rejoindre la gare de Bécon-les-Bruyères.

4.2.2.8 *Bécon-les-Bruyères – Bois-Colombes*

En sortant de la gare de Bécon-les-Bruyères, le tracé se prolonge vers le nord et franchit le territoire de la commune d'Asnières-sur-Seine avant de passer sur celui de la commune de Bois-Colombes. Sur ce linéaire, il passe sous une zone de bâti de faible à moyenne hauteur avec une déclivité constante, puis franchit les voies ferrées du Transilien J avant d'atteindre la gare de Bois-Colombes, située sous la place de la Résistance.

4.2.2.1 *La Défense – Bécon-les-Bruyères*

Après la gare de La Défense, le tunnel s'oriente vers le nord en s'approfondissant afin de passer sous les fondations des immeubles de grande hauteur de La Défense, existants et en projet, ainsi que sous les tunnels du RER A, de l'A14 et de la ligne 1 du métro. Ces infrastructures contraignant particulièrement la géométrie du tunnel sur cette section, la vitesse du matériel roulant y sera limitée à 70 km/h. Après cette courbe, le tunnel s'inscrit sur le territoire de la commune de

Courbevoie, sous l'avenue Gambetta, où il est parallèle au tunnel du prolongement du RER E à l'ouest (projet EOLE), avant de se rapprocher de la surface pour passer au-dessus de ce dernier. L'ouvrage annexe situé à ce niveau est commun à la ligne 15 et au projet de prolongement du RER E ; il sera réalisé dans le cadre de ce dernier, compte tenu de son horizon de mise en service (2020). Cette mutualisation des infrastructures permet d'optimiser les coûts de réalisation du projet et de minimiser l'impact sur les espaces publics concernés.

Après avoir atteint un point haut, le tunnel s'enfonce de nouveau pour passer sous la place Charras puis sous un ensemble d'immeubles, avant de rejoindre le boulevard de la Paix.

Le tracé quitte cet axe et s'incurve vers le nord sur les 500 derniers mètres, toujours en s'approfondissant pour passer sous le réseau du SIAAP. Il franchit la RD12 et les voies du Transilien L avant de rejoindre la gare de Bécon-les-Bruyères.

4.2.2.2 *Bécon-les-Bruyères – Bois-Colombes*

En sortant de la gare de Bécon-les-Bruyères, le tracé se prolonge vers le nord et franchit le territoire de la commune d'Asnières-sur-Seine avant de passer sur celui de la commune de Bois-Colombes. Sur ce linéaire, il passe sous une zone de bâti de faible à moyenne hauteur avec une déclivité constante, puis franchit les voies ferrées du Transilien J avant d'atteindre la gare de Bois-Colombes, située sous la place de la Résistance.

4.2.2.3 *Bois-Colombes – Les Agnettes*

Après la gare de Bois-Colombes, le tracé se poursuit de manière rectiligne sous une zone de bâti de faible à moyenne hauteur, avec une déclivité constante. Il passe sous la commune d'Asnières-sur-Seine, puis s'incurve vers l'est pour rejoindre la gare des Agnettes, située sur la commune de Gennevilliers, après être passé sous le tunnel de la ligne 13 du métro. Les parois moulées de ce dernier conditionnent la profondeur de passage du tunnel du Grand Paris Express, et donc la profondeur de la gare. En effet, afin d'éviter les impacts sur l'infrastructure existante de la ligne 13, le tunnel du Grand Paris Express doit se situer à une profondeur importante.

4.2.2.4 *Les Agnettes – Les Grésillons*

Le tracé continue vers l'est en remontant selon une pente constante. Il décrit des courbes de grands rayons en passant sous un quartier d'habitation, puis sous la voirie, avant de franchir la RD 109. Le tracé s'inscrit ensuite sous la ZAC Chandon-République et se prolonge sous des immeubles récents, avant de passer sous la tranchée de la RN315. Le tracé se poursuit dans une zone mixte faite de bâti industriel et de pavillons anciens, avant de rejoindre la gare des Grésillons.

4.2.2.5 *Les Grésillons – Ouvrage annexe commun aux lignes 15 et 16/17*

Depuis la gare des Grésillons, le tracé est quasiment rectiligne et franchit les voies du RER C, les terrains de la ZAC PSA et le site des Cabœufs, qui accueille le puits d'entrée de tunnelier permettant l'évacuation des déblais par la Seine. Le tracé s'approfondit progressivement depuis la gare afin de traverser un premier bras de la Seine et passer sous l'île Saint-Denis, où il atteint un

point bas. Il remonte ensuite en franchissant le deuxième bras de la Seine et passe sur le territoire de la commune de Saint-Ouen sous une zone industrielle. Il atteint le boulevard Finot et l'ouvrage annexe commun aux lignes 15 et 16/17, qui est également un puits de sortie de tunneliers. Les infrastructures de cet ouvrage annexe, dit « OA 330 », sont réalisées dans le cadre des travaux des lignes 16 / 17 Sud / 14 Nord du Grand Paris Express.

4.2.2.6 **Ouvrage annexe commun aux lignes 15 et 16/17 – Saint-Denis Pleyel**

Sur cette section, le tunnel est réalisé dans le cadre du tronçon Saint-Denis Pleyel – Champigny Centre de la ligne 15 (ligne 15 Est).

Un raccordement en tunnel est envisagé dans le secteur de la gare Saint-Denis Pleyel, entre l'arrière-gare des lignes 16/17 et le tunnel principal de la ligne 15. Cet ouvrage permettrait, à terme, à des trains de travaux venant du site de maintenance des infrastructures d'Aulnay-sous-Bois d'accéder aux voies de la ligne 15 pour faciliter les opérations de maintenance des infrastructures de la partie Ouest de la ligne 15. Les études d'avant-projet à venir détermineront l'insertion précise de cet ouvrage ainsi que l'implantation exacte du raccordement sur le tunnel principal de la ligne 15.

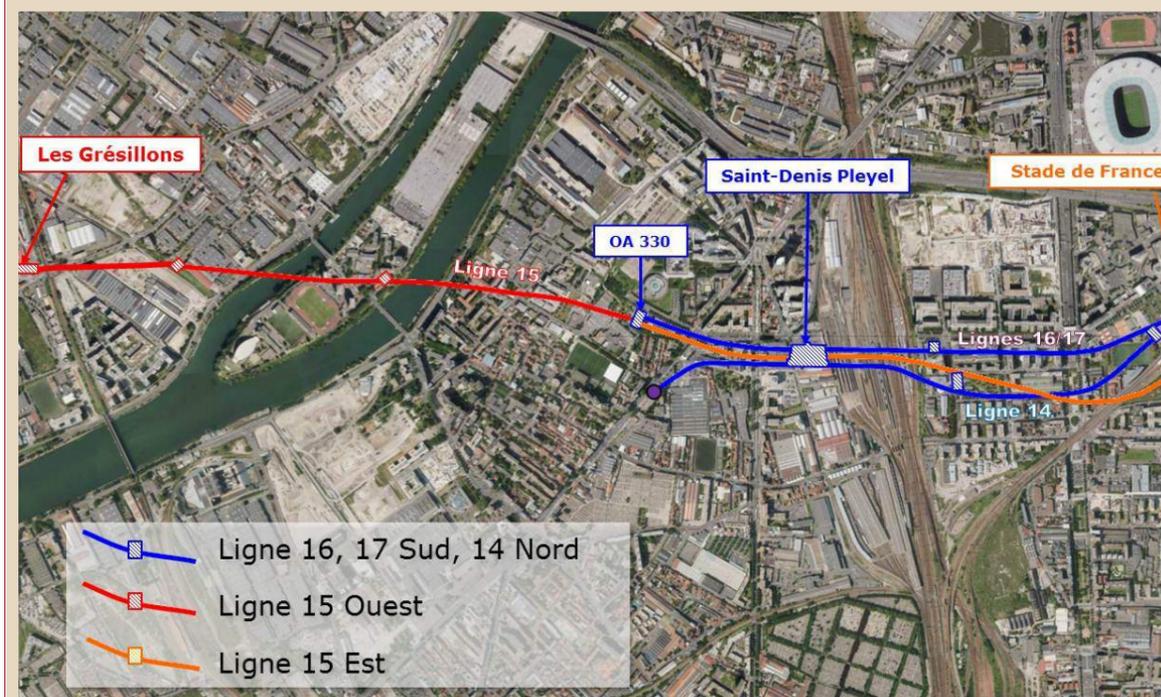
Limite des périmètres des lignes 15 Ouest et 15 Est :

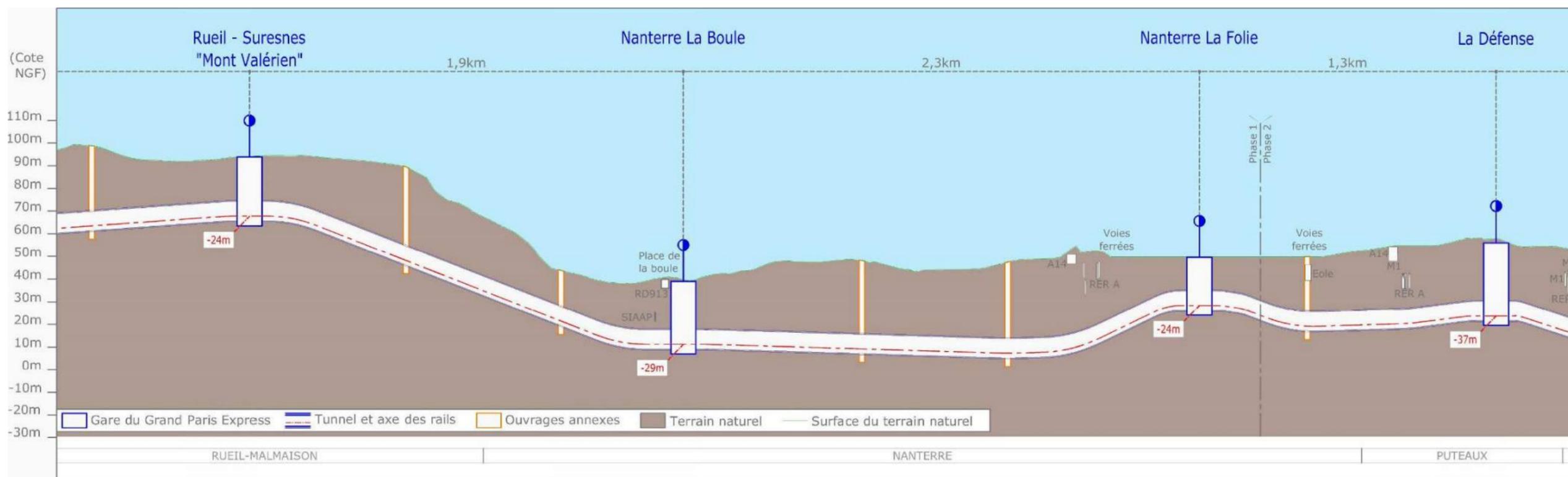
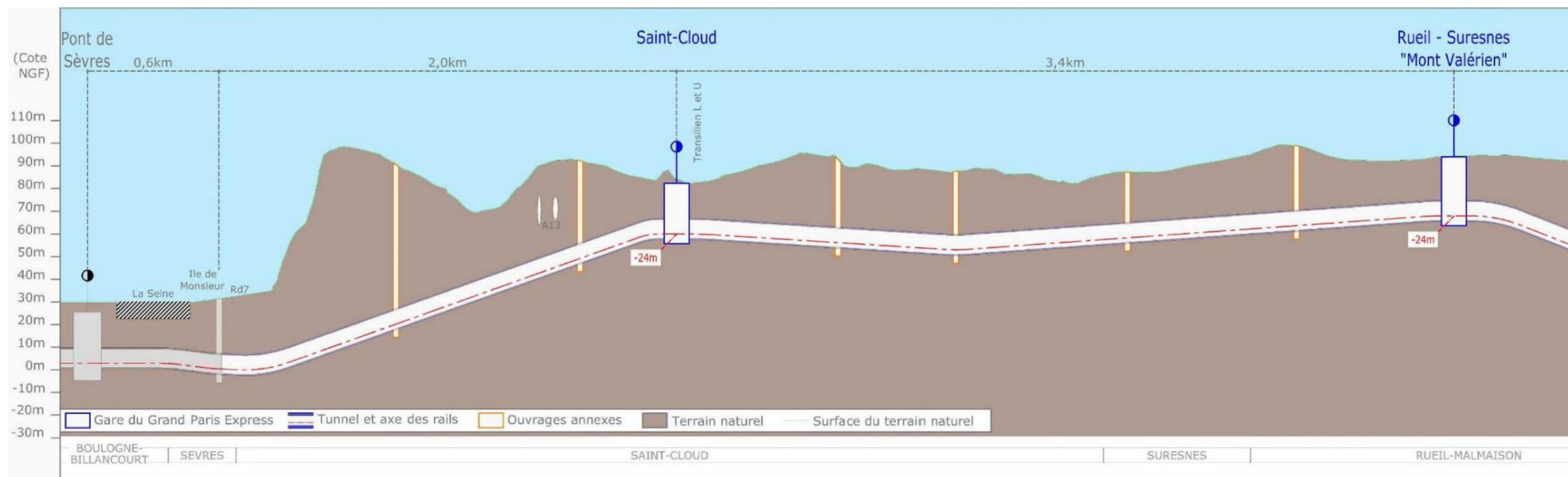
La gare de Saint-Denis Pleyel, commune aux lignes 14, 15, 16 et 17, sera réalisée dans le cadre du projet des lignes 14 Nord - 16 - 17 Sud avec pour objectif sa mise en service à l'horizon 2023. La gare comprendra des réservations pour les espaces dédiés à la ligne 15.

Le tunnel des lignes 16 et 17 traversera la gare de Saint-Denis Pleyel d'est en ouest pour atteindre l'ouvrage annexe situé boulevard Finot sur la commune de Saint-Ouen, également puits de sortie de tunnelier, dit « OA 330 ». Cette portion de tunnel constituera l'arrière-gare des lignes 16 et 17 et permettra leur exploitation.

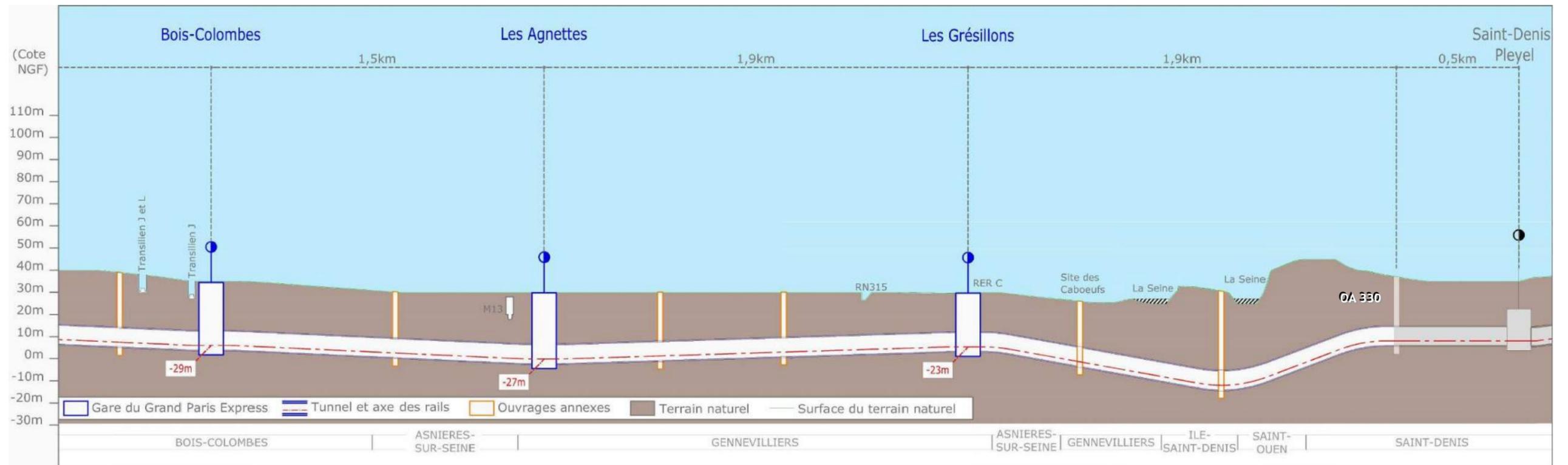
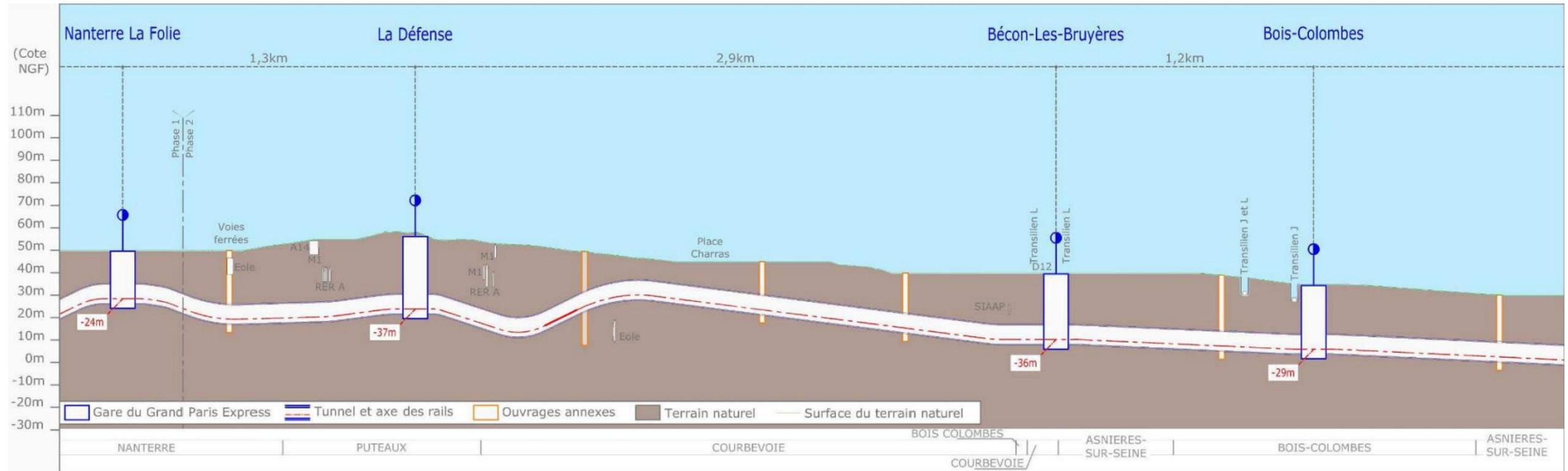
Le tronçon Saint-Denis Pleyel – Rosny-Bois Perrier de la ligne 15 Est, dont l'horizon de mise en service est 2025, traversera la gare Saint-Denis Pleyel d'est en ouest dans les emprises lui étant réservées, pour atteindre l'ouvrage annexe situé sur le territoire de la commune de Saint-Ouen. Les installations situées en arrière-gare permettront ainsi le retournement des trains en provenance de Rosny-Bois-Perrier.

La limite des périmètres des lignes 15 Ouest et 15 Est est donc matérialisée à l'Ouest par l'ouvrage « OA 330 », réalisé dans le cadre des travaux des lignes 16 / 17 Sud / 14 Nord.





Profil en long de la Ligne 15 Ouest – Sud de la ligne



Profil en long de la Ligne 15 Ouest – Nord de la ligne

4.2.3. Gares

La réalisation des gares Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel relève respectivement des travaux du tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs (ligne 15 Sud) et des tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel / Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel (lignes 16 / 17 Sud / 14 Nord) du Grand Paris Express, qui ont déjà fait l'objet d'enquêtes préalables à déclaration d'utilité publique. Ces deux gares ne sont donc pas décrites dans le présent chapitre.

4.2.3.1 Saint-Cloud

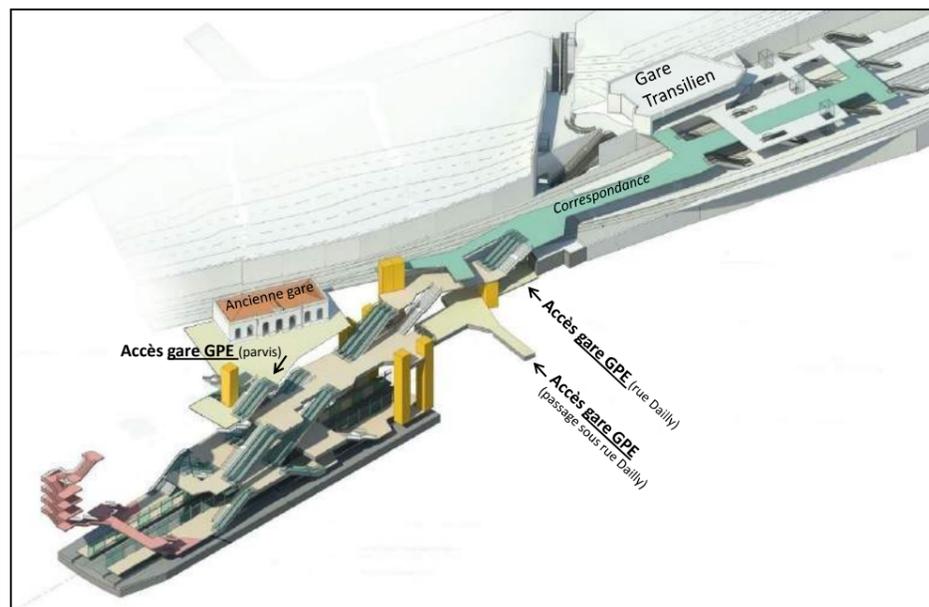
La gare Grand Paris Express « Saint-Cloud » est implantée sur la commune de Saint-Cloud, le long de la rue Dailly, sur le parvis à proximité immédiate de la gare du Transilien, en face du centre hospitalier de Saint-Cloud. Elle se situe en grande partie sous le parking public place Joffre et sous le parvis situé au pied du bâtiment de gare historique d'époque Napoléon III appartenant à la SNCF.

Cette gare permet de connecter la ligne 15 du Grand Paris Express à la ligne U du Transilien ainsi qu'à l'ensemble des missions de la ligne L du Transilien dites du « groupe II » (axe Paris Saint-Lazare – Versailles Rive Droite et antenne de Saint-Nom-la-Bretèche) ; la correspondance s'effectue par l'intermédiaire d'une passerelle qui vient se raccorder à la passerelle existante. La gare assure également un maillage efficace avec le pôle bus déjà présent devant le parvis.

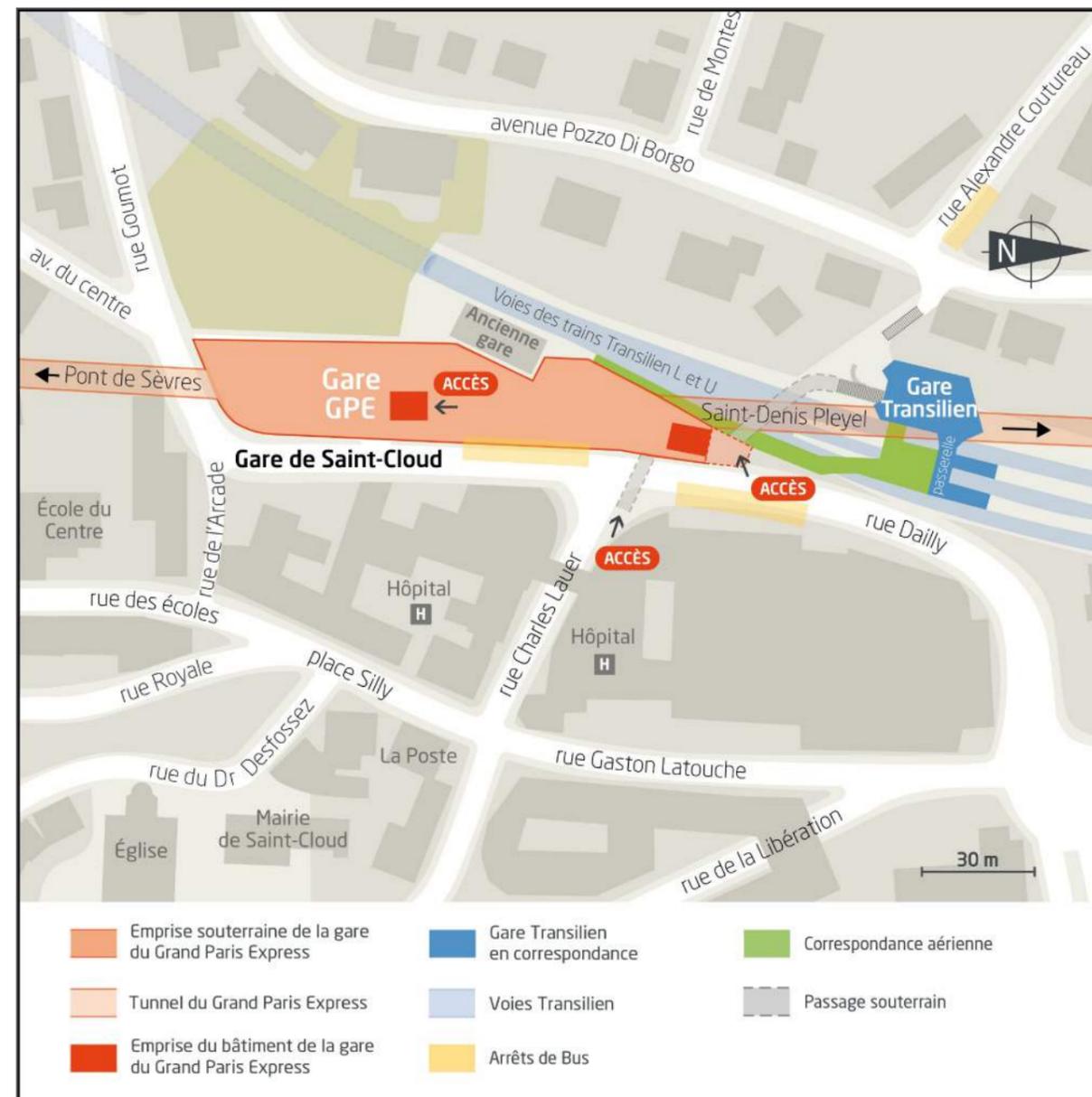
La gare Transilien actuelle et le passage sous les voies représentent un des rares points de franchissement piétonnier des voies ferrées dans une zone au relief contraint. La gare du Grand Paris Express se trouve ainsi à un emplacement stratégique au vu des liaisons Seine / plateau, tout en offrant une correspondance optimale avec les moyens de transport existants.

La gare dessert donc le principal pôle transport de Saint-Cloud, ainsi que le centre René Huguenin et le centre hospitalier des quatre villes, dont le parking actuel sera reconstitué dans l'emprise de la boîte souterraine de la gare du Grand Paris Express, suivant des modalités qui restent à définir.

Représentation 3D de la gare Grand Paris Express Saint-Cloud (donnée à titre indicatif)



Saint-Cloud – Plan de situation



4.2.3.2 Rueil - Suresnes « Mont Valérien »

La gare Rueil - Suresnes « Mont Valérien » est localisée sur la commune de Rueil-Malmaison à proximité de la place du 8 mai 1945, à la limite de Suresnes, sur le plateau au sud du Mont Valérien. Elle se situe à côté de la mairie annexe du Mont Valérien et en partie sur l'ancienne parcelle de l'OTAN, le long de la rue Gallieni.

Cette gare du Grand Paris Express offre une correspondance avec les lignes de bus qui desservent le quartier et convergent sur la place du 8 mai 1945.

Le secteur autour de la mairie annexe du Mont Valérien, notamment les terrains de l'OTAN, est aujourd'hui en requalification. La gare s'inscrit au sein d'un projet d'éco-quartier mené par la ville de Rueil-Malmaison. Au sein de ce secteur amené à évoluer, la position de la gare du Grand Paris Express représente un enjeu fort pour accompagner la mutation urbaine, favoriser les déplacements des voyageurs ayant pour origine ou pour destination ce nouveau quartier à l'ouest de Paris, et ainsi désenclaver l'ensemble du plateau. Le réaménagement du secteur favorisera par ailleurs les circulations douces, en laissant un espace plus important aux cycles et aux piétons.

Représentation 3D de la gare Grand Paris Express Rueil - Suresnes « Mont Valérien »



Représentation donnée à titre illustratif : en particulier, la représentation du projet urbain voisin de la gare a pour objet d'illustrer une intention d'aménagement et ne constitue pas, à ce stade, une esquisse architecturale. Le projet urbain ne relève pas du périmètre de l'opération soumise à la présente enquête préalable à déclaration d'utilité publique.

Rueil - Suresnes « Mont Valérien » – Plan de situation



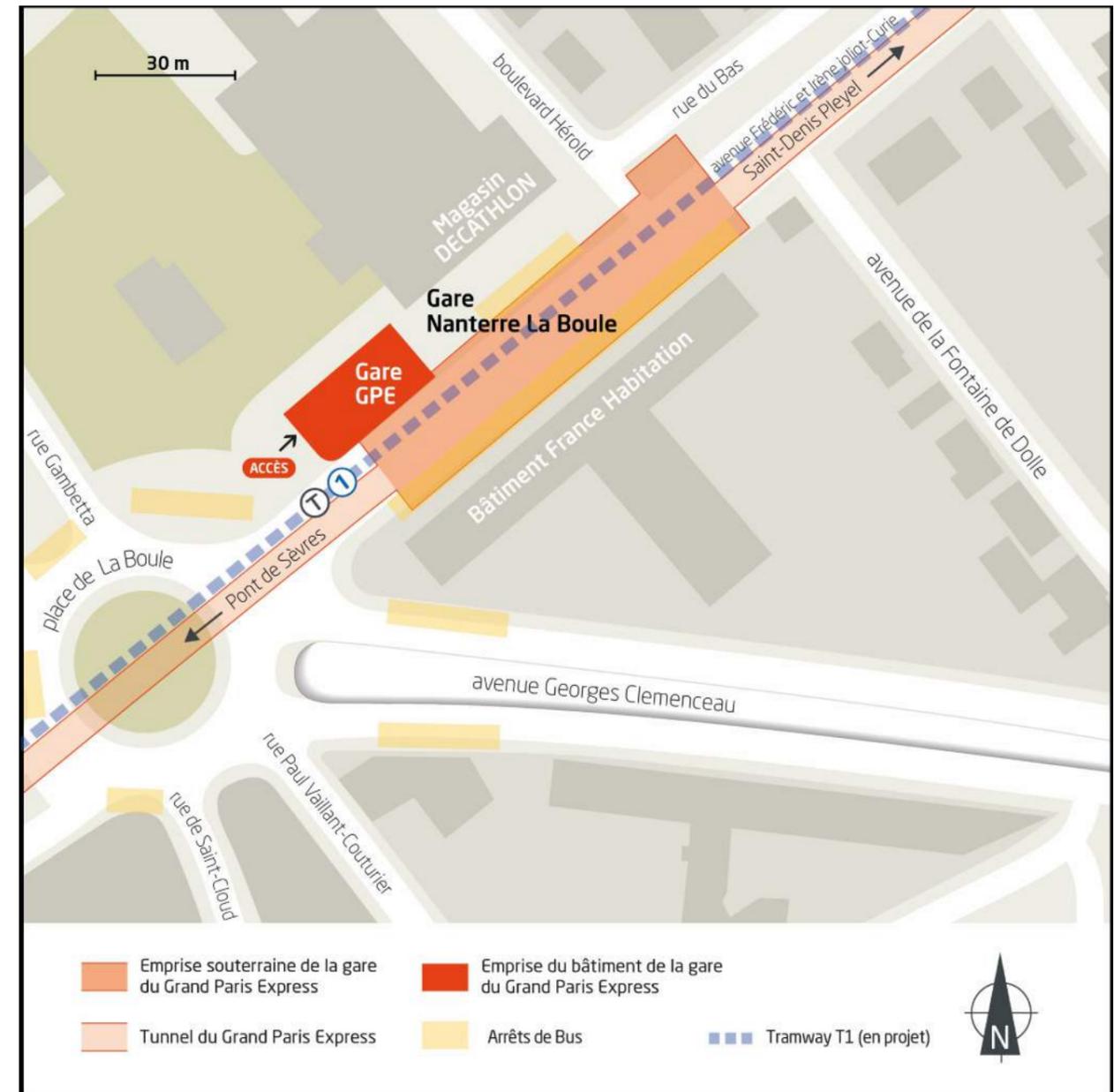
4.2.3.3 Nanterre La Boule

La gare de Nanterre La Boule est localisée sur la commune de Nanterre au nord-est de la place de la Boule, sous l'avenue Frédéric et Irène Joliot-Curie, entre le parking souterrain de l'actuel magasin Décathlon et le bâtiment France Habitation. Elle offre des correspondances avec de nombreuses lignes de bus, ainsi qu'avec le tramway T1, dont le prolongement vers Nanterre et Rueil-Malmaison est en cours d'études. Le tramway circulera sur l'avenue Frédéric et Irène Joliot-Curie et l'avenue du Maréchal Joffre. L'infrastructure de la gare souterraine sera conçue de manière à supporter la plate-forme et la station de tramway situées en surface sur l'avenue Frédéric et Irène Joliot-Curie ; une optimisation des interfaces techniques et calendaires entre les deux opérations sera recherchée, afin que la réalisation de la gare soit compatible avec le projet de tramway.

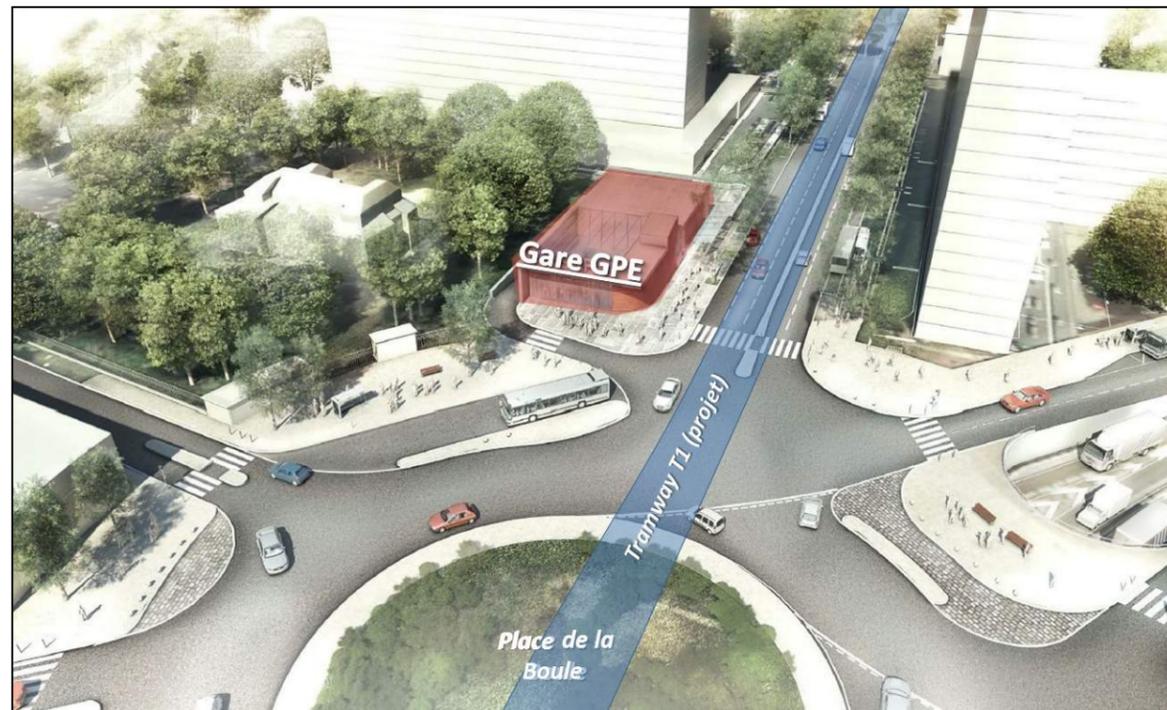
La localisation de l'émergence de la gare Grand Paris Express le long de l'avenue Frédéric et Irène Joliot-Curie offrira ainsi une intermodalité optimale et sécurisée aux voyageurs. La desserte du tramway au droit de la gare viendra conforter le nouveau pôle transport sur la place de la Boule, et permettra des correspondances simples et rapides entre les différents modes de déplacement.

La place de la Boule se situe au centre d'un quartier en mutation comptant plusieurs grandes opérations de construction : îlot des Suisses, îlot Sainte Geneviève, îlot des Vignes, secteur des Chenevieux, etc. Ces opérations en cours ou en projet participent à la requalification de la place de la Boule et à l'harmonisation de ses composantes spatiales et paysagères, en offrant une mixité urbaine forte et une plus grande place aux circulations douces. L'implantation de la gare du Grand Paris Express vient donc renforcer la position de ce pôle urbain en permettant une interface des transports en commun existants ou en projet avec un réseau ferré lourd, et en desservant le centre-ville, des équipements sportifs, des bureaux ainsi que des zones commerciales. Sa position au sud-est du centre-ville de Nanterre offre une alternative au RER A qui le dessert par le nord-est (gare Nanterre-Ville).

Nanterre La Boule – Plan de situation



Représentation 3D de la gare Grand Paris Express Nanterre La Boule (donnée à titre indicatif)



4.2.3.4 Nanterre La Folie

La gare Grand Paris Express « Nanterre La Folie » est localisée sur la commune de Nanterre, à proximité de la Garenne-Colombes et de Courbevoie. Elle est située le long du faisceau actuel des voies ferrées, au sud de la rue de la Garenne, et, à plus large échelle, dans le quartier des Groues, au nord des terrasses de l'Arche. La gare est destinée à être un pôle important au cœur du nouveau quartier des Groues.

Le projet du quartier des Groues, porté par l'EPADESA, prévoit un réaménagement complet du secteur situé au nord des voies ferrées en nouveau quartier urbain. Il permet de revaloriser un espace stratégique proche du quartier d'affaires de La Défense. Cette mutation profonde est accompagnée d'une desserte efficace du quartier en transports en commun, avec notamment la création de la gare du Grand Paris Express et celle du RER E prolongé à l'ouest (projet EOLE).

Les terrasses de l'Arche, au sud des voies ferrées existantes, intègrent de nombreuses activités économiques et commerciales, des logements, des services, des équipements publics et des espaces verts. Au sud-est, le projet de stade ARENA 92 sur le site du stade des Bouvets accueillera des événements sportifs et des manifestations culturelles.

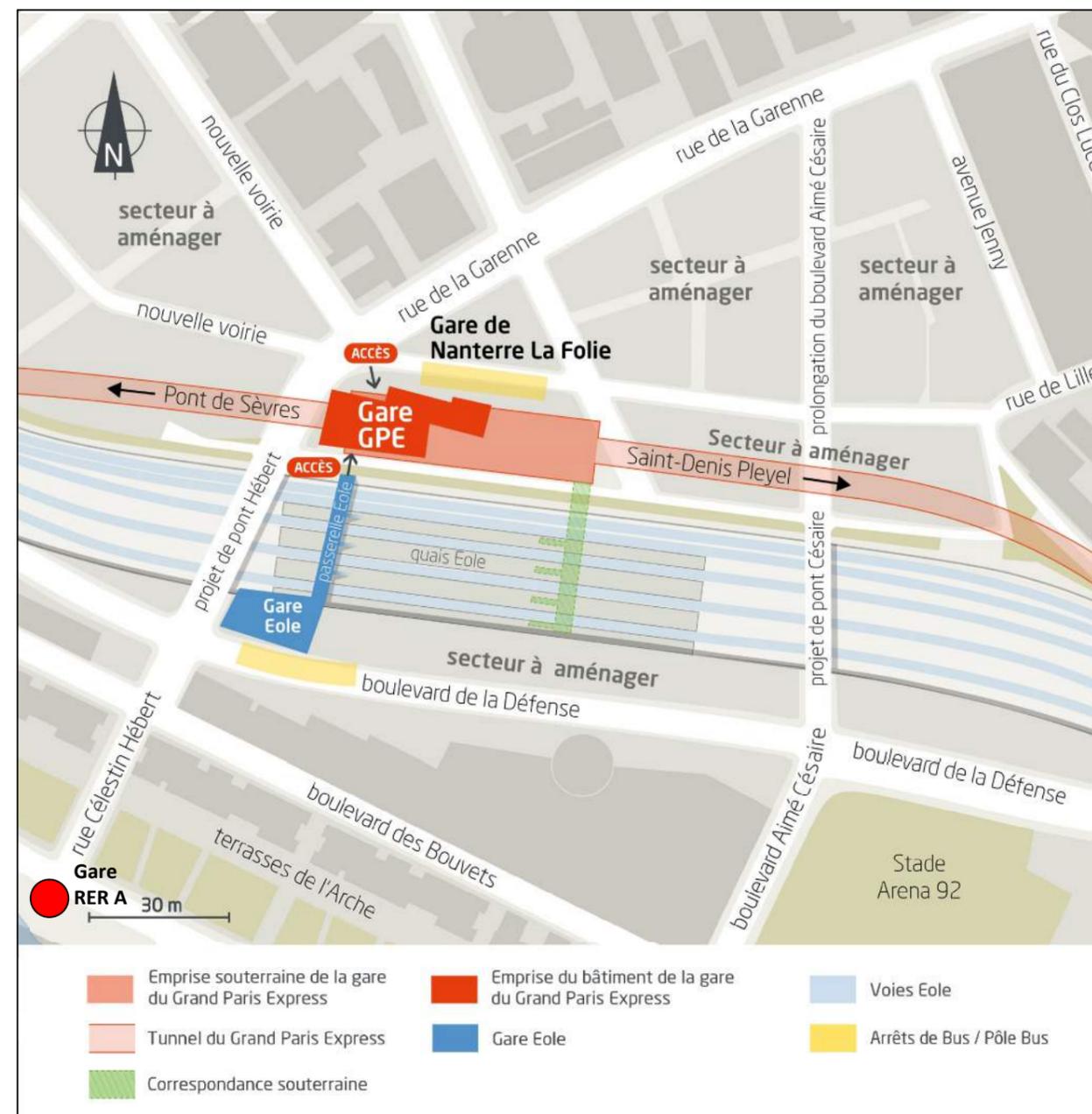
Au sein de cette zone stratégique, dans un pôle de transport en devenir, la gare de la ligne 15 du Grand Paris Express offre des correspondances efficaces avec le RER E prolongé, le futur pôle bus de la place publique du quartier des Groues, ainsi que les futures lignes verte et orange du Grand Paris Express (dont les prolongements à Nanterre sont prévus au-delà de 2030). Une correspondance par la voirie avec le RER A à la gare Nanterre Préfecture est également possible.

La direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement (DRIEA) d'Ile-de-France assure une mission de coordination d'ensemble des différents acteurs et projets du secteur. À ce titre, des mesures conservatoires pourront être prises lors de la réalisation de certaines opérations, afin d'optimiser les plannings de réalisation, d'éviter d'éventuels coûts frustratoires et/ou de réduire les nuisances pouvant être associées aux chantiers.

Représentation 3D de la gare Grand Paris Express Nanterre La Folie (donnée à titre indicatif)



Nanterre La Folie – Plan de situation



4.2.3.5 La Défense

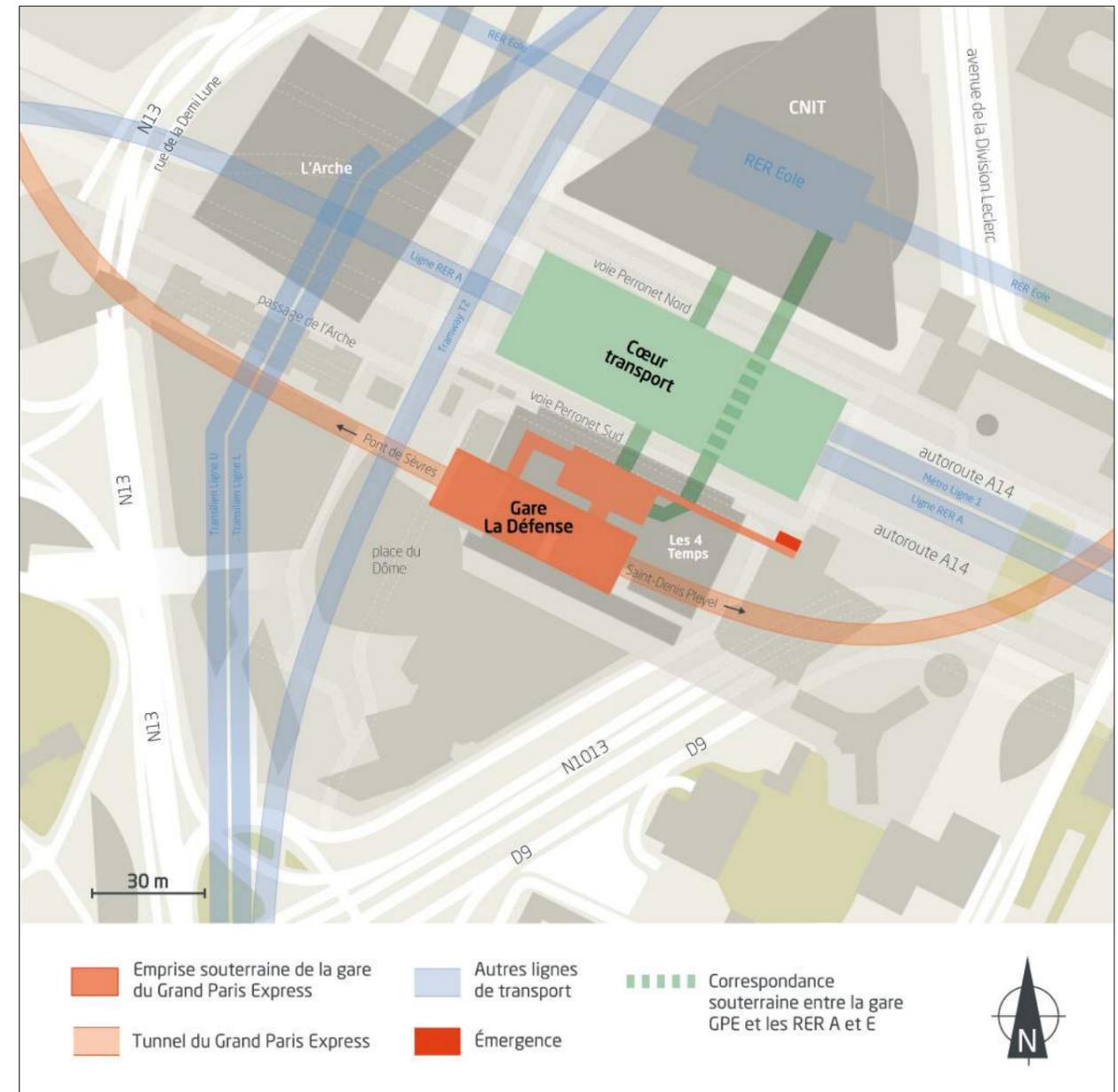
La gare Grand Paris Express de La Défense est localisée sur le territoire de la commune de Puteaux, sous le centre commercial des Quatre Temps, en plein cœur du quartier d'affaires.

Elle permet la correspondance avec l'ensemble des transports en commun desservant le « Cœur Transport » de La Défense, soit actuellement la ligne 1 du métro, le RER A, les lignes Transilien L et U, le tramway T2, et de nombreuses lignes de bus (13 lignes de bus desservent aujourd'hui le pôle), et 3 lignes de cars Express via l'A14. De plus, une des gares du projet EOLE (prolongement du RER E à l'ouest) sera construite sous le CNIT.

Le quartier de La Défense est le premier quartier d'affaires européen et le plus grand pôle d'emploi francilien en dehors de Paris intra-muros. Ce secteur draine chaque jour des dizaines de milliers de Franciliens, ainsi que de nombreux touristes. En plus de sa vocation principale de quartier d'affaires, La Défense est aussi un pôle commercial majeur, notamment du fait de la présence du centre commercial Les Quatre Temps. De nombreux logements existent également dans le quartier. Sa desserte par le métro du Grand Paris Express est donc primordiale pour confirmer son importance sur le territoire de l'Ile-de-France.

La Défense – Plan de situation

Représentation 3D de l'accès à la gare Grand Paris Express La Défense (donnée à titre indicatif)



4.2.3.6 Bécon-les-Bruyères

La gare Grand Paris Express « Bécon-les-Bruyères » est localisée principalement sur le territoire de la commune de Courbevoie, à la limite des communes de Bois-Colombes et d'Asnières-sur-Seine. La gare vient s'insérer dans une emprise qui appartient actuellement à la SNCF, et comprend des installations ferroviaires et des logements. Ces derniers seront démolis pour permettre la construction de la gare.

Dans cette même emprise, afin d'améliorer l'accessibilité à la gare Transilien Bécon-les-Bruyères et la fluidité des circulations, une passerelle sera construite par la SNCF au-dessus des quais du Transilien et sera mise en service préalablement aux travaux de la gare du Grand Paris Express. Cette passerelle est d'ores et déjà dimensionnée pour accueillir le futur flux des voyageurs venant du métro du Grand Paris Express.

La gare du Grand Paris Express permet la correspondance avec l'ensemble des missions de la ligne L du Transilien, à destination de Paris Saint-Lazare, du Val-d'Oise et des Yvelines, ainsi qu'avec les bus passant dans la rue de Bois-Colombes et à proximité.

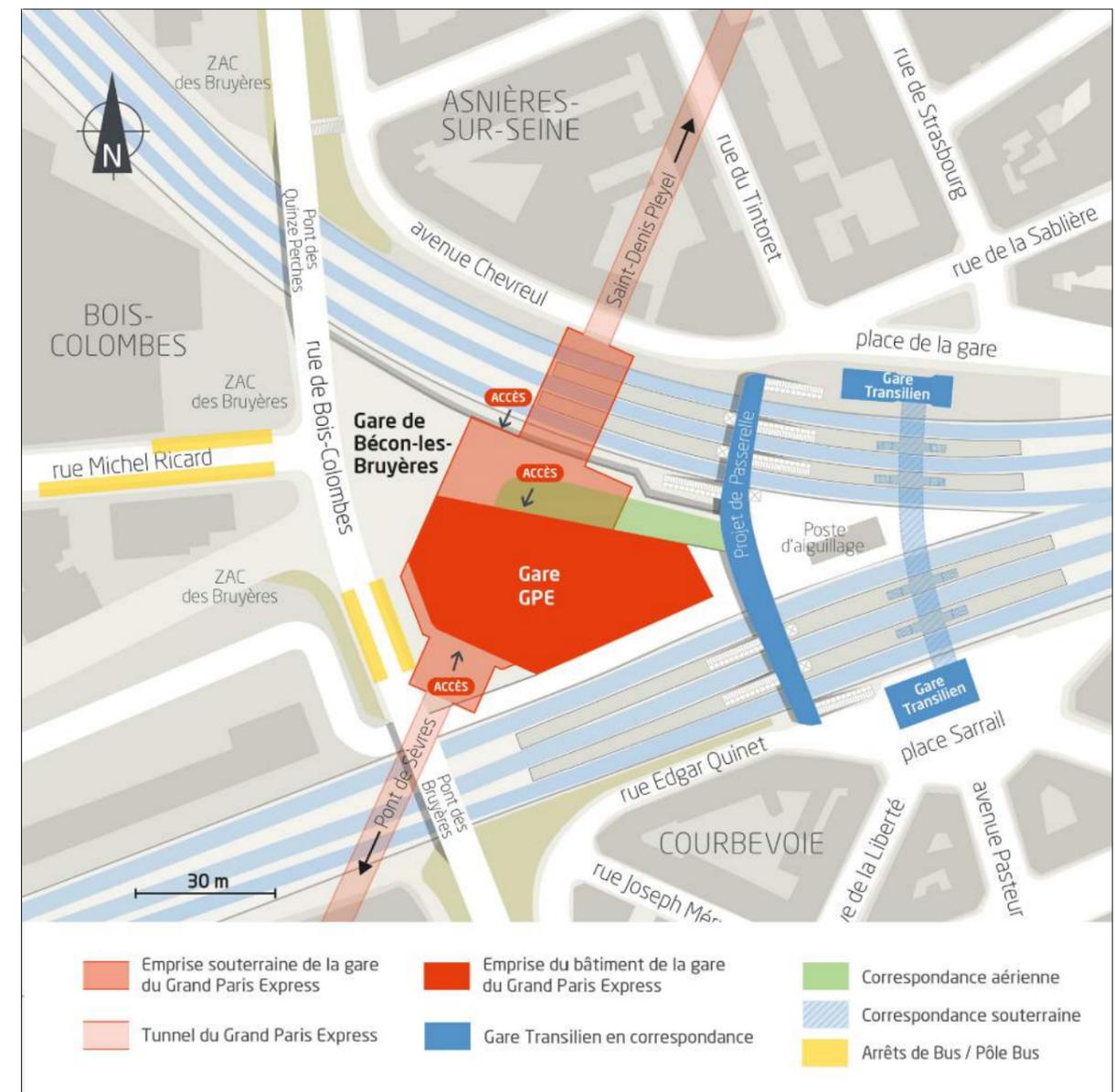
Le secteur à proximité de la gare est dense en habitats et en bureaux, avec notamment le centre-ville de Courbevoie au sud, un quartier résidentiel d'Asnières-sur-Seine comprenant plusieurs équipements au nord, et la ZAC des Bruyères à Bois-Colombes. Cette ZAC, en grande partie construite, est un pôle d'emploi qui draine de nombreux voyageurs du Transilien. Son aménagement, qui favorise les déplacements piétons et modes doux, sera largement mis en valeur par la nouvelle organisation du pôle transport, qui permettra des transitions plus efficaces et une lecture plus simple de l'espace.

Représentation 3D de la gare Grand Paris Express Bécon-les-Bruyères



Représentation donnée à titre illustratif : en particulier, la représentation du projet urbain situé en superstructure de la gare a pour objet d'illustrer la possibilité de mettre en œuvre un projet connexe en lien avec la gare et ne constitue pas, à ce stade, une esquisse architecturale. Le projet urbain ne relève pas du périmètre de l'opération soumise à la présente enquête préalable à déclaration d'utilité publique

Bécon-les-Bruyères – Plan de situation



4.2.3.7 Bois-Colombes

La gare Grand Paris Express de Bois-Colombes est localisée sur le territoire de la commune de Bois-Colombes sous la place de la Résistance, entre les voies du Transilien et la rue Raspail. Le centre-ville de Bois-Colombes présente un tissu urbain dense de logements et de commerces ; par conséquent, les emprises disponibles pour l'aménagement de la gare sont contraintes. Les émergences de la gare prendront la place de trois bâtiments R+3, dont l'actuelle halte-garderie, situés entre la rue Mertens et les voies ferrées, à proximité de la place de la Résistance et du parking en superstructure à l'angle sud-ouest de cette dernière.

La forme de la gare issue des études préliminaires limite les impacts sur les autres immeubles de la place : l'immeuble situé au nord de l'émergence principale et l'immeuble situé à l'angle nord-est de la place de la Résistance ne seront ainsi pas touchés par la réalisation de la gare. À l'issue des travaux, la place de la Résistance sera reconstituée. Les modalités de restitution des places de stationnement à l'intérieur de la boîte de la gare restent quant à elles à définir.

La gare de la ligne 15 permet la correspondance avec la ligne J du Transilien et permet de desservir les deux rues commerçantes (rue d'Estienne d'Orves et rue des Bourguignons) ainsi que le marché couvert. Elle permet aussi de revaloriser les abords du Transilien avec le réaménagement de la place de la Résistance et la liaison avec l'impasse Doussineau ; elle crée un lien visuel avec le quartier de l'autre côté des voies ferrées et notamment la paroisse Notre-Dame Bon Secours.

Représentation 3D de la gare Grand Paris Express Bois-Colombes (donnée à titre indicatif)



Bois-Colombes – Plan de situation



4.2.3.8 Les Agnettes

La gare Grand Paris Express « Les Agnettes » est localisée sur le territoire de Gennevilliers, à la limite avec la commune d'Asnières-sur-Seine, entre la rue des Bas, la rue Louis Calmel et la rue des Agnettes. Son émergence fait face à celle de la station de la ligne 13 du métro.

La gare de la ligne 15 permet la correspondance avec la ligne 13 du métro, par un passage souterrain, ainsi qu'avec les lignes de bus qui desservent les Agnettes.

Le secteur compte une zone de grands ensembles, inscrite comme mutable dans le plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Gennevilliers, et qui comprend de nombreuses barres d'immeubles. La gare vient contribuer à la mutation de ce quartier en permettant la construction d'un nouveau bâtiment intégrant l'émergence de la gare et d'une nouvelle rue perpendiculaire à la rue des Bas du fait de la démolition d'une des barres d'immeubles, en cohérence avec le PLU.

La gare du Grand Paris Express confère ainsi une identité plus forte au rond-point des Agnettes et crée une ouverture vers le centre-ville de Gennevilliers et la ZAC Chandon-République à l'est. Le réaménagement urbain accompagnant la gare permettra d'offrir davantage d'espace aux modes actifs (vélo, marche à pied...).

Représentation 3D de la gare Grand Paris Express Les Agnettes (donnée à titre indicatif)



Les Agnettes – Plan de situation



4.2.3.9 Les Grésillons

La gare Grand Paris Express « Les Grésillons » est localisée sur la commune de Gennevilliers et à la limite d'Asnières-sur-Seine, au nord de l'avenue des Grésillons et à l'ouest des voies du RER C.

Elle permet une correspondance avec le RER C et avec les arrêts de bus desservant la gare existante. La construction de la gare du Grand Paris Express permet par ailleurs d'ouvrir ce pôle de transport vers l'ouest.

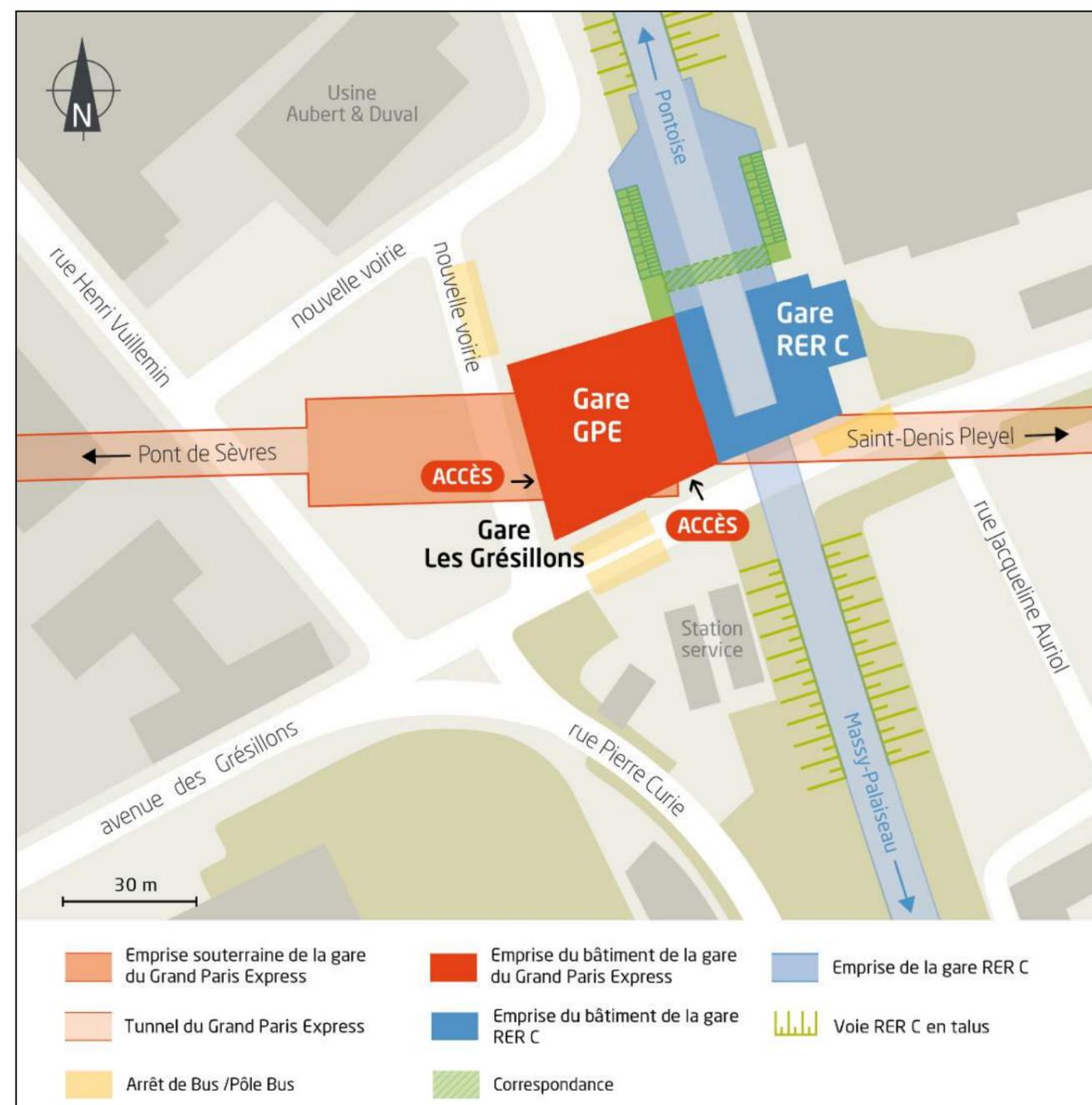
Le secteur des Grésillons est en pleine mutation, notamment avec les projets de la ZAC Parc d'Affaires, de la ZAC des Bords de Seine et de la ZAC PSA. Ces nouveaux quartiers, aujourd'hui uniquement desservis par le RER C, constituent de futurs pôles d'emplois, et la gare du Grand Paris Express les rend plus accessibles aux voyageurs franciliens. Ils comprendront de nombreux bureaux, logements, équipements publics et sportifs, ainsi que des espaces verts. La parcelle sur laquelle la gare sera construite est inscrite au plan local d'urbanisme de Gennevilliers comme parcelle dont la mutation est souhaitable.

La gare présente donc un fort potentiel d'accompagnement pour requalifier le secteur, en ouvrant le pôle gare vers l'ouest, tout en favorisant une circulation fluide des voyageurs en correspondance ainsi que des piétons ayant pour origine ou pour destination les nouveaux quartiers aménagés.

Représentation 3D de la gare Grand Paris Express Les Grésillons (donnée à titre indicatif)



Les Grésillons – Plan de situation



4.3. Les ouvrages annexes

4.3.1. Définition

Sur l'ensemble du tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel, 22 ouvrages annexes (y compris ouvrages d'extrémité situés sur l'Île de Monsieur à Sèvres et boulevard Finot à Saint-Ouen) permettent notamment d'assurer les fonctions d'accès des secours ainsi que de ventilation et désenfumage du tunnel.

Ces ouvrages s'ajoutent aux dispositifs déjà mis en place à l'intérieur de chaque gare.

Entre deux gares, les ouvrages d'accès aux secours et les dispositifs de ventilation et de désenfumage du tunnel sont généralement mutualisés.

Dans la plupart des cas, ces ouvrages sont composés d'un puits vertical relié au tunnel principal par un rameau de liaison (exemple présenté sur l'illustration ci-contre).

Ces ouvrages apparaissent en surface sous forme d'une grille pour la fonction ventilation / désenfumage et d'une trappe pour l'accès des pompiers.

Les ouvrages de ventilation / désenfumage sont équipés de ventilateurs permettant l'extraction ou l'insufflation d'air dans le tunnel. L'air est extrait vers la surface via les puits de ventilation et les grilles de rejet. Les caractéristiques des ouvrages et performances des équipements sont conformes à la réglementation.

Compte tenu des contraintes de tracé, plusieurs de ces puits ont une profondeur supérieure à 30 m, ce qui impose de les équiper d'ascenseurs permettant le transport d'un brancard.

4.3.2. Accès de secours

Les accès de secours doivent permettre une intervention rapide et efficace des pompiers et services de secours, en n'importe quel endroit, en cas de sinistre.

Pour les tunnels, des puits d'accès de secours sont disposés avec un intervalle maximum de 800 mètres, et à moins de 800 mètres d'une gare, conformément à l'arrêté du 22 novembre 2005 relatif à la sécurité dans les tunnels des systèmes de transport publics guidés urbains de personnes.

Compte tenu des contraintes de tracé, plusieurs de ces puits ont une profondeur supérieure à 30 m, ce qui impose de les équiper d'ascenseurs permettant le transport d'un brancard.

4.3.3. Ventilation / désenfumage

La ventilation du tunnel assure plusieurs fonctions essentielles :

- 1 D'une part, elle permet de maintenir une température de confort dans l'ouvrage en évacuant l'air chaud issu de l'échauffement du tunnel ;
- 2 D'autre part, elle permet le renouvellement de l'air ;

- 3 Enfin, elle permet le balayage et l'évacuation de la fumée en cas d'incendie dans le tunnel, cette dernière fonction s'avérant dimensionnante.

Les caractéristiques des ouvrages et performances des équipements sont conformes à la réglementation, en particulier l'arrêté du 22 novembre 2005 relatif à la sécurité dans les tunnels des systèmes de transport public guidés urbains de personnes.

Les ouvrages de ventilation / désenfumage sont équipés de ventilateurs permettant l'extraction ou l'insufflation d'air dans le tunnel. L'air est extrait vers la surface via des gaines de ventilation et des grilles de rejet. Celles-ci ont une surface de l'ordre de 30 à 40 m² en cas de circulation possible, 20 m² lorsqu'elles sont protégées et inaccessibles au public.

Généralement, les ouvrages de ventilation / désenfumage sont mutualisés avec les ouvrages d'accès pompiers. Ces ouvrages, généralement souterrains, seront mutualisés et implantés en fonction du programme technique de la ligne, mais aussi en fonction du contexte urbain dans lequel ils s'insèrent, afin de limiter toute nuisance sur leur environnement immédiat.

4.3.4. Décompression

Pour réduire les phénomènes liés aux effets de pression dus à la circulation des trains en tunnel à des vitesses élevées, des ouvrages de décompression sont prévus dans l'ensemble des gares du projet.

Sous cette configuration :

- 4 Les pressions ressenties dans les trains par les passagers lors de l'entrée en tunnel et lors du croisement des trains sont acceptables ;
- 5 Les pressions sur les équipements en tunnel sont également à des niveaux acceptables.

4.3.5. Épuisement

Les ouvrages d'épuisement sont destinés à recevoir les eaux d'infiltration et de ruissellement du tunnel, en vue de les recueillir à un point bas du tunnel puis les rejeter au moyen d'une pompe dans le réseau d'assainissement local.

Ils sont autant que possible mutualisés avec les puits d'accès des secours. Ces derniers sont alors implantés aux points bas du tracé.

4.3.6. Postes de redressement et postes éclairage force

Les postes de redressement permettent de transformer l'énergie électrique haute tension alternative (15 ou 20 kV) en courant continu de 1 500 volts, utilisé par les trains de la ligne 15. En règle générale, ils sont intégrés dans les espaces des gares. Lorsque les espaces en gare ne le permettent pas, ils sont localisés à des emplacements mutualisés avec des puits d'accès de secours, dans des locaux d'environ 150 m² préférentiellement situés en surface au niveau rez-de-chaussée.

Les postes éclairage force permettent de transformer l'énergie électrique haute tension alternative (15 ou 20 kV) en énergie électrique basse tension alternative (230/400 V), destinée à alimenter les installations électriques dans les gares et dans les ouvrages annexes. Ils sont intégrés aux emprises souterraines de ces ouvrages.

4.3.7. Réalisation des ouvrages annexes

Les puits des ouvrages annexes de secours et de ventilation / désenfumage pourront être terrassés et butonnés à l'abri de parois moulées préalablement exécutées.

Les voiles et/ou dalles butonnantes sont ensuite coulées en remontant avec dépose des butons provisoires au fur et à mesure.

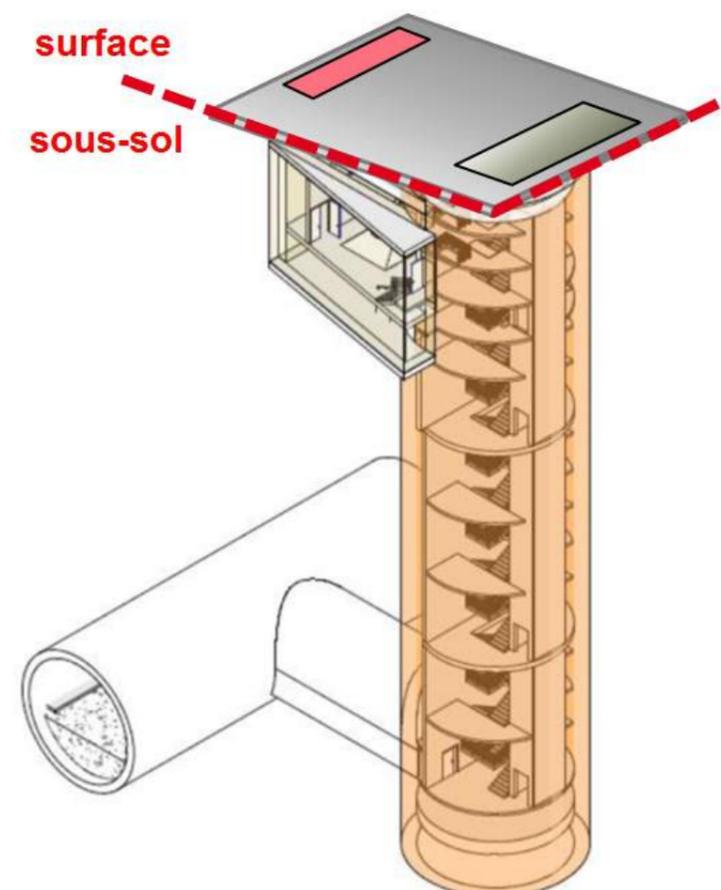
Les rameaux de liaison sont réalisés selon les méthodes conventionnelles à partir du tunnel si celui-ci est réalisé en premier, ou à partir du puits en laissant une bonne garde pour permettre le passage du tunnelier. Le reste du rameau est ensuite poursuivi depuis la section de pénétration dans le tunnel.

Les pénétrations dans le tunnel sont positionnées perpendiculairement et latéralement au tunnel. Préalablement au terrassement des rameaux de jonction au tunnel circulaire, des traitements peuvent être nécessaires depuis la surface pour encadrer la voûte et les piédroits des rameaux. Ces traitements ont pour objet de stabiliser les terrains pendant l'exécution des rameaux.

Les deux ouvrages localisés dans le domaine national de Saint-Cloud présentent un enjeu important, tant par le statut du site que par les dimensions de ces ouvrages annexes, particulièrement profonds sur cette section du tunnel.

Afin de réduire les impacts sur le parc en phase de chantier (circulation de véhicules, travaux) comme en situation définitive, la faisabilité d'une solution technique de réalisation de ces deux ouvrages en galerie est examinée (voir également le chapitre D2 de la pièce D du présent dossier). Dans l'hypothèse où cette solution serait retenue, les deux ouvrages présenteraient l'avantage de se trouver en partie basse du parc, et donc d'être plus accessibles aux véhicules. Ces ouvrages seraient alors réalisés principalement en méthode conventionnelle, avec du matériel d'excavation traditionnel et ponctuel, à partir de puits construits en partie basse du parc.

Exemple d'ouvrage annexe



4.4. Caractéristiques d'exploitation du projet

4.4.1. Système de transport et matériel roulant

L'ensemble de la ligne 15 sera équipé d'un matériel roulant à conduite automatique, sans conducteur dans les trains. Le matériel roulant ne possèdera ainsi pas de loge de conduite : la conduite manuelle restera cependant possible en situation très exceptionnelle. Pour assurer la sécurité des voyageurs en gare et contribuer à la régularité du service, des « façades de quai » (portes vitrées en bordure de quai) seront installées dans toutes les gares.

Ce mode de conduite présente de nombreux avantages et a fait ses preuves sur la ligne 14 : adaptabilité de l'offre à la demande, régularité optimisée et bonne adéquation des coûts de fonctionnement.

De manière générale, le STIF, en tant qu'autorité organisatrice des transports en Ile-de-France, financeur et propriétaire *in fine* du matériel roulant, est étroitement associé aux étapes successives de définition des besoins et d'acquisition des trains circulant sur les infrastructures du Grand Paris Express.

Les caractéristiques du matériel roulant de la ligne 15 seront conformes au cahier des charges fonctionnel du nouveau matériel de métro pour l'exploitation des lignes 15, 16 et 17 approuvé par le Conseil du STIF le 11 décembre 2013 :

- Les trains circulant sur la ligne 15 présenteront les mêmes caractéristiques techniques ou fonctionnelles que ceux des lignes 16 et 17, ce qui permet de bénéficier de synergies en termes d'acquisition comme de maintenance des parcs de matériel roulant.
- Le gabarit des trains sera de l'ordre de 2,80 m. Le matériel roulant de la ligne 15 sera composé de six voitures de 18 mètres environ, en cohérence avec la demande de transport prévisionnelle attendue sur la ligne.
- La capacité unitaire visée est d'environ 1 000 voyageurs par train sur la ligne 15 (capacité calculée avec la norme de confort standard de 4 voyageurs / m²).
- Les trains seront accessibles aux personnes à mobilité réduite (PMR) et aux usagers en fauteuil roulant (UFR), qui disposeront d'emplacements adaptés dans les rames. L'accessibilité sera optimale, grâce au plancher du train au même niveau que les quais et à l'absence de lacune entre le quai et le train.

Le matériel roulant de la ligne 15 est prévu pour atteindre, sur ce tronçon, une vitesse commerciale de l'ordre de 55 à 60 km/h. Cette vitesse, combinée à des distances intergares assez longues, impose le roulement et le guidage par des roues en acier sur voies ferrées.

Récapitulatif des caractéristiques principales du système de transport retenues sur la ligne 15

Ligne 15	
Roulement	fer
Largeur du matériel roulant	environ 2,80 m
Longueur du train	environ 108 m
Composition des trains	6 voitures
Longueur des voitures	environ 18 m
Vitesse commerciale (L15 Ouest)	55 à 60 km/h
Capacité à 4 voyageurs/m ²	environ 1 000 voyageurs / train

4.4.2. Offre de transport et service proposé

A la mise en service de la section Pont de Sèvres – Nanterre La Folie (horizon 2025), la ligne 15 sera composée de deux parties distinctes : une ligne exploitée entre Noisy-Champs à l'est et Nanterre La Folie à l'ouest (intégrant le tronçon « Ligne 15 Ouest ») d'une part, une ligne exploitée entre Saint-Denis Pleyel au nord et Rosny Bois-Perrier à l'est (correspondant à la « Ligne 15 Est ») d'autre part. Dans cette configuration de réseau, la charge maximale de la ligne 15 exploitée entre Noisy-Champs et Nanterre La Folie sera de l'ordre de 15 000 à 20 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin, sur la section et dans le sens les plus chargés.

- **A l'horizon 2025**, la ligne 15 entre Noisy-Champs et Nanterre La Folie pourra être exploitée avec un intervalle de l'ordre de 2 minutes 30 entre deux trains en heure de pointe (soit environ 24 trains circulant par heure et par sens), permettant de répondre à la demande prévisionnelle, tout en préservant une marge d'exploitation suffisante permettant de faire face aux aléas d'exploitation.

A la mise en service de la section Nanterre La Folie – Saint-Denis Pleyel du tronçon « Ligne 15 Ouest » (horizon 2027), la ligne 15 sera exploitée entre Noisy-Champs et Rosny Bois-Perrier, via Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel. Dans cette configuration, la charge maximale de la ligne 15 sera de près de 25 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin, sur la section et dans le sens les plus chargés.

A l'horizon 2030 de réalisation de la ligne 15 dans son intégralité, la charge maximale de la ligne 15 sera d'environ 25 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin, sur la section et dans le sens les plus chargés. Le système de transport de la ligne 15 est par ailleurs dimensionné pour pouvoir répondre à une poursuite de la montée en charge de la ligne au-delà de l'horizon 2030.

- **A partir de 2027**, il est envisagé que la ligne 15 soit exploitée avec un intervalle se rapprochant de l'intervalle « cible » de l'ordre de 2 minutes entre deux trains à l'heure de pointe du matin (soit environ 30 trains circulant par heure et par sens). Cette offre de transport permet de répondre à la demande prévisionnelle, tout en préservant une marge d'exploitation suffisante permettant de faire face aux aléas d'exploitation.

A tous les horizons de mise en service, la ligne 15 sera exploitée par des missions omnibus, s'arrêtant à chacune des gares du parcours. La vitesse commerciale envisagée sur l'ensemble de la ligne 15 est de l'ordre de 55 km/h.

4.4.3. Organisation de la ligne et sites industriels

Le tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel fait partie intégrante de la ligne 15 du Grand Paris Express.

Le présent dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique du tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel ne comprend pas de site industriel, les fonctions afférentes étant assurées par des sites réalisés au titre d'autres tronçons de la ligne 15, quel que soit l'horizon de mise en service considéré.

En effet, à l'horizon cible de réalisation du réseau dans son intégralité, les fonctions de maintenance et d'exploitation de la ligne 15 seront assurées par les sites industriels dédiés à cette ligne : site de maintenance et de remisage des trains (SMR) et poste de commandement centralisé (PCC) de Champigny-sur-Marne, site de maintenance des infrastructures (SMI) de Vitry-sur-Seine, site industriel SMR/SMI de Rosny-sous-Bois.

Pendant les phases intermédiaires de mise en œuvre du Grand Paris Express et de réalisation du tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel, l'organisation de la maintenance et de l'exploitation sera la suivante :

- Avec la réalisation de la section Pont de Sèvres – Nanterre La Folie à l'horizon 2025, la ligne 15 sera exploitée de manière continue entre Noisy-Champs et Nanterre La Folie ; cette première partie du tronçon « Ligne 15 Ouest » s'inscrit en effet dans le prolongement du tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs (« Ligne 15 Sud »). Les sites industriels de Champigny-sur-Marne et de Vitry-sur-Seine, réalisés au titre de la ligne 15 Sud et dimensionnés en perspective de l'horizon cible, disposent alors de la capacité suffisante pour assurer les fonctions nécessaires à l'exploitation et à la maintenance de l'ensemble de la ligne.
- A l'horizon 2027, la ligne 15 sera exploitée de manière continue entre Noisy-Champs et Rosny Bois-Perrier, via Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel : le tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel sera alors raccordé aussi bien à la ligne 15 Sud (via Pont de Sèvres) qu'à la ligne 15 Est (via Saint-Denis Pleyel), et donc aux sites industriels réalisés au titre de ces deux tronçons. Les fonctions nécessaires à l'exploitation et à la maintenance de l'ensemble de la ligne seront assurées par les trois sites industriels de Champigny-sur-Marne, Vitry-sur-Seine et Rosny-sous-Bois.

Outre les sites industriels prévus à Vitry-sur-Seine et à Rosny-sous-Bois, des dispositions complémentaires sont envisagées pour faciliter la maintenance des infrastructures de la ligne 15 dans son ensemble, en particulier dans sa partie Ouest

4.5. Déroulement de la phase chantier

4.5.1. Principes généraux

La mise en œuvre de la Ligne 15 Ouest se découpe en trois grandes phases.

Pour l'heure, les éléments présentés ci-dessous restent des éléments de principes successifs de réalisation. Les études concernant ces différents travaux sont en cours.

4.5.2. Réalisation des travaux préparatoires

Préalablement à tous travaux de génie civil, le terrain doit être préparé de façon à éliminer un maximum d'obstacles susceptibles de retarder les phases suivantes.

Plusieurs opérations sont à mener :

- Repérage de l'implantation des réseaux existants (gaz, électricité, télécoms, etc.),
- Diagnostics archéologiques,
- Dépollution des sols,
- Démolitions éventuelles d'ouvrages ou de bâtiments existants,
- Dévoiements de réseaux,
- Mise en place des installations de chantier, réalisation des puits de chantier pour le tunnel et les gares,
- Dans les zones sensibles, référés préventifs (constat par un expert désigné par un juge de l'état des ouvrages avoisinants).

4.5.2.1 Réalisation des travaux de génie civil

Les travaux de génie civil sont des opérations lourdes nécessitant la mise en œuvre de moyens matériels et humains importants. Ils consistent en la réalisation de travaux de gros œuvre pour :

- Le tunnel en partie courante,
- Les neuf nouvelles gares de la Ligne 15 Ouest,
- Les 22 ouvrages annexes en ligne,
- L'arrière gare de Nanterre la Folie servant de remisage (réalisée en méthode traditionnelle et souterraine),

4.5.2.2 Réalisation des travaux d'équipements

Cette étape consiste à mettre en place l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement et à la sécurité de la ligne.

Elle comprend les travaux :

- De pose de voie,
- De signalisation,
- D'installations électriques d'alimentation de la ligne : Poste Eclairage Force (PEF), Poste de redressement (PR),
- D'installations de ventilation et de désenfumage,
- D'installations de sécurité,
- D'aménagement des gares.

4.5.3. Mise en œuvre du tunnel en tunnelier

4.5.3.1 Cinématique de mise en œuvre du tunnelier

Le parcours des tunneliers est prévu comme suit :

- **Tunnelier n°1** : Un puits d'entrée est créé au niveau de l'arrière-gare de Pont de Sèvres, sur l'Ile de Monsieur (Sèvres), dans le cadre de la construction du tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs. Dans le cadre des travaux de la ligne 15 Ouest, ce site est réutilisé pour permettre le montage d'un premier tunnelier. Cet emplacement bénéficie en effet d'une logistique de chantier par voie fluviale, ce qui permet de réduire considérablement les nuisances associées à l'approvisionnement du chantier et à l'évacuation des déblais. Le tunnelier n°1 est chargé de l'excavation du tunnel jusqu'à l'arrière-gare de Nanterre La Folie, où il est démonté puis retiré. Le parcours de ce tunnelier correspond ainsi à la section Pont de Sèvres – Nanterre La Folie.
- **Tunnelier n°2** : Un puits d'entrée est créé à l'est de la gare des Grésillons, sur le site des Cabœufs, au bord de la Seine. Ainsi, comme pour le puits de l'Ile de Monsieur, cet emplacement bénéficie d'une logistique de chantier par voie fluviale, ce qui permet de réduire considérablement les nuisances associées au chantier. Ce deuxième tunnelier est chargé de l'excavation du tunnel jusqu'à un puits de sortie situé à l'extrémité est de l'arrière-gare de Nanterre La Folie.

Le tunnelier est ensuite démonté et remonté dans le puits d'entrée des Cabœufs afin d'excaver la dernière partie du tunnel, comprise entre les Grésillons et le puits correspondant à l'ouvrage annexe « OA 330 », sur le boulevard Finot à Saint-Ouen. La réutilisation du puits d'attaque des Cabœufs permet de profiter à nouveau de la proximité de la Seine pour organiser une évacuation efficace des déblais et une réduction des nuisances du chantier.

Nota : Les études actuellement menées doivent déterminer la meilleure utilisation du tunnelier n°2 en concertation avec les études du tronçon Saint-Denis Pleyel – Champigny Centre (**ligne 15 Est**). En effet, la section de tunnel entre le site des Cabœufs et l'ouvrage du boulevard Finot est courte : le prolongement de l'itinéraire de ce tunnelier pour réaliser une partie du tunnel de la ligne 15 Est permettrait d'économiser le déplacement du tunnelier d'un puits à l'autre. L'utilisation d'un troisième tunnelier, distinct des tunneliers n°1 et n°2, pour la réalisation de cette section est également à l'étude.

Scénarios alternatifs :

Afin d'éviter des interfaces complexes de calendrier dans le secteur de l'Ile de Monsieur (qui accueillera dans un premier temps les installations de chantier prévues pour le puits d'entrée de tunnelier utilisé lors des travaux de réalisation de la ligne 15 Sud), ainsi que dans celui de Nanterre (qui fera l'objet de plusieurs programmes immobiliers pilotés par l'EPADESA), des scénarios de parcours alternatifs ont été envisagés pour le **tunnelier n°1** :

- Le parcours du tunnelier n°1 pourrait ainsi être inversé : la future gare Nanterre La Folie accueillerait le puits d'entrée du tunnelier, et le site de l'Ile de Monsieur en accueillerait le puits de sortie. Cette disposition permettrait de réduire les interfaces avec les travaux de réalisation de la ligne 15 Sud sur le site de l'Ile de Monsieur : elle s'inscrirait dans la perspective d'une réalisation de la section Ile de Monsieur – Nanterre au plus tôt, permettant ainsi la libération des emprises en surface à Nanterre pour les projets pilotés par l'EPADESA.

En contrepartie, cette organisation des travaux présente l'inconvénient de priver la réalisation de la section Ile de Monsieur – Nanterre des bénéfices associés à une logistique de chantier par voie fluviale. L'opportunité et la faisabilité d'une évacuation partielle des déblais par voie ferrée depuis le puits de Nanterre La Folie pourraient alors être examinées, en articulation avec les études menées sur le projet EOLE.

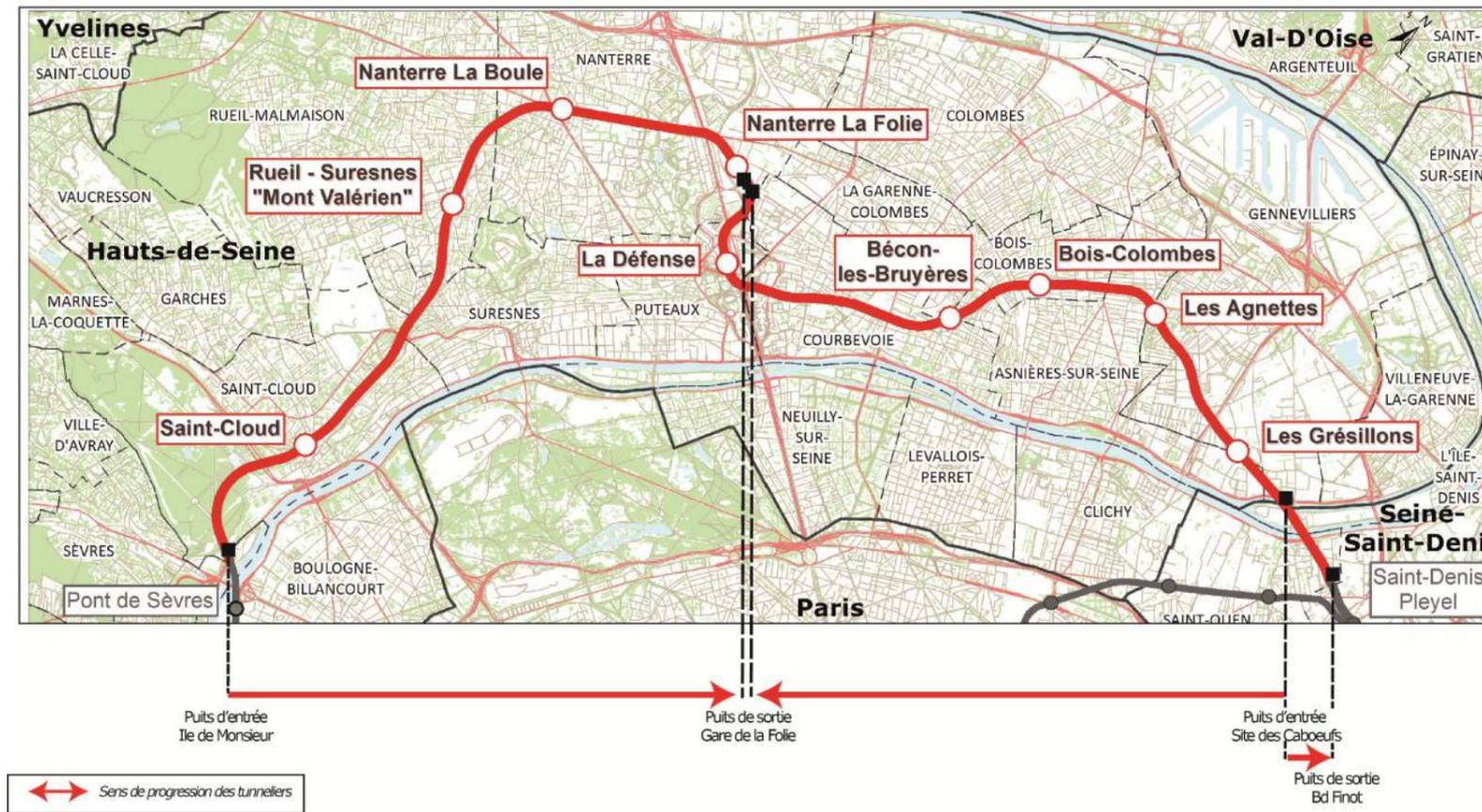
- Une variante de ce scénario a donc été envisagée. Dans cette variante, la future gare Nanterre La Folie accueillerait bien le puits d'entrée du tunnelier n°1, mais celui-ci serait démonté puis retiré à mi-parcours, via le puits créé pour la réalisation de la gare Rueil - Suresnes « Mont Valérien ». Ce tunnelier serait alors remonté dans le puits de l'Ile de Monsieur, depuis lequel il réaliserait la dernière partie du creusement de cette portion de ligne, entre l'Ile de Monsieur et la gare Rueil - Suresnes « Mont Valérien » ; cette dernière servirait une seconde fois de puits de sortie.

Cette organisation des travaux présente des avantages similaires à celle du scénario précédent ; en particulier, la réalisation du tunnel entre l'Ile de Monsieur et Nanterre La Folie en deux temps permet de garantir l'absence d'interfaces travaux entre la ligne 15 Sud et la ligne 15 Ouest sur le site de l'Ile de Monsieur, au moment du creusement de la section Ile de Monsieur – Rueil. La section Ile de Monsieur – Rueil pourrait en outre bénéficier de la logistique de chantier par voie fluviale associée au site de l'Ile de Monsieur.

Dans ces scénarios alternatifs, le creusement du tunnel entre Nanterre La Folie et l'ouvrage annexe « OA 330 » à Saint-Ouen serait similaire à l'organisation prévue dans le scénario de référence.

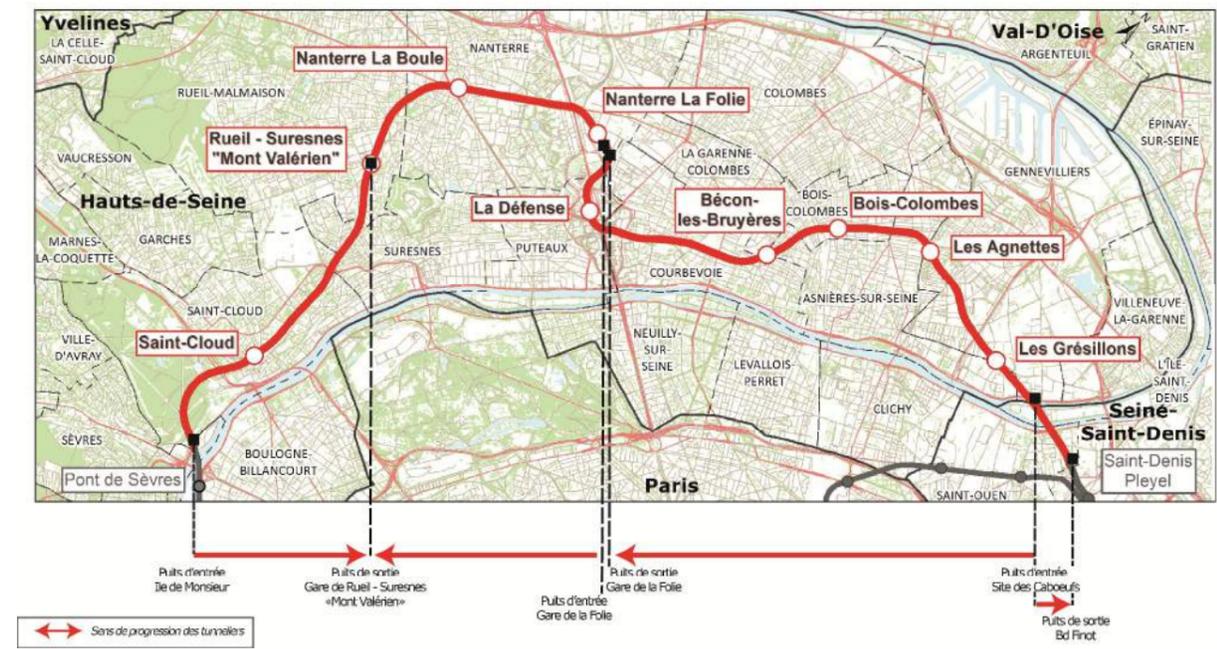
Afin de couvrir l'étendue des scénarios aujourd'hui envisageables, l'étude d'impact du projet (pièce G du présent dossier d'enquête) décrit les impacts potentiels associés à la réalisation de chacun des puits d'entrée de tunnelier identifiés dans le scénario de référence comme dans les scénarios alternatifs. En particulier, les puits situés sur l'Ile de Monsieur et à l'ouest de l'arrière-gare de Nanterre La Folie sont tous les deux étudiés dans l'éventualité où ils seraient utilisés comme puits d'entrée de tunnelier.

Parcours des tunneliers / Scénario de référence et scénarios alternatifs



Scénario de référence

Scénarios alternatifs



4.5.3.2 Creusement du tunnel

Le tunnelier mis en œuvre pour le forage de la Ligne 15 Ouest produit à l'avancement un tube de béton étanche et ancré dans les terrains. Une fois le tunnelier ressorti, le tunnel est terminé et les gares et ouvrages annexes peuvent y être raccordés.

L'alimentation du tunnelier en énergie, produits et matériaux (eau, béton, voussoirs) se fait par le puits d'attaque, de même que l'évacuation des déblais. La base chantier associée au puits d'attaque doit donc permettre de gérer les flux d'alimentation et de déblais du tunnelier.

En pratique, les opérations de réalisation du tunnel sont les suivantes :

- Creusement du puits d'attaque et des puits de sortie :
 - o mise en place de la paroi moulée : cette opération nécessite l'injection de béton dans des excavations dont l'ensemble forme la paroi d'une boîte. Les excavations sont descendues à un niveau géologique peu perméable, variable selon la géologie locale. Si la paroi moulée a un rôle structurel, la méthode de construction est adaptée à ce rôle,
 - o la boîte est vidée de ce qu'elle contient, la perméabilité de la paroi étant ajustée à la baisse si nécessaire. Elle est également vidée de son eau par pompage si une nappe souterraine y est présente,
 - o si nécessaire la perméabilité du fond de la boîte est abaissée par la mise en place d'un bouchon injecté ou une technique équivalente en fonction des débits résiduels observés,
 - o les matériels et ouvrages pour la construction du tunnel peuvent alors être mis en place, en particulier pour la construction du tunnelier.
- Construction du tunnelier au fond du puits d'attaque (45j de réalisation en moyenne). Le tunnelier est construit en place. La longueur moyenne est d'environ 100 m :
 - o de la tête portant l'organe de coupe (la roue tournante), le poste de pilotage et les éléments permettant son fonctionnement,
 - o à la partie postérieure de « l'usine » permettant la gestion des flux de matériaux arrivant et partant de la zone de coupe,
- Creusement du tunnel par le tunnelier :
 - o l'amorce du tunnel nécessite un appareillage spécial permettant l'appui du tunnelier. Cet appui est fourni par le tunnel en place une fois la vitesse de croisière atteinte.
 - o la vitesse d'avancement est de 10 à 12m par jour selon la géologie rencontrée.
 - o sauf imprévu de parcours, le tunnelier creuse le tunnel d'une traite. Les ruptures dans l'avancement peuvent être dues à :
 - La rencontre d'irrégularités géologiques non identifiées au préalable, en particulier des cavités ;
 - Une variation significative des paramètres géotechniques du sol susceptibles d'engendrer des désordres et non gérable directement au niveau de la machine.

- démontage du tunnelier : il se fait au niveau du puits de sortie (Nanterre la Folie et OA 330),
- adaptations des puits, s'ils sont utilisés pour des ouvrages annexes ou gare. A défaut, rebouchage de ces derniers..
- remise en état de la surface du sol. En cas de rebouchage, la surface du sol est rendue à l'usage initial ou l'usage prévu dans le projet.

4.5.3.3 Puits d'attaque et de sortie associé à la mise en œuvre du tunnel

Ces puits particuliers sont creusés dans le sol, à l'intérieur d'une enceinte de parois moulées. Leur profondeur peut varier de 20 à 35 mètres selon l'altimétrie du tunnel. Leur section en travers est de taille variable. En effet, certains de ces puits ont vocation à devenir en phase d'exploitation, des gares ou des ouvrages annexes d'accès et de ventilation.

Une fois le puits réalisé et les installations de chantier aménagées, le tunnelier est acheminé pièce par pièce et par convoi spécial jusqu'au puits, avant d'être assemblé à l'intérieur de l'ouvrage. Le tunnelier peut alors entamer son travail d'excavation du tunnel sur une section prédéfinie.

Le puits d'attaque sert, durant la phase de forage du tunnelier :

- à l'approvisionnement du tunnelier,
- à l'évacuation des terres excavées.

À l'achèvement de la section concernée, le tunnelier est démonté au sein d'un puits de sortie. Il est ensuite déplacé par convoi spécial et peut être remonté dans un nouveau puits d'attaque si nécessaire.

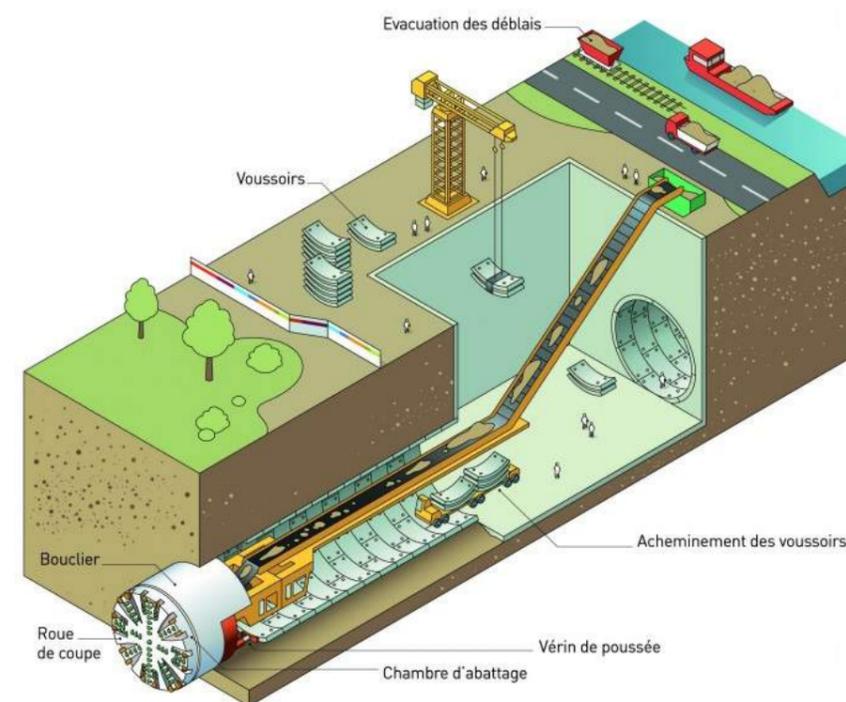


Schéma de fonctionnement d'un tunnelier

4.5.4. Réalisation des gares par méthode dite de « Parois Moulées »

Pour chaque phase de terrassement depuis la surface, la zone d'excavation est délimitée par une enceinte étanche. La technique privilégiée est celle « des parois moulées » utilisée pour l'ensemble des gares de la Ligne 15 Ouest (hormis pour la gare de La Défense).

Une paroi moulée est un écran en béton armé directement moulé dans le sol. Son rôle est d'assurer le soutènement des terres autour de la fouille, de servir d'enceinte étanche vis-à-vis de la nappe d'eau et de reprendre, en partie ou en totalité, les descentes de charge de l'ouvrage pour en assurer les fondations.

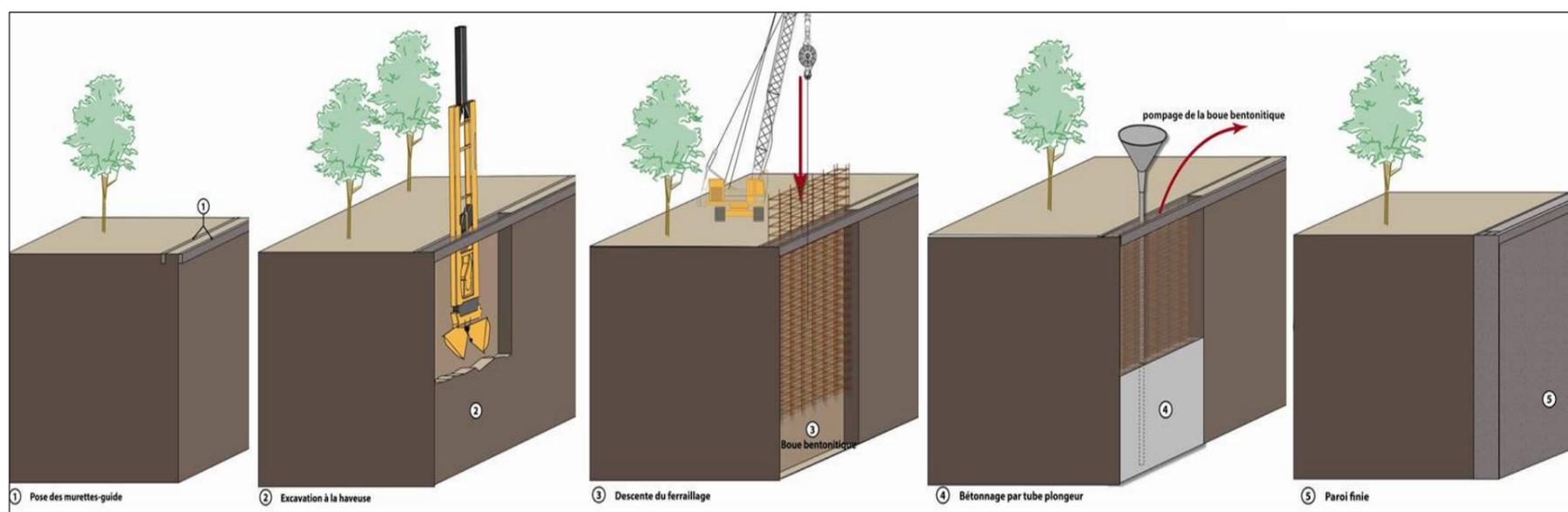
La première étape de réalisation d'une paroi moulée consiste à exécuter des murettes-guides. Ces deux murets en béton armé permettent de guider l'outil de forage et de caler les cages d'armature.

L'excavation du sol est réalisée par panneaux de longueur limitée, variable selon le type de sol et la sensibilité des avoisinants.

La stabilité des fouilles réalisées est assurée en substituant aux terres excavées une boue bentonitique dans la tranchée, au fur et à mesure du creusement de celle-ci. Ce fluide permet d'appliquer une pression hydrostatique aux parois, et ainsi d'en empêcher l'éboulement.

Une fois l'excavation d'un panneau achevée, la cage d'armatures est mise en place dans la tranchée remplie de boue. Le bétonnage est ensuite effectué à partir du fond à l'aide d'un tube plongeur. En remontant, le béton chasse la boue bentonitique, qui est évacuée par pompage au fur et à mesure.

Méthode de réalisation de paroi moulée



4.6. Présentation des esquisses étudiées

4.6.1. Processus général

Les gares qui jalonnent le projet (partie ouest de la ligne rouge / ligne 15) sont définies par le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris, approuvé par décret le 24 août 2011.

De façon générale, la réflexion sur le tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel a été orientée en **priorité sur l'implantation des gares**, points d'entrée du réseau Grand Paris Express, **avant d'adapter le tracé**.

Pour ce faire, les enjeux de desserte des territoires, la volonté de favoriser l'intermodalité et le maillage du réseau de transport en commun, ainsi que l'évaluation environnementale du projet, ont permis d'établir la structure globale du tronçon.

La méthode d'implantation des gares sur l'ensemble du réseau Grand Paris Express a consisté à rechercher les sites favorisant au mieux les objectifs suivants, compte tenu des spécificités des communes traversées :

- le développement des activités et de l'habitat ;
- la desserte des grands pôles de développement ;
- l'allègement des lignes de transport en commun existantes ;
- la complémentarité et le maillage avec le réseau actuel et projeté ;
- l'obtention d'une vitesse commerciale élevée.

Après une première étape de positionnement des gares, les études de tracé ont permis de concevoir le scénario projet de base. L'analyse et le traitement des différentes contraintes rencontrées le long du tracé ont parfois nécessité un recalage fin de l'implantation des gares, avant la validation du choix présenté dans le dossier d'enquête publique.

Ainsi, le tracé retenu et l'implantation des gares du tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel résultent d'une **évolution itérative entre l'évaluation environnementale, la thématique des gares et la thématique du tracé**. Cette méthodologie a permis d'affiner le choix du parti d'aménagement et d'optimiser la desserte des communes traversées tout en validant la faisabilité du tracé.

En outre, dans sa décision du 6 mars 2013 relative au « Nouveau Grand Paris », le Gouvernement a réaffirmé la réalisation intégrale du réseau de transport public du Grand Paris et du réseau complémentaire structurant au sein du Grand Paris Express, et a présenté les orientations pour leur mise en œuvre, comprenant notamment l'affichage d'un phasage avec des objectifs de mise en service ainsi que la structuration des lignes avec une nouvelle dénomination, tout en demandant que soient étudiées certaines optimisations permettant d'en réduire le coût. L'objectif des optimisations est de sécuriser le financement du projet, et donc sa réalisation, en réduisant son coût global de l'ordre de 3 milliards d'euros (aux conditions économiques de 2012) pour respecter un coût d'objectif arrêté à 22,625 milliards d'euros.

Sur le tronçon Pont de Sèvres – Saint-Denis Pleyel, les optimisations du projet se sont notamment traduites par des modifications techniques du tracé et de l'implantation des gares, dans le cadre d'études approfondies.

Le présent chapitre expose les différents scénarios d'implantation étudiés pour les gares et justifie le tracé et le profil en long retenus au regard des contraintes de site rencontrées.

4.6.2. Critères retenus pour la comparaison des scénarios

Pour chaque scénario, une analyse multicritère a permis de déterminer le projet préférentiel, en concertation avec les acteurs locaux et le Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF). Cette analyse évalue les impacts des différentes implantations vis-à-vis des critères suivants :

Critères de fonctionnalité :

Tracé et exploitation du réseau : ce critère apprécie les incidences de l'implantation de la « boîte » de la gare du Grand Paris (infrastructure gare) sur la performance du tracé de la ligne, tant au niveau du temps de parcours que par rapport aux ouvrages nécessaires. Il est évalué au regard des sous-critères suivants :

- Compatibilité avec le tracé,
- Compatibilité avec le programme.

Efficacité de la gare : il s'agit là d'analyser les possibilités d'organisation du fonctionnement de la gare, tant au regard de son contexte urbain (position par rapport au quartier qu'elle dessert et au réseau viaire) que de son fonctionnement propre (organisation simple, claire et fonctionnelle). Les sous-critères suivants sont analysés :

- Facilité d'accès par la voirie,
- Simplicité fonctionnelle et clarté de l'organisation de la gare Grand Paris.

Connectivité de la gare : ce critère apprécie l'efficacité de la correspondance entre la future gare et les modes ferrés existants, ainsi que le potentiel d'organisation ou de réorganisation des modes de transport non ferrés pour créer ou améliorer l'intermodalité. Ce critère est évalué au regard des sous-critères suivants :

- Facilité à organiser la correspondance avec les modes ferrés existants,
- Pertinence pour organiser la correspondance avec les modes bus et tramway,
- Pertinence pour organiser la correspondance avec les modes motorisés individuels.

Insertion urbaine : Ce critère évalue la « création de valeur » engendrée par la gare étudiée. Il s'agit d'évaluer la qualité de l'insertion de la gare dans le tissu urbain environnant, c'est-à-dire l'opportunité que représente son arrivée pour :

- Créer de nouveaux services et commerces dans l'enceinte de la gare,
- Permettre une valorisation urbaine du périmètre d'insertion de la gare et, le cas échéant, soutenir plus largement les projets de renouvellement ou développement urbain,



- Desservir de façon attractive les polarités actuelles et futures du secteur (lieux publics, équipements et générateurs de flux particuliers).

Les sous-critères retenus sont les suivants :

- Pertinence en termes de création de services et de commerces à l'intérieur de la gare,
- Pertinence en termes de projets de valorisation urbaine,
- Pertinence en termes d'apport pour l'environnement local et la desserte du quartier.

Critères techniques et environnementaux : en premier lieu, cet ensemble de critères apprécie la facilité de construction du scénario d'implantation de la gare au regard des difficultés techniques identifiées. Les points durs d'insertion, ainsi que les difficultés liées à la méthode constructive prévue sont analysés.

Ensuite, cet ensemble de critères apprécie l'impact du scénario d'implantation de la gare du Grand Paris et du tracé local associé sur l'environnement, au regard des enjeux et risques suivants : respect des enjeux de préservation de la nature ou de la biodiversité, respect du paysage urbain, préservation des ressources en eau, risques technologiques, risques naturels (mouvements de terrain, inondations...), pollutions des sols.

Enfin, cet ensemble de critères apprécie la facilité de gestion du chantier de la gare du Grand Paris et du tracé local associé, vis-à-vis des riverains et activités voisines. Les contraintes considérées sont les suivantes : emprises du chantier sur des espaces très fréquentés ou sensibles, nécessité de modifier le plan de circulation automobile, risques de nuisances sonores, risques de vibrations...

Coûts : ce critère évalue la maîtrise des coûts sur l'infrastructure (c'est-à-dire la gare et le tracé entre la gare précédente et la gare suivante) par rapport au scénario le plus économique.

Délais : Ce critère évalue la maîtrise des délais de réalisation.

4.7. Scénarios de tracés et de gares du projet

4.7.1. Gare de Saint-Cloud

La gare « Saint-Cloud » du Grand Paris Express est implantée sur la commune de Saint-Cloud, le long de la rue Dailly, sur le parvis du bâtiment voyageur historique situé à proximité immédiate de la gare du Transilien, en face du centre hospitalier de Saint-Cloud.

Le positionnement de cette gare a été déterminé par le double enjeu d'intermodalité avec les lignes L et U du réseau Transilien, qui relie la gare Saint-Lazare et l'ouest de l'Ile-de-France (notamment Versailles, Saint-Nom-la-Bretèche et Saint-Quentin en Yvelines), et de desserte du centre-ville de Saint-Cloud, conformément aux objectifs énoncés dans le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris.

La gare Transilien actuelle et le passage sous les voies représentent un des rares points de franchissement piétonnier des voies ferrées dans une zone au relief contraint. Le choix de l'emplacement de la gare du Grand Paris Express est donc stratégique au vu des liaisons Seine / plateau. La gare offre également une correspondance avec les lignes de bus desservant le parvis.

Au cours des études préalables, deux scénarios de tracés ont été étudiés entre les gares de Pont de Sèvres et de Saint-Cloud :

- **Le scénario 1 (en jaune ci-contre) s'inscrit sous le domaine national de Saint-Cloud en rive gauche de la Seine. Il permet de concevoir la gare « Saint-Cloud » du Grand Paris Express avec des quais à une profondeur de 24 mètres par rapport au niveau du terrain naturel.**

- **Le scénario 2 (en bleu ci-contre) est tracé en rive droite de la Seine, sur le territoire de Boulogne-Billancourt, avant de traverser la Seine au nord du domaine national de Saint-Cloud. Ce tracé impose une gare de Saint-Cloud profonde, avec des quais à une profondeur de 46 mètres par rapport au niveau du terrain naturel.**

Les fortes contraintes d'insertion sur ce site ne laissent place qu'à un seul scénario d'implantation en plan de la gare, quel que soit le tracé envisagé. La boîte de la gare se situe en grande partie sous le parking de la place Joffre, et au pied du bâtiment voyageur historique de la gare, datant du règne de Napoléon III. Deux scénarios de gares **au même emplacement**, mais à des **profondeurs différentes** ont ainsi été étudiés, en lien avec les variantes de tracé étudiées entre Pont de Sèvres et Saint-Cloud.

- **scénario 1** : tracé du tunnel par la rive gauche de la Seine, sous le domaine national de Saint-Cloud, avec une gare d'une profondeur de 24 mètres ;
- **scénario 2** : tracé en rive droite de la Seine, avec une gare d'une profondeur de 46 mètres.

Vue en plan des variantes de tracé étudiées lors des études préalables (2011)



Vue en plan d'implantation des différents scénarios de la gare de Saint-Cloud



La **correspondance avec la gare Transilien** s'effectue via la passerelle existante, au moyen d'un cheminement extérieur situé le long de la rue Dailly et passant au-dessus du faisceau ferroviaire. Un nouveau cheminement souterrain pour franchir les voies ferrées a été étudié ; cependant, son coût et la difficulté de sa réalisation ont été jugés rédhibitoires : sa réalisation ne permettrait ainsi pas le maintien de l'exploitation ferroviaire pendant les travaux.

Un **couloir d'accès souterrain à la gare du Grand Paris Express**, depuis la ville basse et passant sous la rue Dailly et le centre hospitalier, a été étudié pour faciliter l'accès à la gare depuis le centre-ville de Saint-Cloud. Toutefois, **sa réalisation est rendue impossible** par la nature des sols et la présence des fondations profondes de l'hôpital.

Analyse multicritère des scénarios de la gare de Saint-Cloud

Critère	Scénario 1	Scénario 2
1. Critères de fonctionnalités		
1.1 Tracé et exploitation du réseau	+	+
1.2 Efficacité de la gare	+	-
1.3 Connectivité de la gare	-	-
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	++	++
2. Critères techniques et environnementaux	-	--
3. Critères de coûts	+	+
4. Critères de délais	+	-

Très favorable

Favorable

Défavorable

Très défavorable

Dans **le scénario 1**, la moindre profondeur de la gare (24 mètres) permet d'assurer une meilleure efficacité fonctionnelle. Une gare peu profonde est également plus simple, plus rapide et moins onéreuse à réaliser.

Cependant, le tracé du métro est dans ce cas nécessairement situé en rive gauche de la Seine et passe alors sous le domaine national de Saint-Cloud, ce qui nécessite de localiser les émergences de certains ouvrages annexes dans le parc (voir ci-après). Ce tracé offre toutefois la possibilité d'envisager une mutualisation des ouvrages aménagés sur l'emprise de l'Ile de Monsieur dans le cadre de la réalisation du tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs (« Ligne 15 Sud »), ayant fait l'objet d'une enquête préalable à déclaration d'utilité publique à l'automne 2013. Une éventuelle évacuation des déblais par la Seine à partir du puits du tunnelier déjà prévu pour ce tronçon sera également permise.

Dans **le scénario 2**, le tracé du métro est situé en rive droite de la Seine jusqu'à son franchissement au nord du domaine national de Saint-Cloud, et n'a donc pas d'impact sur ce dernier. Cependant, ce tracé conduit à réaliser une gare d'une profondeur de 46 mètres : cette grande profondeur dégrade fortement la qualité d'accessibilité de la gare, ce qui en réduit l'attractivité. De plus, ce tracé en rive droite ne permet pas d'utiliser les ouvrages de chantier aménagés sur l'Ile de Monsieur.

Le scénario 1 est retenu pour ses avantages en termes d'accessibilité et d'efficacité de la gare « Saint-Cloud » du Grand Paris Express. La réalisation du projet sera en outre facilitée du fait de la faible profondeur de la gare et de la possibilité d'utiliser les ouvrages déjà aménagés sur l'emprise de l'Ile de Monsieur dans le cadre de la réalisation du tronçon Pont de Sèvres – Noisy-Champs.

Optimisation du tracé sous le domaine national de Saint-Cloud

Au cours des études préliminaires puis des études approfondies menées en 2013 et en 2014, le tracé du tunnel entre l'ouvrage de l'Île de Monsieur et la gare de Saint-Cloud a été affiné.

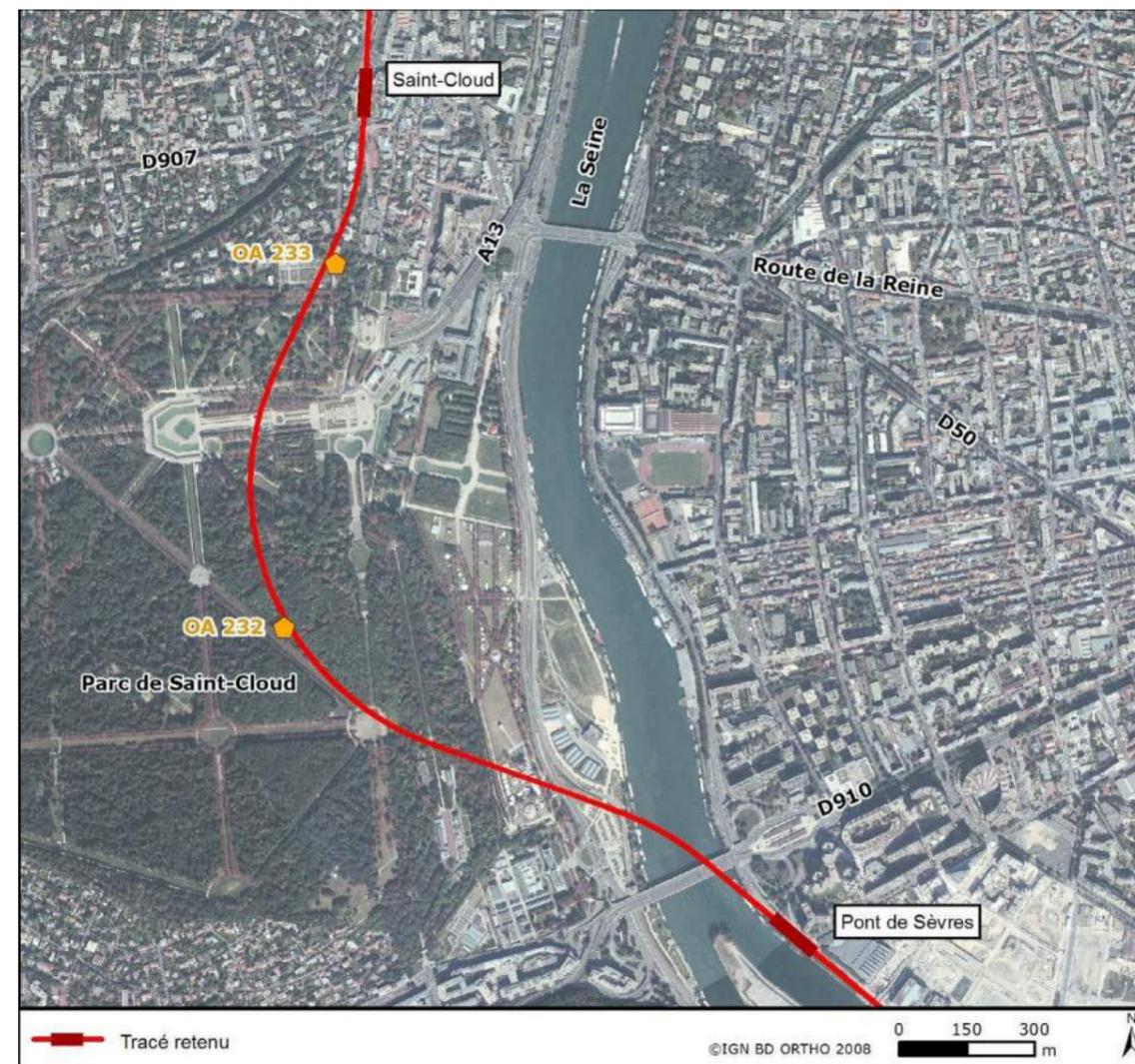
Parmi les changements, un décalage vers l'ouest de l'implantation a permis de s'éloigner des fondations profondes des tunnels de l'autoroute A13. Par ailleurs, l'étude des impacts potentiels sur le domaine de Saint-Cloud a conduit à modifier les positions des ouvrages annexes, afin d'atténuer les conséquences des travaux sur le domaine (le tracé retenu apparaît en rouge sur la carte ci-contre).

Toutefois, les réflexions conjointes avec le gestionnaire du domaine de Saint-Cloud se poursuivent pour ajuster l'insertion et la configuration des deux ouvrages concernés (« OA 232 » et « OA 233 »), en lien avec le tracé du tunnel, en vue de réduire autant que possible les contraintes liées à la position des émergences au sein du parc ainsi qu'à la phase de réalisation (problématiques d'accessibilité aux chantiers et d'évacuation des déblais).

La faisabilité d'une solution technique de réalisation de ces deux ouvrages en galerie (en cours de réflexion à la Société du Grand Paris), pouvant permettre d'en déporter les émergences par rapport au tracé du tunnel, est notamment examinée, compte tenu des enjeux environnementaux et des enjeux d'usage du site.

A cet effet, le plan général des travaux présenté à l'enquête publique (pièce E du présent dossier d'enquête) comprend un élargissement de la zone d'intervention potentielle du projet entre l'Île de Monsieur et la gare de Saint-Cloud, de manière à préserver les possibilités d'optimisation ultérieure de l'insertion du tracé et des ouvrages annexes.

Vue en plan du tracé issu des études préliminaires approfondies



4.7.2. Gare de Rueil - Suresnes « Mont Valérien »



La gare Rueil - Suresnes « Mont Valérien » du Grand Paris Express est située sur la commune de Rueil-Malmaison à côté de la place du 8 mai 1945, à la limite de Suresnes.

Le schéma d'ensemble préconise cette localisation qui permet la desserte des quartiers des Hauts de Suresnes (cité-jardin) et du plateau à Rueil-Malmaison, actuellement peu desservis par les transports en commun.

En complément du désenclavement des zones d'habitat, la gare accompagne le développement de plusieurs zones en requalification autour de la mairie annexe du Mont Valérien, notamment les terrains de l'OTAN au nord-ouest.

Au sein de ce quartier amené à évoluer, la position de la gare du Grand Paris Express représente un enjeu fort pour accompagner la mutation de la zone, favoriser les déplacements des voyageurs liés à ce nouveau pôle local à l'ouest de Paris, et désenclaver l'ensemble du plateau. Dans ce contexte, deux scénarios ont été étudiés :

- **scénario 1** (en rouge sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait en partie sur l'emplacement de la mairie annexe ;

- **scénario 2** (en violet sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait le long de la rue Gallieni.

Vue en plan d'implantation des différents scénarios de la gare de Rueil - Suresnes « Mont Valérien »



Analyse multicritère des scénarios de la gare de Rueil - Suresnes « Mont Valérien »

Critère	Scénario 1	Scénario 2
1. Critères de fonctionnalités		
1.1 Tracé et exploitation du réseau	+	+
1.2 Efficacité de la gare	+	+
1.3 Connectivité de la gare	+	+
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	+	++
2. Critères techniques et environnementaux		
	+	+
3. Critères de coûts		
	++	++
4. Critères de délais		
	+	+

Très favorable
Favorable
Défavorable
Très défavorable

Dans le **scénario 1**, l'émergence de la gare permet de donner une nouvelle dimension à la place du 8 mai 1945 en créant une accroche visuelle forte, nouveau repère pour les riverains et les futurs usagers du métro. Une localisation de la boîte de la gare au centre de la parcelle de la mairie annexe permet par ailleurs d'assurer une emprise chantier plus confortable. En contrepartie, cette variante implique la démolition de la mairie annexe ainsi que d'autres bâtiments municipaux.

Dans le **scénario 2**, la gare reste un repère visuel important sur la place. Les caractéristiques fonctionnelles de la gare sont identiques à celles du scénario 1. Le scénario 2 présente l'avantage supplémentaire de répondre à la demande de la ville de préserver le bâtiment de la mairie annexe.

Le **scénario 2** le long de la rue Gallieni est retenu, car il permet de préserver le bâtiment de la mairie annexe. L'implantation de la gare à proximité de la place du 8 mai 1945 et de la mairie annexe lui permet de jouer un rôle de signal et de favoriser la création d'une nouvelle polarité au sein d'un quartier en évolution.

4.7.3. Gare de Nanterre La Boule



Le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris, approuvé en 2011, retenait la gare de Nanterre La Boule à titre conservatoire. Les études ultérieures ont établi l'opportunité de l'aménagement de cette gare du Grand Paris Express, dont la réalisation a été confirmée par le Gouvernement dans le cadre du « Nouveau Grand Paris » en mars 2013.

La gare de Nanterre La Boule est implantée sur la commune de Nanterre, à proximité de la place de la Boule. Cette localisation a été choisie pour permettre une desserte améliorée des quartiers d'habitat dense du sud de Nanterre et assurer le désenclavement d'un secteur aujourd'hui non desservi par un mode de transport en commun structurant.

Elle permet la correspondance avec de nombreuses lignes de bus, notamment depuis et vers Rueil-Malmaison, ainsi qu'avec le futur prolongement du tramway T1 depuis Asnières-sur-Seine et Gennevilliers, qui traverserait la place de la Boule en passant par l'avenue Frédéric et Irène Joliot Curie au nord-est et par l'avenue du Maréchal Joffre au sud-ouest.

La place de la Boule se situe au centre d'un quartier contrasté en pleine mutation comptant plusieurs grandes opérations de construction : îlot des Suisses, îlot Sainte-Geneviève, îlot des Vignes, secteur des Chenevreaux, etc. Cette place est au croisement de plusieurs grands axes structurants de la ville, et l'implantation de la gare du Grand Paris Express vient renforcer ce pôle urbain et de transport. Dans ce contexte, la position de la boîte souterraine a fait l'objet de l'étude de deux scénarios :

- **scénario 1** (en rouge sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la gare se fait sous l'avenue Frédéric et Irène Joliot-Curie et son émergence s'inscrit au nord de la place de la Boule ;

- **scénario 2** (en violet sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la gare se fait sous la parcelle « France Habitation » située sur le côté sud de l'avenue Frédéric et Irène Joliot-Curie ; son émergence est située au rez-de-chaussée du projet immobilier.

Analyse multicritère des scénarios de la gare de Nanterre La Boule

Critère	Scénario 1	Scénario 2
1. Critères de fonctionnalités		
1.1 Tracé et exploitation du réseau	+	+
1.2 Efficacité de la gare	+	-
1.3 Connectivité de la gare	+	++
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	++	-
2. Critères techniques et environnementaux		
	-	-
3. Critères de coûts		
	-	-
4. Critères de délais		
	-	--

Très favorable

Favorable

Défavorable

Très défavorable

Vue en plan d'implantation des différents scénarios de la gare de Nanterre La Boule



Dans le **scénario 1** au nord de la place de la Boule, la gare se situe à proximité du centre-ville de Nanterre, ce qui est favorable en termes d'apport pour l'environnement local et la desserte de ce quartier. Elle offre une bonne correspondance avec les lignes de bus actuelles dont les arrêts sont proches de l'émergence. Cependant, plusieurs contraintes fortes d'insertion de la boîte souterraine de la gare sont à prendre en compte, avec la présence du parking souterrain du magasin Décathlon et de l'immeuble France Habitation de part et d'autre de la boîte de la gare. Le phasage de réalisation des travaux de la gare, implantée sous l'avenue Joliot-Curie, est prévu pour permettre la continuité de la circulation en surface.

Dans le **scénario 2** également au nord de la place, la gare est située sous l'actuel immeuble France Habitation. Elle offre une meilleure qualité de correspondance que le scénario 1. Le projet de démolition de l'immeuble France Habitation et de construction d'un nouveau projet immobilier à cet emplacement crée une opportunité de construction de la gare en dehors de l'emprise de l'avenue Joliot-Curie. Cependant, les plannings de construction respectifs de ce nouveau projet et de la gare ne sont pas compatibles : le scénario 2 entraîne ainsi des retards dans la construction des nouveaux immeubles de logement. De plus, la gare est directement située sous le futur immeuble : les parkings de l'immeuble doivent être situés dans la boîte de la gare, ce qui réduit son volume utile et limite son efficacité. Par ailleurs, la gare impacte défavorablement le programme du projet immobilier.

Le **scénario 1** est retenu par rapport au scénario 2, principalement du fait des contraintes de planning et d'occupation du sous-sol entraînées par le projet de reconstruction de l'immeuble France Habitation.

4.7.4. Gare de Nanterre La Folie



La gare Grand Paris Express de Nanterre La Folie est implantée sur la commune de Nanterre, à proximité de la Garenne-Colombes et de Courbevoie. Elle est localisée le long du faisceau de voies ferroviaires qui accueillera une gare du projet EOLE¹³ (prolongement du RER E à l'ouest), dans le quartier des Groues, dont le développement est à venir (opération d'aménagement urbain portée par l'Établissement public d'aménagement de La Défense Seine Arche EPADESA).

Cette localisation a été retenue dans le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris pour offrir une desserte complémentaire de ce quartier aujourd'hui enclavé, ainsi que pour son opportunité de correspondance avec le RER A et surtout le futur RER E.

Le projet du quartier des Groues prévoit un réaménagement complet de ce secteur marqué par les emprises ferroviaires et industrielles en nouveau quartier urbain. Cette mutation profonde est accompagnée d'une desserte efficace du quartier en transports en commun, notamment l'insertion de la gare de la ligne 15, en correspondance avec le projet EOLE ainsi qu'à terme avec les futurs prolongements des lignes verte et orange du Grand Paris Express. Le projet de gare EOLE aura une émergence au sud des voies actuelles. La gare « Nanterre Préfecture » du RER A, située à 250 mètres environ vers le sud, est accessible aux piétons via la voirie publique.

Pour satisfaire à ces exigences de réorganisation du tissu urbain et accompagner le projet des Groues et la revalorisation de ce quartier de Nanterre, plusieurs scénarios ont été étudiés :

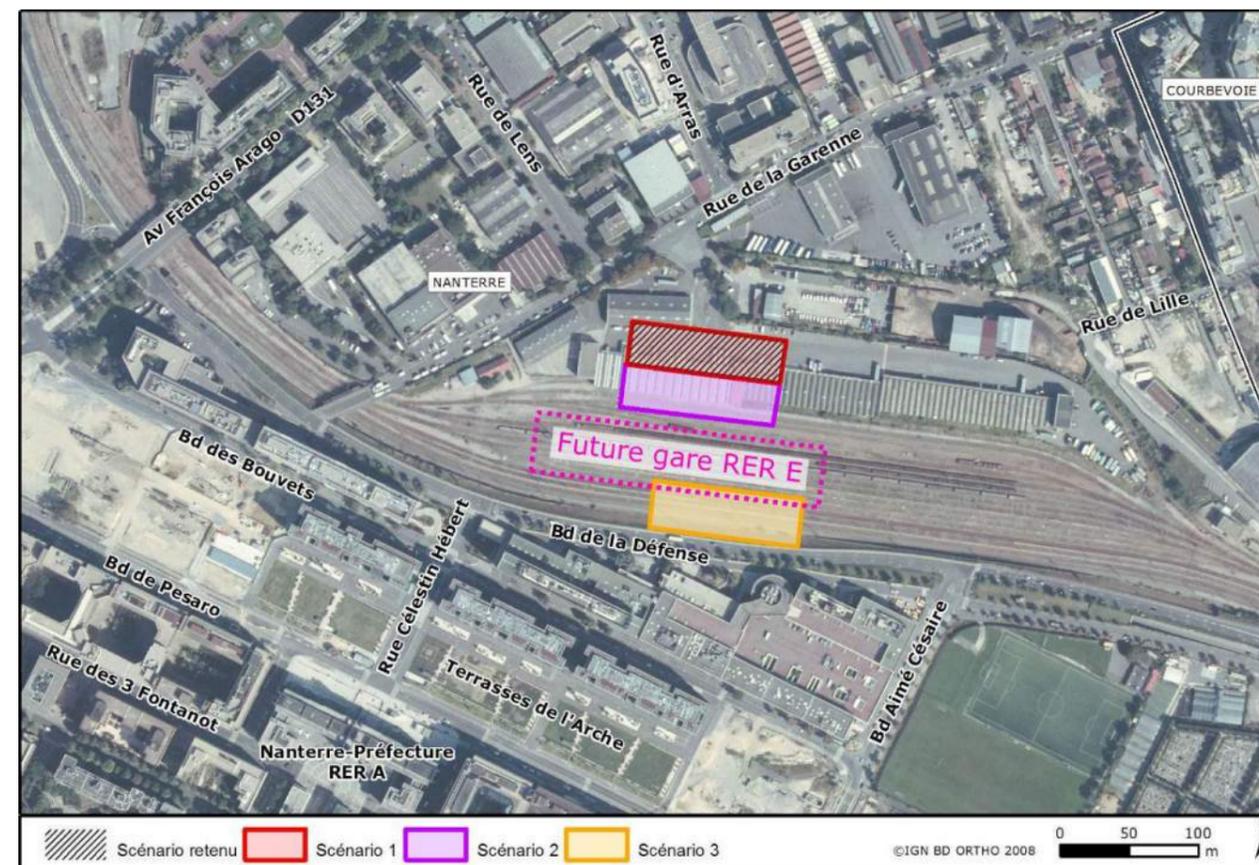
- **scénario 1** (en rouge sur le schéma ci-contre) : la gare est implantée au nord des voies ferrées ;
- **scénario 2** (en violet sur le schéma ci-contre) : la gare est implantée sous les voies ferrées au nord du faisceau ;
- **scénario 3** (en jaune sur le schéma ci-contre) : la gare est implantée sous les voies ferrées au sud du faisceau, le long du boulevard de La Défense.

Analyse multicritère des scénarios de la gare de Nanterre La Folie

Critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1. Critères de fonctionnalités			
1.1 Tracé et exploitation du réseau	++	+	+
1.2 Efficacité de la gare	++	++	-
1.3 Connectivité de la gare	++	++	-
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	++	++	+
2. Critères techniques et environnementaux	+	+	+
3. Critères de coûts	++	-	-
4. Critères de délais	+	-	-

Très favorable Favorable Défavorable Très défavorable

Vue en plan d'implantation des différents scénarios de la gare de Nanterre la Folie



Dans le **scénario 1**, la gare Grand Paris Express est située dans le quartier des Groues au nord des voies ferrées. Son émergence, au-dessus de la boîte souterraine de la gare, s'ouvre sur le parvis de la future place publique située au nord des voies ferrées et sur le futur pont qui prolongera la rue Célestin Hébert au-dessus des voies ferrées jusqu'à la rue de la Garenne. De plus, l'émergence est située au-dessus du niveau des voies ferrées, ce qui lui confère une très forte visibilité et la transforme en repère urbain à l'échelle du site. Par ailleurs, son emplacement rend possible une indépendance des phasages de travaux avec le RER E, ainsi qu'avec les lignes verte et orange du Grand Paris Express.

Dans le **scénario 2**, la gare Grand Paris Express, implantée sous les voies de fret et sous un quai d'EOLE, offre une bonne correspondance avec le RER E. Son émergence, déportée par rapport à sa partie souterraine, donne sur le parvis de la future place publique. Cela permet d'assurer une bonne correspondance avec les lignes de bus qui desservent la gare. L'insertion de la gare sous les voies ferrées présente cependant des contraintes de réalisation fortes car elle nécessite une imbrication des phasages travaux avec le projet EOLE. De plus, ce scénario impose de prendre des mesures conservatoires pour la réalisation des parties souterraines des gares des lignes verte et orange, qui devraient alors être situées sous le bâtiment voyageur de la ligne rouge. Ces contraintes et interfaces techniques plus importantes entraînent des surcoûts élevés.

¹³ EOLE : Est Ouest Liaison Express

Dans le **scénario 3**, la gare, implantée sous les voies ferrées, au sud du faisceau, vient conforter l'accès sud du RER E. Elle a vocation à devenir un repère urbain, mais l'absence de parvis lui confère une visibilité moindre et ne permet pas une bonne intermodalité en surface. En outre, cette implantation ne permet pas d'offrir à l'émergence un accès direct au quartier des Groues au nord des voies. Sa réalisation implique des mesures conservatoires et un surcoût important pour les boîtes souterraines des lignes verte et orange du Grand Paris Express, situées sous les voies d'EOLE, ainsi que des contraintes fortes de phasage entre les différentes opérations.

Le **scénario 1** est retenu du fait de sa simplicité par rapport aux autres scénarios en matière de phasage des travaux, d'indépendance et de coordination des différents projets. Il offre une bonne visibilité à l'échelle du quartier des Groues. De plus, le coût de réalisation est largement inférieur aux autres scénarios, puisque celui-ci n'impose pas la réalisation de mesures conservatoires onéreuses pour les lignes verte et orange du Grand Paris Express.

4.7.5. Gare de La Défense

Le quartier de la Défense est le plus grand pôle d'affaires de la région parisienne. Il est desservi par le RER A, la ligne 1 du métro, le tramway T2, les lignes Transilien L et U et de nombreux bus et autocars. De plus, le projet du prolongement du RER E à l'ouest desservira également La Défense, avec une gare sous le CNIT.

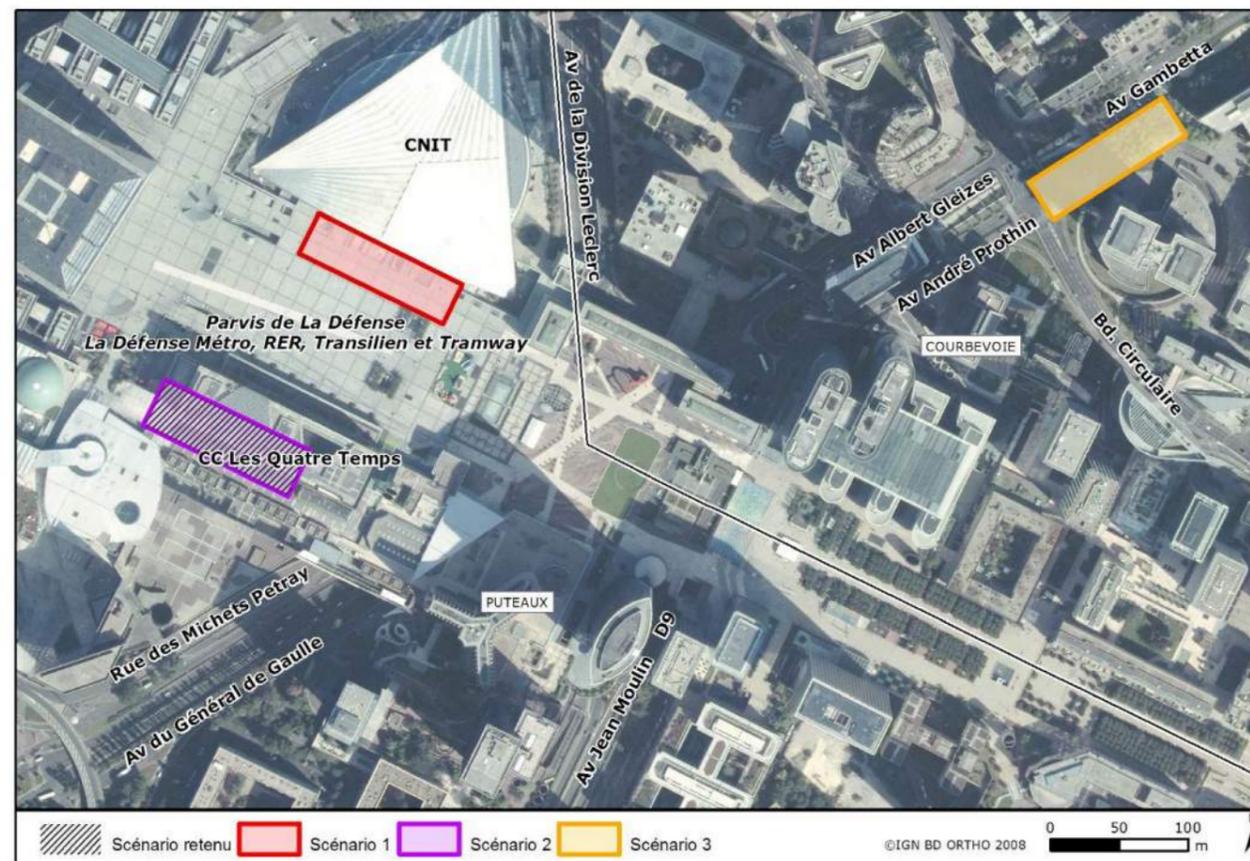


Conformément au schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris, la gare de la ligne 15 a pour vocation de consolider le pôle multimodal actuel (« Cœur Transport »), nœud majeur du réseau de transports en commun francilien. La desserte du quartier d'affaires par le Grand Paris Express confirmera l'importance de La Défense sur le territoire du Grand Paris. Enfin, le Grand Paris Express permettra un accès rapide aux aéroports de Paris : Le Bourget, Orly et Roissy - Charles de Gaulle.

Dans ce contexte, trois scénarios ont été étudiés :

- **scénario 1** (en **rouge** sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait sous le parvis devant le CNIT, sur la commune de Puteaux ;
- **scénario 2** (en **violet** sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait sous le centre commercial « Les Quatre Temps », sur la commune de Puteaux, en utilisant les anciennes mesures conservatoires de la ligne 1 du métro, dont la station était initialement prévue sous « Les Quatre Temps » ;
- scénario 3 (en **jaune** sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait sous l'avenue Gambetta, sur la commune de Courbevoie.

Vue en plan d'implantation des différents scénarios de la gare de La Défense



Analyse multicritère des scénarios de la gare de La Défense

Critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1. Critères de fonctionnalités			
1.1 Tracé et exploitation du réseau	+	-	+
1.2 Efficacité de la gare	-	+	++
1.3 Connectivité de la gare	++	+	--
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	--	+	-
2. Critères techniques et environnementaux	--	-	-
3. Critères de coûts	--	-	++
4. Critères de délais	--	-	+

Très favorable
Favorable
Défavorable
Très défavorable

Dans le **scénario 1**, la gare est implantée entre la future gare du RER E et le RER A, au cœur du pôle multimodal de La Défense, et offre donc des temps de correspondance optimaux. Cependant, la proximité des nouvelles gares RER E et Grand Paris Express implique des travaux très proches et très imbriqués, qui ont un impact fort sur le fonctionnement du CNIT et des voies de livraison de ce dernier.

Dans le **scénario 2**, la gare est implantée sous le centre commercial « Les Quatre Temps », dans les anciennes mesures conservatoires de la ligne 1 du métro, inutilisées à ce jour. Il s'agit d'une emprise en volume sous le parking du centre commercial. Une trémie pouvant accueillir des circulations verticales est créée dans les différents niveaux de parking pour rejoindre le Cœur Transport. Ce scénario de gare permet une bonne correspondance avec les autres lignes de transport du pôle multimodal de La Défense. Sa position permet d'équilibrer le pôle par rapport au RER E.

Les travaux requièrent un travail de préparation important et un phasage particulièrement minutieux, puisqu'ils seront réalisés sous le parking du centre commercial, mais peuvent être prévus de façon à limiter au maximum l'impact du chantier sur l'exploitation du centre commercial lui-même et côté CNIT. Ce scénario est par ailleurs compatible avec la réalisation éventuelle d'un nouvel accès à Cœur Transport depuis Puteaux, au sud du centre commercial « Les Quatre Temps » (projet hors périmètre du présent dossier d'enquête publique).

Dans le **scénario 3**, la gare implantée sous l'avenue Gambetta présente une plus grande simplicité de réalisation, comparée aux deux scénarios précédents. Cependant, les correspondances sont dissuasives avec le Cœur Transport, trop éloigné, ce qui réduit l'attractivité du projet et donc son intérêt en termes d'allègement du trafic sur les lignes de transport en commun existantes. De plus, les travaux présentent une interface complexe avec le tunnel du projet de prolongement du RER E à l'ouest.

Le **scénario 2**, retenu, offre une intermodalité de qualité, enjeu majeur pour la consolidation du pôle multimodal actuel. Ce scénario permet également d'utiliser les mesures conservatoires de la ligne 1, ce qui le rend économiquement intéressant et permet d'organiser les travaux en limitant les impacts sur le fonctionnement actuel du pôle d'échanges de La Défense. L'équilibre apporté au pôle Cœur Transport de La Défense et la possible ouverture vers Puteaux lui confèrent une position favorable dans la réorganisation des échanges.

La réalisation de la gare requerra en tout état de cause un phasage très précis du fait de l'environnement particulièrement contraint dans lequel elle se fera.

Optimisation du tracé de part et d'autre de la gare de La Défense :

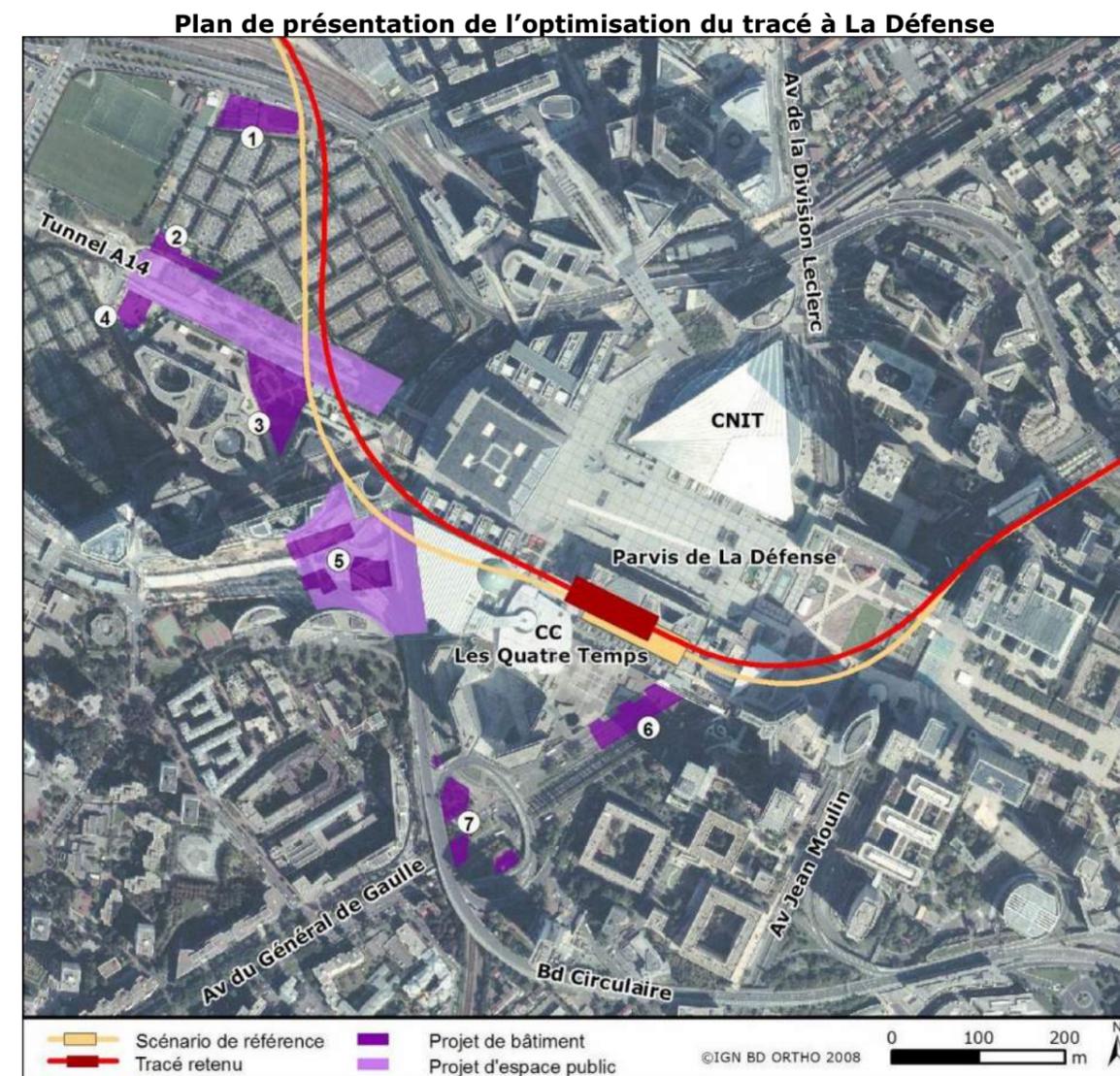
Le tracé du tunnel de part et d'autre de la gare de La Défense a été élaboré en deux étapes.

Les études préalables (2011) de la gare de la ligne 15 ont permis le choix de l'emplacement de la boîte de la gare, et c'est ce choix d'emplacement qui a déterminé le tracé du tunnel : en effet, le tracé découle de la présence de très nombreuses contraintes souterraines à La Défense, telles que les fondations des immeubles de grande hauteur ou les nombreuses infrastructures souterraines (tunnels du RER ou de l'autoroute A14). Le tunnel était contraint d'éviter ces obstacles ; la géométrie du tracé qui en découlait ne permettait pas aux trains de circuler à une vitesse optimisée.

Le tracé du tunnel a été affiné au cours des études préliminaires approfondies de 2014, afin de tenir compte des projets d'aménagement portés par l'Etablissement public d'aménagement de La Défense Seine Arche (EPADESA).

En effet, le tracé initial (« scénario de référence » en jaune dans la carte ci-contre) croise successivement la Tour des Jardins de l'Arche (1), l'immeuble Skylight (3) en projet aux abords de la promenade de l'Arche, les tours du projet d'aménagement du carrefour de la Demi-Lune et l'extension du centre commercial des Quatre Temps (5). Tous ces projets d'immeubles de grande hauteur prévoient des fondations profondes et des parkings souterrains.

Le tracé optimisé au cours des études préliminaires approfondies (en rouge ci-contre) évite les interfaces avec les sous-sols de ces projets et atténue par ailleurs les courbes du tracé à l'est de La Défense, permettant aux trains de rouler à une vitesse optimisée.



- | | | |
|---------------------------------|--|-----------------|
| 1 : Tour des Jardins de l'Arche | 5 : Carrefour de la Demi-Lune | 4 : Hôtel Valmy |
| 2 : Ilôt 19 | 6 : Frange bâtie de la Voie des Douces | |
| 3 : Skylight | 7 : Secteur de la Rose-Boieldieu | |

4.7.6. Gare de Bécon-les-Bruyères

Conformément aux objectifs définis dans le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris, la gare « Bécon-les-Bruyères » de la ligne 15 est positionnée au plus près de la gare Transilien existante, qui constitue le point de jonction entre les branches de la ligne L du réseau Transilien en provenance du Val-d'Oise et des Yvelines.



La gare Grand Paris Express est implantée principalement sur la commune de Courbevoie, à la limite des territoires des communes de Bois-Colombes et d'Asnières-sur-Seine. Cette localisation permet également d'accompagner le projet de la ZAC des Bruyères, implanté sur la commune de Bois-Colombes.

La gare vient s'insérer dans le triangle formé par la fourche des voies du Transilien et la rue de Bois-Colombes. Cette zone appartient actuellement à la SNCF et à Réseau Ferré de France, et comprend plusieurs bâtiments. Dans le cadre de la mise en accessibilité de la gare Transilien de Bécon-les-Bruyères, une passerelle est construite au-dessus des quais du Transilien. Cette passerelle, qui devrait être fonctionnelle à compter de 2017, avant les travaux de la gare de la ligne 15, est dimensionnée pour accueillir les futurs flux des voyageurs générés par le Grand Paris Express.

Le quartier de la gare est dense en habitats et en bureaux avec notamment le centre-ville de Courbevoie au sud, un quartier résidentiel d'Asnières-sur-Seine comprenant plusieurs équipements publics au nord, et la ZAC des Bruyères à Bois-Colombes, à l'ouest. Cette ZAC, déjà en grande partie réalisée, est un pôle d'emplois qui draine de nombreux usagers du Transilien.

Afin de répondre au mieux aux objectifs de ce secteur, les implantations suivantes ont été étudiées pour la gare du Grand Paris Express :

- **scénario 1** (en rouge sur le schéma ci-contre) : la boîte de la gare est implantée parallèlement aux voies ferrées du Transilien passant au sud ;
- **scénario 2** (en violet sur le schéma ci-contre) : la boîte de la gare est implantée suivant un axe nord-est / sud-ouest.

Analyse multicritère des scénarios de la gare de Bécon-les-Bruyères

Critère	Scénario 1	Scénario 2
1. Critères de fonctionnalités		
1.1 Tracé et exploitation du réseau	-	++
1.2 Efficacité de la gare	+	+
1.3 Connectivité de la gare	+	+
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	++	++
2. Critères techniques et environnementaux	-	+
3. Critères de coûts	-	-
4. Critères de délais	-	-

Très favorable Favorable Défavorable Très défavorable

Vue en plan des différents scénarios de la gare de Bécon-les-Bruyères



Dans le **scénario 1**, la gare s'insère entièrement dans le triangle ferroviaire et s'affirme comme un nouveau repère visuel dans le paysage. Cette zone, actuellement occupée par des habitations et des entrepôts de la SNCF et de Réseau Ferré de France, est ainsi complètement revalorisée. En revanche, ce scénario présente une interface avec un poste de régulation et de signalisation ferroviaire. La passerelle, qui sera déjà réalisée, rend également plus complexe la réalisation de la boîte.

Dans le **scénario 2**, la gare présente des caractéristiques similaires en termes d'emplacement, de profondeur, d'accès et de correspondance avec le Transilien. Cependant, elle possède un net avantage au niveau du tracé du métro en amont et en aval de son emplacement. En effet, la gare ainsi positionnée permet un tracé plus direct et réduit d'environ 100 mètres le parcours entre La Défense et Bois-Colombes, évitant des virages serrés qui limitent la vitesse de circulation du métro. En outre, la gare évite les impacts sur le poste de régulation et de signalisation ferroviaire, et sa réalisation est compatible avec la future passerelle.

Le **scénario 2** est principalement retenu du fait du gain d'efficacité qu'il présente en matière de temps de parcours sur le tronçon, ce qui constitue un critère essentiel pour atteindre les objectifs de vitesse commerciale de la ligne (55 à 60 km/h).

De plus, ce scénario évite d'importants impacts sur le fonctionnement du faisceau ferré existant.

4.7.7. Gare de Bois-Colombes



Conformément aux objectifs définis dans le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris, la gare « Bois-Colombes » de la ligne 15 vise à créer une correspondance avec la ligne J du réseau Transilien et à offrir aux habitants du Val-d'Oise un accès au réseau Grand Paris Express. Une localisation de la gare au plus près de la gare Transilien existante a ainsi été recherchée.

En fonction des évolutions futures de l'offre de service sur la ligne J, certaines missions du Transilien desservant les Yvelines (branche de Mantes-la-Jolie) pourront également bénéficier, à terme, de la correspondance avec la ligne 15 du Grand Paris Express en gare de Bois-Colombes.

La gare est implantée au centre-ville de Bois-Colombes et à proximité du territoire de la commune d'Asnières-sur-Seine.

Trois scénarios ont été étudiés afin de concevoir au mieux l'insertion urbaine du projet :

- **scénario 1** (en **rouge** sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte de la gare se fait place de la Résistance, avec une émergence au sud entre les voies du Transilien et la rue Mertens, dans la continuité de la place et à côté du marché couvert ;

- **scénario 2** (en **violet** sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait le long de la rue d'Estienne d'Orves avec une émergence sur la place du marché, entre la rue d'Estienne d'Orves, la rue Mertens et les voies du Transilien au niveau de l'accès secondaire (nord) de la gare Transilien ;

- **scénario 3** (en **jaune** sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait sous l'accès principal de la gare Transilien (accès sud), en bordure de la commune d'Asnières-sur-Seine.

Vue en plan d'implantation des différents scénarios de la gare de Bois-Colombes



Dans le **scénario 1**, l'implantation de la boîte offre une excellente centralité à la gare et permet une bonne insertion urbaine qui revalorise l'espace public, en redéfinissant la place comme un espace piéton. La gare s'affirme comme un nouveau repère dans le paysage urbain de Bois-Colombes. Sa réalisation impose cependant la démolition de bâtiments se situant entre la place de la Résistance et les voies ferrées du Transilien. La correspondance avec le Transilien se fait en souterrain, après comblement de la voie centrale du Transilien permettant l'élargissement des quais et l'insertion d'accès mécanisés entre la gare Transilien et la gare Grand Paris Express.

Dans le **scénario 2**, la gare présente des caractéristiques relativement similaires en termes d'insertion urbaine. Néanmoins, la réalisation de la gare présente de nombreuses difficultés puisque l'emprise nécessaire rue d'Estienne d'Orves impose la démolition de plusieurs bâtiments, dont une partie du marché couvert, et entraîne des difficultés logistiques très importantes en matière de phasage de réalisation. Par ailleurs, la correspondance avec le Transilien, qui s'effectue en souterrain, comme dans le scénario 1, interfère alors avec l'accès secondaire de la gare.

Dans le **scénario 3**, la gare Grand Paris Express dispose d'une bonne visibilité à proximité de l'accès principal de la gare Transilien. Ce scénario présente un intérêt local important du fait de sa situation à la limite des deux communes. La construction de l'émergence nécessite toutefois la démolition de trois grands bâtiments. La réalisation de la boîte sous des voies ferrées exploitées et sous du bâti présente de très grandes difficultés techniques et a un impact important en termes de coûts et de délais. Par ailleurs, la correspondance avec le Transilien interfère avec l'accès principal de la gare.

Le **scénario 1** est retenu dans ce secteur particulièrement contraint. En effet, sa position sur la place de la Résistance lui confère une moins grande difficulté de réalisation que les autres scénarios, contraints dans des emprises encore plus étroites. Il permet par ailleurs de revaloriser le centre de Bois-Colombes en donnant un nouveau visage à la place de la Résistance.

Ce scénario propose de plus une correspondance directe de qualité entre les quais de la gare Transilien et la gare du Grand Paris Express.

Analyse multicritère des scénarios de la gare de Bois-Colombes

Critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1. Critères de fonctionnalités			
1.1 Tracé et exploitation du réseau	++	++	++
1.2 Efficacité de la gare	-	-	-
1.3 Connectivité de la gare	++	+	-
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	+	+	+
2. Critères techniques et environnementaux	-	--	--
3. Critères de coûts	-	--	--
4. Critères de délais	-	-	--

Très favorable Favorable Défavorable Très défavorable

4.7.8. Gare des Agnettes



La gare « Les Agnettes » du Grand Paris Express, située à la limite des communes de Gennevilliers et d'Asnières-sur-Seine, a été localisée de manière à permettre la desserte d'un environnement urbain déjà constitué et dense, tout en assurant la correspondance avec la ligne 13 du métro vers Paris.

Elle se situe au cœur d'une zone inscrite comme mutable dans les plans locaux d'urbanisme (PLU) des deux communes, notamment le quartier des grands ensembles le long de la rue Louis Calmel à Gennevilliers, et doit ainsi permettre d'accompagner les opérations d'aménagement futures.

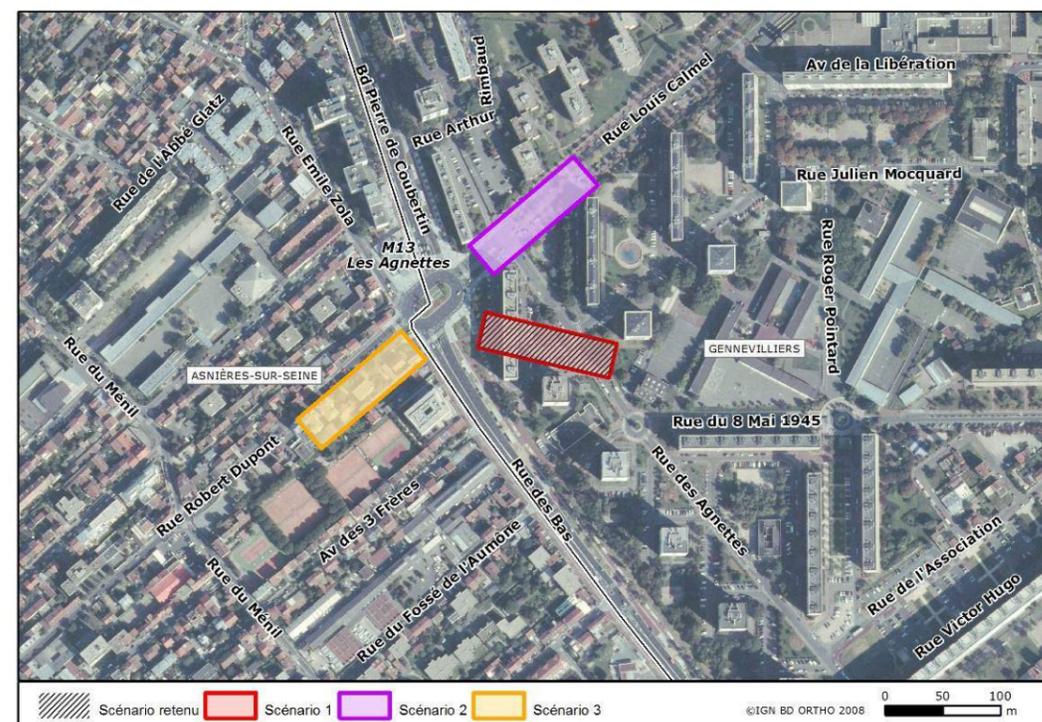
Afin d'insérer au mieux la gare du Grand Paris Express dans un espace urbain dense et contraint et d'accompagner le développement de ce secteur amené à évoluer, trois scénarios ont été étudiés et comparés :

- **scénario 1** (en rouge sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait sous l'immeuble 11-21 rue des Agnettes ; cet édifice sera démoli, permettant la création d'un nouvel îlot urbain entre la rue des Bas et la rue des Agnettes, sur la commune de Gennevilliers ;

- **scénario 2** (en violet sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait sous la rue Louis Calmel au nord-est du rond-point, sur la commune de Gennevilliers ;

- **scénario 3** (en jaune sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte se fait principalement en souterrain le long de la rue Robert Dupont, sur la commune d'Asnières-sur-Seine.

Vue en plan d'implantation des différents scénarios de la gare des Agnettes



Dans le **scénario 1**, la gare se pose comme un repère important et visible au sein du nouvel îlot urbain créé. La réalisation de la gare impose la démolition de la barre d'immeuble de logements se trouvant sur la parcelle. Cette démolition est en cohérence avec le PLU de Gennevilliers, qui prévoit une revalorisation du quartier et une densification le long de la rue Louis Calmel. L'espace créé renforce le statut de pôle urbain de la zone, et s'ouvre vers la future ZAC Chandon-République à l'est. Le métro du Grand Paris Express et la ligne 13 sont reliés par un passage souterrain qui permet une correspondance efficace.

Dans le **scénario 2**, la boîte vient s'implanter sous la rue Louis Calmel qui sera requalifiée, et permet donc de conserver la barre d'immeubles. Le temps de correspondance avec la ligne 13 est un peu réduit du fait de la plus grande proximité de la station. La gare vient s'implanter sous un axe routier majeur de Gennevilliers. Toutefois, la visibilité de la gare et de son émergence est fortement réduite, et celle-ci ne permet pas la création d'espace public à proprement parler. L'implantation de la boîte de la gare directement sous la voirie entraîne en outre une plus grande complexité logistique de phasage pour le maintien de la circulation et la mise en place des installations de chantier.

Dans le **scénario 3**, la boîte vient s'insérer principalement en souterrain, le long de la rue Robert Dupont. Cette variante offre une correspondance très longue avec la ligne 13 du fait de son éloignement, et implique la démolition de plusieurs bâtiments afin de libérer les emprises nécessaires à la réalisation de la gare.

Analyse multicritère des scénarios de la gare des Agnettes

Critère	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1. Critères de fonctionnalités			
1.1 Tracé et exploitation du réseau	++	+	+
1.2 Efficacité de la gare	++	+	+
1.3 Connectivité de la gare	+	++	-
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	+	-	+
2. Critères techniques et environnementaux	+	--	-
3. Critères de coûts	-	-	-
4. Critères de délais	-	-	-

Très favorable Favorable Défavorable Très défavorable

Le **scénario 1** est retenu car il met en valeur la gare et l'espace autour du rond-point, offre une bonne correspondance et donne une nouvelle dimension à la place, au cœur d'un projet de renouvellement urbain porté par la commune de Gennevilliers.

La réalisation de la gare a un impact réduit sur la circulation routière, car les emprises du chantier sont situées hors de la voirie.

4.7.9. Gare des Grésillons

La gare « Les Grésillons » du Grand Paris Express vient s'insérer sur la commune de Gennevilliers le long de l'avenue des Grésillons, en limite d'Asnières-sur-Seine.



Cette localisation a été choisie en raison de l'enjeu de correspondance avec la gare du RER C « Les Grésillons » et pour desservir un quartier en cours de mutation, notamment avec les projets de ZAC Parc d'Affaires, Bords de Seine et Terrains PSA. La gare répond en cela aux objectifs d'accompagnement du processus de mutation et de développement à l'œuvre sur ce territoire qui lui sont assignés dans le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris.

Ces nouveaux quartiers, aujourd'hui uniquement desservis par le RER C, constituent de futurs pôles d'emplois, et la gare du Grand Paris Express les rend plus accessibles aux voyageurs franciliens.

Dans ce contexte, et afin de répondre au mieux aux objectifs de cette zone en devenant tout en garantissant une bonne qualité de correspondance avec le RER C, les scénarios suivants ont été étudiés :

- **scénario 1** (en rouge sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte de la gare Grand Paris Express se fait à l'ouest de la gare RER des Grésillons ;

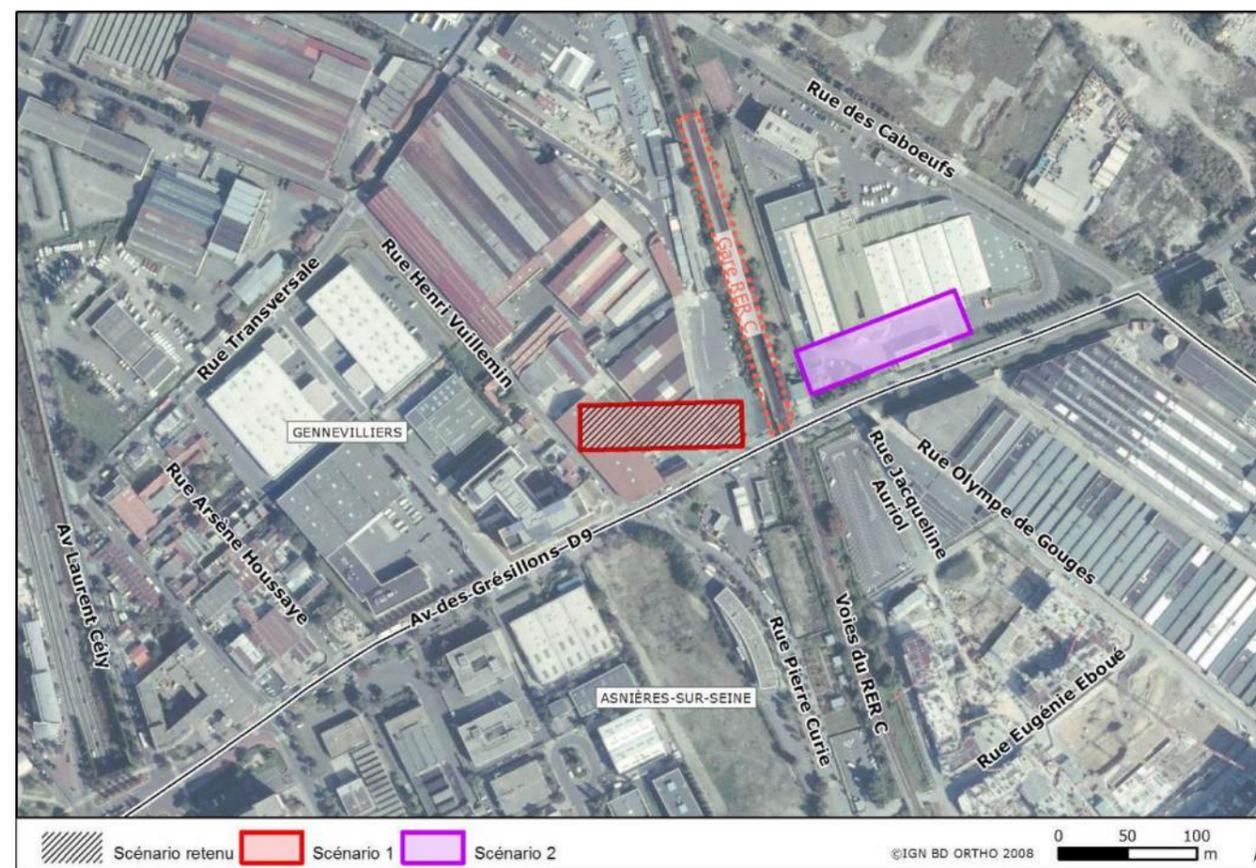
- **scénario 2** (en violet sur le schéma ci-contre) : l'implantation de la boîte de la gare Grand Paris Express se fait à l'est de la gare RER des Grésillons.

Analyse multicritère des scénarios de la gare des Grésillons

Critère	Scénario 1	Scénario 2
1. Critères de fonctionnalités		
1.1 Tracé et exploitation du réseau	++	++
1.2 Efficacité de la gare	++	++
1.3 Connectivité de la gare	+	+
1.4 Insertion urbaine (création de valeur)	++	+
2. Critères techniques et environnementaux	+	-
3. Critères de coûts	+	+
4. Critères de délais	-	-

Très favorable
Favorable
Défavorable
Très défavorable

Vue en plan d'implantation des différents scénarios de la gare des Grésillons



Dans le **scénario 1**, la gare crée une centralité urbaine dans le nouveau quartier et permet la création d'un espace public qui améliore la visibilité de ce nouveau pôle de transport, en l'ouvrant à l'ouest des voies ferrées. La gare offre une bonne correspondance avec les lignes de bus et le RER. La réalisation de la gare nécessite la démolition d'entrepôts et d'anciens bâtiments industriels, sur des parcelles inscrites comme mutables au PLU de la commune.

Dans le **scénario 2**, la gare vient conforter le rôle de repère de la gare actuelle de RER puisqu'elle permet une émergence commune, toutefois peu visible depuis l'ouest. La correspondance avec le RER est bonne, en revanche elle est plus difficile à mettre en œuvre avec les bus. La réalisation de la gare a, par ailleurs, un impact sur le fonctionnement du bâtiment voyageur existant. De plus, l'emprise de la gare est partiellement occupée par des locaux d'entreprise récemment construits et est difficilement compatible avec le projet de création de voirie à l'est du talus des voies ferrées, porté par la ville de Gennevilliers.

Le **scénario 1** est retenu pour ses avantages, puisqu'il permet notamment de s'affranchir des interfaces avec le fonctionnement de la gare actuelle et celui de l'entreprise implantée à côté de cette dernière. Par ailleurs, il propose une organisation urbaine davantage en phase avec le projet urbain de mutation du territoire.

5 Analyse des impacts et des mesures d'accompagnement

Synthèse des impacts et des mesures d'accompagnement concernant le relief

5.1. Impacts et mesures relatifs à la surface du sol

5.1.1. Climatologie

Analyse/interprétation

Les impacts se définissent par rapport aux grandeurs mesurées par les stations météorologiques et appelées ci-dessus.

Dans le cas présent, l'impact consisterait en une variation, à la hausse ou à la baisse de ces valeurs. Or, il est très difficile de relier un impact quel qu'il soit du projet sur ces grandeurs.

Conclusions

Le projet n'influe pas sur le climat francilien.

Aucun impact n'est identifié. Aucune mesure n'est nécessaire.

5.1.2. 1.1.1. Relief

Analyse/interprétation

La mise en place de l'infrastructure n'a qu'une influence peu significative sur le relief local. Les enjeux soulevés au stade de l'état initial de l'environnement (concernant l'inclinaison du terrain dans le secteur de Saint-Cloud et de Rueil-Malmaison) sont maîtrisés et ce dès le stade des études de conception.

Le profil en long a ainsi été adapté pour permettre la réalisation de pentes maximales pour un métro souterrain, sans perte de performance.

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristique et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule	Pente forte à très forte, atteignant localement 20% au niveau du Domaine National de Saint-Cloud	<i>Impact direct</i> Adaptation du tunnel et de la méthode constructive	Mesures d'évitement et de réduction Profil en long compatible aux pentes Adaptation du profil en long pour réduire la profondeur de l'ouvrage Mise en place de palissades masquant la perception du site
	Pente de 7% au niveau entre le plateau de Rueil-Malmaison et Nanterre		
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Pas d'enjeu sur cette section	<i>Impact direct</i> Au niveau de l'arrière gare et du site de remisage de Nanterre La Folie Modifications temporaires de relief dont l'ampleur dépend de la zone de stockage des terres excavées en attente de transport hors site	Mesures de compensation Organisation de la gestion des déblais Mesures de suivi dans le temps
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Pas d'enjeu sur cette section	<u>Pas d'impact</u>	Suivi des actions de gestions des terres en conformité du SDED

Légende :

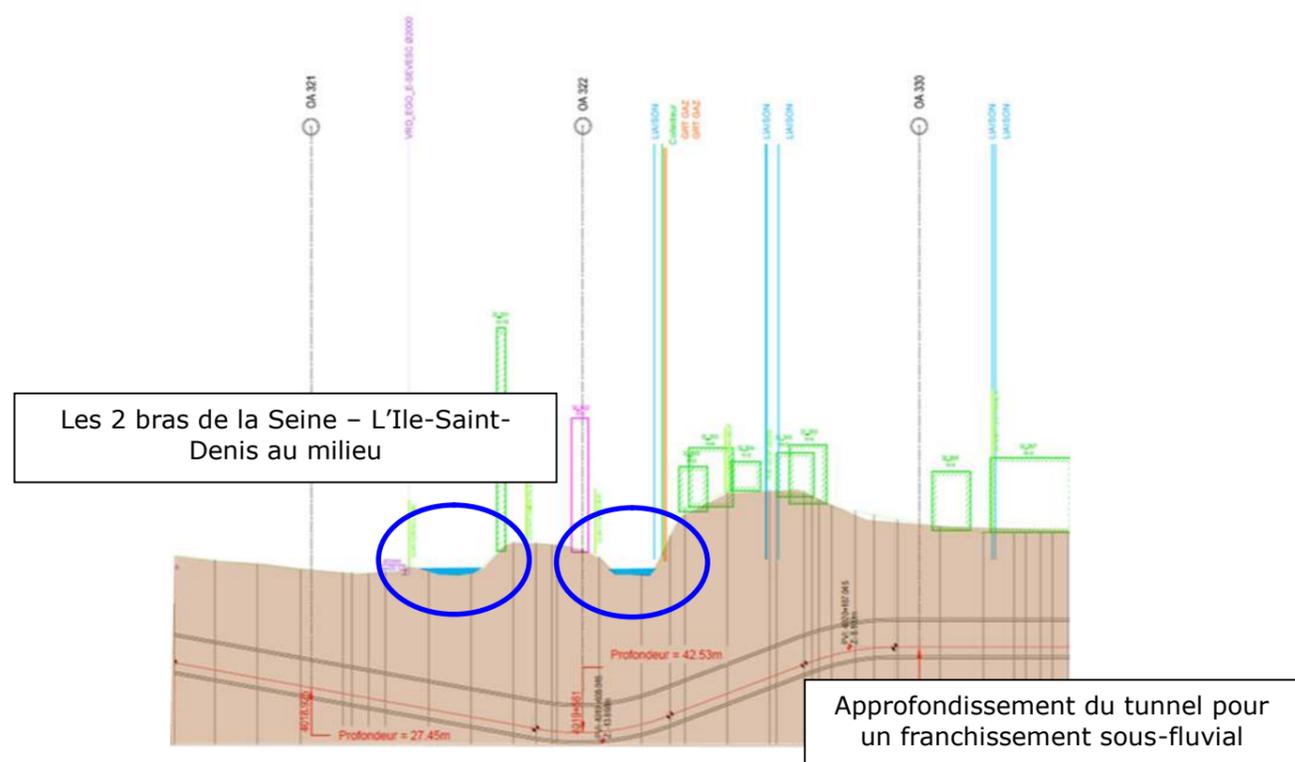
<i>Pas d'enjeu</i>	<i>Enjeu Faible</i>	<i>Enjeu Modéré</i>	<i>Enjeu Fort</i>
<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact Faible</i>	<i>Impact Modéré</i>	<i>Impact Fort</i>

5.1.3. Hydrographie et risque inondation

5.1.3.1 Impacts et mesures en phase chantier et en phase d'exploitation sur le réseau hydrographique (modification des écoulements en régime courant – hors inondation)

L'ensemble du linéaire de la ligne 15 Sud est situé en souterrain. Le tunnel de la ligne 15 Sud croise la Seine qu'à une seule reprise, au niveau de la zone des Caboeufs entre Gennevilliers, l'Île-Saint-Denis et Saint-Ouen. Le toit du tunnel se situe à environ 30 mètres de profondeur sous la Seine.

Le franchissement entre l'Île de Monsieur et la gare de Pont de Sèvres est prévu dans le cadre de la ligne 15 Sud, qui relie Pont de Sèvres à Noisy-Champs. De la même façon, le tracé du tunnel passe en profondeur sous la Seine, pour ne pas impacter son fonctionnement, et éviter les piles des ponts existants.



Profil en long du franchissement sous-fluvial de la ligne 15 Ouest

Au vu de l'éloignement du tunnel par rapport à la Seine, le projet ne présente pas d'impact sur le fonctionnement du fleuve, que ce soit en phase chantier lors du creusement du tunnelier, qu'en phase d'exploitation du métro.

5.1.3.2 La prise en compte du risque inondation en phase chantier

Les types d'ouvrages concernés par le risque inondation sont :

- Les ouvrages émergents réalisés au-dessus du terrain naturel et situés en zone inondable,
- Les ouvrages peu ou pas émergents situés en zone inondable mais disposant d'ouvertures en surface susceptibles d'intercepter des eaux de débordement s'écoulant sur le terrain naturel.

Les cartes des zones inondables, présentées dans l'état initial, ont été croisées avec la localisation des ouvrages de la ligne 15 Ouest. Les ouvrages concernés par un aléa inondation sont :

- Les gares suivantes :

- o **Gare des Agnettes (cf carte page suivante)** : La Gare des Agnettes est positionnée en zone bleue, dite zone B du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine et correspondant aux « centres urbains ». Il n'existe pas de prescriptions particulières concernant l'aménagement autres que celles évoquées précédemment.

D'après la carte d'aléa de la Seine au droit de la gare, les hauteurs de submersion sont comprises entre 0 et 2 m.

- o **Gare des Grésillons (cf carte ci-après)** : La Gare des Grésillons est positionnée en zone orange, dite zone C du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine et correspondant aux « zones urbaines denses ».

D'après la carte d'aléa de la Seine au droit de la gare, les hauteurs de submersion sont inférieures à 1 m.

Le PPRI précise, spécifiquement pour la zone C, que l'emprise au sol des constructions à usage autre que d'habitation et de bureaux est limitée à 60% pour toute unité foncière de plus de 2 500 m².

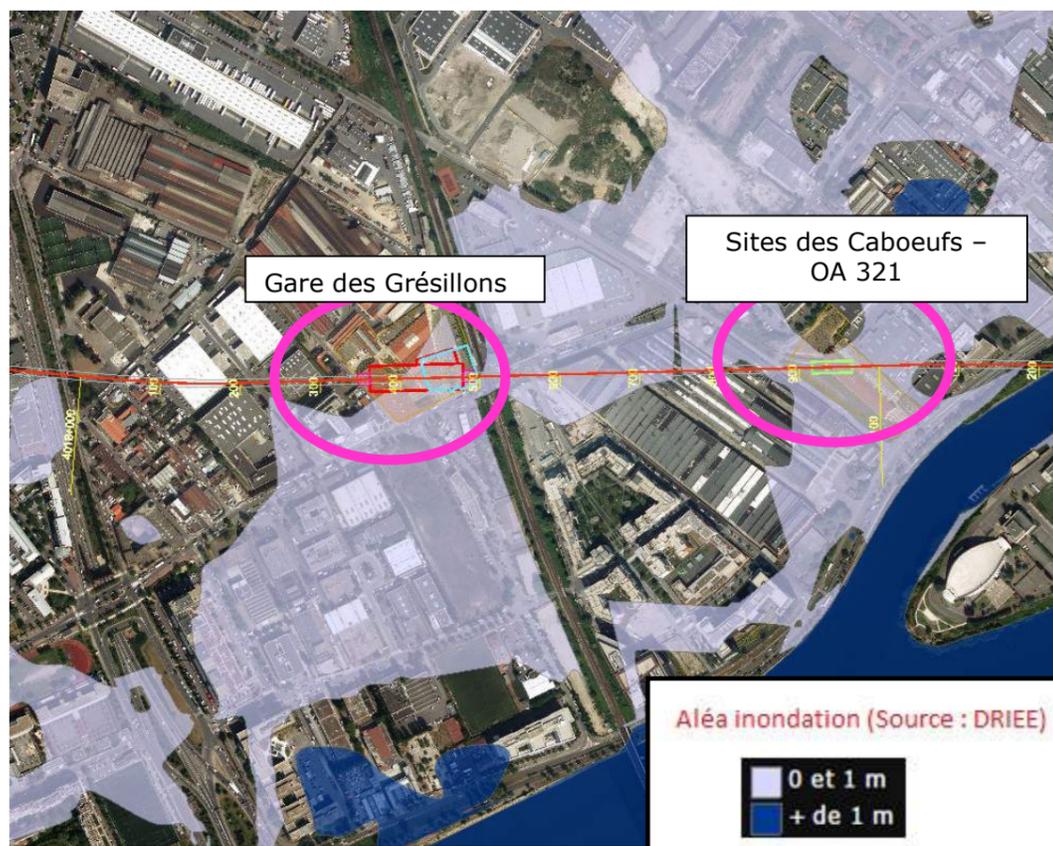
- Les ouvrages annexes suivants :

- o **OA 231 (puits d'entrée du tunnelier) dit « OA Ile Monsieur »** : L'OA 231 est positionné en zone rouge, dite zone A du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine et correspondant aux zones à forts aléas. D'après la carte d'aléa de la Seine, les hauteurs de submersion sont comprises entre 1 et 2 m.

- o **OA 311** : L'OA 311 est positionné en zone bleue, dite zone B du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine et correspondant aux zones d'autres aléas. D'après la carte d'aléa de la Seine, les hauteurs de submersion sont inférieures à 1 m.

- o **OA321 (puits d'entrée de tunnelier) dit « OA Les Caboeufs »** : L'OA 321 est positionné en zone orange, dite zone C du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine et correspondant aux zones d'autres aléas. D'après la carte d'aléa de la Seine, les hauteurs de submersion sont inférieures à 1 m.

Carte de la zone inondable avec la gare des Grésillons et l'emprise chantier de la zone des Caboeufs (à terme l'OA 321).



Carte de la zone inondable avec la gare des Agnettes

Les ouvrages positionnés en zone inondable de la ligne 15 Ouest sont concernés par le **Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)** des Hauts-de-Seine définissant les règles et interdictions de construction dans un but de protection des biens et des personnes.

Après analyse des prescriptions du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) en vigueur, le projet est considéré comme compatible.

Prise en compte du volume d'expansion des crues : La phase chantier sera génératrice de zones de stockage et d'entreposage de matériaux, véhicules, installations de chantier,..., en zones inondables sur la durée du chantier.

Les superficies prises à la crue sont présentées ci-dessous :

- **Gare des Agnettes** : L'emprise chantier variera en fonction des déviations de circulation mais sera de l'ordre de 8 000m² (surface de gare comprise).
- **Gare des Grésillons** : L'emprise chantier variera en fonction des déviations de circulation mais sera de l'ordre de 16 000m² (surface de gare comprise).

- **OA 231, 311 et 321** : L'emprise chantier variera en fonction des déviations de circulation mais sera de l'ordre de :
 - o 800 m² à 1 000 m² à minima pour les installations liées au creusement du puits,
 - o Une emprise supplémentaire de l'ordre de 2 600m² et 4m de hauteur pour le stockage déporté des déblais au droit de l'OA 231 pour évacuation via les installations portuaires de l'Ile-de-Monsieur,
 - o Une emprise supplémentaire de l'ordre de 3 000m² et 4m de hauteur pour le stockage déporté des déblais au droit de l'OA321 (installation des Caboeufs) pour évacuation via les installations portuaires situées à proximité en Seine.

De manière générale, les remblais temporaires positionnés sous la cote casier sur ces surfaces occuperont des volumes qui seront de fait perdus pour l'expansion des crues de la Seine.

L'impact de la phase chantier sur l'expansion des crues est potentiellement modéré à l'échelle de la parcelle ou de l'unité foncière et faible à nul à l'échelle du lit majeur de la Seine.

Mesures prévues pour maintenir l'expansion des crues :

- En phase d'études d'Avant-Projet, **estimation des volumes de remblais en zone inondable** et présentés dans le cadre des dossiers réalisés au titre de la loi sur l'eau ;
- **Évacuation rapide des matériaux liés aux phases de creusement** : évacuation par camions ou par barges fluviales selon les sites ;
- **Maintien du volume d'expansion des crues par la réalisation de différentes actions comme un léger abaissement du niveau du sol au niveau des bases chantier, ou par la rentrée d'eau dans les zones d'excavation selon les cas.** Les opérations retenues pour assurer le maintien de l'équilibre du volume d'expansion seront détaillées de manière approfondie dans le cadre du dossier Loi sur l'eau à venir. Néanmoins, au vu des volumes à compenser, cette étape n'entraîne pas de fortes contraintes pour le projet.

Afin d'éviter les impacts négatifs liés à l'arrivée d'une crue sur les zones de chantier, d'autres mesures sont prévues. Il s'agit de :

- **Suivi des niveaux de la Seine et des annonces de crues** : en relation avec le service de prévision des crues de la DRIEE, et des préfetures.
- **Un plan de retrait anticipé** sera élaboré dans les phases ultérieures de conception de l'aménagement à ce sujet. Il visera à assurer l'évacuation des engins, et des produits les plus sensibles en dehors des zones inondables.

5.1.3.3 La prise en compte du risque inondation en phase d'exploitation

De manière analogue à l'analyse faite en phase chantier, les ouvrages considérés en phase d'exploitation correspondent aux gares des Agnettes et des Grésillons, et aux OA 231, 311 et 321.

Prise en compte du volume d'expansion des crues : Les caractéristiques d'aménagement des gares permettent d'établir les aspects suivants :

- **Gare des Agnettes :** L'aménagement de la gare se fera au niveau du terrain naturel actuel pour faciliter l'accès de la gare aux usagers en période normale. Cette disposition est compatible avec les prescriptions du PPRI en vigueur portant sur les infrastructures de transport. Néanmoins, des dispositifs amovibles sont prévus en cas d'annonce de crue pour éviter toute entrée d'eau dans le réseau.



Photomontage de la gare des Agnettes située au niveau du terrain naturel
(Photo présentée à titre indicatif, les projets urbains limitrophes ne sont pas représentés)

- **Gare des Grésillons :** L'aménagement de la gare se fera au niveau du terrain naturel actuel pour faciliter l'accès de la gare aux usagers en période normale. Cette disposition est compatible avec les prescriptions du PPRI en vigueur portant sur les infrastructures de transport. Néanmoins, des dispositifs amovibles sont prévus en cas d'annonce de crue pour éviter toute entrée d'eau dans le réseau.
- **Les ouvrages annexes suivants : OA 231, 311 et 321 :** Les ouvrages seront localisés au niveau du terrain naturel ou en léger surélévement. Ils ne représentent pas un enjeu sensible quant au maintien du volume d'expansion. Néanmoins, une compensation sera à assurer en application du PPRI.

Des dispositions spécifiques seront prévues au niveau des gares et des ouvrages annexes, afin que les eaux des crues ne puissent pas entrer dans l'infrastructure, et causer des dommages importants aux équipements, et permettre ainsi en cas de catastrophe la reprise rapide de l'exploitation du métro. **Les ouvrages émergents sont considérés comme non inondable.**

En conclusion, la prise en compte du volume d'expansion des crues concerne en premier lieu les deux gares de la ligne 15 Ouest citées précédemment. À ce titre, les volumes pris à la crue doivent être compensés, en application des dispositions du règlement du PPRI en vigueur.

Mesures prévues pour maintenir le volume d'expansion des crues :

- En phase d'études d'Avant-Projet, **estimation des volumes pris à la crue** et présentés dans le cadre des dossiers réalisés au titre de la loi sur l'eau ;
- **Maintien du volume d'expansion des crues** par la réalisation de différentes actions. Il pourra s'agir notamment de types d'opérations suivantes :
 - o **Création de parkings souterrains inondables dans le respect des dispositions du PPRI**
 - o **Un léger décaissement du niveau du terrain naturel pour offrir de nouvelles zones à l'expansion des eaux de crue. La baisse du niveau du sol de quelques centimètres peut représenter un volume important du fait des surfaces importantes disponibles.** Cette solution possible au niveau du site des Caboeufs est d'autant plus intéressante que l'évacuation des terres pourra se faire par la plate-forme fluviale installée par le projet, et cela permettra d'assurer une première gestion de la pollution présente. Des études à venir permettront d'évaluer de manière plus précise, la faisabilité technique et financière de cette solution.

5.1.3.4 Les impacts sur les eaux pluviales et l'eau potable

Le démarrage de la phase d'exploitation sera marqué par la mise en service de l'infrastructure. De fait, les ouvrages de gestion des eaux pluviales seront mis en service au même moment et donc considérés comme opérationnels. Les impacts en phase d'exploitation seront maîtrisés dès la phase chantier.

Du fait de la prise en compte de la gestion des eaux en phase d'exploitation dès la réalisation du chantier, **les impacts sont considérés comme faibles à nuls car maîtrisés.**

Les travaux de réalisation de l'OA 231 (puis d'entrée du tunnelier) sont situés dans le périmètre de protection rapproché étendu de l'ouvrage de la prise d'eau en Seine (prise d'eau de Suresnes).

Le périmètre de protection de la prise d'eau est associé à un règlement prescrivant la nature des aménagements autorisés ainsi que les méthodes constructives permettant leur réalisation. **L'impact de la phase chantier est faible sur la prise d'eau superficielle.**

Impacts et mesures d'accompagnement – hydrographie et risque d'inondation

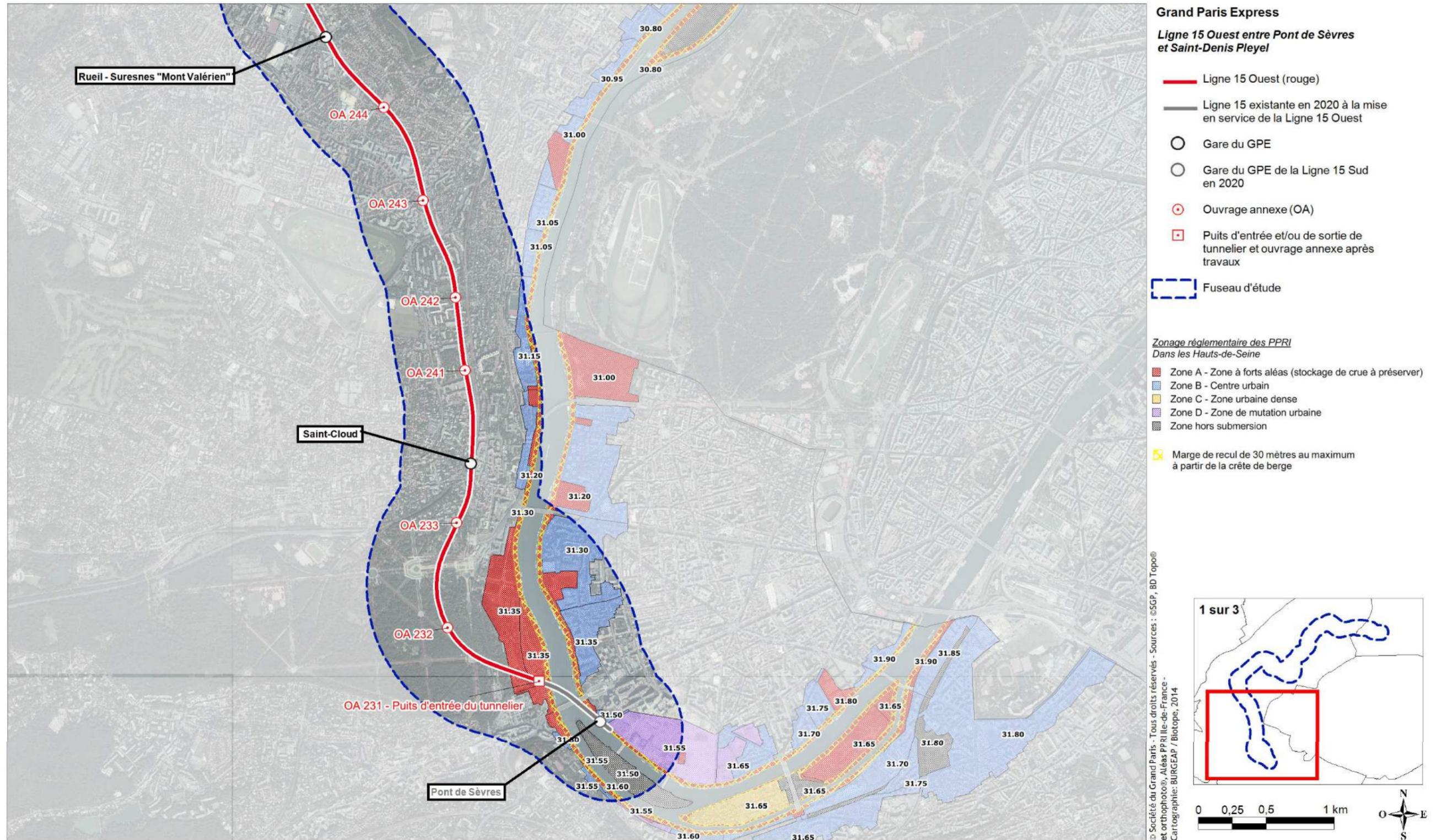
Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Fuseau d'étude inscrit en zones réglementées du PPRI dans le secteur de l'Ile de Monsieur	<p>OA 231 (puits d'entrée du tunnelier) : Situé en zone rouge (zone A) du PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine :</p> <p>En phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stockage temporaire de déblais liés au creusement - Eaux de crues susceptibles d'entrer dans le tunnel <p>En phase d'exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'impact sensible sur le volume d'expansion des crues - Pas d'impact sur la transparence hydraulique 	<p style="text-align: center;"><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Études réglementaires : Dossier Loi sur l'Eau</p> <p>Respect et intégration des préconisations des différents zonages du PPRI :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compensation des volumes d'expansion pris à la crue - Maintien de la transparence hydraulique <p>Respect des prescriptions de l'arrêté de DUP de la prise d'eau de Suresnes</p> <p>Consultation des gestionnaires des réseaux humides (assainissement eaux usées et eaux pluviales)</p> <p>Mise en place d'ouvrages temporaires de collecte des eaux pluviales au niveau des bases chantier</p> <p>Mise en place d'ouvrages définitifs de collecte des eaux pluviales</p> <p>Mise en place d'un Plan de Secours en cas de pollutions accidentelles ou d'incidents</p> <p>Entretien des engins sur des aires aménagées et système de stockage des produits polluants</p>
	Fuseau d'étude inscrit au sein du périmètre de protection de la prise d'eau en Seine de Suresnes dans le secteur de l'Ile de Monsieur	<p>OA 231 inclus dans le périmètre de protection rapproché étendu : impact faible en phase travaux</p> <p>Pas d'impact sur le reste de la section</p>	
	Fuseau d'étude en bordure de Seine ; Vigilance à avoir quant à la qualité des eaux du cours d'eau	<p>OA 231 : impact fort en phase travaux vis-à-vis du risque de pollution accidentelle, de la mise en suspension de particules, et lié au stockage temporaire de déblais liés au creusement.</p> <p>Pas d'impact en phase d'exploitation sur ces sujets.</p> <p>Pas d'impact sur le reste de la section</p>	
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Pas d'enjeu sur la section, concernant les PPRI, les périmètres de protection de captage, et la qualité de la Seine.	Pas d'impact sur la section	

Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis-Pleyel	Fuseau d'étude inscrit en zones réglementées du PPRI dans le secteur de Gennevilliers et de Saint-Ouen	<p><u>Gare des Agnettes et gare des Grésillons situées en zone inondable :</u></p> <p>En phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compensation des volumes pris à la crue liés à la construction <p>En phase d'exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compensation de l'émergence des gares à assurer et protection contre l'entrée d'eau dans l'infrastructure. 	<p style="text-align: center;"><u>PHASE EXPLOITATION</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Mise en œuvre de dispositifs étanches d'obturation</p> <p>Respect des prescriptions de l'arrêté de DUP de la prise d'eau de Suresnes</p> <p><u>Mesures de compensation</u></p> <p>Restitution des volumes pris à la crue dans les zones d'expansion</p> <p>Restitution des surfaces prises à la crue dans les zones d'expansion (par tranches altimétriques)</p> <p><u>Mesures de suivi</u></p> <p>Suivi de fonctionnement des ouvrages d'assainissement pluvial</p>
		<p><u>OA 311 et OA 321 (puits de départ tunnelier) au niveau du site des Caboeufs</u></p> <p>En phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stockage temporaire de déblais liés au creusement <p>En phase d'exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'impact sensible sur le volume d'expansion des crues - Pas d'impact sur la transparence hydraulique 	
	<p><u>Gare des Agnettes et des Grésillons, OA 311 et OA 321</u></p> <p>Impact fort en phase travaux vis-à-vis du risque de pollution accidentelle, de la mise en suspension de particules et de l'augmentation locale des débits de ruissellement en lit majeur de la Seine</p>		
	<p><u>Gare des Agnettes et des Grésillons, OA 311 et OA 321</u></p> <p>Impact faible en phase exploitation</p>		
	Pas d'enjeu sur le reste de la section	Pas d'impact sur le reste de la section	

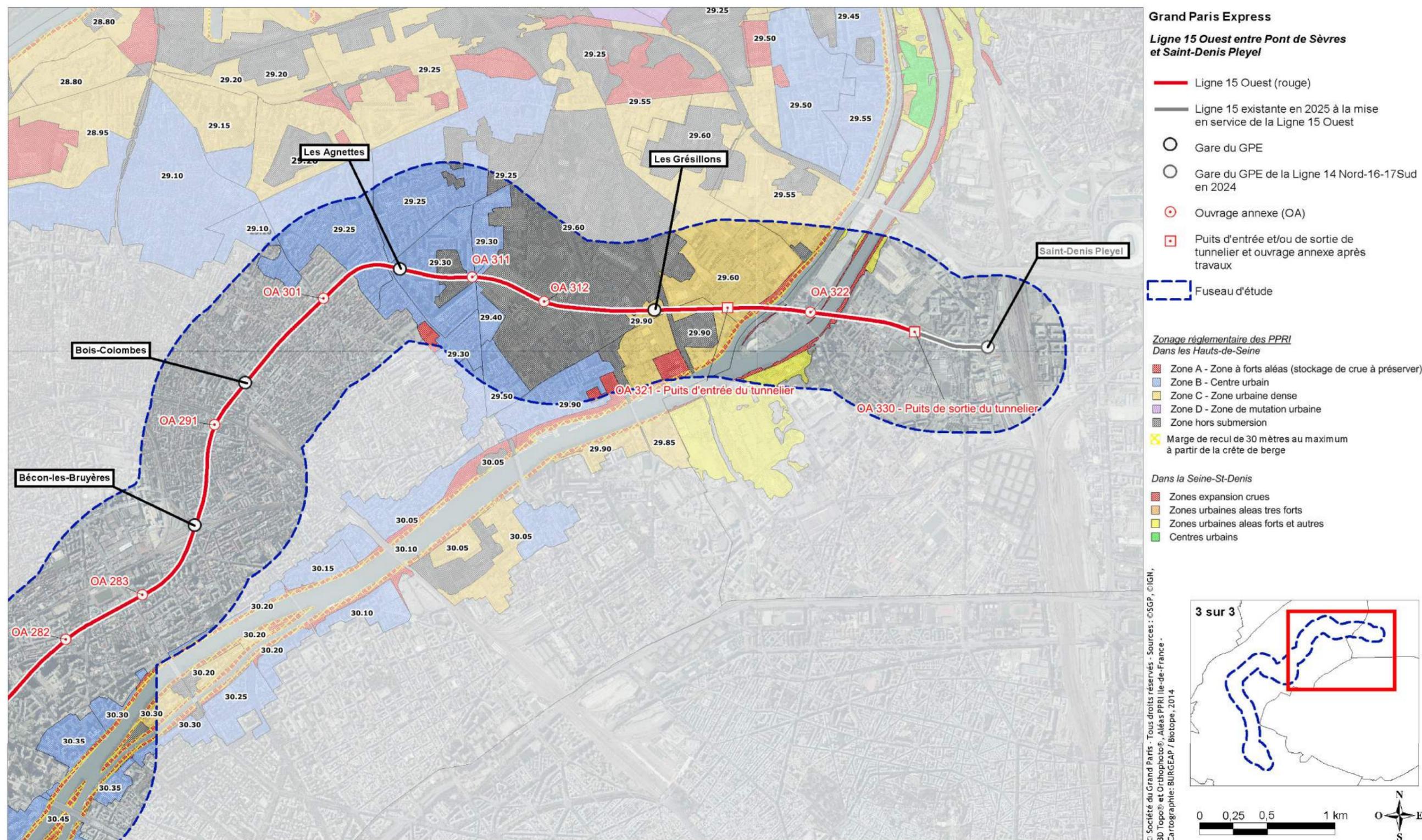
Légende :

<i>Pas d'enjeu</i>	<i>Enjeu Faible</i>	<i>Enjeu Modéré</i>	<i>Enjeu Fort</i>
<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact Faible</i>	<i>Impact Modéré</i>	<i>Impact Fort</i>

Exemple d'insertion des ouvrages de la Ligne 15 Ouest au sein des zonages PPRI de la Seine dans le département des Hauts de Seine – Secteur de Saint-Cloud



Exemple d'insertion des ouvrages de la Ligne 15 Ouest au sein des zonages PPRI de la Seine dans le département des Hauts de Seine – Secteur de Gennevilliers



5.2. Impacts et mesures relatifs au sous-sol

5.2.1. Pédologie

Analyse/interprétation

Le projet a un impact peu significatif sur le critère pédologique du secteur.

L'impact principal correspond à l'implantation des émergences de l'infrastructure au niveau des terres au potentielle pédologique identifiées par l'INRA c'est-à-dire le secteur de Nanterre la Folie. Or les données datant de 1998, le potentiel pédologique du secteur n'a pu être confirmé en 2014, suite aux visites faites sur site et aux conclusions de la mission géotechnique G1.

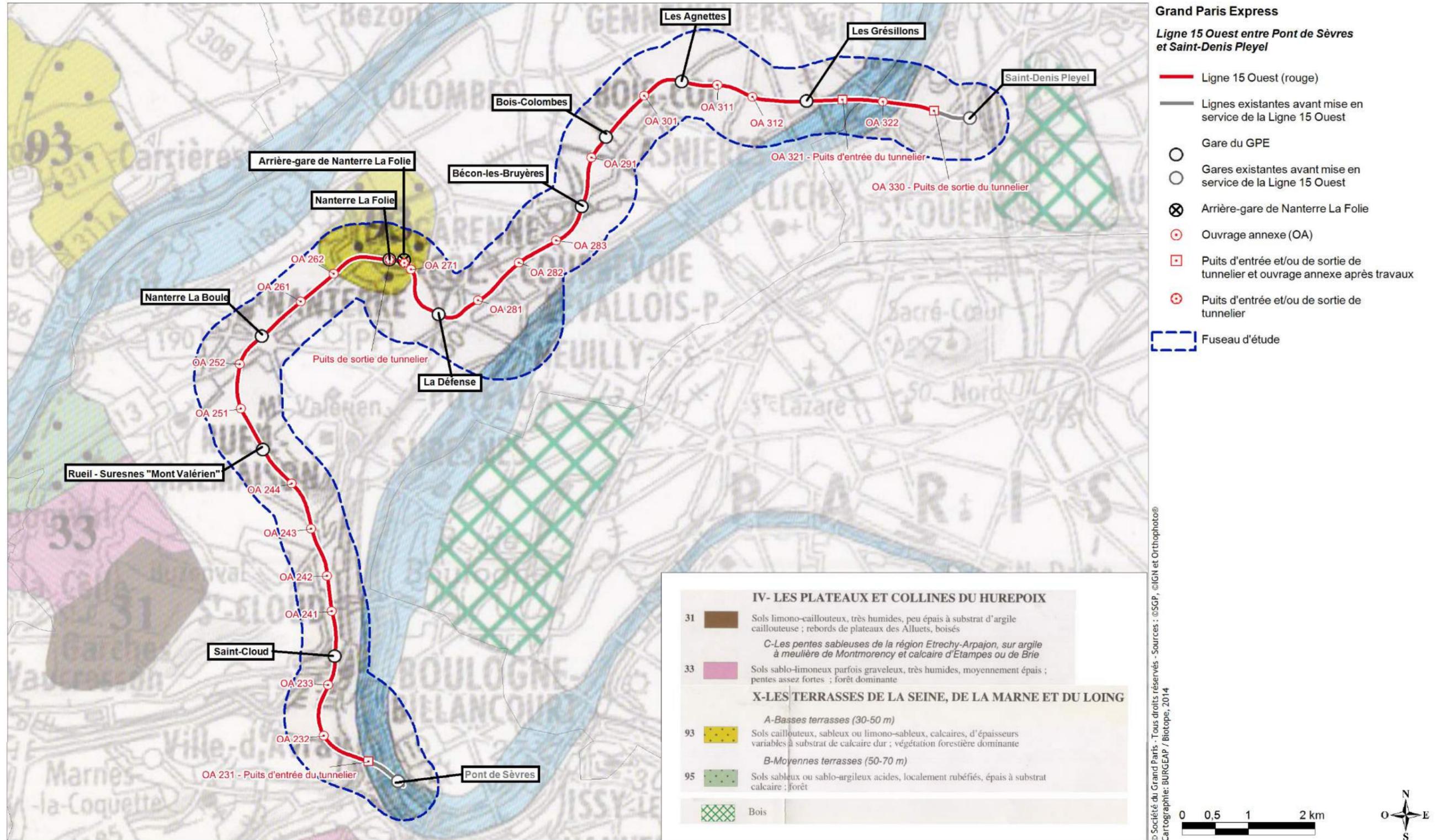
Impacts et mesures d'accompagnement - pédologie

<i>Secteurs concernés</i>	<i>Niveau d'enjeu</i>	<i>Caractéristiques et niveau d'impact</i>	<i>Mesures mises en œuvre</i>
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule	Pas d'enjeu sur cette section	Pas d'impact sur les sections	Néant
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Enjeu non significatif au niveau de la gare Nanterre la Folie au vu du remaniement des sols par les opérations récentes d'aménagement		
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Pas d'enjeu sur cette section		

Légende :

<i>Pas d'enjeu</i>	<i>Enjeu Faible</i>	<i>Enjeu Modéré</i>	<i>Enjeu Fort</i>
<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact Faible</i>	<i>Impact Modéré</i>	<i>Impact Fort</i>

Insertion des ouvrages de la Ligne 15 Ouest au sein des entités pédologiques définies par l'INRA



5.2.2. Géologie et risques géologiques

5.2.2.1 Présence de carrières

Analyse/interprétation

Le meilleur moyen de supprimer les risques liés à la présence de carrières est de les contourner ou de s'en éloigner au maximum. La Société du Grand Paris a appliqué ce principe sur l'ensemble du tracé lorsque cela était compatible avec les objectifs de desserte du projet.

De façon générale, le tracé en plan du projet cherche autant que possible à éviter la traversée de zones de carrières en s'en éloignant au maximum (démarche identique pour les carrières souterraines et les carrières à ciel ouvert).

Lorsque la zone de carrière n'a pu être évitée :

- Pour les carrières à ciel ouvert remblayées (secteur de Nanterre), le profil en long du tunnel est adapté afin que l'épaisseur de terrain au-dessus de la voûte du tunnel soit suffisante pour que les tassements soient non significatifs pour le bâti sus-jacent. En cas de remblaiement très médiocre de la carrière à ciel ouvert, des traitements de terrains peuvent être mis en place. Les études à venir permettront d'identifier et de caractériser ces remblais afin d'adapter au mieux le passage du tunnelier dans ces zones.
- Pour les carrières souterraines (secteur de Saint-Cloud principalement), le profil en long du tunnel est ajusté afin que la distance entre la voûte du tunnel et la base des carrières ou la base du tunnel et le toit des carrières soit suffisante afin de préserver l'intégrité des carrières. Cette distance sera ajustée selon la nature du terrain, afin de conserver une épaisseur suffisante de « bon » terrain au-dessus ou au-dessous du tunnel. Les hypothèses prises en compte en études préliminaires seront à confirmer dans les études à venir qui permettront d'affiner l'identification et la caractérisation des terrains situés en dessous ou au-dessus des carrières afin de définir la bonne distance à retenir entre le projet et les carrières.

Si la carrière s'avérait en trop mauvais état ou si la distance entre la voûte et la base de la carrière était trop faible, des traitements pourront être mis en place, afin que la stabilité d'ensemble du massif soit préservée.

Les mesures à mettre en œuvre pour supprimer le risque de désordre sur les bâtis et les ouvrages souterrains dans la zone d'influence du projet et des carrières sont les suivantes :

En phase études :

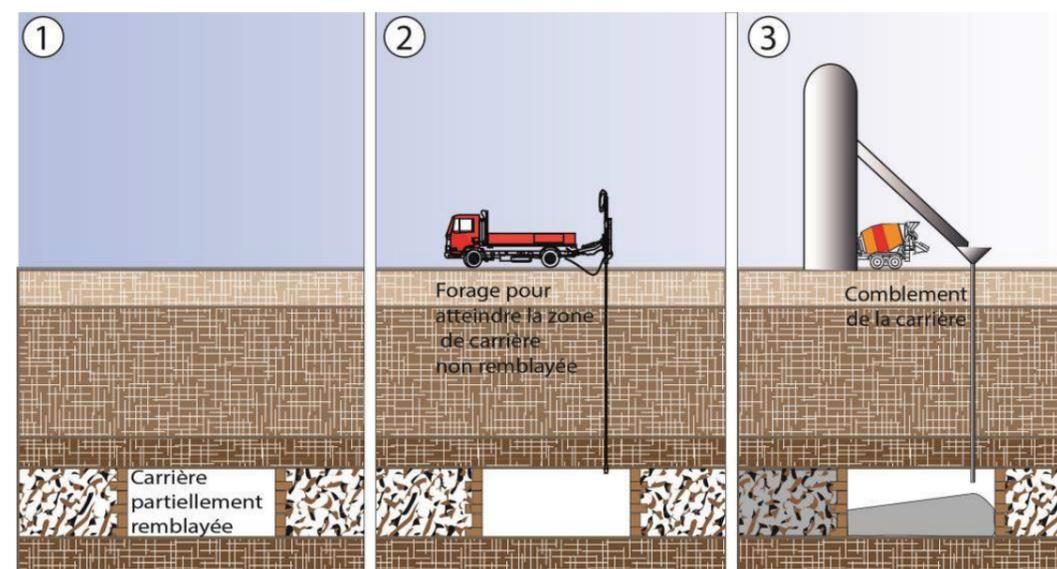
- **Investigations des anciennes carrières avant le chantier** (bibliographie, visites, inspections, sondages, essais, mesures in situ) afin de reconnaître leurs limites, leurs épaisseurs, la nature des remblais de comblement et de définir l'état de la carrière. Ces investigations ont pour objet de caractériser le massif et ainsi définir les zones et les volumes à traiter, ainsi que le type de traitement à mettre en place.
- **Utilisation des résultats des études d'interférométrie** radar qui permettent de détecter les mouvements de surface pouvant ainsi être le reflet de mouvements des carrières instables. L'utilisation de cette méthode permettra de cibler les reconnaissances de terrain de façon optimale.

En phase travaux, pour les zones où les études ont montré la nécessité d'un traitement de carrières

Pour la section courante se situant en zone de carrières : des injections ou comblements des carrières (à ciel ouvert ou souterraines) nécessitant un confortement pourront être mis en place.

Plusieurs techniques sont possibles ; le traitement retenu dépendra de différents paramètres dont la distance entre la carrière et le tunnel, le mode de stabilisation pré-existant de la carrière, l'état de la carrière, la densité du bâti en surface, la nature des terrains, etc... Deux grandes techniques existent :

- **Injection** depuis la surface ou une galerie réalisée spécifiquement pour ces travaux grâce à des forages afin de combler les carrières avant la réalisation du tunnel ;



Principe d'injection d'une ancienne carrière souterraine

- **Comblement à pied d'œuvre** : réalisation du comblement depuis les galeries des carrières, mise en place de murs masques et remplissage par mortier à l'arrière.

Dans le cas de carrières situées à proximité ou dans l'emprise d'une fouille (tranchée, gare, puits...) et présentant des extensions sous des parcelles mitoyennes : Les études à venir détermineront l'extension du périmètre à traiter, ainsi que, comme pour la section courante, le volume et le type de traitement à mettre en place.

- **Mise en œuvre d'une méthode d'observation**
 - Etude de vulnérabilité du bâti dans les sections les plus contraignantes (exemple de Saint-Cloud en raison de la présence identifiée de carrières souterraines) : elle consiste à inventorier et catégoriser le bâti, définir son état initial ainsi que les valeurs seuils de déplacements acceptables pour ce dernier. Cette étude permettra de confirmer les méthodes constructives à retenir. Elle interviendra en accompagnement des phases d'études d'avant-projet et de projet.

- **Mise en place de l'auscultation de surface** : cette auscultation dans les zones reconnues comme sensibles aux tassements sera mise en place en amont de la phase de chantier (environ une année avant le début des travaux de génie civil), afin de mesurer la respiration naturelle du bâti et des ouvrages, et sera maintenue en phase travaux. Les déplacements enregistrés seront alors comparés aux estimations des phases études (estimations faites par un logiciel de modélisation aux éléments finis). Dans le cas de dépassement des valeurs seuils, les méthodes constructives seront immédiatement adaptées.

En cas d'incident particulier constaté au cours des travaux, ces derniers seront arrêtés.

5.2.2.2 Prise en compte du gypse

Le tunnel ne rencontre aucune couche géologique susceptible de contenir du gypse ou des inclusions de gypse.

Lors de la mission de reconnaissance G1 entreprise par la GSP, seules quelques traces de gypse avaient été identifiées en fond de forages. Ces traces ne sont pas à même de créer de réels phénomènes de dissolution de gypse.

Afin de maîtriser au mieux les impacts, les mesures suivantes seront mises en œuvre dans les zones concernées :

En phase études :

- **Reconnaitances adaptées avant le chantier**, en phase études (bibliographie, sondages, mesures géophysiques, analyses hydrogéologiques...) : le but sera de lever les incertitudes concernant la zone remaniée entre les gares de Rueil-Suresnes « Mont Valérien » et de Nanterre la Boule.

La Société du Grand Paris poursuivra donc les études géotechniques en cours, qui permettront de définir plus finement la constitution de la zone remaniée.

Pendant les travaux

- **Auscultation de surface des zones sensibles en amont et pendant les travaux** : Une auscultation des zones sensibles définies par les études préliminaires approfondies (au niveau de la gare de Saint-Cloud et du regard SIAAP) aux tassements sera mise en place en amont de la phase de chantier et sera maintenue en phase travaux

De manière générale, **la technique du tunnelier** limite de manière très importante les impacts potentiels de la construction du tunnel sur la circulation d'eaux souterraines et donc sur les phénomènes de dissolution de gypse.

La réalisation **des gares avec la technique des parois moulées** permettra de réduire de manière très importante les impacts potentiels de la phase de construction, et en phase d'exploitation, et donc sur les phénomènes de dissolution du gypse.

5.2.2.3 Prise en compte des argiles

Les phénomènes de retrait/gonflement des argiles ne représentent pas un impact sensible sur le projet, au vu des méthodes de mise en œuvre des différents ouvrages. Par contre, la construction de l'infrastructure est susceptible d'entraîner des phénomènes de retrait-gonflement des argiles sur des secteurs connexes au projet, présentant des bâtis.

Afin de maîtriser au mieux les impacts, les mesures suivantes seront mises en œuvre dans les zones concernées :

En phase études :

- **Etude de vulnérabilité du bâti** : elle consiste à inventorier et catégoriser le bâti, définir son état initial ainsi que les valeurs seuils de déplacements acceptables pour ce dernier.

Pendant les travaux :

- **Auscultation de surface des zones sensibles en amont et pendant les travaux** : Une auscultation des bâtis sensibles définis lors de la réalisation de l'étude de vulnérabilité du bâti (ci-dessus) sera mise en place en amont de la phase de chantier et sera maintenue en phase travaux.

5.2.2.4 Prise en compte des glissements de terrain

Les impacts liés à la réalisation des différents ouvrages de la Ligne 15 Ouest sont difficilement quantifiables. L'impact est potentiel dans les zone de pente et donc notamment sur Saint-Cloud. Il s'entend par :

- Des déstabilisations et/ou destructions potentielles des ouvrages de la ligne en cas de phénomène de glissement de terrain. Or, comme mentionné précédemment, aucun phénomène n'a été enregistré et retranscrit en cartographie par les services du BRGM dans ce secteur.
- L'apparition de phénomènes de glissements liés à la mise en œuvre de l'infrastructure

Les mesures mises œuvre face aux impacts générés par le projet sur ces zones à risques (et inversement) résident principalement dans le respect des prescriptions du PPRn – Mouvements de Terrain de Saint Cloud présentées précédemment ainsi que par le suivi dans le temps des mesures :

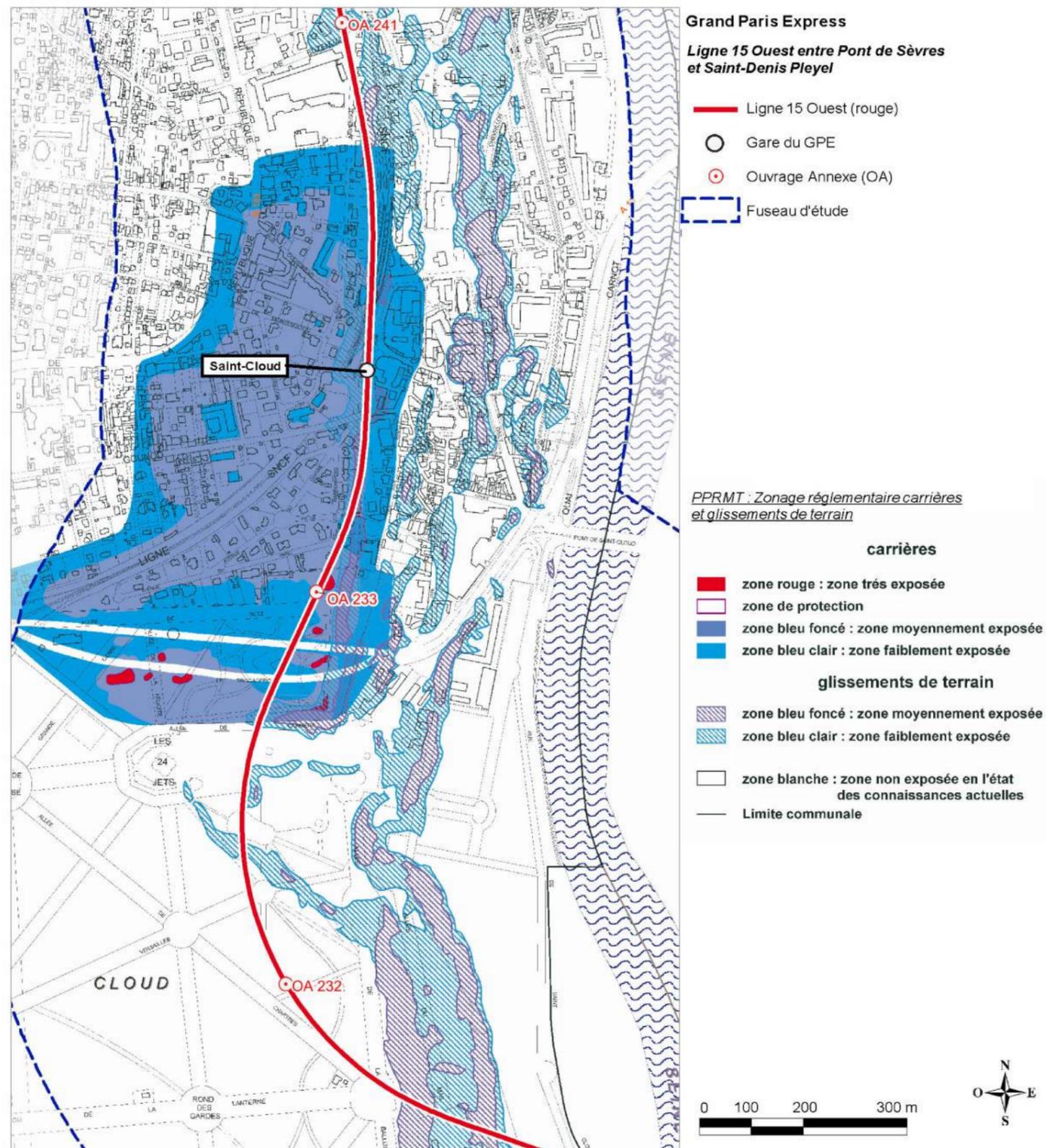
En phase études :

- **Utilisation des résultats des études d'interférométrie radar** qui permettent de détecter les mouvements de surface pouvant ainsi être le reflet glissements de terrain.
- **Reconnaitances adaptées avant le chantier**, en phase études (bibliographie, sondages, mesures géophysiques et géotechniques, analyses hydrogéologiques...),
- **Etude de vulnérabilité du bâti** : elle consiste à inventorier et catégoriser le bâti, définir son état initial ainsi que les valeurs seuils de déplacements acceptables pour ce dernier.

Pendant les travaux :

- **Auscultation de surface des zones sensibles en amont et pendant les travaux** : Une auscultation des bâtis sensibles définis lors de la réalisation de l'étude de vulnérabilité du bâti (ci-dessus) sera mise en place en amont de la phase de chantier et sera maintenue en phase travaux.
- **Arrêt des travaux et mise en œuvre d'une bande de sécurisation** en cas d'apparition de fontis en surface durant la phase chantier, en respect des prescriptions du PPRn – Mouvement de Terrain de Saint-Cloud.

Localisation des ouvrages de la ligne 15 Ouest au sein des zonages réglementaires du PPRn – Mouvement de Terrain en vigueur à Saint-Cloud



© Société du Grand Paris - Tous droits réservés - Sources : ©SGP, PPRMT Saint-Cloud
 Cartographie: BURGEAP / Biotope, 2014

Impacts et mesures d'accompagnement – géologie et risques géologiques

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact brut	Mesures mises en œuvre	Niveau d'impact résiduel après prise en compte des mesures
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Saint-Cloud : présence d'anciennes carrières et de potentiels glissements de terrain	<u>Tunnel</u> inscrit en zone rouge, bleu foncé, bleu clair et blanche du PPRn	<p align="center"><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesure d'évitement et de réduction</u></p> <p>Investigations des anciennes carrières avant le chantier et reconnaissances approfondies avant le chantier des secteurs gypseux, comprenant la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques au sens de la norme NF P 94-500</p> <p>Utilisation des résultats des études d'interférométrie radar</p> <p>Choix de la technique du tunnelier pour la construction du tunnel et technique de conception des gares adaptée à la potentielle présence de gypse et d'argiles</p> <p>Etude de vulnérabilité du bâti</p> <p>Injection et/ou comblement des anciennes carrières identifiées</p> <p>Mise en œuvre d'un système de reconnaissance géophysique à l'avancement</p> <p>Prise en compte des prescriptions réglementaires associées aux PPRn</p> <p><u>Mesure de suivi</u></p> <p>Auscultation de surface des zones sensibles en amont et pendant les travaux</p> <p>Arrêt des travaux et mise en œuvre d'une bande de sécurisation</p> <p align="center"><u>PHASE D'EXPLOITATION</u></p> <p>Pas de mesure spécifique.</p>	négligeable
	Existence d'un PPRn – Mouvement de terrain en vigueur : fuseau d'étude en zone d'aléa très fort à fort pour les carrières souterraines. Contrainte liée au règlement du PPRn.	<u>Gare de Saint-Cloud et OA233</u> inscrits en zone bleu foncé du PPRn		
	Présence de traces de gypse dans certaines couches géologiques	<u>OA 232 et OA 241</u> inscrits en dehors d'une zone réglementée du PPRn		négligeable
	Aléa retrait-gonflement des argiles faible à fort sur la section ; pas de PPRn associé	Le sous-sol ne présente pas de couche gypseuse en interaction avec la Ligne 15 Ouest		
	Incertitudes au niveau d'une zone remaniée entre les gares de Rueil-Suresnes « Mont Valérien » et de Nanterre la Boule	négligeable		
	<u>Tunnel, OA 244 et OA 252</u> : Zone aléa fort		négligeable	
	<u>Tunnel, Gare de Rueil – Suresnes « Mont Valérien », OA 251</u> : Zone aléa moyen	négligeable		
	<u>Tunnel, Gares de Saint-Cloud, Nanterre la Boule, OA 232, OA 233, OA 241, OA 242, OA 243</u> : Zone aléa faible		négligeable	
Saint-Cloud : secteur sensible aux glissements de terrain en raison de la pente forte	<u>Tunnel</u> inscrit en zone rouge, bleu foncé, bleu clair et blanche du PPRn	négligeable		
Existence d'un PPRn – Mouvement de terrain en vigueur : fuseau d'étude en zone d'aléa fort à modéré pour les glissements de terrain	<u>Tunnel, Gare de Saint-Cloud et OA 241</u> inscrit en zone bleu clair du PPRn		négligeable	
	<u>OA 232 et OA 233</u> hors zonages du PPRn	négligeable		

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact brut	Mesures mises en œuvre	Niveau d'impact résiduel après prise en compte des mesures
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Présence d'anciennes carrières dans le secteur de Nanterre ; Pas de PPRn associé Contrainte réglementaire au titre de l'Arrêté du 26/01/1966 (Instruction par l'IGC)	Tunnel, gare de Nanterre la Boule, OA 261 et OA 262 inscrits au sein d'anciennes carrières aériennes comblées	<p style="text-align: center;"><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesure d'évitement et de réduction</u></p> <p>Investigations des anciennes carrières avant le chantier et reconnaissances approfondies avant le chantier des secteurs gypseux, comprenant la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques au sens de la norme NF P 94-500</p> <p>Utilisation des résultats des études d'interférométrie radar</p> <p>Choix de la technique du tunnelier pour la construction du tunnel et technique de conception des gares adaptée à la potentielle présence de gypse et d'argiles</p> <p>Etude de vulnérabilité du bâti</p> <p>Injection et/ou comblement des anciennes carrières identifiées</p> <p>Mise en œuvre d'un système de reconnaissance géophysique à l'avancement</p> <p>Prise en compte des prescriptions réglementaires associées aux PPRn</p> <p><u>Mesure de suivi</u></p> <p>Auscultation de surface des zones sensibles en amont et pendant les travaux</p> <p>Arrêt des travaux et mise en œuvre d'une bande de sécurisation</p> <p style="text-align: center;"><u>PHASE D'EXPLOITATION</u></p> <p>Pas de mesure spécifique.</p>	négligeable
	Présence de traces de gypse dans certaines couches géologiques	Le sous-sol ne présente pas de couche gypseuse en interaction avec la Ligne 15 Ouest		négligeable
	Aléa retrait-gonflement des argiles faible à nul sur la section ; pas de PPRn associé	Tunnel, Gares Nanterre la Folie et La Défense, OA 271, OA 281 et OA 282, arrière gare de Nanterre la Folie et Puits de sortie tunnelier de Nanterre : zone d'aléa faible		négligeable
	Absence de glissements de terrain	Aucun ouvrage concerné		négligeable

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact brut	Mesures mises en œuvre	Niveau d'impact résiduel après prise en compte des mesures
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Saint-Denis et Saint-Ouen : présence d'anciennes carrières ; PPRn prescrit Contrainte réglementaire au titre de l'Arrêté du 26/01/1966 (Instruction par l'IGC)	Tunnel inscrit très localement dans une zone d'aléa moyen concernant la présence d'anciennes carrières souterraines	<p align="center">PHASE CHANTIER</p> <p>Mesure d'évitement et de réduction</p> <p>Investigations des anciennes carrières avant le chantier et reconnaissances approfondies avant le chantier des secteurs gypseux, comprenant la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques au sens de la norme NF P 94-500</p> <p>Utilisation des résultats des études d'interférométrie radar</p> <p>Choix de la technique du tunnelier pour la construction du tunnel et technique de conception des gares adaptée à la potentielle présence de gypse et d'argiles</p> <p>Etude de vulnérabilité du bâti</p> <p>Injection et/ou comblement des anciennes carrières identifiées</p> <p>Mise en œuvre d'un système de reconnaissance géophysique à l'avancement</p> <p>Prise en compte des prescriptions réglementaires associées aux PPRn</p> <p>Mesure de suivi</p> <p>Auscultation de surface des zones sensibles en amont et pendant les travaux</p> <p>Arrêt des travaux et mise en œuvre d'une bande de sécurisation</p> <p align="center">PHASE D'EXPLOITATION</p> <p>Pas de mesure spécifique.</p>	négligeable
	Fuseau d'étude inscrit en dehors des zones à dissolution du gypse identifiées dans le projet de PPRn en Seine-Saint-Denis et au sein des zones à dissolution de gypse identifiées par l'IGC	Le sous-sol ne présente pas de couche gypseuse en interaction avec la Ligne 15 Ouest Infrastructure en dehors des zones de dissolution du gypse du projet de PPRn		négligeable
	Aléa retrait-gonflement des argiles faible à modéré sur la section ; PPRn prescrit	<p><u>OA 330 (Puits de sortie du tunnelier)</u> : zone d'aléa moyen et situé dans le périmètre du projet de PPRn</p> <p><u>Gare Bois-Colombes, OA 321 (Puits d'entrée du tunnelier) + OA 322</u> : zone d'aléa faible et OA322 situé dans le périmètre du projet de PPRn</p>		négligeable
	Absence de glissements de terrain	Aucun ouvrage concerné		négligeable

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort

5.2.3. Hydrogéologie

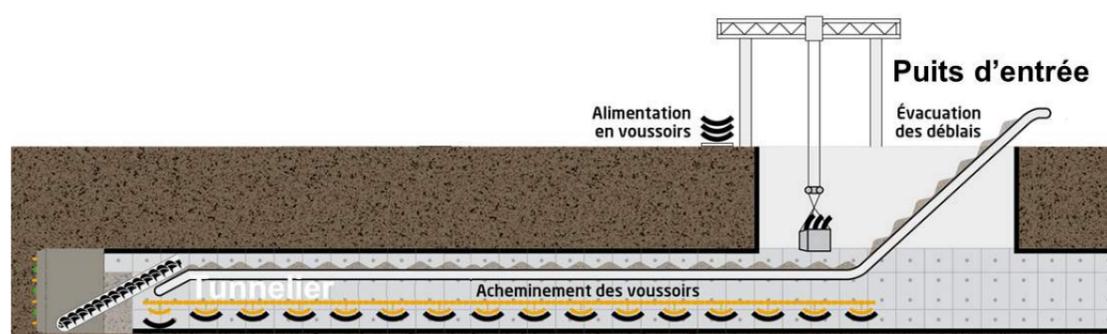
Analyse/interprétation

La réalisation d'un projet souterrain, de type métro, est susceptible de modifier les écoulements d'eau et ainsi d'impacter la (ou les) nappe d'eau souterraine qu'il recoupe.

La présente partie consiste à présenter les différents types d'impacts induits par le projet sur le contexte hydrogéologique du secteur d'étude en distinguant les impacts en phase travaux et ceux en phase exploitation.

5.2.3.1 Les impacts liés à la construction du tunnel

La construction du tunnelier avec la technique du tunnelier ne nécessite pas de rabattement de nappe, ni de pompage. La construction du tunnel ne présente pas d'impact sur le fonctionnement des nappes souterraines.



Principe de fonctionnement du tunnelier

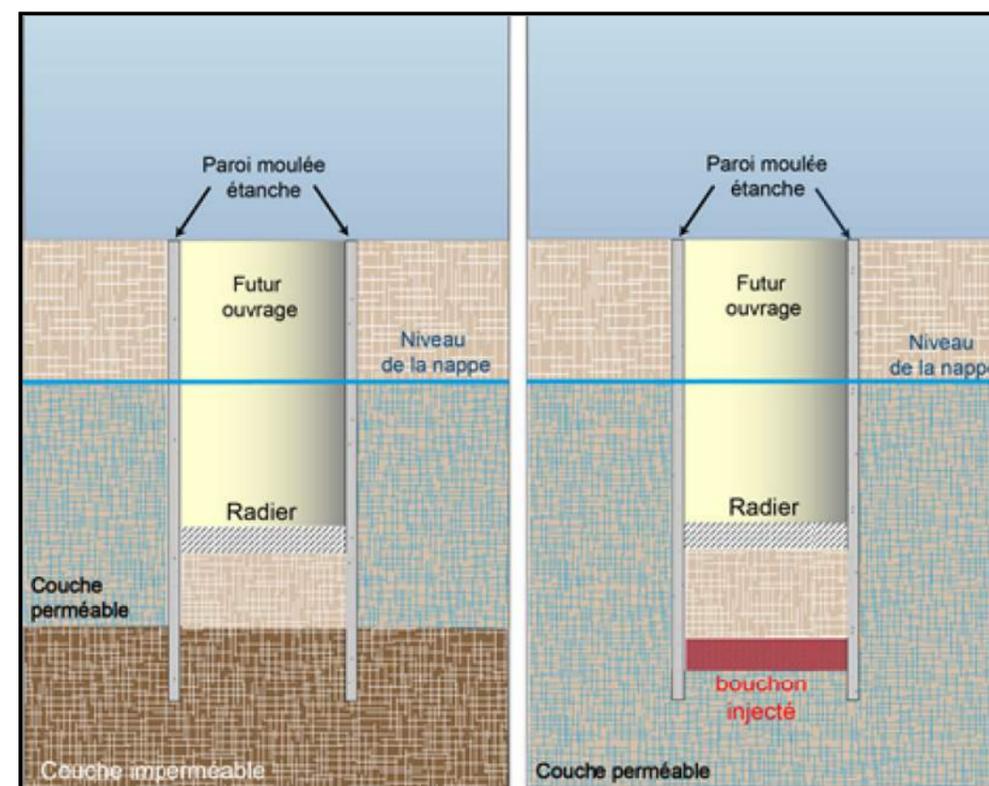
5.2.3.2 Les impacts liés à la construction des ouvrages

La Société du Grand Paris prévoit pour l'ensemble des gares de recourir à la technique des parois moulées.

Une paroi moulée est un écran en béton armé directement moulé dans le sol. Son rôle est d'assurer le soutènement des terres autour de la fouille, de servir d'enceinte étanche vis-à-vis de la nappe d'eau et de reprendre, en partie ou en totalité, les descentes de charge de l'ouvrage pour en assurer les fondations.

La mise en œuvre des parois moulées constitue une boîte étanche. Cette technique de construction permet d'éviter tout rabattement des nappes souterraines.

La construction des ouvrages ne présente pas d'impact sur le fonctionnement des nappes souterraines.



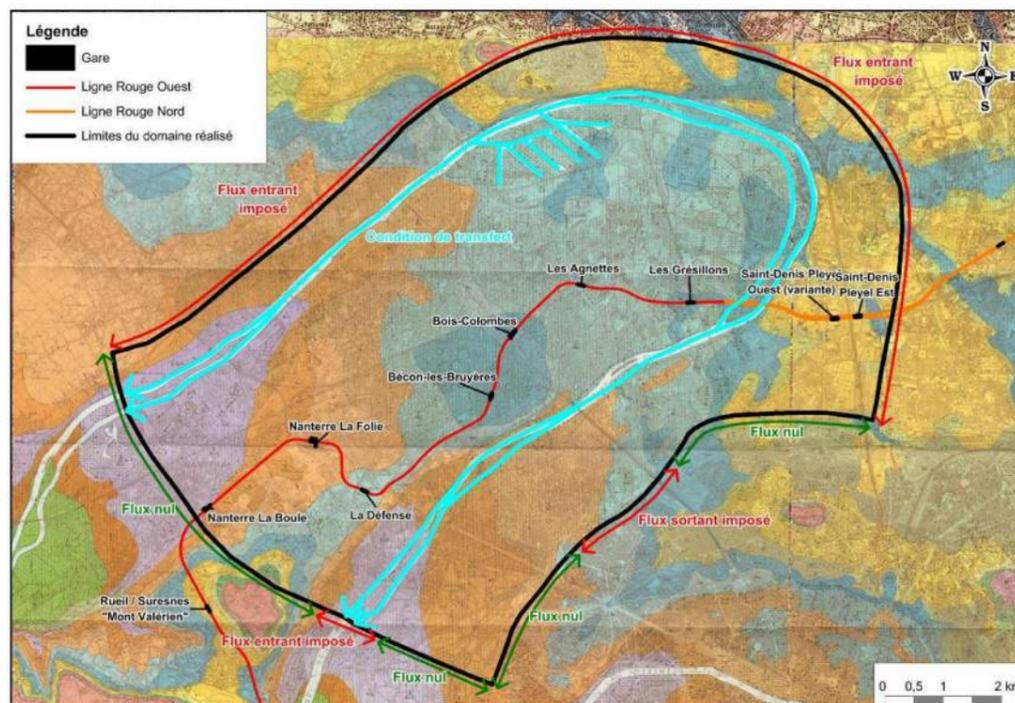
Parois moulées ancrées dans une couche imperméable (à gauche) ou ajout d'un bouchon injecté (à droite) (Source : Société du Grand Paris)

5.2.3.3 L'effet barrage en phase d'exploitation lié à l'infrastructure souterraine

L'effet barrage se caractérise simplement par la réalisation d'un écran imperméable (ou peu perméable) au sens des écoulements des eaux souterraines. Cette notion appelle à une représentation conceptuelle identique à celle de l'effet barrage des eaux superficielles où la réalisation d'une structure perpendiculaire à un cours d'eau entraîne une modification importante des caractéristiques de ce dernier, en amont et éventuellement en aval.

Une modélisation des écoulements et de l'effet barrage sur ces derniers a été entreprise par la Société du Grand Paris au cours des études préliminaires. La modélisation réalisée a permis l'élaboration de cartographies présentant les éventuels effets barrage des gares situés sur la partie Nord de la ligne 15 Ouest.

Elle a permis d'étudier plus particulièrement le comportement de l'Eocène Inférieur et Moyen puisque les nappes le constituant sont celles les plus sensibles aux modifications des écoulements (et aussi celles les plus rencontrées par l'ouvrage).



Secteur modélisé

Impacts général

Les impacts piézométriques sont occasionnés tant par les gares que par le tunnel de la Ligne 15 Ouest, et **les isorabattement et isorelevements restent globalement faibles.**

- **Nappe des marnes et caillasses** : isorelevements inférieurs à 10 cm à proximité immédiate des infrastructures. **L'impact sur la nappe des marnes et caillasses est non significatif et négligeable.**
- **Nappe des calcaires grossiers** : isorelevements inférieurs à 20 cm dans le secteur Nanterre la Folie – la Défense et isorabattements de l'ordre de 5 cm au nord de Nanterre la Folie. De fait, **l'effet barrage lié au projet sur la nappe des Calcaires grossiers est considéré comme faible**, de l'ordre de 5 à 10 cm, soit un impact inférieur à l'ordre de grandeur du battement moyen de la nappe (50 cm à 1 m) et limité géographiquement au secteur de Nanterre.
- **Nappe des sables de l'Yprésien** : isorelevements au maximum de l'ordre de 60 cm au sud du tunnel, entre Nanterre la Boule et Nanterre la Folie et isorabattements de l'ordre de 50 cm dans le même secteur, à l'aval du tunnel. **L'effet barrage lié au projet sur la nappe des Sables de l'Yprésien est considéré comme modéré**, de l'ordre de 50 centimètres au maximum.

Regard vis-à-vis des points sensibles

Ces résultats montrent un effet barrage maximum dans le secteur de Nanterre la Folie-la Défense, devenant point de plus grande sensibilité avec le champ captant de Villeneuve-la-Garenne.

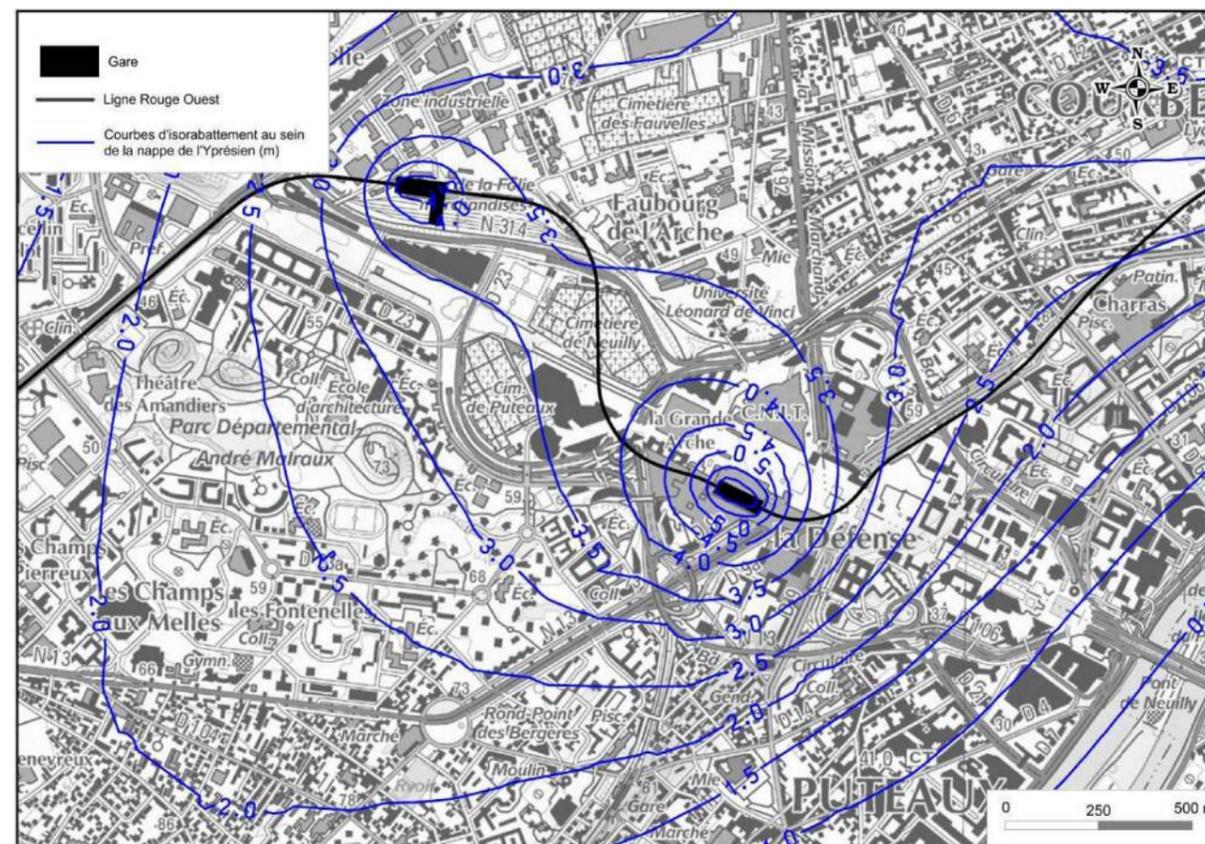
Dans le secteur de **Nanterre la Folie-La Défense**, les impacts en phase définitive sont inférieurs ou de l'ordre de la vingtaine de centimètres de relèvement des niveaux proches de la Défense. Cela

est dû au fait que ces deux gares recoupent toute la nappe de l'Eocène moyen, l'incidence est donc la plus marquée.

Dans le secteur de **Nanterre la Boule-Nanterre la Folie** Les impacts sont de l'ordre de 50 cm (relèvement en amont, rabattement en aval. Cela est dû au fait que le tunnel obstrue une part importante des aquifères présents, l'incidence est donc la plus marquée.

Dans le secteur du **champ captant de Villeneuve la Garenne**, l'impact piézométrique en phase d'exploitation lié à la présence du tunnel et des gares est nul.

L'évaluation des temps de transfert a montré qu'en cas d'impact qualitatif majeur de la nappe de l'Eocène moyen (Lutétien), au droit du projet et au plus proche du champ captant, les temps de transfert les plus courts sont de l'ordre de 4 ans en ordre de grandeur.



Hypothèse considérée en fonction des données géologiques recueillies : absence des argiles de Laon et perméabilité plus forte des sables yprésiens dans ce secteur

Isorabattements calculés pour la nappe de l'Eocène inférieur (Yprésien) dans le secteur de Nanterre - La Défense en considérant l'ensemble des travaux synchrones

Regard vis-à-vis des autres usages

Aucun des captages recensés n'est situé dans l'emprise du secteur dans lequel l'effet barrage est identifié. L'impact piézométrique lié à l'effet barrage ne concerne aucun captage recensé.

Compte-tenu du contexte très urbanisé du secteur dans lequel un effet barrage a été identifié, il est possible que des parkings souterrains soient touchés par le relèvement piézométrique ainsi créée. Dans ce cas, les éventuels systèmes de rabattement des eaux souterraines au droit de ces parkings pourraient subir une augmentation du débit à pomper.

Mesures mises en oeuvre

- **Réalisations de nouvelles modélisations plus approfondies** : il conviendra, au cours des phases d'étude post-DUP, de vérifier et de valider ou au contraire d'infirmer la géométrie et les caractéristiques de l'ensemble des aquifères mais aussi des écrans peu perméables, notamment par la réalisation d'investigations in-situ adaptées et de réévaluer, au cas par cas, les impacts associés en terme de rabattement, dans le secteur du champ captant de Villeneuve-la-Garenne, mais également dans le secteur de la Défense.
- **Recensement des parkings souterrains** situés dans l'emprise du secteur présentant un relèvement du niveau piézométrique afin d'identifier les structures pouvant nécessiter un aménagement du système de rabattement existant.
- **Mise en place d'un suivi piézométrique** dans les secteurs sensibles du Nord du tracé pendant le début d'exploitation afin de s'assurer du maintien des niveaux d'eaux souterraines à proximité des ouvrages.

Nappes intersectées par les différentes gares de la ligne

Gare	Aquifère Eocène supérieur	Aquifère Eocène moyen	Aquifère Eocène inférieur	Aquifère Marnes de Meudon, du Calcaire Montien et de la Craie d'âge Sénonien
Saint Cloud		x		
Rueil	x	x		
Nanterre la Boule			x	x
Nanterre la Folie		x		
La Défense		x		
Bécon-les-Bruyères	x	x		
Bois-Colombes	x	x		
Les Agnettes	x	x		
Les Grésillons	x			

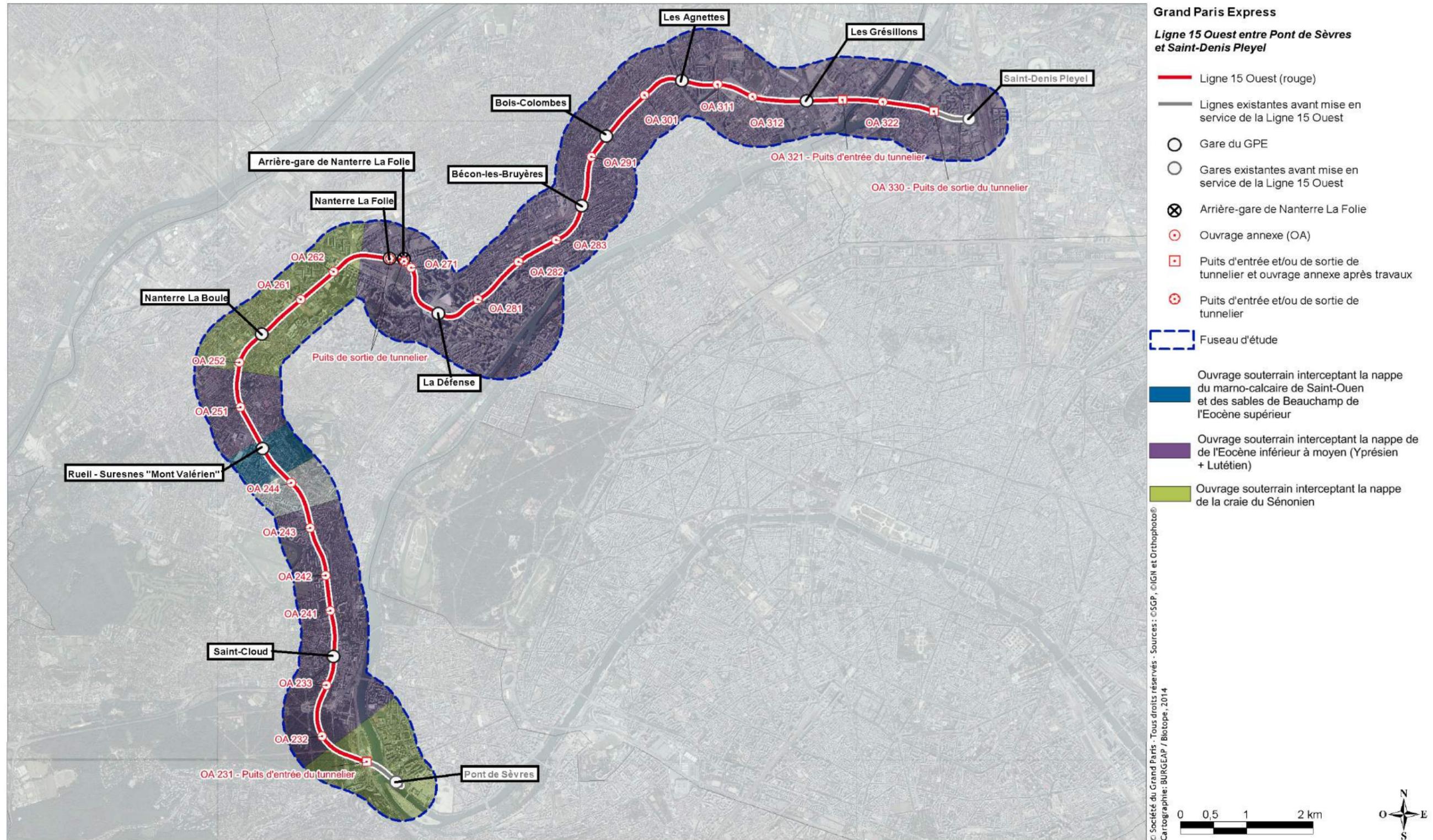
Impacts et mesures d'accompagnement – Hydrogéologie

Secteurs concernés	Enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact brut	Mesures mises en œuvre	Niveau d'impact résiduel après prise en compte des mesures
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Modifications du régime d'écoulement des nappes	<p><u>Tunnel</u> : pas de modification</p> <p><u>Gares Saint-Cloud, Rueil-Suresnes « Mont Valérien » et OA</u> : à étudier lors des études à venir</p>	<p align="center"><u>PHASES ETUDE ET CHANTIER</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Mise en œuvre de méthodes constructives adaptées : creusement au tunnelier, réalisation des ouvrages sous protection de parois moulées</p> <p>Analyse de terrain et étude des effets au droit des gares et des OA lors des études Loi sur l'Eau post-DUP.</p> <p>Suivi de la piézométrie des nappes.</p> <p>Dimensionnement du projet (pompes, relevage...) pour prendre en compte cette remonte de nappe ;</p> <p>En cas d'inondation par remontée de nappe, les chantiers seront arrêtés voire évacués ;</p> <p>Les trémies seront positionnées à une cote supérieure à la cote de remontée de nappe. A défaut, les installations devront pouvoir accepter un certain niveau d'inondation</p> <p align="center"><u>PHASE EXPLOITATION</u></p> <p>Quantifier l'impact des débits d'eau résiduels au sein des « boîtes gare » et rejet des eaux d'exhaure</p> <p>Suivi de la piézométrie</p>	Négligeable
	Effets sur les usages des eaux souterraines	<u>Tunnel et tous les ouvrages</u> : pas d'impact		Nul
	Mise en communication des nappes	<u>Tunnel</u> : pas de mise en communication		Nul
		<u>Autres ouvrages</u> : pas de mise en communication par la mise en place d'une paroi moulée		
	Effets sur la qualité des eaux souterraines	<u>Tunnel et ouvrages</u> : pas d'impact		Négligeable
	Remontée de nappe	OA231 (puits d'entrée du tunnelier) : nappe sub-affleurante		Nul
		OA 252 : aléa fort		
		OA 241, OA 242 et OA 243 : aléa moyen		
		Gares de Rueil-Suresnes « Mont Valérien » et de Saint-Cloud, OA 232, OA 233, OA 244 et OA 251 : aléa faible et très faible		

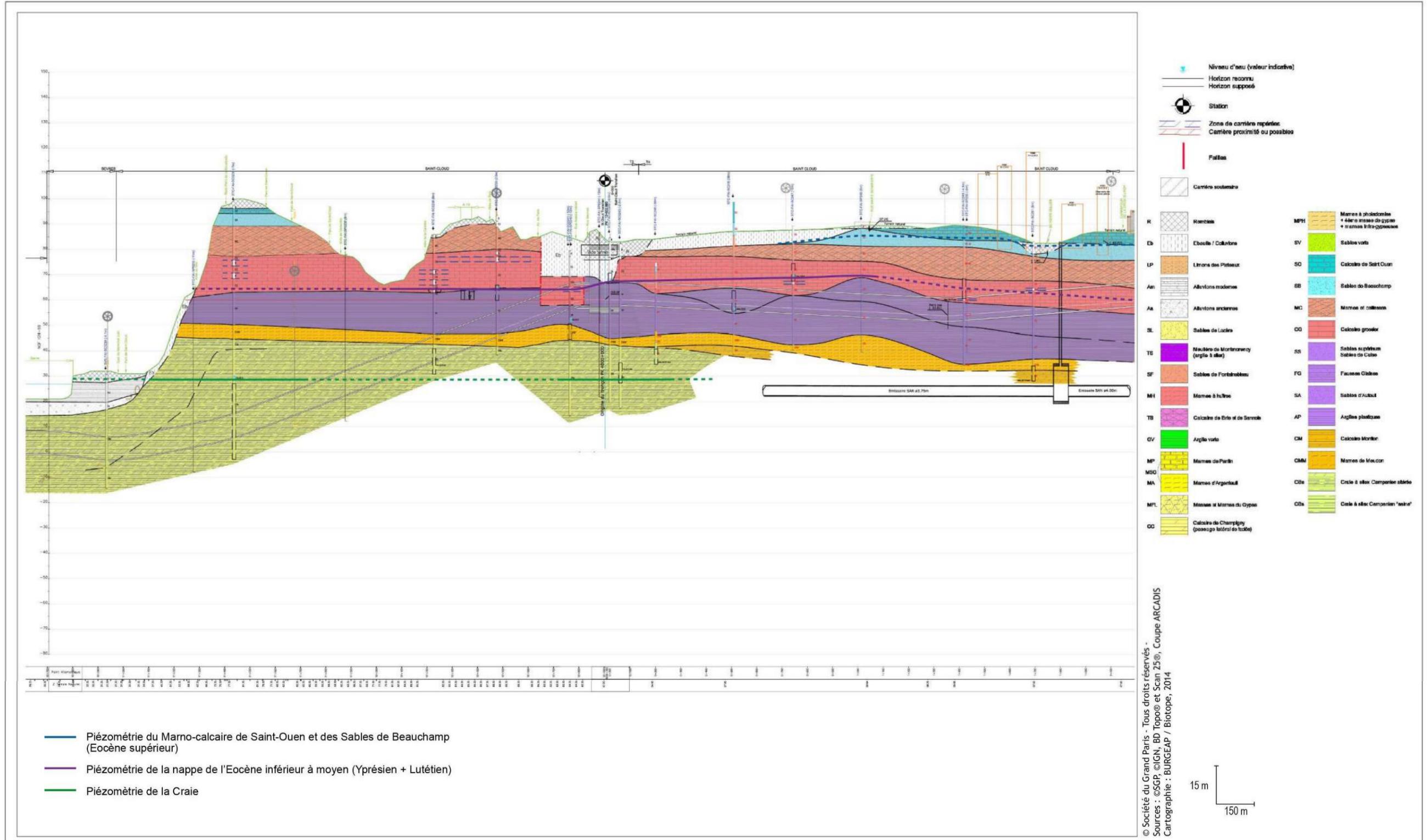
Secteurs concernés	Enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact brut	Mesures mises en œuvre	Niveau d'impact résiduel après prise en compte des mesures
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Modifications du régime d'écoulement des nappes	<p><u>Tunnel</u> : pas de modification</p> <p><u>Ensemble des ouvrages</u> : à étudier lors des études à venir</p>	<p align="center">PHASES ETUDE ET CHANTIER</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <p>Mise en œuvre de méthodes constructives adaptées : creusement au tunnelier, réalisation des ouvrages sous protection de parois moulées</p> <p>Analyse de terrain et étude des effets au droit des gares et des OA lors des études Loi sur l'Eau post-DUP.</p> <p>Réalisation de nouvelles modélisations plus approfondies, notamment dans le secteur de la gare de La Défense permettant d'évaluer les éventuels tassements à proximité de la gare ainsi que l'impact quantitatif des pompages sur les installations de géothermie du secteur.</p> <p>Suivi de la piézométrie des nappes</p> <p>Dimensionnement du projet (pompes, relevage...) pour prendre en compte cette remontée de nappe ;</p> <p>En cas d'inondation par remontée de nappe, les chantiers seront arrêtés voire évacués ;</p> <p>Les trémies seront positionnées à une cote supérieure à la cote de remontée de nappe. A défaut, les installations devront pouvoir accepter un certain niveau d'inondation</p> <p align="center">PHASE EXPLOITATION</p> <p>Quantifier l'impact des débits d'eau résiduels au sein des « boîtes gare » et rejet des eaux d'exhaure</p> <p>Suivi de la piézométrie</p>	Négligeable
		<p><u>Gare La Défense</u> : rabattement fort pouvant entraîner des tassements</p>		Faible
		<p><u>Gare de Bécon-les-Bruyères</u></p> <p>Extension des gares réalisées hors protection des parois moulées</p>		Modéré
	Effets sur les usages des eaux souterraines	<p><u>Tunnel et tous les ouvrages</u> : pas d'impact</p> <p><u>Gare La Défense</u> : impact fort du fait d'un fort rabattement et de la présence de plusieurs forages voisins</p>		Nul
	Mise en communication des nappes	<p><u>Tunnel</u> : pas de mise en communication</p> <p><u>Autres ouvrages</u> : pas de mise en communication par la mise en place d'une paroi moulée</p>		Potentiellement fort
	Effets sur la qualité des eaux souterraines	<p><u>Tunnel et ouvrages</u> : pas d'impact</p>		Négligeable
	Remontée de nappe	<p><u>Gare Nanterre la Boule</u> : aléa très fort</p> <p><u>Gares de Bécon-les-Bruyères, La Défense, OA 281, OA 282, OA 283</u> : aléa fort</p>		Nul

Secteurs concernés	Enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact brut	Mesures mises en œuvre	Niveau d'impact résiduel après prise en compte des mesures	
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Effet barrage généré par la présence des ouvrages et du tunnel	Tunnel, gares des Agnettes et des Grésillons : impact estimé faible à négligeable	<p align="center">PHASES ETUDE ET CHANTIER</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <p>Mise en œuvre de méthodes constructives adaptées : creusement au tunnelier, réalisation des ouvrages sous protection de parois moulées</p> <p>Quantifier l'impact des débits d'eau résiduels au sein des « boites gare » et rejet des eaux d'exhaure</p> <p>Réalisation de nouvelles modélisations plus approfondies, notamment dans le secteur de la gare du champs captant de Villeneuve-la-Garenne.</p> <p>Suivi de la piézométrie des nappes</p> <p>En cas d'inondation par remontée de nappe, les chantiers seront arrêtés voire évacués ; Les trémies seront positionnées à une cote supérieure à la cote de remontée de nappe. A défaut, les installations devront pouvoir accepter un certain niveau d'inondation</p> <p>Prise en compte en amont des contraintes liées au champ captant afin d'éviter les situations à risque pour les eaux souterraines ; Adaptation des activités sur la base vie aux contraintes liées au champ captant ;</p> <p align="center">PHASE EXPLOITATION</p> <p>Quantifier l'impact des débits d'eau résiduels au sein des « boites gare » et rejet des eaux d'exhaure</p> <p>Réalisation de nouvelles modélisations plus approfondies, notamment dans le secteur de la gare du champs captant de Villeneuve-la-Garenne.</p> <p>Suivi de la piézométrie</p>	Négligeable	
	Gestion des eaux d'infiltration dans l'infrastructure	Tunnel et tous les ouvrages : impact estimé négligeable			
	Modifications du régime d'écoulement des nappes	Tunnel : pas de modification Ensemble des ouvrages : à étudier lors des études à venir		Faible	
	Effets sur les usages des eaux souterraines	Tunnel et tous les ouvrages : pas d'impact		Nul	
		Gares des Grésillons et Bois-Colombes : 3 puits industriels recensés à proximité des gares, impact à étudier			Modéré
		Champ captant de Villeneuve-la-Garenne : impact faible car faible rabattement des niveaux piézométrique			Négligeable
	Mise en communication des nappes	Tunnel : pas de mise en communication Autres ouvrages : pas de mise en communication par la mise en place d'une paroi moulée			
	Effets sur la qualité des eaux souterraines	Tunnel et ouvrages : Impact faible		Nul	
	Remontée de nappe	Gares de Bois-Colombes, les Agnettes et les Grésillons, OA 301, OA 311, OA 312, OA 321 (puits d'entrée du tunnelier), OA 322 / OA 330 (puits de sortie du tunnelier) : nappe sub-affleurante			
		OA 291 : aléa très fort			
Effet barrage généré par la présence des ouvrages et du tunnel	Tunnel et tous les ouvrages : impact estimé faible à négligeable	Faible à négligeable			
Gestion des eaux d'infiltration dans l'infrastructure	Tunnel et tous les ouvrages : impact négligeable	Négligeable			

Position du tunnel vis – vis des nappes



Couple géologique présentant les ouvrages – exemple du secteur Saint-Cloud



5.2.4. Occupation du sous-sol

Analyse/interprétation

Les impacts directs se définissent comme des atteintes à l'intégrité physique des ouvrages et fondations. Ils sont entraînés par les travaux de construction du projet (tunnel et ouvrages annexes).

De manière globale, certains des ouvrages identifiés lors de l'état initial de l'environnement présentent une sensibilité plus forte que d'autres en raison de leur proximité avec le tunnel ou les ouvrages de la Ligne 15 Ouest. Il s'agit notamment :

- Du réseau GRT Ga, dans le secteur de Saint-Cloud, Nanterre-La Défense et Gennevilliers,
- Du réseau TRAPIL, dans le secteur de Gennevilliers (Gare de Grésillons, OA 322),
- Du réseau de chaleur ENERTHERM avec la présence d'une canalisation de gros calibre en interaction direct avec la zone de remisage de Nanterre-la-Folie,
- Des conduites d'eau potable, en raison de la présence de l'aqueduc de l'Avre (identifié à plus de 20m de l'infrastructure),
- Des canalisations d'eaux usées, dont l'impact est réparti homogènes et ponctuellement sur la Ligne 15 Ouest,
- Les infrastructures de transport en interaction avec la Ligne 15 Ouest, dont les impacts sont les plus forts concernant : le RER A, EOLE, la Ligne 13 existante.
- Les bâtis présentant des sous-sols ou des fondations profondes. Si au stade de l'étude d'impact, l'approche menée bien que développée n'est pas exhaustive, elle permet toutefois de définir que le secteur de La Défense est le plus impactant : travaux dans la « gare fantôme », sous les fondations de parkings et d'une usine de ventilation.

La mise en place de mesures spécifiques permet d'éviter tout effet sur ces réseaux, infrastructures et fondations. Il s'agit en outre de recourir :

En phase études :

- o **A la consultation des gestionnaires de réseaux** afin de déterminer des solutions,
- o **A l'ajustement du profil en long** de l'infrastructure,
- o **Aux travaux de dévoiement ou de confortement** des ouvrages en place pour limiter les incidences en cas de déstabilisation des sols,
- o **A une étude de vulnérabilité du bâti,**
- o **A des études complémentaires des ouvrages souterrains** et de leur comportement vis-à-vis des travaux projetés

Compensation liés aux dommages

- o Indemnisation liées aux travaux nécessaires et/ou au relogement

Pendant les travaux :

- o Suivi des mouvements de terrain
- o Suivi des chantiers par des maîtres d'œuvre spécialisés

Impacts et mesures d'accompagnement – Occupation du sous-sol

Secteurs concernés	Réseau concerné	Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial	Ouvrage identifié et sensibilité avec le projet	Mesures
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule	GRT Gaz	Présence d'une canalisation traversant le fuseau d'étude sur Saint-Cloud	OA 243 : Superposition avec la conduite GRT Gaz	<p align="center">PHASE CHANTIER</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <p>Mise en place de parois moulées pour la réalisation des gares (hors gare de La Défense) et de ouvrages annexes</p> <p>Utilisation d'un tunnelier</p> <p>Consultation des gestionnaires de réseaux afin de déterminer des solutions</p> <p>Ajustement du profil en long de l'infrastructure</p> <p>Travaux de dévoiement ou de confortement des ouvrages en place pour limiter les incidences en cas de déstabilisation des sols</p> <p>Etudes géotechniques approfondies et sondages pour les passages à proximité de fondations profondes ou d'ouvrages</p> <p>Etudes complémentaires des ouvrages souterrains et de leur comportement vis-à-vis des travaux projetés</p> <p>Études complémentaires sur la vulnérabilité des bâtis</p> <p>Mesures de compensation</p> <p>Indemnisation liées aux travaux nécessaires et/ou au relogement</p> <p>Mesures de suivi</p> <p>Suivi des mouvements de terrain</p>
	TRAPIL, CPCU, ENERTHERM	Pas d'enjeu sur la section	Tunnel et ouvrages non concernés	
	Eau potable	Aqueduc de l'Avre sur Saint-Cloud	Tunnel : Distance importante avec l'aqueduc de l'Avre	
	RTE	Liaison traversant le fuseau d'étude sur Saint-Cloud et Suresnes	Tunnel : Distance importante avec le réseau RTE	
			OA 243 : Distance importante avec le réseau RTE	
	Eau usée	Réseau identifié sur l'intégralité de la section	Tunnel : Distance faible avec l'émissaire SAR OA 243 : Proximité avec le même émissaire	
			Tunnel : Proximité le regard de la chambre d'interconnexion (SAR-SAN)	
			OA 241 et OA 242 : Proximité de l'émissaire SAR	
	Infrastructures de transport	Tunnels de l'A13, l'A14, le RER A les Transiliens L et U traversant le fuseau d'étude sur Saint-Cloud et Nanterre	Tunnel : Proximité de Rueil-Suresnes « Mont Valérien » et OA 244 : Proximité de l'émissaire SAN	
			Tunnel : Distance moyenne avec l'A13 au niveau du parc de Saint-Cloud	
Tunnel : Sous le RER A au niveau de la gare de Nanterre La Folie avec faible couverture du sol entre le tunnel et l'ouvrage Difficultés géotechniques liées au creusement en front mixte				
Tunnel : Sous les Transilien L et U, couverture du sol importante				
Bâti	Faible densité de bâti haut sur Sèvres et sur Suresnes et le Sud de Nanterre	Tunnel : Sous l'A14, couverture du sol importante		
		Tunnel : Distance moyenne avec l'immeuble Lafarge à Saint Cloud, Tunnel : Passage sous un certain nombre de bâtiments, avec une couverture au sol importante		

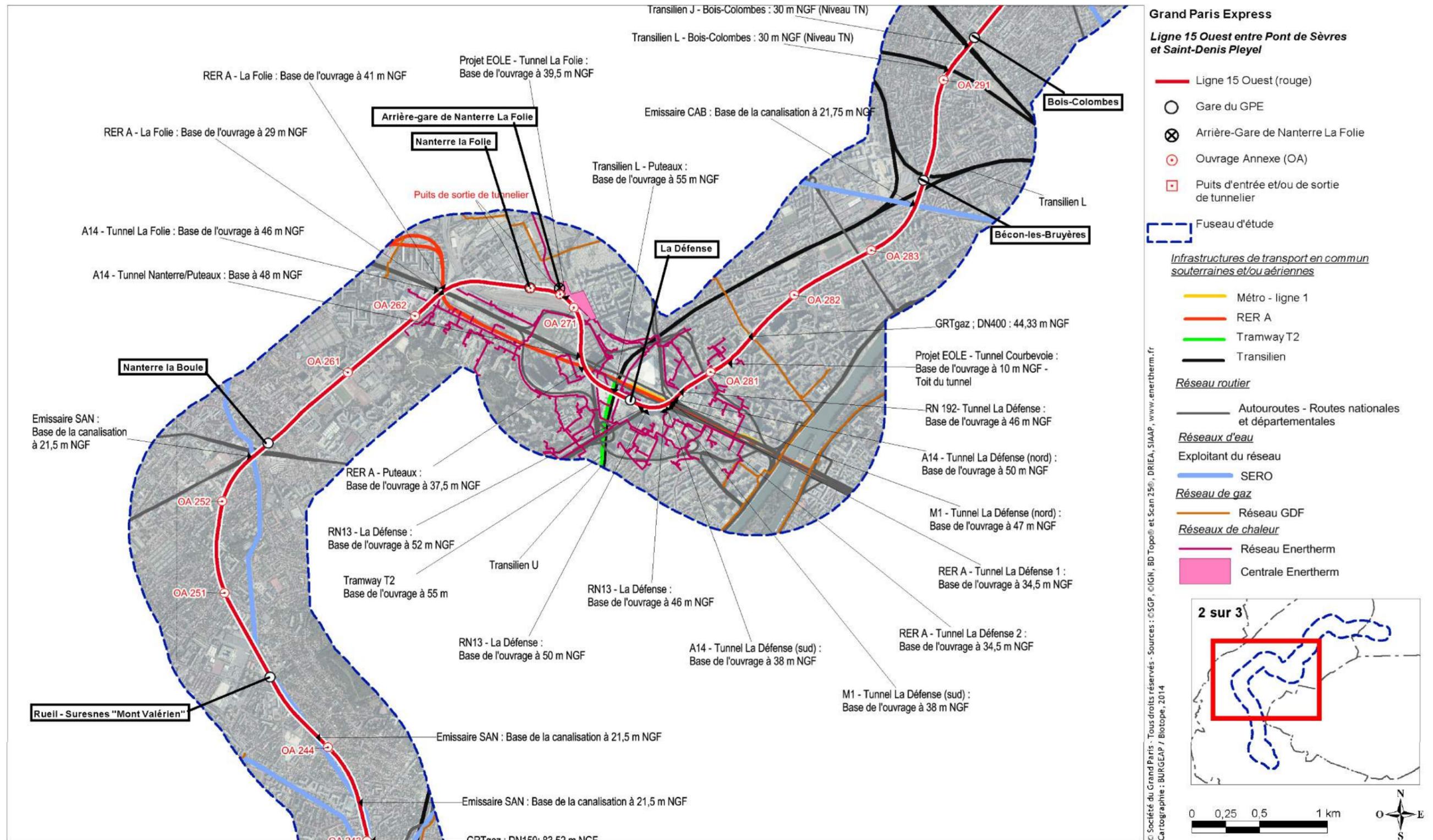
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	GRT Gaz	Canalisation à Courbevoie et à Nanterre	<u>Tunnel</u> : Distance faible avec la canalisation	<p style="text-align: center;">PHASE CHANTIER</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <p>Mise en place de parois moulées pour la réalisation des gares (hors gare de La Défense) et de ouvrages annexes</p> <p>Utilisation d'un tunnelier</p> <p>Consultation des gestionnaires de réseaux afin de déterminer des solutions</p> <p>Ajustement du profil en long de l'infrastructure</p> <p>Travaux de dévoiement ou de confortement des ouvrages en place pour limiter les incidences en cas de déstabilisation des sols</p> <p>Etudes géotechniques approfondies et sondages pour les passages à proximité de fondations profondes ou d'ouvrages</p> <p>Etudes complémentaires des ouvrages souterrains et de leur comportement vis-à-vis des travaux projetés</p> <p>Études complémentaires sur la vulnérabilité des bâtis</p> <p>Mesures de compensation</p> <p>Indemnisation liées aux travaux nécessaires et/ou au relogement</p> <p>Mesures de suivi</p> <p>Suivi des mouvements de terrain</p> <p>Suivi des chantiers par des maîtres d'œuvre spécialisés</p>
	TRAPIL, CPCU, Eau potable	Pas d'enjeu sur la section	Tunnel et ouvrages non concernés	
	ENERTHERM	Présence de canalisation traversant le fuseau d'étude sur Nanterre	<u>Tunnel</u> : Interaction directe de l'arrière gare de Nanterre La Folie ; étude de	
	RTE	Liaison traversant le fuseau d'étude à Nanterre, Puteaux et Courbevoie	Tunnel : Distance importante avec le réseau	
			<u>Gare de La Défense</u> : Proximité du réseau (5m environ), <u>OA 282</u> : Proximité du réseau (environ 5m)	
	Eau usée	Canalisation traversant le fuseau au Sud de la gare Bécon-les-Bruyères	<u>Tunnel</u> : Passage proche du collecteur CAB, couverture du sol faible (4m)	
	Infrastructures de transport	Présence d'infrastructures sur l'ensemble de la section	<u>Tunnel</u> : Sous le projet EOLE entre Nanterre la Folie et La Défense et aux abords de l'OA 281 (puits Gambetta EOLE)	
			<u>Tunnel</u> : Sous le RER A entre l'OA 271 et la gare de La Défense, contexte géologique favorable même si creusement en front mixte	
			<u>Tunnel</u> : Sous le RER A (9m) entre la gare de La Défense et l'OA 281, configuration de taille en front mixte, contexte géologique assez favorable	
			<u>Tunnel</u> : Sous la RN13 au niveau de La Défense, forte couverture du sol	
			<u>Tunnel</u> : Sous la ligne 1 du métro, dans le secteur de la gare de La Défense, couverture du sol supérieure à 20m	
			<u>Tunnel</u> : Sous la RN 192, à l'est de la gare de La Défense, couverture du sol supérieure à 20m	
	Bâti	Grande densité de bâtis de hauteurs importantes et de fondations profondes, en particulier dans le secteur de la Défense, Puteaux et le Nord de Nanterre	<u>Tunnel</u> : sous de nombreux bâtiments de grande hauteur	
			Passage du <u>tunnel</u> sous la « gare fantôme » (réservation RATP), le centre commercial Les Quatre Temps et les parkings souterrains accolés, proximité du tunnel avec ces infrastructures et les fondations des ouvrages	
			<u>Tunnel</u> sous l'ouvrage SNCF, proximité avec les fondations	
<u>Tunnel</u> sous le centre commercial Les Quatre Temps et les parkings souterrains associés, forte proximité avec les fondations				
<u>Tunnel</u> sous l'usine de ventilation V.3, proximité avec les fondations				
		<u>Tunnel</u> : sous Immeuble d'habitation Place Charras à Courbevoie, couverture faible		

Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	GRT Gaz	Présence d'un réseau traversant le fuseau d'étude sur la zone des Caboeufs	Interception du tunnel au niveau de l'avenue Laurent Cély à Gennevilliers avec une couverture de 8m environ Présence de la canalisation GRT Gaz	<p align="center"><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Mise en place de parois moulées pour la réalisation des gares (hors gare de La Défense) et de ouvrages annexes</p> <p>Utilisation d'un tunnelier</p> <p>Consultation des gestionnaires de réseaux afin de déterminer des solutions</p> <p>Ajustement du profil en long de l'infrastructure</p> <p>Travaux de dévoiement ou de confortement des ouvrages en place pour limiter les incidences en cas de déstabilisation des sols</p> <p>Etudes géotechniques approfondies et sondages pour les passages à proximité de fondations profondes ou d'ouvrages</p> <p>Etudes complémentaires des ouvrages souterrains et de leur comportement vis-à-vis des travaux projetés</p> <p>Études complémentaires sur la vulnérabilité des bâtis</p> <p><u>Mesures de compensation</u></p> <p>Indemnisation liées aux travaux nécessaires et/ou au relogement</p> <p><u>Mesures de suivi</u></p> <p>Suivi des mouvements de terrain</p> <p>Suivi des chantiers par des maîtres d'œuvre spécialisés</p>
	TRAPIL	Présence d'une canalisation traversant le fuseau d'étude sur Gennevilliers et Saint-Ouen	Croisement du <u>tunnel</u> entre la gare des Grésillons et l'OA 322, proximité de la canalisation	
	CPCU	Canalisation CPCU traversant le fuseau d'étude sur L'Ile-Saint-Denis	Interception à deux reprises du <u>tunnel</u> , mais importante couverture du sol. Pas de proximité avec les <u>OA</u>	
	ENERTHERM, Eau potable	Pas d'enjeu sur la section	<u>Tunnel</u> et ouvrages non concernés	
	RTE	Présence de liaisons sur Bois-Colombes, Asnières et Gennevilliers	<u>Tunnel</u> : distance importante avec le réseau	
			<u>Gare des Agnettes</u> : Proximité immédiate avec le réseau <u>Gare Bois-Colombes</u> : Proximité immédiate avec le réseau <u>OA 311</u> : distance de 5 m avec le réseau	
	Eau usée	Présence de canalisations traversant le fuseau d'étude à Asnières et à Saint-Ouen	<u>Tunnel</u> : Interception du collecteur CLB, couverture du sol faible (4m)	
			<u>OA 301</u> : Proximité de l'émissaire Général EGN de l'OA 301	
	Infrastructure de transport	Présence du métro Ligne 13 traversant le fuseau en limite communale de Gennevilliers et sur Saint-Ouen Pas d'enjeu sur le reste de la section	<u>Tunnel</u> : Sous le métro ligne 13 au niveau de la sortie est de la gare des Agnettes, couverture du sol faible	
			<u>Tunnel</u> : sous le Transilien L. <u>Gare Bécon-les-Bruyères</u> : Proximité du Transilien L	
<u>Tunnel</u> : sous le Transilien L au sud-ouest de la gare de Bois-Colombes, couverture du sol importante (environ 20m)				
<u>Tunnel</u> : sous la RN 315, proximité avec l' <u>OA 312</u> , couverture du sol importante (environ 15m)				
Bâti	Bâtiments Ponctuels aux fondations potentiellement profondes sur le Sud d'Asnières et L'Ile-Saint-Denis	Passage du tunnel sous un certain nombre de bâtiment sensibles, couverture du sol supérieur à 10m		
	Faible densité de bâti haut sur le reste de la section			

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort

Confrontation des ouvrages du sous-sol et des ouvrages du projet de Ligne 15 Ouest – Exemple du secteur de La Défense



5.2.5. Gestion des déblais et des pollutions

Analyse/interprétation concernant les déblais

Les volumes de déblais produits dans le cadre de la réalisation de la Ligne 15 Ouest (ligne rouge) sont estimés à environ **5,5 millions de tonnes de déblais**.

Les principales sources de production de déblais sont le **creusement du tunnel par les tunneliers** et la **réalisation des gares de la ligne** qui représentent respectivement près de 50 % et 38 % du volume total. Le reste des déblais provient, de la **réalisation de l'ouvrage de l'arrière gare de la gare Nanterre La Folie** et des **20 ouvrages annexes** nécessaires à l'exploitation de la ligne de métro. Au total le tronçon Pont de Sèvres-Saint Denis Pleyel comptera 22 ouvrages annexes en incluant les ouvrages OA 231 et OA 330 respectivement situés aux points de jonction de la Ligne 15 Ouest et Ligne 15 Sud, d'une part, et de la Ligne 15 Ouest et Ligne 15 Est d'autre part.

En phase travaux, la gestion des déblais liés à la réalisation du projet risque de perturber le fonctionnement urbain du territoire (conditions de circulations et déplacements) et d'avoir un impact sur le cadre de vie des riverains aux abords des chantiers et des itinéraires d'accès depuis ces bases chantiers.

Dans ce cadre, la Société du Grand Paris a souhaité anticiper les mesures destinées à limiter ces nuisances potentielles et à en réduire la durée avant même la passation des marchés de maîtrise d'œuvre et le choix des entreprises de travaux.

Dès le lancement du programme du Grand Paris, la Société du Grand Paris s'est engagée dans une démarche de planification de la gestion des déblais issus des travaux en prenant en compte l'ensemble du processus de gestion, de la production à la destination finale de ces terres en passant par la logistique de transport. Ces réflexions sont traduites dans un document spécifique, **le Schéma directeur d'évacuation des déblais (SDED). Ce document est joint en annexe de la présente étude d'impact (pièce G.4).**

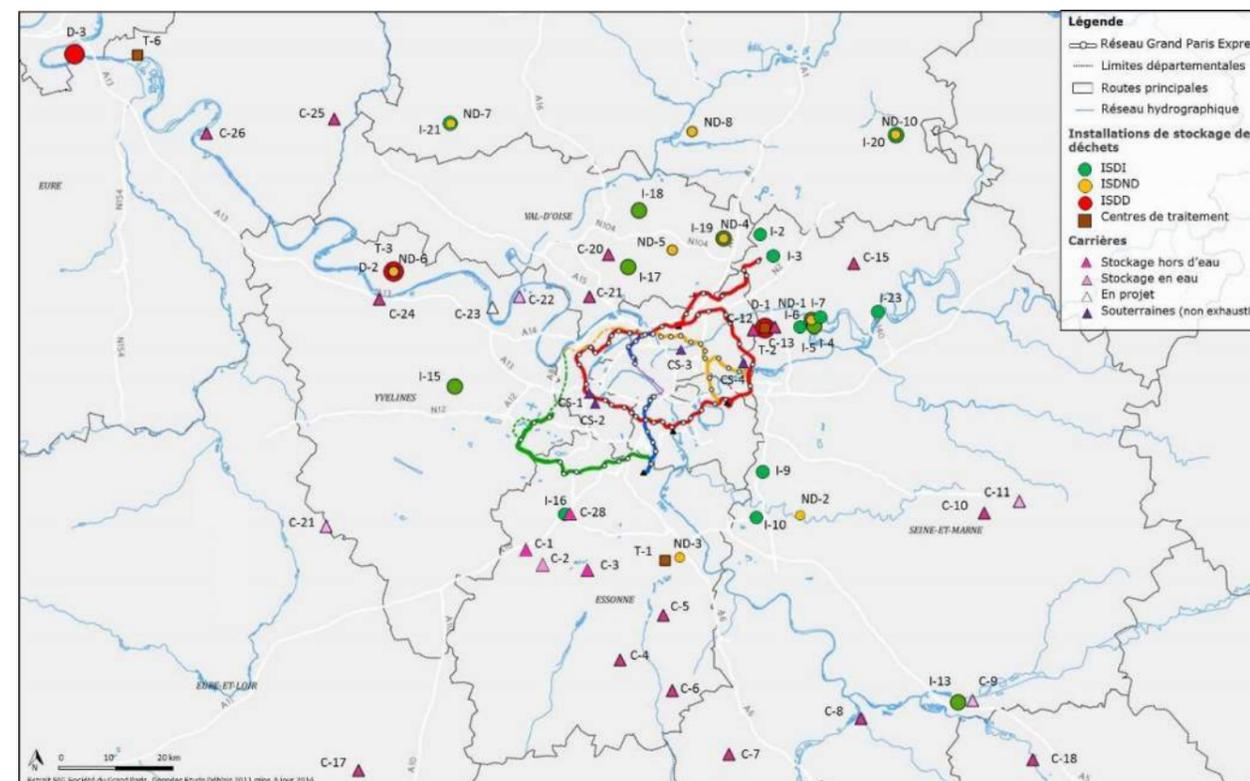
Le SDED est un document de cadrage qui fixe les grands principes de gestion des déblais issus de la construction du Grand Paris Express. Ces principes seront déclinés dans les études de projet par la maîtrise d'œuvre pour une traduction et l'intégration de clauses spécifiques dans les marchés publics de travaux pour la réalisation des chantiers.

Ce schéma traduit les engagements du Maître d'ouvrage, définit les orientations stratégiques en matière de gestion des déblais poursuivis à l'échelle globale du Grand Paris express et leur mise en œuvre à l'échelle de la ligne 14 sud (ligne bleue).

La stratégie de gestion s'articule autour de cinq orientations principales :

1. **Privilégier les modes de transports alternatifs (fluvial et ferré)** et établir une logistique durable de l'évacuation des déblais (massification des flux, recherche de solutions innovantes, mise en place d'outils logistiques spécifiques) ;
2. **Favoriser un transport routier plus productif, respectueux de l'environnement** et plus sécurisé en recherchant la maîtrise de l'empreinte environnementale du transport routier et l'amélioration de la sécurité ;
3. **Assurer une gestion rationnelle et économe des déblais** en limitant le stockage définitif, en recherchant toutes les voies de valorisation et en traitant spécifiquement et le plus tôt possible les terres polluées ;

4. **Développer la synergie entre les acteurs et le territoire** afin de préparer l'arrivée des chantiers, accompagner leur bon déroulement, valoriser les opportunités offertes, notamment dans le cadre de projets de développement local et contribuer au développement des territoires ;
5. **Organiser le suivi opérationnel des chantiers** en adaptant si besoin le Schéma directeur sur la durée des chantiers et en l'inscrivant dans une démarche « qualité-évaluation ».



Cartographie des installations de valorisation, stockage et traitement (hors projet d'aménagement)

Évacuation par la voie fluviale

Le tronçon Pont de Sèvres-Saint-Denis Pleyel s'inscrit dans les boucles de la Seine de Boulogne-Billancourt à l'extrémité Sud-Est du projet, de Gennevilliers au Nord et de la boucle de Croissy à l'Ouest. Il existe plusieurs possibilités d'utiliser la voie fluviale avec la présence à moins de 10 km de plusieurs ports urbains ou de grande plate-forme multimodale telle que Gennevilliers située au Nord du projet. Leur accès doit cependant être réalisé par voie routière. Aussi, la localisation des ouvrages de la ligne ne permet pas d'exclure totalement l'utilisation de la route.

Le projet intercepte la Seine à plusieurs reprises. La Société du Grand Paris prévoit la création de deux plates-formes fluviales pour permettre un approvisionnement et une évacuation directe des déblais depuis les bases chantiers de départ des tunneliers positionnés en bords de Seine.

De manière générale pour chaque ouvrage gare du projet de ligne, deux grandes hypothèses d'évacuation sont étudiées :

- Une évacuation depuis l'un des ports sur la Seine géré par Ports de Paris après un pré-acheminement obligatoire par la route depuis les bases chantiers.

La faisabilité technique et logistique sera étudiée ultérieurement avec l'expertise de Port Autonome de Paris dans le cadre de la convention signée entre cette institution et la Société du Grand Paris le 19 décembre 2013 pour favoriser le report et l'utilisation de la voie d'eau.

- Une évacuation par la route si le recours au mode alternatif n'est pas envisageable compte tenu de l'indisponibilité des ports et des distances à parcourir depuis les bases chantiers.

Pour l'évacuation des déblais des tunneliers, la Société du Grand Paris recherche l'utilisation maximum des plates-formes en projet « mouillées » à ces sites de départ.

À l'échelle de la ligne 15 Ouest, il existe plusieurs points d'accès au transport fluvial :

- Les chantiers de l'Ile de Monsieur et des Caboeufs (quai des Grésillons), situés tous deux en bordure de Seine et pouvant être équipés d'installations portuaires afin d'assurer leur approvisionnement et l'évacuation des déblais par barges, seront les zones d'évacuation principales ;
- Les ports existants situés au niveau de la commune de Nanterre et de Gennevilliers. Les zones de chantier de la ligne 15 Ouest ne sont pas situées à proximité immédiate de ces ports, ce qui nécessite un pré-acheminement des matériaux. Cette solution peut être envisageable.

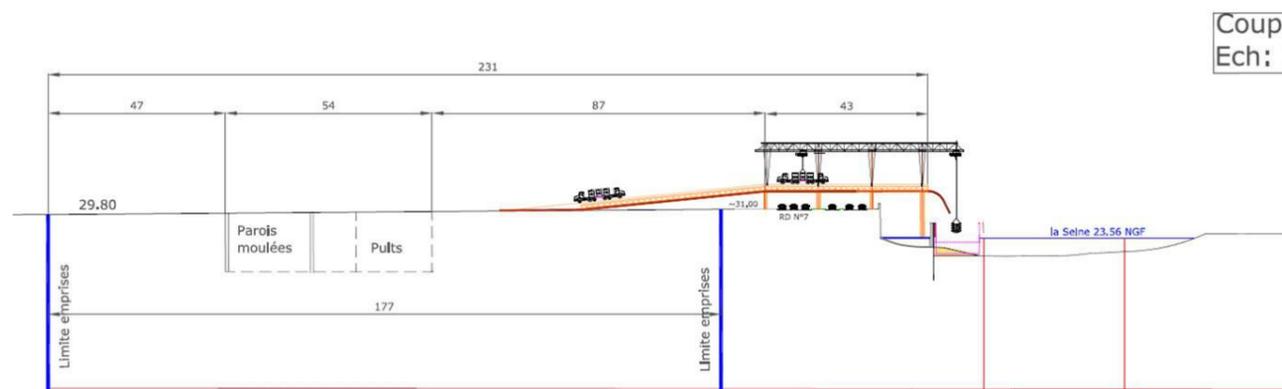


Plan de la base chantier des Caboeufs

Exemple de l'évacuation fluviale au niveau de la zone des Caboeufs :

La plate-forme des Caboeufs permettrait d'évacuer par voie fluviale les déblais excavés du puits d'attaque des Caboeufs, de la gare des Grésillons, de la gare de Bois-Colombes et des ouvrages OA 311 et OA 312.

L'ensemble des reports de déblais, ajouté à la réalisation des tunnels, représentent un volume de **990 000 m³** de terres en place à évacuer à partir de l'installation des Caboeufs.



Coupe de l'installation de la plate-forme fluviale des Caboeufs (donnée à titre indicatif)

Évacuation par la voie ferrée

L'utilisation de la voie ferroviaire en complément d'un transport routier est également étudiée depuis la base chantier de l'arrière gare de la gare de Nanterre La Folie pour l'évacuation des déblais du tunnelier dans le cadre d'un démarrage du creusement du linéaire depuis ce site jusqu'au puits de sortie à l'Ile de Monsieur.

L'utilisation de ce mode de transport est limitée pour une période de la réalisation de cet ouvrage en raison des calendriers des projets d'aménagement dans ce secteur et sous réserve de remplir l'ensemble des conditions requises pour la mise en œuvre de ce mode de transport. De plus, une partie seulement du volume de terres pourrait être évacuée par la voie ferroviaire. Un transport routier sera dans tous les cas nécessaire.

Évacuation par la voie routière

Les trajets de camions devront privilégier en priorité les grands axes routiers compatibles avec le trafic poids lourds et tenir compte de la desserte locale des chantiers.

Ces trajets reposent sur l'utilisation du réseau magistral pour éviter la circulation des camions sur les voiries communales. Les évacuations ne sont possibles pour la majorité des ouvrages de la ligne que par l'A86 sur le réseau magistral, qui permet de rejoindre les grands axes radiaux l'A15, A14 et A 13 desservant les sites d'accueil potentiels identifiés. Au Sud du projet, l'autoroute A13 et la RN 118 sont les plus accessibles. Au Nord, l'autoroute A15 avec la RN 315 sont les plus proches des chantiers. Les itinéraires et les mesures de gestion de la circulation adoptées pour faciliter l'acheminement des poids lourds vers le réseau routier magistral francilien seront définis avec les services techniques des communes d'implantation des divers ouvrages du projet dans le cadre de la concertation déjà engagée par la Société du Grand Paris sur les territoires concernés.

Dans l'hypothèse d'une utilisation du transport routier, l'ajout des flux de poids lourds cumulés dans les flux actuels représentent moins de 0,1 % du nombre total de véhicules/jour sur les grands axes de l'A13, A14, A15 et A 86 selon les sections. Pour les sections de l'A86, pour la phase la plus impactant, ce taux pourrait atteindre 0,2 % du flux total.

La priorité est donnée à une évacuation au plus près des zones de production et en direction des installations agréées du Nord-Ouest de l'Île-de-France dans les départements des Yvelines ou du Val d'Oise conformément au Plan régional d'élimination des chantiers (PREDEC) soumis à l'enquête publique qui s'est tenue du vendredi 26 septembre au mercredi 05 novembre 2014. À l'échelle globale de la ligne, la mise en œuvre d'une évacuation ferroviaire ou fluviale, qui a un potentiel fort, pour tout ou partie des ouvrages permettra de réduire les flux de camions cumulés sur l'axe autoroutier.

Les principes d'organisation proposés depuis chaque chantier dans le SDED seront affinés dans le cadre du processus d'enquête publique et des études ultérieures de projet avec les collectivités. Les itinéraires seront précisés par arrêté municipal fixant les prescriptions pour les entreprises exécutant les travaux.

Analyse/interprétation concernant la pollution des sols

L'anticipation de la gestion des déblais issus de la construction des différents ouvrages nécessite en amont du lancement des chantiers, la bonne connaissance de la pollution des terres actuellement en place.

Cette connaissance s'appuie d'une part sur les données bibliographiques disponibles, il s'agit des sites BASOL et BASIAS indiqués dans l'état initial, et sur des campagnes de sondages conduites par la Société du Grand Paris sur les sites qui seront excavés.

Ces campagnes de sondages de pollution des sols sont ainsi prévues sur l'ensemble des gares et des ouvrages annexes de la Ligne 15 Ouest ainsi qu'au niveau du site de maintenance de Morangis. Ces prestations, codifiées selon la norme AFNOR NF-X31-620 de Juin 2011 relatives aux prestations de services dans le domaine des sites et sols pollués, se déclinent opérationnellement selon les étapes suivantes :

- Dans un premier temps, la réalisation d'une **étude historique, documentaire et mémorielle** sera établie sur l'ensemble du périmètre de l'ouvrage. Cette étude a pour objectif principal d'identifier les risques potentiels de pollution du site à travers la réalisation d'un recensement précis des activités pratiquées et des produits utilisés sur le périmètre d'étude ainsi que des arrêtés préfectoraux des sites pollués qui seraient présents à proximité directe ;
- Dans un second temps, et si l'étude historique et documentaire a mis en évidence la potentialité d'une pollution sur le site en question, un **programme d'investigations spécifique de terrain** sera réalisé afin de confirmer ces présomptions et caractériser, quantitativement et qualitativement, l'état de pollution des sols et des eaux souterraines. Des sondages de sols et des piézomètres seront ainsi réalisés au niveau de chaque ouvrage de manière à analyser en laboratoire un certain nombre de paramètres physico-chimiques sur les sols et les eaux souterraines et déterminer le plus précisément possible l'état de pollution des futures terres amenées à être excavées.
- Une fois la caractérisation de l'état de pollution des sols et des eaux souterraines effectuée, un **plan de gestion** sera établi sur les sites sensibles de manière à définir les solutions de gestion les plus adaptées. Les différentes mesures de gestion proposées seront établies au regard de la situation de chaque site, proportionnées en fonction des enjeux et des spécificités de l'usage, de l'aménagement et des pollutions. Les contraintes de calendrier prévu pour la réalisation du chantier de la Ligne 15 Ouest seront également prises en compte. Ce plan de gestion constituera un outil d'aide à la décision permettant d'anticiper la définition opérationnelle d'une gestion adaptée des sols pollués lors de la phase chantier et de définir les coûts associés.
- Une **évaluation quantitative des risques sanitaires** (EQRS) sera réalisée si l'état de pollution le nécessite au regard de l'usage futur du site.

Les mesures identifiées par la Société du Grand Paris au stade de la réalisation des études préliminaires (et de l'étude d'impact) sont les suivantes :

En phase étude

- **Réalisation avant travaux de diagnostics de pollution** au droit des gares, des ouvrages annexes et des puits de tunnelier selon la méthodologie décrit dans la phase 1/3 (étude dans le secteur de Gennevilliers).
- **Evaluation quantitatives des risques sanitaire** au niveau des gares, des ouvrages annexes et des puits de tunnelier selon les résultats des diagnostics de pollution menés avant travaux.

Pendant les travaux

- **Évacuation des terres polluées vers les installations spécialisées,**
- **Arrosage des pistes** de circulation du chantier limitant les envols de poussières.
- **Nettoyage des roues des véhicules et engins de chantiers,** afin de ne pas salir les voiries aux abords des bases chantier.
- **Utilisation de bâches sur les camions** de transport limitant l'envol des poussières.
- **Suivi des chantiers sensibles** vis-à-vis de la pollution du milieu souterrain par un maître d'œuvre spécialisé.

Impacts et mesures d'accompagnement – Gestion des déblais et des pollutions

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu de pollution	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Ile Monsieur – Nanterre La Boule	Plusieurs sites BASIAS avec de potentiels réservoirs enterrés près de la gare de Saint-Cloud	<u>Gares de Saint-Cloud</u> : Impact fort lié aux volumes importants à évacuer, au milieu urbain dense et au risque modéré de pollution des sols	<p align="center"><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesures de réduction et d'évitement</u></p> <p>Evacuation par voie fluviale privilégiée</p> <p>Concertation avec les collectivités concernées sur les itinéraires routiers à privilégier</p> <p>Réalisation avant travaux de diagnostics de pollution</p> <p>Plan de gestion avec analyse résiduel des risques sanitaires</p> <p>Évacuation des terres polluées vers les installations spécialisées</p> <p>Arrosage des pistes de circulation du chantier</p> <p>Nettoyage des roues des véhicules et engins de chantiers</p> <p>Utilisation de bâches sur les camions de transport et les stocks de terres</p> <p><u>Mesure de suivi</u></p> <p>Suivi des chantiers sensibles vis-à-vis de la pollution du milieu souterrain par un maître d'œuvre spécialisé.</p> <p>Suivi des expositions des travailleurs par la médecine du travail</p> <p>Suivi éventuel de la qualité de l'air ambiant à proximité des bases chantiers</p> <p align="center"><u>PHASE EXPLOITATION</u></p> <p><u>Mesures d'évitement</u></p> <p>Respect des mesures éventuelles définies dans le cadre des études de pollution</p>
	Densité faible de sites BASIAS sur le reste de la section	<u>Tunnel, gare de Nanterre La Boule, OA 231, OA 232, OA 233, OA 251 et OA 252, puits d'entrée du tunnelier</u> : impact fort lié aux volumes importants à évacuer et au contexte urbain dense <u>Gare de Rueil-Suresnes « Mont Valérien », OA 241, OA 242, OA 243, OA 244</u> : Impact fort lié aux volumes importants à évacuer, au milieu urbain dense et au risque modéré de pollution des sols	
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Densité forte de sites BASIAS dans la zone industrielle de la gare de Nanterre la Folie	<u>Gare de Nanterre La Folie</u> : impact fort lié aux volumes importants à évacuer, au contexte urbain dense et au risque élevé de pollution des sols	
	Densité faible de sites BASIAS au Nord de Nanterre la Boule	<u>Tunnel, gare de Nanterre La Folie, gare de La Défense, gare de Bécon-les-Bruyères, OA 271, puits de sortie du tunnelier, OA 281, OA 282 et OA 283</u> : impact fort lié aux volumes importants à évacuer, au contexte urbain dense et au risque élevé de pollution des sols	
		<u>OA 261 et OA 262</u> : impact modéré lié aux volumes moyens à évacuer, au contexte urbain dense et au risque de pollution modéré	
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Forte densité de sites BASIAS et BASOL sur l'ensemble de la section, hors commune de L'Ile-Saint-Denis et nappe impactée sur Gennevilliers	<u>Tunnel, gare de Bois-Colombes, gare Les Agnettes, gare Les Grésillons, OA 291, OA 301, OA 311, OA 312, OA 321 (puits de sortie du tunnelier), OA 322 et OA 330</u> : impact fort lié aux volumes importants à évacuer, au contexte urbain dense et au risque élevé de pollution des sols	
	Densité importante de sites BASIAS sur Courbevoie et Bois-Colombes		
	Densité très faible de sites BASIAS sur L'Ile-Saint-Denis		

Légende :

<i>Pas d'enjeu</i>	<i>Enjeu Faible</i>	<i>Enjeu Modéré</i>	<i>Enjeu Fort</i>
<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact Faible</i>	<i>Impact Modéré</i>	<i>Impact Fort</i>

5.3. Impacts et mesures relatifs aux milieux naturels, agriculture, paysage

5.3.1. Faune, Flore, Milieux Naturels

Le projet de métro automatique est prévu en totalité en souterrain, limitant ainsi les impacts sur les milieux naturels, la faune et la flore. Ces impacts potentiels ne peuvent être localisés qu'aux emprises des émergences (gares, ouvrages de sécurité, arrière-gare).

Afin d'anticiper l'existence d'impacts potentiels sur la faune, la flore et les milieux naturels, la Société du Grand Paris a mis en place la démarche Éviter, Réduire, Compenser pour son projet dès les premières étapes de sa conception.

Cela se traduit au niveau des études d'impact et des dossiers de dérogation, si ces derniers sont nécessaires, par :

- Dans un premier temps, mettre en place des mesures d'évitement des impacts (adaptation de la conception et des emprises, ajustement temporel des dates de démarrage des travaux etc....) ;
- Ensuite, mettre en place des mesures de réduction des impacts qu'il n'aurait pas été possible d'éviter ;
- Enfin, mettre en place des mesures de compensation des impacts qu'il n'aurait pas été possible d'éviter ou de réduire. Ces impacts sont dits résiduels et déclenchent le passage aux mesures compensatoires.

Pour l'analyse des impacts potentiels sur les habitats et les espèces, une approche par secteurs d'aménagement concernés par des ouvrages du futur métro a été retenue.

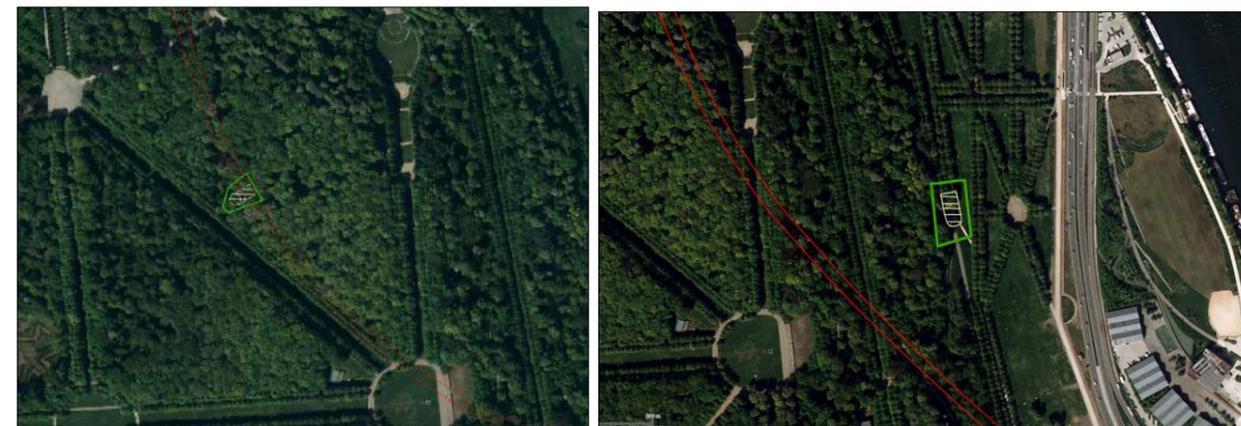
Il s'agit des secteurs suivants :

- Le secteur de l'Île de Monsieur
- Le Domaine national de Saint-Cloud
- Le Jardin des Tourneroches
- Le parc Nelson Mandela au niveau des communes de Nanterre et de Courbevoie
- La coulée verte de l'allée Missak-Manouchian à Gennevilliers
- Le talus SNCF au niveau des Grésillons
- La zone des berges au niveau de la zone des Caboeufs

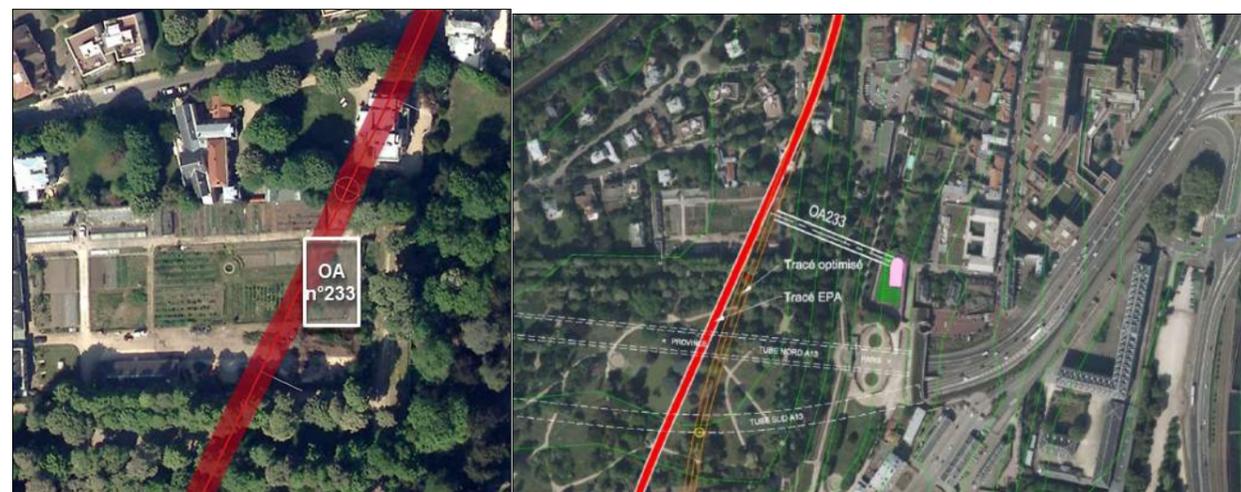
L'ensemble des analyses des effets du projet sur les sites à enjeux écologiques ne sont pas présentées dans le résumé non technique. Le lecteur est invité à prendre connaissance de la synthèse présentée ci-après ou des éléments de la pièce G.2 de la présente étude d'impact, dans la rubrique spécifique « Faune, Flore et Milieux Naturels ».

5.3.1.1 Exemple des 2 ouvrages annexes prévus au niveau du Domaine national de Saint-Cloud (ouvrages 232 et 233) :

Le projet prévoit l'implantation de deux ouvrages de sécurité. À ce stade des études techniques, ces ouvrages peuvent être construits selon deux méthodes différentes.



Implantation de l'ouvrage annexe 232 : solution ouvrage vertical à gauche et ouvrage horizontal à droite

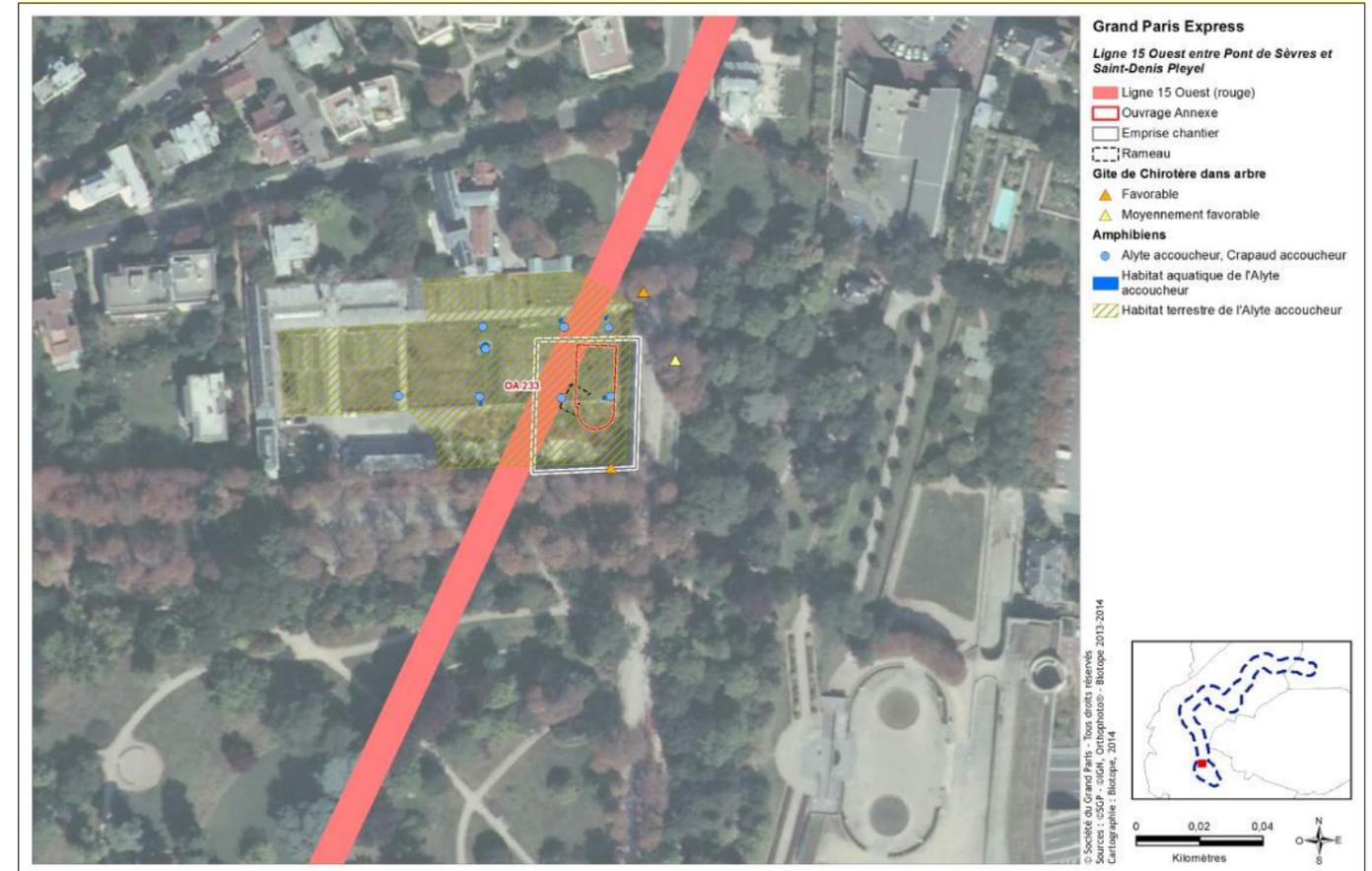
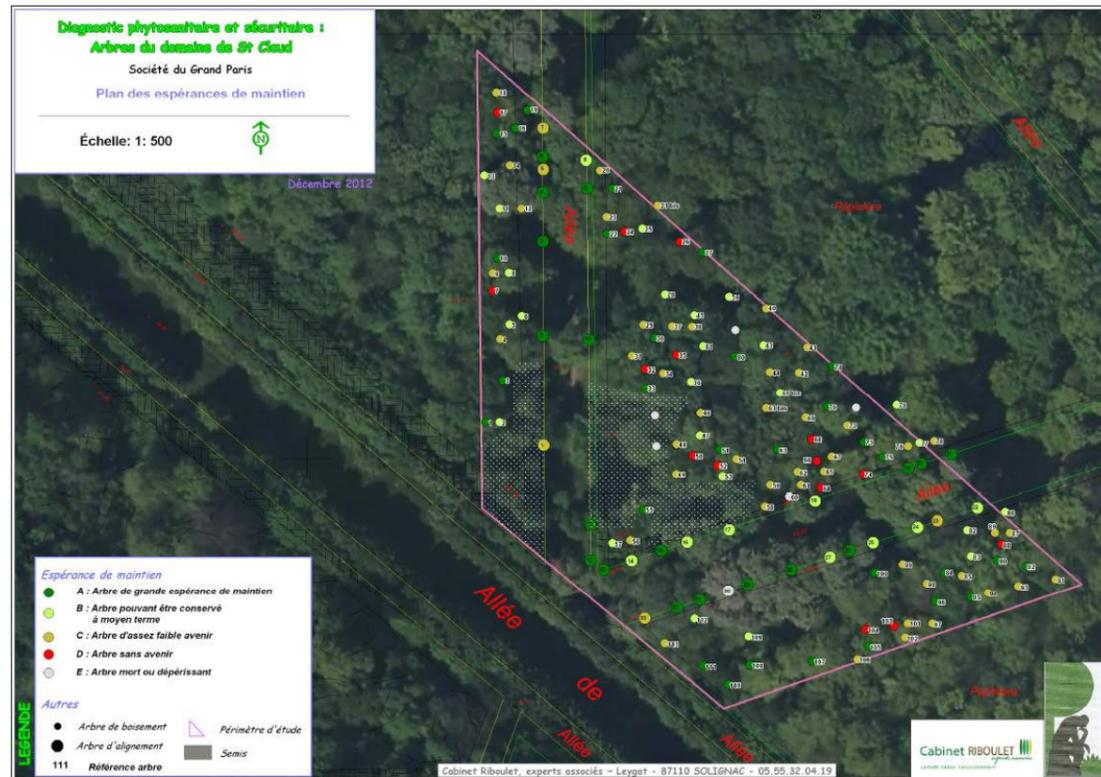


Implantation de l'ouvrage annexe : solution ouvrage vertical à gauche et solution horizontale à droite

S'agissant des boisements, sur la base des études conduites et présentées dans la pièce G.2, l'impact des infrastructures et superstructures envisagées d'une part et des travaux nécessaires en sous-sol d'autre part, seront sans effet notable sur la santé physiologique des arbres de futaie et d'alignement. De même, en raison du caractère irrégulier du peuplement, la faible emprise aérienne du déboisement nécessaire pour la création des ouvrages (quelques centaines de mètres carrés) n'impactera que très faiblement les capacités de tenue mécanique des arbres.

Au regard de la surface importante de boisement, les continuités écologiques de la trame arborée identifiée par le SRCE restent fonctionnelles pour les espèces utilisant ses milieux comme support de vie ou de déplacement. Localement, la fonctionnalité des habitats d'espèces a été traité spécifiquement pour chaque groupe d'espèces.

Présentation des résultats du diagnostic phytosanitaire au niveau du site d'implantation potentielle de l'ouvrage annexe 232 (solution verticale)



Localisation du secteur d'aménagement de l'OA 233 (vertical) et localisation des zones pour les amphibiens et les chiroptères

S'agissant de la flore, le projet n'impacte pas la station de Gagée des champs référencée par le Conservatoire Botanique. Toutefois, la proximité avec la station connue et la présence des mêmes habitats (types de milieux) sur l'emprise chantier induisent une potentialité de présence de l'espèce sur le secteur d'aménagement.

S'agissant des amphibiens, la réduction de l'habitat terrestre des amphibiens est envisagée uniquement pendant la phase de chantier. L'impact peut également se porter sur la destruction d'individus se trouvant sur site. La mise en place de mesures sur le secteur d'aménagement de l'ouvrage 232 permet de limiter les impacts sur les amphibiens et ne remet pas en cause l'état de conservation du groupe.

Exemple de mesures pour les amphibiens :

- Dans la mesure du possible, les talus seront maintenus
- Capturer et déplacer les individus identifiés sur le secteur d'aménagement
- Déplacement ou enlèvement de zone de refuge favorable à l'Alyte:
- Mettre en place des barrières anti-retour

L'impact de l'ouvrage 232 (solution verticale) sur les habitats de l'Alyte et ses populations est considéré comme modéré à fort. La mise en place de ces mesures de réduction et de compensation sur le secteur d'aménagement de l'ouvrage 232 (vertical) permet de limiter les impacts sur les amphibiens et ne remet pas en cause l'état de conservation du groupe.



Exemple de mesure pour éviter l'intrusion d'amphibiens sur les zones de travaux (source Biotope)

S'agissant des reptiles, l'impact du projet sur les reptiles est considéré comme faible. La mise en place de mesures sur le secteur d'aménagement de l'ouvrage 232 permet de limiter les impacts sur les reptiles et ne remet pas en cause l'état de conservation du groupe.

S'agissant des insectes, l'impact du projet sur les insectes est considéré comme faible.

S'agissant des chiroptères, l'impact du projet sur les chiroptères est considéré comme modéré. Il nécessite la mise en place de mesures spécifiques pour réduire ces effets négatifs potentiels.

Exemple de mesures proposées pour les chiroptères :

- Avant toute opération de coupe d'arbres, il est prévu le passage d'un écologue pour vérifier la présence de chauve-souris dans les cavités des arbres ;
- Adaptation du calendrier des travaux.

La mise en place de ces mesures d'évitement et de réduction sur le secteur d'aménagement de l'ouvrage 232 permet de limiter les impacts sur les chiroptères et ne remet pas en cause l'état de conservation du groupe.

5.3.1.2 Exemple de la gare de Grésillons au niveau du talus ferroviaire, espace naturel sensible (ENS)

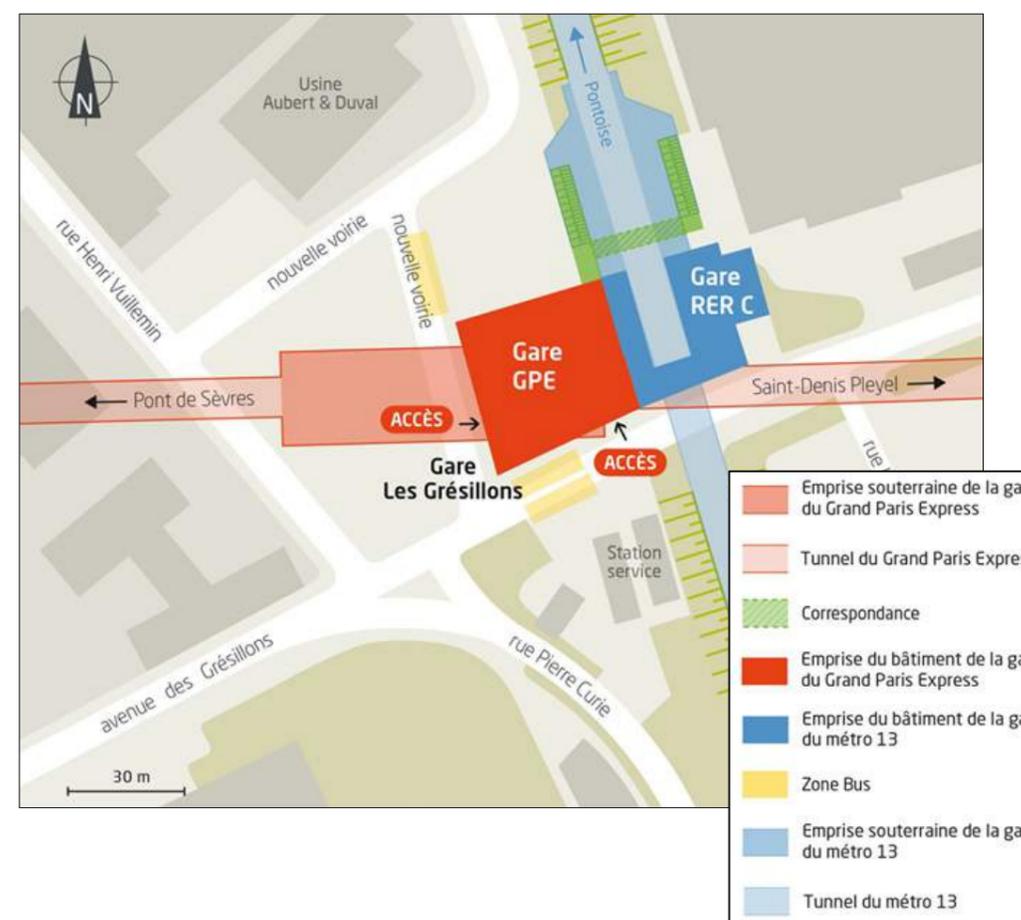
Le secteur d'aménagement de la gare s'insère sur la commune de Gennevilliers à l'intersection de l'avenue des Grésillons et de la rue Henri Vuillemin. L'emprise de la gare des Grésillons et du chantier se situe au niveau d'une zone actuellement imperméabilisée, avec un passé d'activités et d'industries. Le secteur d'aménagement de la gare s'insère à proximité de l'Espace Naturel Sensible « Talus RER C des Chanterraines à Asnières ».

Un second passage piétons est prévu sous les voies du RER C pour permettre un accès facilité des voyageurs entre la gare du Grand Paris Express et les quais du RER C. La création de cette correspondance nécessite d'impacter une partie restreinte du talus. Le graphique ci-dessous permet de comprendre les éléments de la gare, sa partie souterraine, l'émergence de la gare, la correspondance avec la gare existante du RER C.

S'agissant des oiseaux, les expertises de terrain ont mis en avant la présence de 5 espèces d'oiseaux dont 3 sont protégées à l'échelle nationale. Ces trois espèces (Mésange charbonnière, Moineau domestique et Rougequeue noir) sont des nicheuses communes en Ile-de-France. L'enjeu de conservation est faible et l'impact sur ces populations d'oiseaux semblent négligeable au regard de la faible emprise de l'aménagement provisoire qui empiète qu'en partie sur les habitats naturels. Le respect d'un calendrier de travaux hors période de nidification suffit à réduire l'impact sur ces populations d'oiseaux.

La mise en place de cette mesure sur le secteur d'aménagement de la gare des Grésillons permet d'éviter et de réduire les impacts sur les oiseaux et ne remet pas en cause l'état de conservation du groupe.

Projet de la gare des Grésillons



S'agissant des reptiles, le talus présente des potentialités d'accueil du Lézard des murailles, espèce protégée à l'échelle nationale. Le caractère ubiquiste de l'espèce et sa grande capacité de déplacement font que la mise en place de mesures simples peu réduire l'impact de manière significative. Il est prévu d'adapter le **calendrier de travaux, et d'assurer l'enlèvement dans un premier temps des refuges du Lézard** dans le secteur d'aménagement.

La mise en place de ces mesures sur le secteur d'aménagement de la gare des Grésillons permet d'éviter et de réduire les impacts sur les reptiles et ne remet pas en cause l'état de conservation du groupe.

Impacts et mesures d'accompagnement – milieux naturels

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre	
		Impact direct	Mesures d'évitement et de réduction spécifiques	Mesures générales
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	OA 232 Domaine national de Saint-Cloud – allée de Chartres	Flore Impact potentiel sur une station de Gagée des Champs	- Suivi de la station potentielle - Balisage de la station si avérée	<p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formation du personnel de chantier - Éviter la prolifération d'espèces invasives - Remise en état du sol après travaux - Disposer de dispositifs pour contenir les polluants en cas d'accidents sur les chantiers - Adapter les calendriers de début travaux dans lorsque cela est possible - Installer des clôtures temporaires à la traversée de milieux naturels - Ne pas éclairer le chantier la nuit <p>Mesure de compensation concernant les amphibiens</p> <p>Mesure de suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivi de chantier par un écologue
		Amphibiens Impacts sur les individus, les habitats terrestres et dérangement	- Cantonnement des itinéraires de chantier - Déplacement des individus - Mise en défens de la zone par un balisage	
		Oiseaux Impacts sur les habitats et dérangement	- Adaptation du calendrier travaux - Passage d'un écologue pour éviter la destruction de nids	
		Chiroptères Impacts sur les individus, les habitats et dérangement	- Précaution dans l'abatage d'arbres - Adaptation du calendrier travaux	
		Insectes saproxylique Impacts sur les individus, les habitats et dérangement	- Précautions dans l'abatage d'arbres - Conservation des arbres sénescents après coupe	
	Reptiles Impacts sur les individus, les habitats et dérangement	- Déplacement des individus - Mise en défens de la zone par un balisage		
	OA 233 Domaine national de Saint-Cloud – parc de Montretout	Amphibiens Impacts sur les individus, les habitats et dérangement	- maintien d'une haie - déplacement d'individus - rendre la zone non favorable au groupe - mise en défens de la zone par un balisage	
Jardin des Tourneroches	Reptiles Impacts sur les individus, les habitats et dérangement	- rendre la zone non favorable au groupe - mise en place de cache de substitution pour le Lézard des Murailles		
	Oiseaux Impacts sur les habitats et dérangement	- Adaptation du calendrier travaux - Passage d'un écologue pour éviter la destruction de nids		
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Parc Nelson Mandela – Gare de Nanterre La Folie	Reptiles Impacts sur les individus, les habitats et dérangement	- Rendre la zone non favorable au groupe - Mise en place de cache de substitution pour le Lézard des Murailles	

Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Coulée verte de Gennevilliers	Continuités écologiques	- Mise en place d'une gestion différenciée
	Talus SNCF Gare des Grésillons	Reptiles Impacts sur les individus, les habitats et dérangement	- Rendre la zone non favorable au groupe - Mise en place de cache de substitution pour le Lézard des Murailles
		Oiseaux Impacts sur les habitats et dérangement	- Adaptation du calendrier travaux - passage d'un écologue pour éviter la destruction de nids
	Berges de Seine quai des Caboeufs	Habitats aquatiques et frayères	- Base chantier étanchéifiée - Opérations d'entretien et le stockage d'éléments potentiellement polluant seront effectués loin de la Seine - Récupération des eaux sur le chantier dans des bassins de décantation - Dispositif de limitation de la pollution accidentelle

Légende :

<i>Pas d'enjeu</i>	<i>Enjeu Faible</i>	<i>Enjeu Modéré</i>	<i>Enjeu Fort</i>
<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact Faible</i>	<i>Impact Modéré</i>	<i>Impact Fort</i>

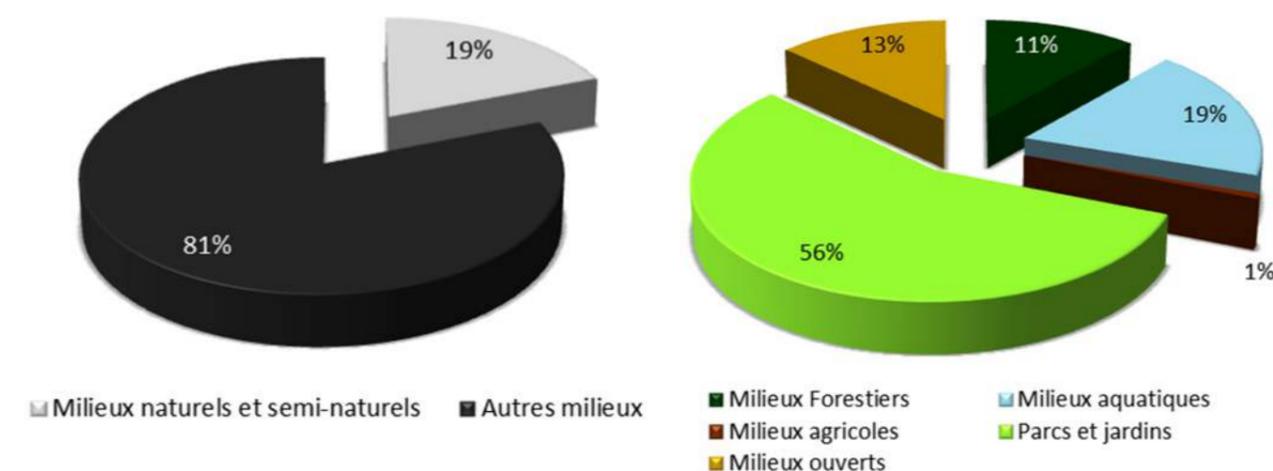
5.3.2. Services écosystémiques

Consacrés en 2005 par l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, 2005), les services écosystémiques soulignent le lien étroit entre la biodiversité et son utilisation par les sociétés humaines. A chaque type d'écosystème correspondent des fonctions et des services différents, dont le niveau de réalisation dépend de (i) la santé de l'écosystème, (ii) des pressions qui s'exercent sur lui, mais également (iii) de l'usage qu'en font les sociétés dans un contexte géographique et socioéconomique donné. Ainsi, l'existence d'un service écosystémique dépend tout autant de processus écologiques que des pratiques sociales qui en déterminent son utilisation.

Concrètement, l'évaluation des services rendus permet par exemple d'identifier l'ensemble des usages et valeurs multiples d'un écosystème afin d'appuyer certaines décisions en rapport avec l'utilisation rationnelle des écosystèmes, leur conservation et leur gestion durable. En outre, elle permet également de :

- Démontrer la contribution des écosystèmes à l'économie locale ou nationale et au bien-être humain afin d'encourager la conservation et l'utilisation durable de l'environnement,
- Garantir une prise de décision appropriée dans le cadre de l'évaluation d'impact sur l'environnement,
- Réaliser une analyse coût-bénéfice permettant de comparer différents projets d'utilisation ou de modification d'un écosystème donné ;

Au vu de ces éléments, la mise en œuvre de cet outil est apparue pertinente dans le cadre du projet du Métro du Grand Paris Express, et donc de la Ligne 15 Ouest. En effet, elle permet de compléter l'évaluation environnementale par une analyse fine des enjeux sociétaux en lien avec les milieux naturels et semi-naturels potentiellement impactés par le projet. En d'autres mots, elle apporte les éléments nécessaires pour une meilleure prise en compte de la biodiversité par une évaluation du poids des biens et services rendus par les écosystèmes dans le développement de l'activité économique et du bien-être humain.



Proportions de milieux (semi)naturels au sein du fuseau d'étude

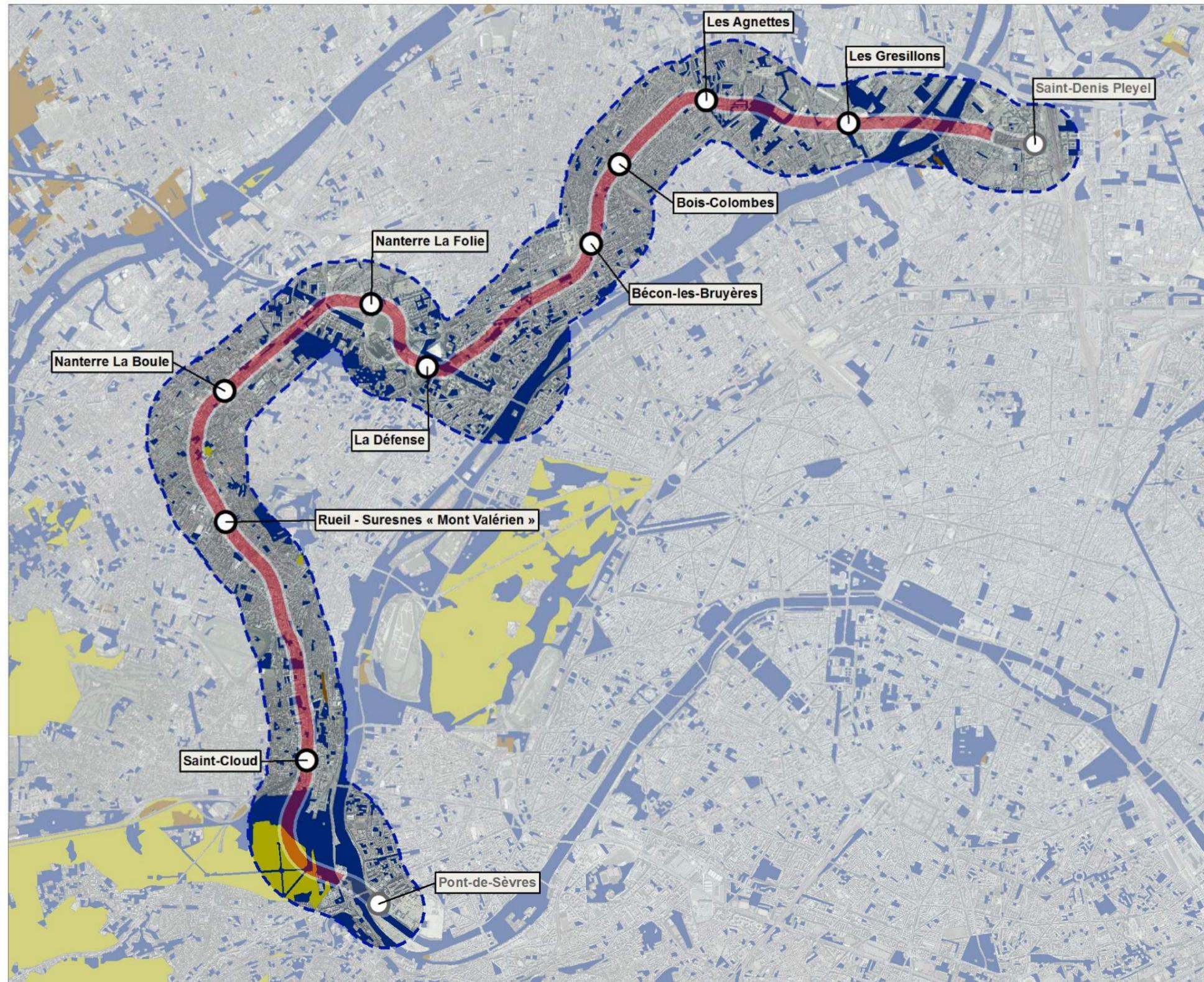
Impacts et mesures d'accompagnement – Services écosystémiques

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Jardin familial Tram du Val de Seine à Saint-Cloud et vignes communales de Suresnes	Aucun impact	Se reporter au chapitre relatif aux milieux naturels
	Nombreux parcs urbains et notamment du parc de Saint-Cloud et André Malraux de Nanterre	Impacts faibles sur les services de régulation et socio-culturels	
	Présence de quelques milieux ouverts participant à l'écrêtement des crues	Aucun impact imputable à la Ligne 15 Ouest	
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Aucun milieu à l'origine de services d'approvisionnement	-	
	Parcs urbains disséminés à l'origine de services de régulation et socio-culturels	Impacts faibles sur les services de régulation et socio-culturels	
	Présence très limitée de milieux ouverts participant à l'écrêtement des crues	Aucun impact	
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Jardin partagé du Grand parc de Saint-Ouen	Aucun impact	
	Parcs urbains disséminés à l'origine de services de régulation et socio-culturels	Impacts faibles sur les services de régulation et socio-culturels	
	Milieux ouverts participant à l'écrêtement des crues	Aucun impact	

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort

Services écosystémiques rendus par les milieux (semi)naturels du fuseau d'étude



Grand Paris Express

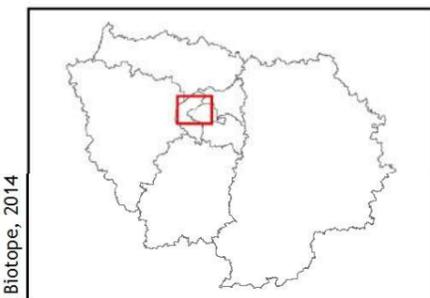
Ligne 15 Ouest entre Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel

- Zone de passage préférentiel de la Ligne 15 Ouest issue du schéma d'ensemble du Grand Paris
- Zone de passage préférentiel des lignes existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Gare de la Ligne 15 Ouest
- Gares existantes avant mise en service de la Ligne 15 Ouest
- Fuseau d'étude

Services Ecosystémiques

- Services socioculturels et de régulation
- Services socioculturels, de régulation et d'approvisionnement
- Services socioculturels et d'approvisionnement

© Société du Grand Paris - Tous droits réservés
 Sources : ©SGP - ©IGN, Orthophoto® - MOS® et ECOMOS® 2008
 Cartographie : Biotope, 2014



5.3.1. Agriculture et sylviculture

Synthèse des impacts et mesures concernant l'agriculture

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Présence d'une culture de vigne à Suresnes. La vigne est protégée (AMVAP) ce qui lui assure une pérennité dans ce secteur urbain dense. La qualité de la production a permis de ré-intégrer la vigne de Suresnes dans le vignoble français.	Aucun impact direct ou indirect n'est identifié sur les milieux agricoles au regard de leur distance avec le projet.	Nul
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Présence d'une zone de culture sous serre à Courbevoie.		
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	La zone agricole identifiée par le MOS ne recoupe le fuseau que sur quelques mètres carrés à Asnières-sur-Seine.		

Légende :

<i>Pas d'enjeu</i>	<i>Enjeu Faible</i>	<i>Enjeu Modéré</i>	<i>Enjeu Fort</i>
<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact Faible</i>	<i>Impact Modéré</i>	<i>Impact Fort</i>

5.3.2. Paysage, patrimoine architectural et archéologie

En matière de paysage, l'analyse des effets du projet consiste en l'analyse de ses effets visuels. Les variantes du tracé étant prévues en souterrain, les effets visuels seront majoritairement faibles et localisés. Néanmoins, il s'agira d'étudier :

- les effets visuels en phase travaux. Ces effets seront principalement temporaires ;
- les effets visuels des émergences liés à l'exploitation du métro (gares, puits de ventilation, accès pompiers, etc.). Ces effets seront permanents mais limités à des vues immédiates compte tenu de leur faible émergence visuelle et du contexte urbain.

Le tracé étant en souterrain, les effets visuels en phase travaux sont liés :

- aux emprises nécessaires aux travaux de réalisation des puits ou des gares
- aux plateformes de stockage des matériaux extraits par le tunnelier;
- aux plateformes de stockage des machines, des outils, etc. ;
- aux locaux dédiés au personnel ;
- à la circulation des engins sur les zones de travaux et sur les voies d'acheminement.

5.3.2.1 Démarche architecturale retenue pour les gares du Grand Paris Express

La conception architecturale des gares du Grand Paris suit une double approche de conception, transversale et territoriale, visant à construire des gares à la fois pratiques, accueillantes et ancrées dans leurs quartiers. Il est souhaité que le réseau exprime une identité d'ensemble, où chaque gare sera un projet singulier qui partagera certaines orientations communes avec toutes les autres gares.

La Société du Grand Paris s'est engagée, avec le cabinet d'architecture Jacques Ferrier, dans la définition d'une charte pour la conception des gares, qui définira les ambiances, la palette des matériaux, les types de mobiliers, les orientations en termes de lumières ou d'acoustique. Ce cadre cherche à assurer une conception maîtrisée sur tout le réseau, permettant de respecter le cadre des enveloppes budgétaires et les délais de mises en service prévus. Sur le plan fonctionnel et des usages des gares, la charte vise à offrir un service lisible et fiable aux voyageurs. Elle facilite l'appropriation des espaces, l'accessibilité et l'efficacité des parcours. Elle fait des gares des lieux apaisants où il est facile de s'orienter. Concernant les enjeux d'identité, la charte définit une image propre aux gares du Grand Paris tout en inscrivant le nouveau réseau en continuité avec le patrimoine du métro parisien et du RER francilien. Chacune des gares fera l'objet d'études de conception spécifiques en lien avec les collectivités locales concernées.



Esquisse de la gare des Agnettes (à gauche) et de Nanterre la Boule (à droite)
Illustration à titre indicatif - Société du Grand Paris

Les puits de ventilation et accès pompiers ne seront pas « visuellement » rattachés à un tracé et donc ne seront pas reconnus comme tels. Pour cette raison, ils est prévu qu'ils soient aussi discrets que possible et intégrés à l'existant.



Exemples d'aspect des émergences des ouvrages annexes (source : Société du Grand Paris)

Si l'aspect visuel définitif de chaque émergence liée aux ouvrages n'est pas totalement actée (cf. études projets) ces ouvrages seront composés en surface d'une dalle de couverture pouvant être recouverte par des matériaux de même nature que l'aménagement environnant ou végétalisable (pelouse ou arbustes) équipée d'une trappe d'accès et d'une grille de ventilation (cf. ci-dessus). En fonction du contexte et dans de rares cas (cf. risque d'inondation, site sensible..), un léger surélévement pourra être prévu dans le respect des règles en vigueur.

5.3.2.2 Analyse des effets du projet sur les sites classés/inscrits au titre du code de l'environnement

Deux sites classés (ceux de l'Île Monsieur et du Bois de Saint-Cloud et parc de Villeneuve-l'Étang) et trois sites inscrits (les « Immeubles nus et bâtis », de Sèvres et Meudon, le « Pont de Sèvres, place de la manufacture, route nationale 187 et terrains libres » et la « Cité Jardin » de Suresnes) sont potentiellement concernés par le projet de métro.

Pour l'ensemble des autres sites classés et inscrits, aucun ouvrage ou travaux de nature à modifier l'état des lieux ne sont prévus dans les périmètres des sites. Le projet n'a donc aucun impact sur l'intégrité patrimoniale de ces sites.

Site de l'île Monsieur et sites inscrits voisins :

Malgré la recherche de solutions alternatives (cf. pièce D du dossier et chapitre précédent), le site classé de l'île Monsieur n'a pu être évité. Le site classé de l'île Monsieur accueillera des installations de chantier (puits d'accès tunnelier et un quai de transbordement) et un ouvrage de sécurité en phase exploitation. Cette solution permet néanmoins un accès direct à la Seine, et l'évacuation des déblais liés au creusement par barge fluvial, ce qui évite un nombre très important de camions et toutes les nuisances liées à ce type de mode de transport.



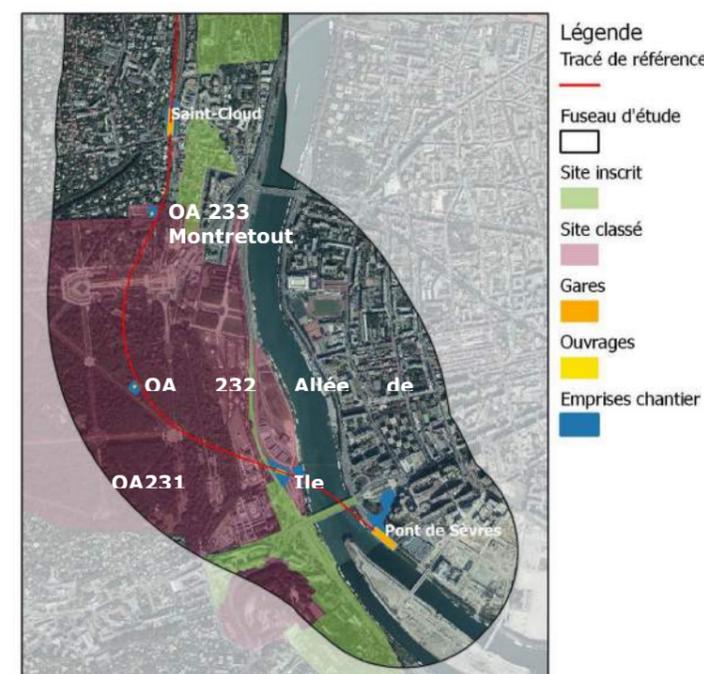
Site classé de l'île de Monsieur depuis le Pont de Sèvres

Les impacts en phase travaux de la ligne 15 Ouest sont donc liés essentiellement à la présence des installations chantiers (palissades, baraquements, grues, portiques...) et indirectement aux nuisances (bruits, poussières, circulation d'engins, modification des circulations piétonnes...) occasionnées par les activités de chantier sur les usages actuels du site (cf. chapitres spécifiques). Compte tenu des caractéristiques du site, de son exposition aux vues et de la proximité des usages maintenus, les impacts en phase travaux sont forts sur le site classé, faibles sur les sites inscrits voisins. En phase exploitation ne persisteront qu'une trappe d'accès pompier et une grille d'aération intégrées dans le projet de réaménagement global du parking de l'île Monsieur porté par la Communauté d'agglomération GPSO. Les impacts seront donc modérés.

Site classé « Bois de Saint-Cloud et parc de Villeneuve-l'Étang »

Au vu des contraintes topographiques et d'occupation du sous-sol, et en application de la réglementation sur les ouvrages de sécurité pour les métros souterrains, deux ouvrages annexes sont prévus au niveau du Domaine national de Saint-Cloud.

À ce stade des études techniques, deux localisations sont possibles pour chacun des deux ouvrages selon la méthode constructive retenue. S'agissant de l'ouvrage 232, son implantation est prévue au sein d'une zone boisée, ou en limite de boisement. Au vu de l'emprise nécessaire pour ce type d'ouvrage, et des possibilités d'intégration paysagère, sa construction ne remet pas en cause l'identité du site et ses qualités. S'agissant de l'ouvrage 233, son implantation est prévue soit au niveau d'une zone technique du parc, soit en limite extérieure du parc. De ce fait, il son effet reste limité sur le paysage.



Localisation des ouvrages et emprises travaux dans le secteur Pont-de-Sèvres – Saint-Cloud

Site inscrit de la Cité Jardin de Suresnes :

L'aménagement de l'OA243, très localisé et en marge du site n'induit la destruction d'aucun bâtiment. Le chantier étant situé dans une rue ceinturant le site, il ne remet pas en cause l'intégrité du site, son impact est faible. Une AMVAP ayant été instaurée pour la maîtrise de la qualité urbaine de ce site, les impacts sur ce site inscrit sont développés dans le chapitre relatif aux AMVAP.

5.3.2.3 Analyse des effets du projet sur les monuments historiques

Le tracé de la Ligne 15 Ouest étant intégralement souterrain, les éléments pouvant porter atteinte à la monumentalité ou à l'identité des éléments de patrimoine protégés au titre des monuments historiques en intervenant dans leur champ de visibilité sont localisés au niveau :

- Des émergences aériennes du réseau (gares, ouvrages annexes, sites de maintenance ...) qui ponctuent le tracé. Leurs impacts, liés à la phase exploitation, seront principalement pérennes ;
- Des installations nécessaires à la phase travaux seront à l'origine d'impacts visuels principalement temporaires (installation de bases vie de chantier, stockage de matériaux, passages d'engins,...) mais aussi permanents (abattage d'arbres, défrichage,...).

Ces effets visuels seront essentiellement étudiés dans le périmètre de protection des monuments historiques prévu par la réglementation dans l'article L.621-30 du code du patrimoine (distance de 500 m autour de l'immeuble protégé, ou périmètre de protection modifié (PPM) le cas échéant). Ils pourront être issus de deux types de relations visuelles qui seront distinguées : le projet est visible depuis le monument et réciproquement (intervisibilité) ou le monument et le projet sont visibles simultanément depuis un lieu précis (co-visibilité).

Aucun secteur d'aménagement, et a fortiori aucun travaux, ne concernent les monuments historiques dont le périmètre de protection est situé en marge du fuseau. Le projet n'a donc aucun impact sur les abords de ces monuments.

5.3.2.4 Analyse des effets du projet sur les ZPPAUP/AMVAP

La ZPPAUP de Gennevilliers est intersectée par le fuseau mais aucun ouvrage n'est prévu dans cette zone. Le projet n'a donc aucun impact sur ce périmètre.

5.3.2.5 L'archéologie

Le repérage réalisé n'est à ce stade pas exhaustif mais fournit une information sur la sensibilité archéologique du territoire étudié sans permettre de localiser de nouveaux sites potentiels et d'évaluer « a priori » les impacts du projet sur le patrimoine archéologique. Toutefois, la profondeur de creusement du tunnel (minimum 9/10 m sous le niveau du terrain naturel), réduit fortement la probabilité de rencontrer et donc d'impacter des vestiges archéologiques. Il appartiendra toutefois au Service Régional d'Archéologie d'en juger dans le cadre de la réglementation sur l'archéologie préventive, en fonction de la nature des vestiges et des connaissances s'y rapportant.

La probabilité d'impacter des vestiges archéologiques lors de la réalisation des travaux se concentre sur les secteurs de terrassement, où des remaniements de sols importants sont prévus comme les sites des gares et les ouvrages cités ci-dessus.

Synthèse des impacts et mesures concernant le paysage, patrimoine architectural et archéologique

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Patrimoine culturel : Le tracé passe par les sites classés du Bois de Saint-Cloud et parc de Villeneuve-l'Etang et de l'Île de Monsieur et le secteur concentre un nombre important de monuments historiques	Travaux et aménagements dans le site classé de l'île : Travaux importants, très visibles, pendant une longue durée Travaux et aménagements dans le site classé et sur le terrain classé monument historique du domaine National de Saint-Cloud : Travaux très localisés avec un impact limité, incidences indirectes potentiellement notables. Travaux et aménagements dans le site inscrit de la Cité Jardin de Suresnes (AMVAP également) : Travaux de faible ampleur en marge du site. Des travaux dans le périmètre de monuments historiques : Généralement peu d'interrelations relations visuelles sauf dans le secteur du Pont de Sèvre (cf. ci-dessus) et au niveau de la Gare de Saint-Cloud	Intégration paysagère du chantier, démarche chantier faibles nuisances Réaménagement définis en partenariat avec l'inspecteur des sites et l'ABF
	Grand paysage : Sensibilité paysagère forte avec des sites à fortes valeurs patrimoniales (domaine de Saint Cloud), de nombreux belvédères et perspectives paysagères très fréquentées	Un paysage urbain assez peu sensible sauf dans les secteurs riches en patrimoine culturel (cf. préc.) et au niveau du jardin des Tourneroches	Principes généraux d'intégration paysagère intégrés en phase projet Prescriptions particulières pour le jardin de Tourneroches
	Archéologie : Vestiges connus au niveau de Saint-Cloud	Aucun vestige connu directement concerné mais des zones à enjeux traversées	Démarche d'archéologie préventive
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Patrimoine culturel : Quelques monuments historiques et sites dans le fuseau	Seul l'ancien hôtel de Guisne est concerné par les travaux qui seront réalisés de l'autre côté de la rue	Démarche chantier à faible nuisance Réaménagement définis en partenariat avec l'ABF avec notamment la replantation de la haie dans le square
	Grand paysage : Un tissu résidentiel et urbain continu	Un paysage urbain très peu sensible, des ouvrages ponctuels ou des gares s'inscrivant dans la logique urbaines avec une certaine qualité architecturale	Démarche chantier faibles nuisances Principes généraux d'intégration paysagère des ouvrages
	Archéologie : Des vestiges connus à Courbevoie	L'ouvrage 282 est aménagé dans une zone connue pour présenter du patrimoine archéologique mais aucun vestige connu n'est directement touché	Démarche d'archéologie préventive
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Patrimoine culturel : Quelques monuments historiques et sites dans le fuseau	Très peu d'interaction avec les monuments historiques. Le puit d'entrée du tunnelier OA321 est situé à proximité du centre sportif municipal de Saint-Ouen mais la végétation des berges filtre les vues	Démarche chantier faibles nuisances Réaménagement définis en partenariat avec l'ABF avec notamment la replantation de la haie dans le square

	Grand paysage : Un tissu résidentiel et urbain continu et des zones industrielles	Un paysage urbain très peu sensible, des ouvrages ponctuels ou des gares s'inscrivent dans la logique urbaine avec une certaine qualité architecturale	Démarche chantier faibles nuisances Principes généraux d'intégration paysagère des ouvrages
	Archéologie : des vestiges connus et de larges zones de saisine de l'Ile Saint-Denis à Saint-Denis	Plusieurs ouvrages situés dans la vallée de la Seine connue pour abriter des vestiges archéologiques	Démarche d'archéologie préventive

Légende :

<i>Pas d'enjeu</i>	<i>Enjeu Faible</i>	<i>Enjeu Modéré</i>	<i>Enjeu Fort</i>
<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact Faible</i>	<i>Impact Modéré</i>	<i>Impact Fort</i>

5.4. Impacts et mesures relatifs au milieu Humain

5.4.1. Populations, emplois et occupation du sol

Analyse/interprétation

Sur base d'hypothèses d'évolution de la population et de l'emploi en Ile-de-France définies par le maître d'ouvrage en concertation avec les acteurs régionaux de l'aménagement du territoire, il a été possible d'évaluer les impacts potentiels du projet sur les surfaces nécessaires pour l'urbanisation nouvelle.

5.4.1.1 Incidences de la phase chantier

En termes d'emplois, le projet nécessiterait entre 25 000 et 30 000 hommes x ans répartis sur toute la durée d'élaboration et de construction du projet ce qui correspond à environ 3 500 à 4 300 emplois de 2020 à 2027.

L'emprise des infrastructures du projet localisées en surface, ainsi que celle des chantiers nécessaires à leur construction, auront un impact direct sur la consommation d'espaces ruraux ou urbains ouverts. L'analyse conclut toutefois que la réalisation du projet induira la consommation de surfaces très limitées d'espaces : environ 2 hectares au total en phase chantier, dont seulement 0,3 hectares environ consommés de manière définitive pour l'implantation des gares et des ouvrages annexes. Outre l'emprise du projet, les travaux risquent de perturber l'exploitation de certaines parcelles par des coupures temporaires des chemins d'accès.

Les impacts seront cependant très limités par l'engagement de la Société du Grand Paris à :

- Limiter l'emprise des chantiers au plus près des aménagements prévus, et à la fin de la phase de travaux, remettre en état des occupations temporaires,
- Optimiser les itinéraires des engins de chantier et mettre en place des déviations en cas de coupure des accès.

5.4.1.2 Incidences lors de l'exploitation

La réalisation de la Ligne 15 Ouest s'inscrit dans une politique de développement des grands territoires stratégiques de l'Ile-de-France. Dans ce sens, le projet du Grand Paris Express constitue un moteur de la croissance de la population et de l'emploi en Ile-de-France. La réalisation du projet devrait ainsi permettre :

- De favoriser les créations d'emplois;
- D'attirer davantage d'habitants en Ile-de-France, essentiellement dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure, en cœur d'agglomération ;
- De favoriser un bâti dense à proximité des nouveaux nœuds de transports en commun, en particulier les gares du Grand Paris Express.

L'accroissement du parc bâti résidentiel et le renouvellement du parc existant constituent deux défis régionaux majeurs pour répondre, d'une part, à la crise actuelle du logement et, d'autre part, aux perspectives de croissance démographique dans la région. En effet, à l'horizon de mise en œuvre du projet (soit 2027), les évolutions prévues en Ile-de-France montrent une augmentation de 12,6% d'habitants et de 13,4% des emplois¹⁴.

En permettant une densification supplémentaire au sein des territoires traversés par la Ligne 15 Ouest, en particulier autour des gares, le projet permettra donc, à l'aide des outils de planification du développement territorial et notamment des Contrats de Développement Territorial (CDT), d'accueillir ces nouvelles populations. Le projet s'inscrit ainsi dans une politique d'aménagement du territoire visant à dissuader effectivement la dispersion de l'habitat et de l'emploi.

L'analyse estime que le projet est en mesure de réduire l'emprise des surfaces consommées par l'urbanisation nouvelle, c'est-à-dire les surfaces d'emprise au sol nécessaires pour accueillir les populations et les emplois supplémentaires de 3500 ha à l'horizon 2030. Le projet permet ainsi de contribuer à l'un des enjeux majeurs du SDRIF qui est de réduire significativement la consommation annuelle d'espaces naturels et ruraux pour la construction nouvelle.

La consommation des espaces non bâtis par l'urbanisation nouvelle implique, par ailleurs, des coûts de viabilisation importants. En effet, une forme de bâti peu dense a pour conséquence d'augmenter les longueurs des voiries et réseaux divers (égouts, éclairage, voirie, réseaux d'assainissement, etc.) nécessaires pour desservir un même nombre de ménages et d'activités. Dans ce sens, l'analyse évalue les gains à environ 780 km de voiries et réseaux divers nécessaires en moins grâce à la densification.

Le développement d'une infrastructure de transport en commun de l'envergure de la Ligne 15 Ouest et plus généralement du Grand Paris Express s'inscrit également dans une stratégie politique visant à redynamiser des communes actuellement moins accessibles et de participer ainsi à l'atténuation des disparités sociales et territoriales et de favoriser l'égalité des territoires.

En proposant une ligne de transport public de grande capacité et à vitesse commerciale élevée, très bien connectée au réseau existant et permettant de mieux relier les communes directement concernées par le projet aux principaux pôles économiques, scientifiques et de transport de la région, le projet a pour vocation de participer au désenclavement de ces territoires et de « *réduire les déséquilibres sociaux, territoriaux et fiscaux au bénéfice de l'ensemble du territoire national* »¹⁵.

En mesure, Face aux perspectives de croissance démographique et d'emploi dans la région, il apparaît nécessaire d'intensifier le rythme de construction, mais aussi celui de la rénovation et de la démolition-reconstruction. Des mesures d'accompagnement doivent dès lors être mises en place afin de permettre aux communes d'anticiper et de répondre au mieux aux besoins des populations et des emplois à venir, notamment en créant une capacité d'accueil appropriée.

Le tableau page suivante présente une synthèse des impacts et des mesures d'accompagnement à l'échelle de la Ligne 15 Ouest.

¹⁴ Par rapport à 2005

¹⁵ Extrait de l'article 1 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris

Impacts et mesures d'accompagnement - populations, emplois et occupation du sol

Secteurs concernés	Thèmes	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Croissance démographique et crise du logement	Plusieurs communes de cette section ont connu une croissance démographique importante entre 1990 et 2011 (notamment dans la commune de Suresnes) pouvant générer un déficit de logements.	Les développements démographiques prévus sur cette section se concentrent principalement sur les communes de Suresnes et Sèvres qui devraient voir leur population augmenter significativement à l'horizon 2030 par rapport à la référence.	<p align="center">PHASE CHANTIER</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <p>Limitation du nombre et de l'emprise des chantiers</p> <p>Optimisation des itinéraires des engins de chantier</p> <p align="center">PHASE EXPLOITATION</p> <p>Mesures de suivi</p> <p>Evaluation de la compacité du développement urbain à venir</p>
	Consommation des espaces et densification	Les alentours de certains projets de gares (dont celle de Rueil/Suresnes « Mont Valérien ») présentent des réserves foncières encore disponibles. La densification du bâti autour des gares offre une opportunité intéressante afin de limiter l'étalement urbain.	<p>Préservation d'environ 600 ha de l'urbanisation nouvelle dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030.</p> <p>Diminution de la construction de voiries et réseaux divers liés à la viabilisation des espaces nouvellement urbanisés d'environ 130 km dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030.</p> <p>Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire (chantier) ou permanente (gares et ouvrages annexes).</p>	
	Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales	La plupart des communes de cette section (dont Sèvres) ont connu une croissance de l'emploi entre 1990 et 2011 relativement faible.	Attraction d'emplois supplémentaires dans les communes de la section étudiée.	
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Croissance démographique et crise du logement	Plusieurs communes de cette section ont connu une croissance démographique importante entre 1990 et 2011 (notamment dans la commune de Courbevoie) pouvant générer un déficit de logements.	Attraction d'habitants supplémentaires dans les communes de la section étudiée (dont une grande majorité dans la commune de Nanterre) à l'horizon 2030 par rapport à la référence.	<p>Mesures d'optimisation</p> <p>Il est donc essentiel que le projet soit intégré dans un programme d'aménagement du territoire, volontariste et partagé par les acteurs du territoire, intégrant des objectifs multiples.</p> <p><u>Exemple :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Créer une capacité d'accueil appropriée à la croissance prévue de la population et de l'emploi ; Créer des réseaux de transport de rabattement efficaces assurant de fortes améliorations d'accessibilité à tous les territoires desservis ; <p>Assurer un développement urbain respectueux de l'environnement et conforme aux objectifs du Grenelle de l'Environnement.</p>
	Consommation des espaces et densification	Les alentours de certains projets de gares (dont celle de Bécon les Bruyères) présentent des réserves foncières encore disponibles. La densification du bâti autour des gares offre une opportunité intéressante afin de limiter l'étalement urbain.	<p>Préservation d'environ 1 000 ha de l'urbanisation nouvelle dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030.</p> <p>Diminution de la construction de voiries et réseaux divers liés à la viabilisation des espaces nouvellement urbanisés d'environ 220 km dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030.</p> <p>Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire (chantier) ou permanente (gares et ouvrages annexes).</p>	
	Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales	La commune de Nanterre présente un taux de personnes actives sans emploi plus important des salaires horaires moyens plus faibles que les communes avoisinantes.	<p>En termes d'emploi, les développements prévus sur cette section se concentrent sur les communes de de Neuilly-sur-Seine et Courbevoie qui devraient connaître une croissance d'emploi à l'horizon 2030 par rapport à la référence.</p> <p>Amélioration de la desserte des communes traversées par le projet et donc des liaisons vers le centre de Paris et vers les autres bassins d'emplois du cœur d'agglomération grâce aux correspondances offertes par la Ligne 15 Ouest, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express.</p> <p>Redynamisation économique et sociale des communes desservies par l'infrastructure, en particulier celles qui connaissent aujourd'hui une accessibilité moindre (Nanterre La Folie).</p>	

Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	<i>Croissance démographique et crise du logement</i>	De nombreuses communes de cette section ont connu une croissance démographique importante entre 1990 et 2011, Garenne-Colombes, Villeneuve-la-Garenne, Saint-Ouen, Suresnes, Bois-Colombes, Saint-Denis. pouvant générer un déficit de logements.	Attraction d'habitants supplémentaires dans les communes de cette section à l'horizon 2030 par rapport à la référence.
	<i>Consommation des espaces et densification</i>	La densification du bâti autour des gares offre une opportunité intéressante afin de limiter l'étalement urbain, en particulier autour des gares de Bécon les Bruyères et Grésillon où des réserves foncières sont encore disponibles.	Préservation d'environ 2 000 ha de l'urbanisation nouvelle dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030. Diminution de la construction de voiries et réseaux divers liés à la viabilisation des espaces nouvellement urbanisés d'environ 420 km dans les communes de la section étudiée à l'horizon 2030. Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire (chantier) ou permanente (gares et ouvrages annexes).
	<i>Emploi, déséquilibres habitat/emploi et inégalités territoriales</i>	Les communes de cette section présentent des taux de chômage importants, notamment à Gennevilliers, Saint-Ouen, Saint-Denis, Ile-Saint-Denis et Villeneuve-la-Garenne. Les communes de cette section présentent des salaires horaires moyens plus faibles que les autres communes du périmètre d'étude.	Les développements futurs relatifs à l'emploi ne se focalisent pas sur cette section. Amélioration de la desserte des communes traversées par le projet et donc des liaisons vers le centre de Paris et vers les autres bassins d'emplois du cœur d'agglomération grâce aux correspondances offertes par la Ligne 15 Ouest, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express. Redynamisation économique et sociale des communes desservies par l'infrastructure, en particulier celles qui connaissent aujourd'hui une accessibilité moindre.

Légende :

<i>Pas d'enjeu</i>	<i>Enjeu Faible</i>	<i>Enjeu Modéré</i>	<i>Enjeu Fort</i>	
<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact Faible</i>	<i>Impact Modéré</i>	<i>Impact Fort</i>	<i>Impact positif</i>

5.4.2. Risques technologiques

Les risques technologiques se matérialisent potentiellement par divers phénomènes dangereux tels que les incendies, les explosions, les radiations, et tout autre phénomène modifiant les propriétés physico-chimiques de l'environnement.

Les ICPE soumises à autorisation présentent un périmètre de risque limité, en général contenu dans les limites physiques de l'installation. Ainsi, les installations ICPE présentent un risque limité, il convient néanmoins de prendre en compte celle situées à proximité immédiate du futur projet.

Les installations SEVESO seuil haut, quant à elles, présentent des périmètres de vigilance plus larges (les effets dangereux sont ressentis à des distances plus importantes, en dehors du périmètre du site exploité), qui varient selon les caractéristiques de l'installation.

5.4.2.1 S'agissant des ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement)

En ce qui concerne la Ligne 15 Ouest, il convient de noter que :

- Deux ICPE s'inscrivent au sein du fuseau d'étude de la Ligne 15 Ouest, à moins de 50 mètres du tracé de la Ligne 15 Ouest :
 - o La chaufferie CENEVIA située à 230m de l'OA n°282 (Courbevoie),
 - o L'entreprise de traitement de surface SECAN, située à 130m de l'OA n°312 (Gennevilliers).
- Aucune ICPE ne s'inscrit à moins de 200m autour d'une gare.

5.4.2.2 S'agissant des sites SEVESO

Les travaux réalisés dans le cadre de l'état initial (pièce G.1) ont permis d'identifier 4 établissements SEVESO « seuil haut » sur les communes traversées par le tracé de référence. **Aucun site SEVESO n'est localisé dans le fuseau d'étude des 500 mètres.**

Les périmètres des PPRT des établissements SEVESO se situent à plus d'un kilomètre des émergences du réseau de transport du Grand-Paris. **Aucun zonage réglementaire amenant des prescriptions d'aménagement n'est en interaction avec les ouvrages du projet de la ligne 15 Ouest.**

5.4.2.3 Exemples de mesures prévues pour les installations classées éventuelles nécessaires aux chantiers de la ligne 15 Ouest :

- **Élaboration des dossiers réglementaires ICPE nécessaires pour les travaux de la ligne 15 Ouest** : ces éléments sont prévus dans des stades ultérieurs du projet afin d'assurer un niveau de détail plus approfondi sur le besoin des chantiers.
- **Respect des prescriptions réglementaires d'exploitation** : les matériels et produits utilisés sur les bases chantier et relevant de la nomenclature des ICPE (article R511-9 du code de l'environnement) seront exploités dans le respect des prescriptions réglementaires données dans les arrêtés préfectoraux et ministériels d'exploitation.
- **Information et formation du personnel concernant les risques éventuels sur site** : sur le même principe que les procédures de gestion de crise établies en cas d'inondation, les entreprises de travaux établiront des procédures de gestion de crise en cas d'accident et formeront leurs agents.

Le personnel intervenant sur site sera formé :

- o A la prise en compte du risque existant dans les travaux quotidiens,
- o A la mise en œuvre de procédure d'urgence en cas de crise avérée.
- **Réalisation d'étude réglementaires ICPE** : En fonction des matériels et produits utilisés sur les bases chantier, la Société du Grand Paris mettra en œuvre les études réglementaires ICPE (autorisation, enregistrement, déclaration) nécessaires aux démarrages des travaux.

Mesures de suivi dans le temps

- **Entretien et maintenance des matériels et engins** : Les matériels et engins seront entretenus conformément aux prescriptions réglementaires données par les arrêtés préfectoraux et ministériels d'exploitation. Les contrôles périodiques réglementaires seront effectués sur les engins et installations concernés.
- **Contrôle des ICPE de chantiers par les inspecteurs de la DRIEE**, permettant de s'assurer que les règles d'usage des matériels et des produits utilisés sur les bases chantiers sont respectées.

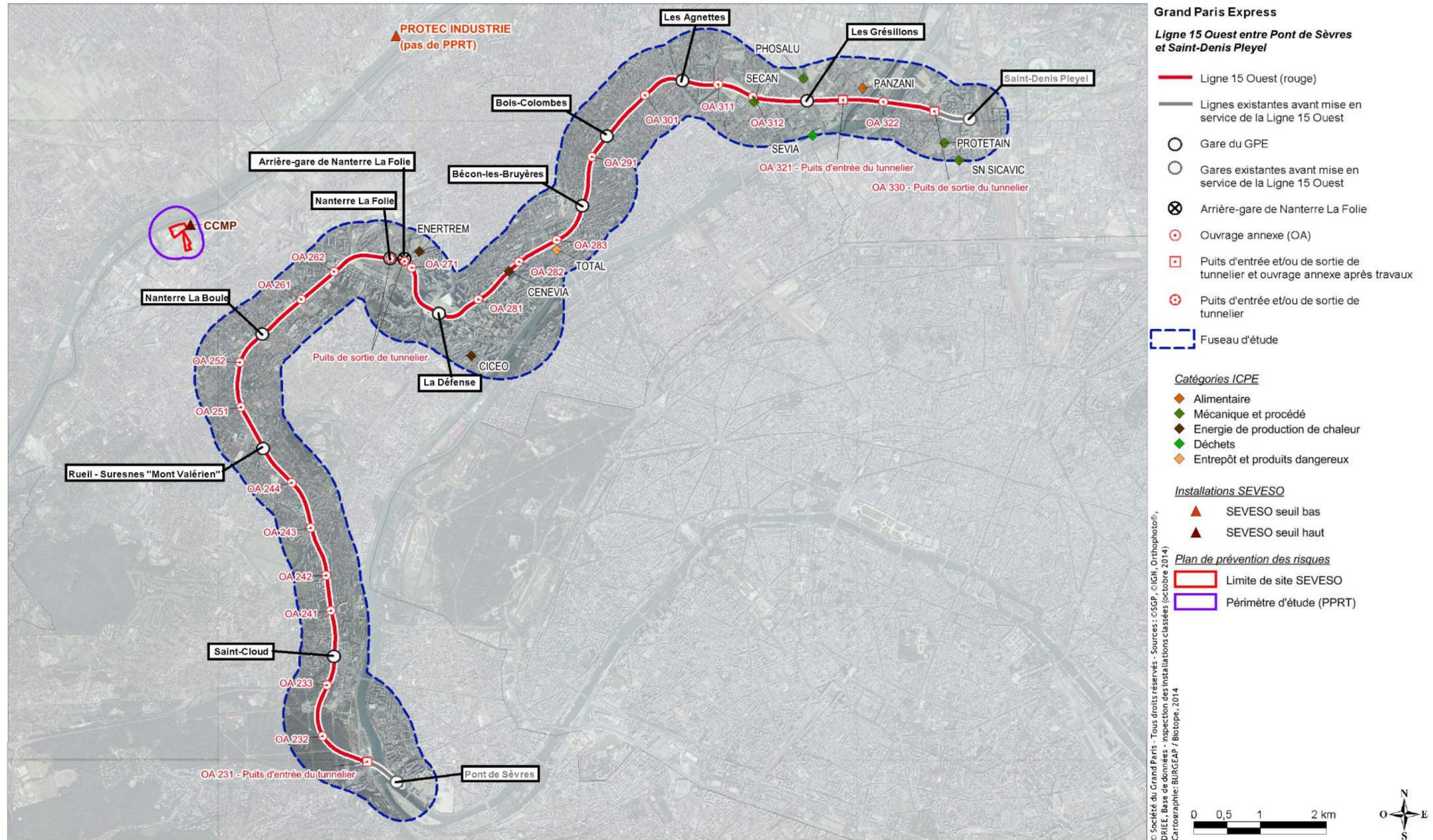
Impacts et mesures d'accompagnement – Risques technologiques

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact en phase chantier	Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Aucune ICPE au sein du fuseau d'étude	Pas d'impact sur la section	<p align="center"><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Respect des prescriptions réglementaires d'exploitation</p> <p>Information et formation du personnel concernant les risques sur site</p> <p>Réalisation d'études réglementaires ICPE</p> <p><u>Mesures de suivi dans le temps</u></p> <p>Entretien et maintenance des matériels et engins</p> <p>Contrôle des ICPE de chantiers par les inspecteurs de la DRIEE</p> <p align="center"><u>PHASE EXPLOITATION</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Arrêt intégral ou partiel du service de voyageurs en cas de crise avérée sur la ligne ou sur un réseau de transport en correspondance</p> <p>Mise en place d'une procédure d'intervention des services de secours</p> <p><u>Mesures de suivi</u></p> <p>Entretien de l'infrastructure et du matériel roulant afin de limiter les incidents</p>
	Aucun PPRT à proximité ou au sein du fuseau d'étude	Pas d'impact sur la section	
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Quatre ICPE identifiées dans le fuseau d'étude, entre Nanterre la Folie et Bécon-les-Bruyères	<u>OA 282</u> Pas d'impact en phase chantier	
		<u>OA 282</u> En phase exploitation, risque lié à la présence de la chaufferie CENEVIA à mettre en relation avec les populations présentes au sein de l'infrastructure (explosion, incendie)	
	PPRT identifié à 500m du fuseau d'étude	Pas d'impact sur la section	
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Six ICPE identifiées dans le fuseau d'étude sur Gennevilliers et Saint-Ouen	Pas d'impact sur la section	
	Aucun PPRT à proximité ou au sein du fuseau d'étude.		
Ensemble des sections - Enjeux liés à l'exploitation du service de transport de voyageurs		Impacts à définir lors de la réalisation des dossiers de sécurité entrepris parallèlement à la conception du projet	

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort

Localisation des sites technologiques à risques vis-à-vis des ouvrages de la Ligne 15 Ouest



5.4.3. Mobilité

Analyse/interprétation

L'analyse se base essentiellement sur les résultats du modèle de transport MODUS, développé et exploité par la DRIEA d'Ile-de-France. Ces résultats illustrent les effets du projet sur la structure des déplacements, la répartition modale et la fréquentation des réseaux de transport dans le secteur d'étude associé au projet « Ligne 15 Ouest ».

5.4.3.1 Incidences de la phase chantier

Les emprises des chantiers constitueront autant d'obstacles ponctuels pour la circulation des voitures, des transports en commun de surface et surtout des modes actifs (vélo et piétons) plus sensibles aux déviations d'itinéraires.

Les chantiers auront également un impact sur la mobilité à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude principalement à cause du charroi généré sur le réseau routier pour le transport des déblais et des matériaux nécessaires à l'édification des infrastructures.

Le schéma directeur d'évacuation des déblais, établi par le maître d'ouvrage, et qui constitue l'une des pièces du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, détaille la stratégie retenue par la Société du Grand Paris à cet effet.

5.4.3.2 Incidences en phase d'exploitation

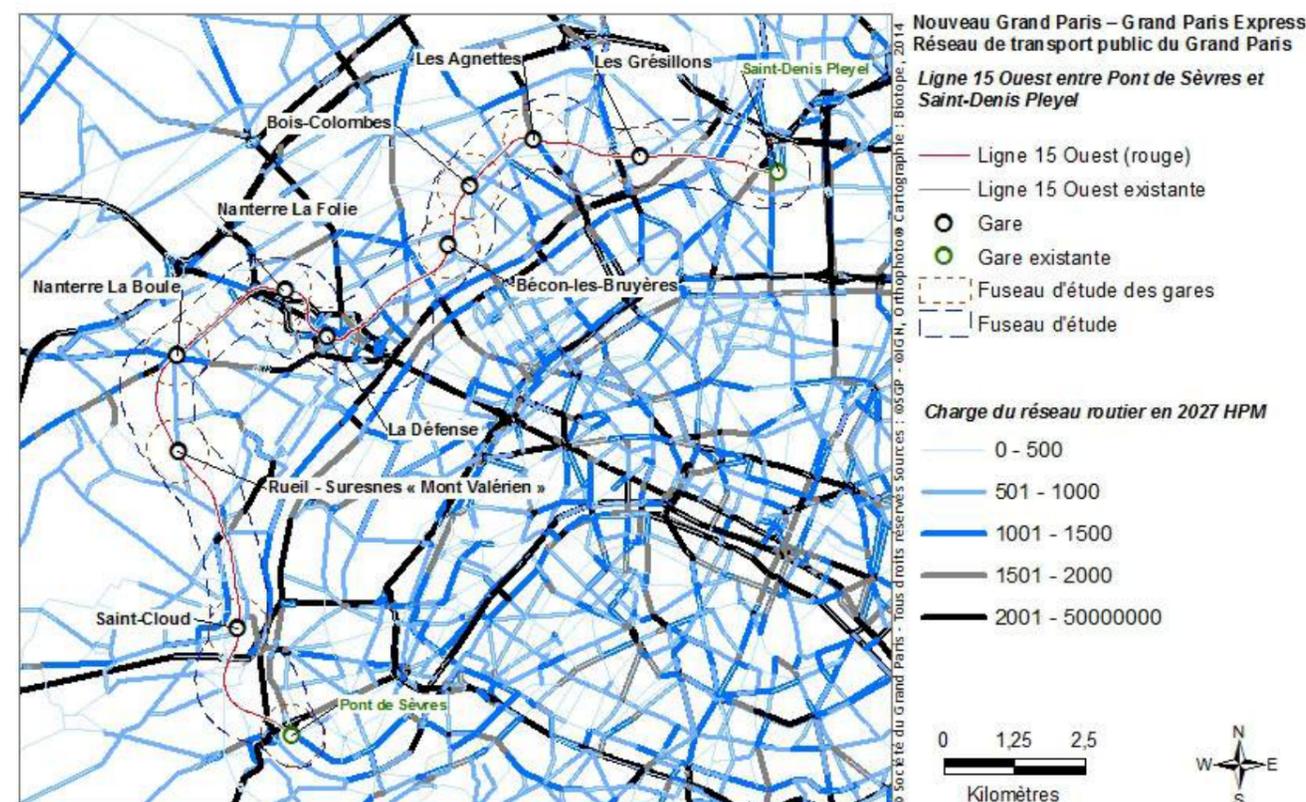
Le projet, par les correspondances qu'il offre et les territoires qu'il dessert, est un maillon essentiel du projet de réseau Grand Paris Express : il fait partie de la future rocade permettant de faire le tour de la banlieue parisienne sans repasser par Paris intra-muros (succession des lignes L15 Sud, Est et Ouest).

Le report modal induit par le projet est significatif : pour les déplacements qui débutent à l'intérieur du périmètre d'étude, la part modale des transports publics avec le projet augmente de 0,3 points de pourcentage tandis que celle de la voiture diminue de 0,3 point de pourcentage par rapport à la situation de référence, à l'horizon 2027.

Localement, la mise en service du métro permettra d'améliorer le maillage du réseau existant. Quatre des neuf gares de la ligne 15 Ouest offriront une correspondance avec le RER ou le Transilien. Les gares du Grand Paris Express seront de véritables pôles multimodaux, où les correspondances entre modes seront faciles et efficaces, et où l'accès pour les piétons et les cyclistes, ainsi que pour les personnes à mobilité réduite, sera facilité. De manière générale, la ligne 15 Ouest bénéficiera majoritairement aux voyageurs effectuant des déplacements en rocade, en améliorant l'offre en transports en commun souvent absente sur ce type de liaison.

A l'échelle de la mise en service, on constate une diminution de 1,3% de la charge du réseau routier (- 4 406 véhicules-kilomètres à l'heure de pointe du matin) dans le périmètre d'étude.

Extrait de la pièce G.2 sur les impacts et mesures relatifs à la mobilité



Charge sur le réseau routier en 2027, à l'heure de pointe du matin, avec projet. Source : données DRIEA/SCEP/DPAT, traitement Stratec

Impacts et mesures d'accompagnement – Mobilité

Secteurs concernés	Thématiques	Niveau d'enjeu	Objectifs	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
	Evolution des déplacements	La part des déplacements internes à la Petite Couronne est en forte augmentation depuis plus de trente ans alors que celle des déplacements en échange avec Paris reste au même niveau.	Désenclaver les territoires mal desservis par les transports en commun	Impact très positif : Les territoires traversés par la ligne verront leur offre en transport augmenter et bénéficieront d'une liaison ferroviaire structurante nouvelle.	
	Fréquentation des réseaux	Une forte augmentation du trafic sur les autoroutes en rocade (A86, Francilienne) entre 2000 et 2010 a été observée, alors que le trafic diminuait sur les autoroutes radiales (A13, A14...) et les voiries non autoroutières proches de Paris (RN13, ...).	Permettre de réduire la sollicitation du réseau routier et de réduire les nuisances liées à cette forte fréquentation	Impact positif : réseau routier : diminution de 4 406 véhicules-kilomètres à la pointe du matin dans le périmètre d'étude, soit - 1,3% par rapport à la référence 2027	
		Les lignes ferrées, principalement radiales (RER A, Transilien J, L et U) sont particulièrement chargées et arrivent en limite de capacité	Délester les tronçons du réseau ferré qui arrivent en limite de capacité sur les liaisons radiales	Impact positif : réseau ferré : réduction de la fréquentation et de la charge maximale sur le tramway T2, les lignes de Transilien N et L et le métro 13.	
	Parts modales	L'augmentation de la part modale des transports collectifs est en accélération depuis dix ans. L'utilisation des transports en commun dans la compétition avec la voiture particulière doit être favorisée pour atteindre les objectifs de +20% de déplacements en transport en commun dans la région.	Favoriser l'utilisation des transports en commun pour contribuer à atteindre les objectifs de +20% de déplacements en transports en commun dans la région	Impact positif : Augmentation de 0,3 point de la part modale des transports en commun pour les déplacements ayant comme origine le périmètre d'étude, par rapport à la référence 2027	
Tous les secteurs	Chantiers	Très fort : chantier de la gare de Nanterre La Boule et du Puit Avenue Gambetta Eole Fort : chantiers des puits Croix du Roy, Préfecture 92, Serres de Neuilly, Parcs des Bruyères, Les Caboeufs et L'Ile Saint Denis. Chantiers des gares de Nanterre La Folie, Bois-Colombes et Les Agnettes Modéré : chantiers des puits Allée de Chartres, Rue Buzenval – Rue Traversière, Jardin des Tourneroches, Nanterre Mairie, Lycée Renoir, Avenue Gabriel Péri et des gares de Saint-Cloud, Rueil-Suresnes « Mont Valérien », Bécon-les-Bruyères et Les Grésillons.	Rendre le moins gênant possible les impacts des chantiers sur les circulations (véhicules privés, transports en commun, modes actifs)	Les impacts sont le charroi des véhicules nécessaires aux chantiers, les déviations d'itinéraires engendrées, les impacts sur la voirie et les impacts sur les transports en commun et les modes actifs.	<p>Mesures de réduction et d'évitement Planification des chantiers et de l'évacuation des déblais (cf. Schéma Directeur d'Evacuation des Déblais en annexe à la pièce G). Les itinéraires de déviations (véhicules, piétons et transport) et une information adéquate devraient permettre de réduire les impacts.</p> <p>Favoriser l'intermodalité par les autres modes de transport en commun et les modes actifs</p> <p>Prévoir l'augmentation de l'offre de stationnement pour les gares à enjeu, en liaison avec le STIF et les gestionnaires de voiries</p> <p>Mesure de suivi Suivi des chantiers sensibles vis-à-vis de la pollution du milieu souterrain par un maître d'œuvre spécialisé.</p>
Faible : autres chantiers n'empiétant pas directement sur les voiries ou où le trafic est non significatif					

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort		
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort	Impact positif	Impact très positif

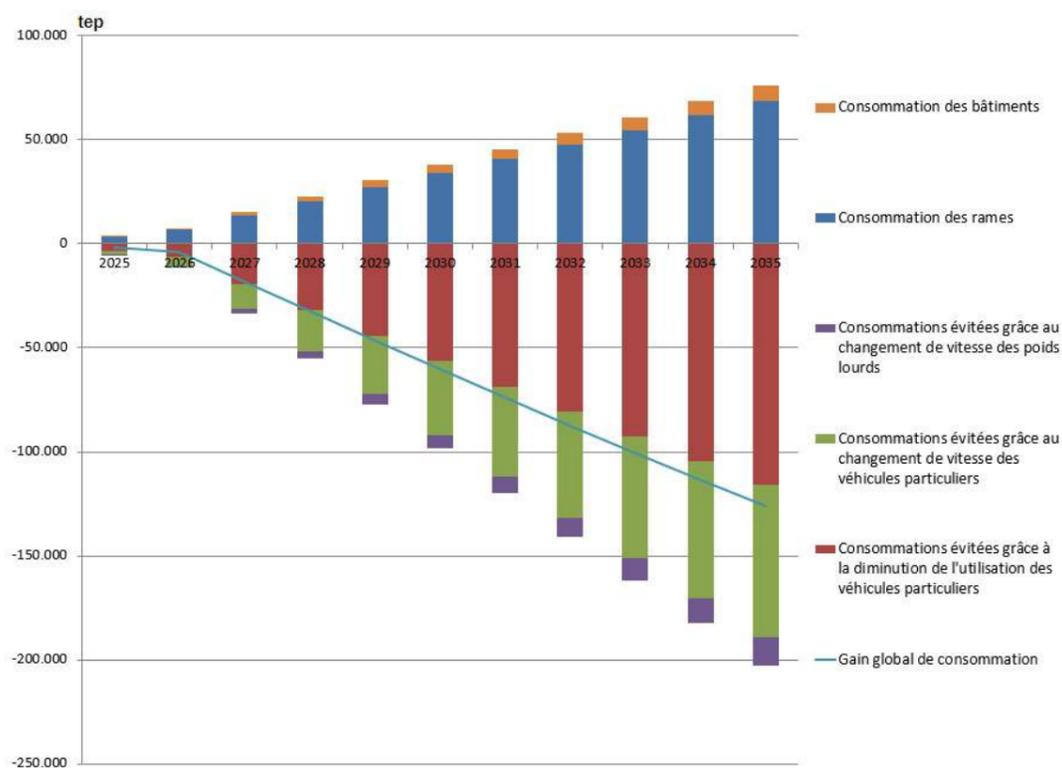
5.4.4. Consommations énergétiques et gaz à effet de serre

Analyse/interprétation

L'analyse des impacts du projet sur les consommations énergétiques compare essentiellement les gains de consommations réalisés sur la route grâce au report modal aux consommations énergétiques nécessaires au fonctionnement du métro (traction et fonctionnement des gares). L'analyse des émissions de gaz à effet de serre apporte, quant-à-elle, une vision plus large des impacts du projet en tenant compte également de la construction, de l'entretien ainsi que des effets plus indirects du métro sur le développement territorial.

Grâce à une nette réduction des consommations énergétiques des véhicules routiers (environ 22 200 tep économisées annuellement) et une consommation relativement faible du métro et des gares, la Ligne 15 Ouest permettra de réduction des consommations énergétique en Ile-de-France.

Ainsi, au total entre 2025 et 2035, près de 69 milliers de tep seraient nécessaires à la traction des rames, et près de 8 milliers de tep au bon fonctionnement des bâtiments. A l'inverse, l'amélioration du trafic routier (diminution des distances parcourues et diminution de la congestion) permettrait d'éviter la consommation de 203 milliers de tep. Au final, la consommation générale d'énergie serait donc réduite de 126 000 tep entre 2025 et 2035, ce qui correspond à environ 11 450 tep par an, soit un gain énergétique global significatif.

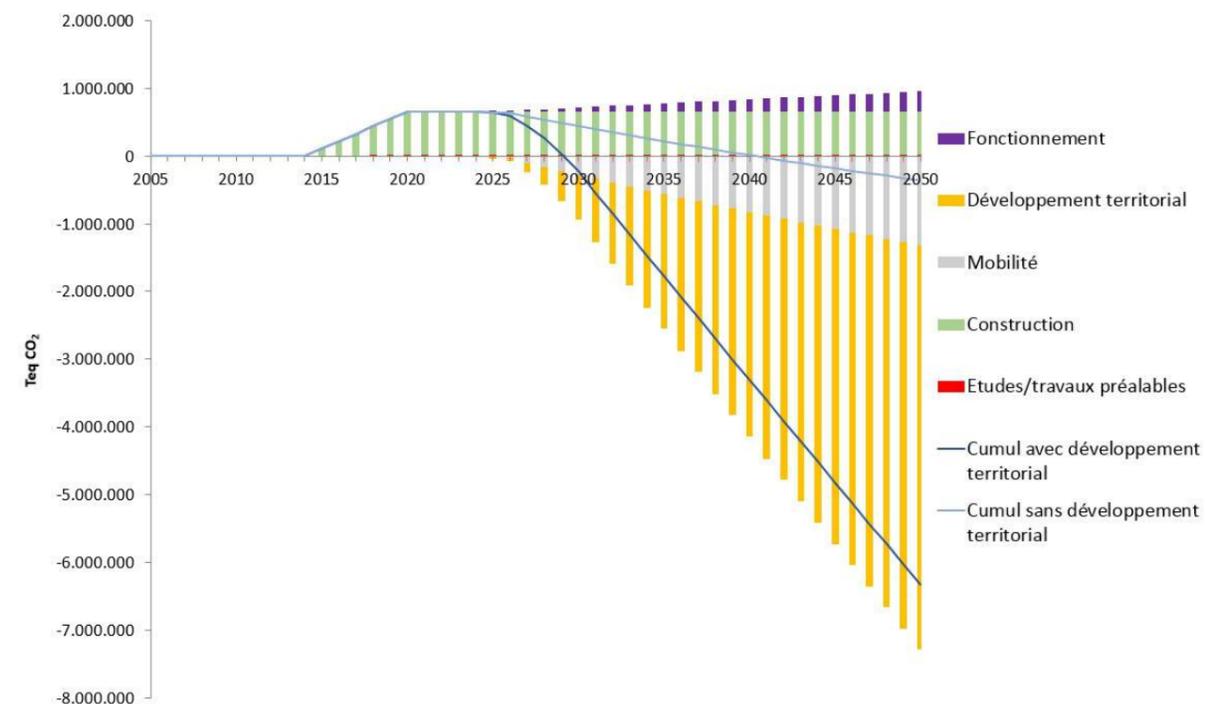


Consommations énergétiques cumulées (en tep) par poste suite à la mise en service de la Ligne 15 Ouest

Concernant les émissions de gaz à effet de serre, la première phase de construction de l'infrastructure induit des émissions de GES importantes. Cependant grâce au report modal

engendré par le projet, le cumul global des émissions induites et évitées commence à décroître dès la mise en service de la ligne.

En 2030, c'est-à-dire 5 ans après la mise en service de la première partie de la Ligne 15 Ouest (et 3 ans après sa totalité), les émissions induites par le projet sont entièrement compensées par les émissions évitées grâce aux impacts du projet sur le développement territorial et sur la mobilité en Ile-de-France. Le bilan décroît ensuite rapidement grâce aux émissions évitées au niveau de la mobilité mais également grâce aux impacts sur le développement territorial qui s'intensifient avec le temps.



Cumul des émissions de GES (en teq CO2) liées à la réalisation de la Ligne 15 Ouest.

Sans tenir compte des émissions évitées grâce au développement d'une structure urbaine plus durable, les émissions évitées grâce à l'amélioration de la mobilité en Ile-de-France permettent de compenser les émissions induites par le projet mais d'une manière beaucoup plus étalée dans le temps. Le cumul des émissions ne tenant pas compte des émissions liées au développement territorial montre que les émissions induites par le projet sont compensées aux alentours de l'année 2041, c'est-à-dire 16 ans après la mise en service du tronçon « Pont de Sèvres – Nanterre » de la Ligne 15 Ouest (et 14 ans après sa totalité).

Les résultats révèlent que le poste le plus important est de loin le développement territorial. Les postes de construction, de fonctionnement et des études préalables seront compensés par les seuls gains liés à la mobilité, tandis que les gains liés au développement permettront de largement réduire les émissions de GES à l'horizon 2050. Au total, ce sont approximativement 6,33 millions de teq CO2 qui seront émises en moins d'ici 2050, contribuant ainsi aux efforts nécessaires pour atteindre les objectifs de réduction des émissions (facteur 4).

Impacts et mesures d'accompagnement – consommations énergétiques et émissions de gaz à effets de serre

Secteurs concernés	Thématiques	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Toutes les sections	Consommation d'énergie et émissions de gaz à effets de serre en Ile-de-France	Importante contribution de la région Ile-de-France aux consommations énergétiques et émissions de gaz à effets de serre à l'échelle nationale.	Réduction globale et durable des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effets de la Région Ile-de-France.	<p align="center"><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Rationaliser et optimiser le transport de matériaux et de déblais</p> <p>Respect des plannings</p> <p>Choix des méthodes constructives limitant les émissions de GES</p> <p align="center"><u>PHASE EXPLOITATION</u></p> <p><u>Mesures d'optimisation</u></p> <p>Définition de choix stratégiques réduisant les besoins de l'infrastructure</p> <p>Construction de bâtiments faiblement énergivores</p> <p>Évaluation des consommations du matériel roulant et des bâtiments en cours d'exploitation</p> <p>Préconisations liées à l'optimisation de la consommation énergétique</p> <p>Utilisation d'énergies renouvelables</p> <p>Encourager le report modal vers les transports en commun</p> <p>Favoriser la densification autour des gares et limiter l'étalement urbain territorial</p> <p><u>Mesures de suivi</u></p> <p>Outil de suivi des émissions de GES</p>
	Secteur du transport	Contribution significative du secteur du transport, en particulier du transport routier, aux consommations et aux émissions, autant à l'échelle régionale qu'aux abords du fuseau d'étude.	<p>Consommations d'énergie et émissions de gaz à effets de serre induites par la construction et le fonctionnement du métro du Grand Paris.</p> <p>Report modal important de la voiture particulière vers les transports en commun grâce à la nouvelle offre du Grand Paris.</p>	
	Secteur du bâti	Contribution significative du bâti résidentiel et tertiaire aux consommations et émissions, autant à l'échelle régionale qu'aux abords du fuseau d'étude.	Consommations d'énergie et émissions de gaz à effets de serre induites par la construction et le fonctionnement des bâtiments du Grand Paris.	
			Réduction des consommations et émissions du bâti grâce aux plans de construction, de densification et de rénovation des bâtiments aux abords des nouvelles gares.	

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort	
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort	Impact positif

5.4.5. Environnement sonore

Les principaux impacts sonores prévisibles de la Ligne 15 Ouest où le métro est en souterrain, sont liés :

- A la phase chantier en raison du bruit généré par les travaux (engins, camions, techniques spécifiques de réalisation des ouvrages,...)
- A la phase d'exploitation, notamment au niveau du bruit généré par les équipements techniques des ouvrages annexes du métro (gares, puits).
- Indirectement, à une modification du bruit généré par le réseau viaire puisque la mise en œuvre de la Ligne 15 Ouest aura un impact sur la répartition des flux d'usagers.

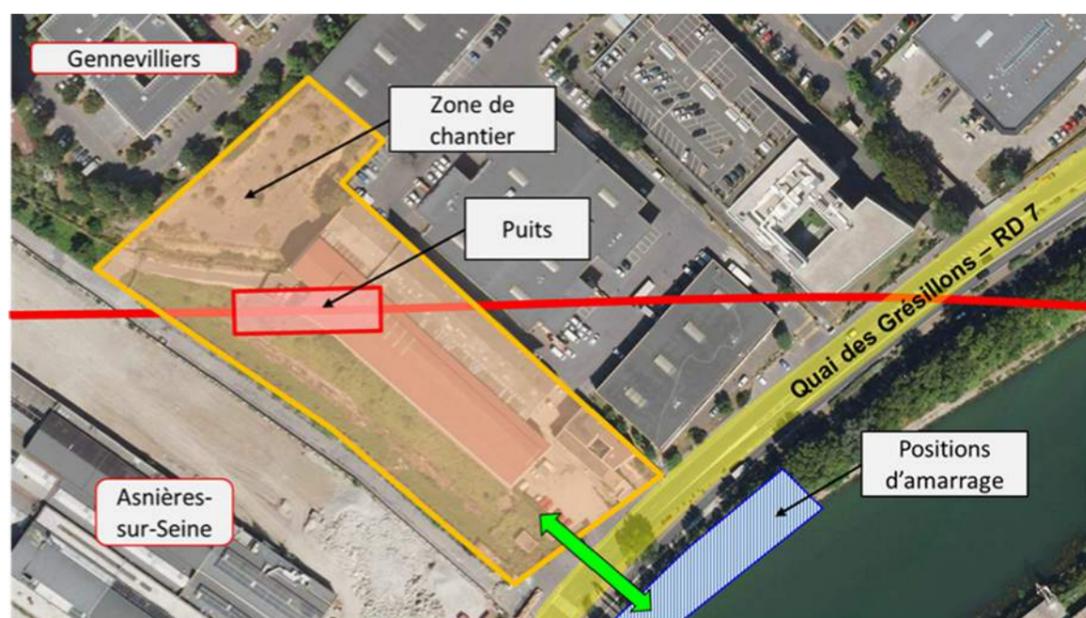
5.4.5.1 L'impact sur le bruit des puits de départ de tunnelier : l'exemple du site des Caboeufs

Le puits de départ Les Caboeufs est situé le long de la rue des Caboeufs Prolongée et du quai des Grésillons à Gennevilliers, dans la zone d'activités industrielles de Gennevilliers.

Il est entouré par des sites industriels et par la Seine à l'est.

Les habitations les plus proches se situent sur l'île Saint Denis, à environ 300m à l'est de l'emprise chantier. Le centre sportif de l'île des Vannes est face au puits et plus proche, à environ 150m.

Cet emplacement bénéficie aussi d'une logistique de chantier par voie fluviale, ce qui permet de réduire considérablement les nuisances sonores associées à l'approvisionnement du chantier et à l'évacuation des déblais.



Projet de puits de départ de tunnelier des Caboeufs

L'impact du puits de tunnelier Les Caboeufs est considéré comme faible, du fait de l'absence d'habitations à moins de 300m du site.

5.4.5.2 L'impact sur le bruit de la construction des gares

Si la localisation des puits de départ des tunneliers a pu être déterminée pour retenir des sites d'implantation éloignés des habitations afin d'éviter des nuisances sur les personnes, les gares et les ouvrages de sécurité sont situés au niveau des zones urbaines afin d'assurer à terme des dessertes efficaces et un usage adapté aux besoins. La problématique des nuisances sonores représente donc un enjeu important qu'il convient d'étudier et de traiter.

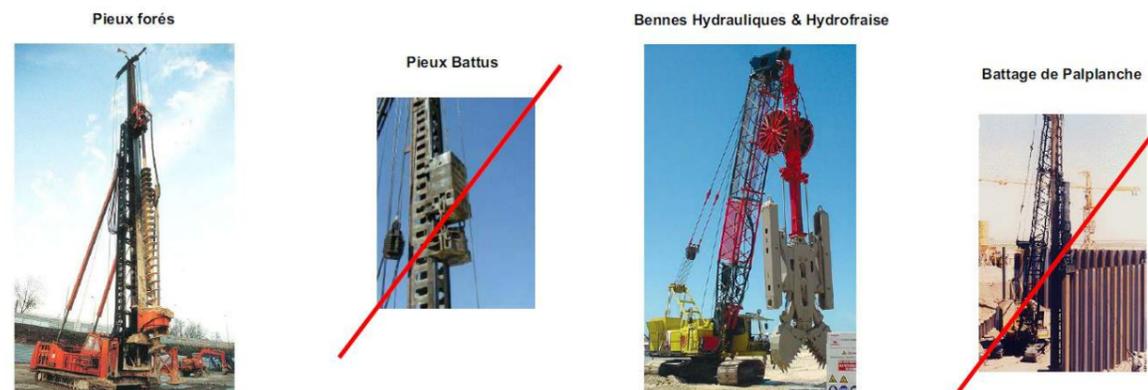
Les nuisances sonores induites par le chantier des ouvrages sont susceptibles de varier pour chaque site en fonction de différents paramètres :

- La méthode de construction,
- Les engins et équipements de chantier,
- La durée du chantier,
- La distance du chantier par rapport aux riverains,
- L'environnement sonore existant avant travaux.

Mesures prévues pour la construction des gares :

- **Réalisation des gares avec la technique des parois moulées** : pour la construction des gares, la Société du Grand Paris a retenu la technique des parois moulées. Cette solution permet en effet d'assurer l'étanchéité des boîtes gares tout en évitant pour la construction des opérations de pompage des eaux souterraines, et de rabattement de nappes.

Cette solution présente également un autre avantage. La mise en œuvre des parois moulées n'entraîne pas de nuisances sonores très importantes dans l'environnement proche, contrairement à d'autres techniques possibles. Par exemple, les techniques de mise en place par battage ne sont pas prévues pour les ouvrages du projet.



Exemple de choix de méthodes les moins bruyantes (Soletanche Bachy)

- **Restriction des horaires de chantier et respect des plannings de travaux pour les gares.**
- **Recours à la technique de la couverture première ou dalle fermée pour assurer certains travaux des gares de manière confinée.** Cette mesure est retenue pour les gares suivantes :

- Nanterre-la-Boule, avec tout de même le maintien d'une trémie pour accès chantier. La fermeture avant creusement pour cette gare est nécessaire pour le rétablissement de la circulation en surface.
- La Défense du fait la présence des constructions en surface
- Bécon les Bruyères de manière partielle pour la réalisation de deux portions de tunnel en méthode traditionnelle
- Bois-Colombes du fait de sa localisation en zone urbaine dense

D'autres mesures sont prévues, elles seront appliquées à l'ensemble des chantiers de la ligne 15 Ouest. Il s'agit notamment de :

- **Respect de la réglementation pour les engins et équipements utilisés** : les sources de bruit à l'origine des principales nuisances sonores potentiellement générées par les chantiers sont les suivantes :
 - Engins de chantier usuels (pelleuses, chargeuses, brise béton, tracteurs, grues...)
 - Engins de chantier spécifiques à la construction de métro (machine à attaque ponctuelle, pompe acheminement du béton à haut débit, centrale à béton, système d'évacuation/de traitement des boues, installation de traitement des eaux de chantier et d'exhaure ventilation, grue à tour...)
 - Équipements techniques (compresseurs, groupes électrogènes,...)
 - Outils et machines de chantier (marteaux piqueurs, scies circulaires, bétonneuses, perceuses,...)

Ces engins et équipements font l'objet de réglementations strictes en matière de bruit.

- **Restriction des horaires de chantier et respect des plannings de travaux** : il s'agit de fixer un horaire pour les chantiers émergents en période de semaine et la journée et en contrôler le respect.
- **Adapter l'organisation des zones de chantier** : il s'agit de localiser les équipements techniques sensibles et les actions sources de nuisances des habitations et des établissements sensibles.
- **Mise en place de supports de communication adaptés** : la Société du Grand Paris est en charge avec l'ensemble des acteurs concernés (maitrises d'œuvre, collectivités...) de la préparation d'un plan qui définira pour chaque site les supports d'information qui seront mis en place pendant les chantiers (panneaux, plaquette, site Internet...). Les riverains pourront ainsi suivre l'avancée des travaux, et mieux appréhender les nuisances sonores éventuelles.
- **Présence d'agents de proximité sur les chantiers** : des agents de proximité seront présents au niveau des bases chantier. Leur rôle sera d'être présent auprès des riverains, des commerçants et des entreprises pour leur apporter toute l'information nécessaire sur les travaux en cours, et également d'assurer un lien constant avec la Société du Grand Paris, notamment en ce qui concerne les nuisances sonores.

5.4.5.3 L'impact sur le bruit de la circulation des métros

La Ligne 15 Ouest se situe sur la totalité de son tracé en souterrain. Au vu des caractéristiques du tunnel (tunnel de béton situé à une profondeur entre 16 et 87 mètres), l'augmentation des nuisances sonores au niveau de la surface due à la circulation des métros peut être considérée comme nulle.

Les vibrations et bruit solidien éventuels sont étudiés dans la rubrique dédiée à ce sujet dans la présente étude d'impact.

La circulation des métros au niveau des tunnels souterrains ne présente pas d'impact sur le niveau de bruit en surface.

5.4.5.4 L'impact sur le bruit de l'exploitation des gares et des ouvrages annexes

S'agissant des gares, les sources potentielles d'émission de bruit sont multiples. Elles peuvent être liées aux équipements techniques nécessaires à leur fonctionnement (groupes de ventilation / désenfumage, postes de redressement : transformateurs, etc., locaux d'entretien, locaux de personnel...), et à leur fréquentation par les usagers.

Les équipements techniques nécessaires au fonctionnement des gares seront situés au sein de la gare dans les niveaux souterrains, dans des locaux techniques adaptés. Cette localisation des équipements techniques permettra de limiter de manière très importante les émissions sonores vers l'extérieur de l'ouvrage. Les ouvrages de type ventilation sont présentés dans la rubrique dédiée sur les ouvrages de sécurité. Des mesures sont de plus prévues, comme la conception de la structure des locaux techniques pour contenir les nuisances sonores, l'isolation des équipements techniques. **L'impact des équipements techniques internes aux gares pour les riverains est considéré comme négligeable.**

L'exploitation du réseau entrainera une augmentation de la fréquentation piétonne au niveau des gares de la ligne, qui risque d'induire une augmentation du niveau de bruit à proximité de l'infrastructure (déplacements des piétons, voix, activités liés aux commerces situés dans les gares, etc.). Cette augmentation, à ce stade des études, est difficilement quantifiable. Néanmoins, il convient d'indiquer que les sites d'implantation des gares sont localisés au niveau de zones urbaines déjà constituées, ou de zones d'activité. De ce fait, l'augmentation des niveaux sonores liés aux déplacements piétons peut être considérée comme faible.

Les échanges engagés par la Société du Grand Paris avec les collectivités locales permettront de prévoir de nouveaux aménagements urbains adaptés aux déplacements attendus en phase d'exploitation. Ces aménagements concernent notamment l'organisation des espaces publics, comme les parvis autour des gares.

Des pôles bus seront aménagés à proximité immédiate des gares, pour faciliter la descente et la montée des usagers. Cette solution permettra également de fluidifier la circulation des bus dans le quartier.

Les ouvrages de sécurité (ouvrages annexes) sont prévus tous les 800 mètres du tracé, et assurent le renouvellement de l'air en période normale d'exploitation, et en cas d'incendie dans le tunnel, le désenfumage de l'infrastructure. Ils permettent également l'arrivée des secours dans l'infrastructure, et si cela est nécessaire l'évacuation des usagers vers l'extérieur. En surface, au

niveau du sol, l'ouvrage de sécurité présente une grille pour la ventilation et une trappe d'accès pour les secours et éventuellement l'évacuation.



Exemple d'un ouvrage de sécurité en milieu urbain

Il est prévu les mesures suivantes :

- Implantation des ouvrages de sécurité à plus de 8 mètres des façades avec fenêtres,
- L'installation des ventilateurs sur des amortisseurs pour réduire le bruit en phase de fonctionnement
- Mise en place de filtres pour réduire les niveaux de bruit : il s'agit de solutions anti-bruit type silencieux (grilles acoustiques, filtres, capotages...) pour les puits de ventilations et les équipements techniques.
- Élaboration de modélisations sonores sur les sites les plus sensibles pour vérifier que les dispositifs de réduction des émissions prévues seront suffisants pour atteindre les objectifs définis.
- Mesures in situ du niveau de bruit, pour évaluer le respect des émissions sonores des ouvrages de sécurité dans les secteurs les plus sensibles. Dans le cas de dépassement, un réajustement des dispositifs de protection permettra l'atteinte des valeurs limites.

Le fonctionnement des ouvrages de ventilation ne présente pas d'enjeux forts. Néanmoins, la réalisation de modélisations sur la base des études d'Avant-Projet permettra de définir les dispositifs techniques nécessaires pour éviter des impacts sur le bruit dans les zones sensibles.

Pour plus de détails sur l'impact de la construction des gares et des ouvrages annexes, et sur le bruit en phase d'exploitation, le lecteur est invité à se référer à la synthèse présentée ci-après ou à la rubrique dédiée dans la pièce G.2 de la présente étude d'impact.

Impacts et mesures d'accompagnement – environnement sonore

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact		Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule »	Présence d'habitat dense en zone d'ambiance sonore assez calme sur toute la section	Phase Chantier	Fort du fait d'un environnement sonore préexistant calme et de nombreux riverains à proximité des ouvrages émergents	<p>PHASE CHANTIER</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <p>Méthodes constructives de parois moulées</p> <p>Restriction des horaires de chantier et respect des plannings de travaux</p> <p>Adapter l'organisation des zones de chantier</p> <p>Mise en place de supports de communication adaptés</p> <p>Mesures de suivi</p> <p>Présence d'agents de proximité sur les chantiers</p> <p>PHASE EXPLOITATION</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction</p> <p>Conception de la structure des locaux techniques pour contenir les nuisances sonores</p> <p>Isoler les équipements techniques</p> <p>Élaboration d'une charte architecturale</p> <p>Concertation avec les acteurs locaux</p> <p>Aménagement de pôles bus et réaménagement des liaisons bus</p> <p>Implantation des ouvrages de sécurité à plus de 8 mètres des façades avec fenêtres</p> <p>L'installation des ventilateurs sur des amortisseurs</p> <p>Mise en place de filtres pour réduire les niveaux de bruit</p> <p>Élaboration de modélisations sonores</p> <p>Mesures de suivi</p> <p>Mesures in situ du niveau de bruit</p>
		Phase Exploitation	Impacts nuls à faibles pour les ouvrages annexes et les équipements techniques des gares selon environnement sonore initial et proximité riverains	
			Pour les gares : impacts indirects modérés en raison de l'accessibilité moyenne, des aménagements prévus aux alentours des gares et de la présence d'un établissement hospitalier pour la gare de Saint Cloud	
	Habitat localement très impacté par le bruit routier, en particulier au Sud et à l'Est de cette section (N118, A13, Quais de Seine, D910 et D907)	Phase Chantier	Impact modéré car le bruit généré par le trafic routier masquera partiellement les impacts sonores des chantiers mais ceux-ci ne doivent pas détériorer l'environnement sonore pour des riverains déjà fortement soumis au bruit routier (zones de PNB)	
	Présence d'établissements hospitaliers à Saint Cloud	Phase Chantier	La phase chantier de la gare de Saint Cloud aura un impact fort en raison de la grande proximité avec les établissements hospitaliers	
	Présence d'établissements scolaires dans le secteur des gares de Saint Cloud et de Rueil-Suresnes « Mont Valérien »	Phase Chantier	La phase chantier des gares aura un impact sonore faible à modéré sur les établissements scolaires identifiés car ceux-ci sont situés à plus de 100m des gares	
	Zones calmes au niveau du parc de Saint Cloud et du Mont Valérien	Phase Chantier	Fort en phase chantier pour le parc de Saint Cloud en raison de la localisation de 2 ouvrages au sein du Parc.	
		Phase Exploitation	Impacts faibles pour les ouvrages annexes prévus dans le parc de Saint Cloud	
		Phase chantier / phase exploitation	Nul pour le Mont Valérien en raison de son éloignement avec le projet	
	Section Nanterre la Boule - Bécon les Bruyères	Présence d'habitat dense sur toute la section sauf localement à Nanterre avec la présence de plusieurs zones économiques et industrielles	Phase Chantier	
			Fort pour la Gare de Nanterre la Boule et Bécon les Bruyères car les riverains sont très proches et pour l'arrière gare de Nanterre la Folie réalisée en tranchée	
		Phase Exploitation	Impacts nuls à faibles pour les ouvrages annexes et les équipements techniques des gares	
			Pour les gares : impacts indirects faibles en raison bonne accessibilité aux gares et environnement sonore initial assez bruyant sauf pour la gare de Bécon les Bruyères qui est enclavée	
Habitat localement très impacté par le bruit routier et ferroviaire, en particulier à Nanterre (N13, RD914, A14, quais de Seine) et à Bécon les Bruyères		Phase Chantier	Modéré car Le bruit généré par le trafic routier et/ ou ferroviaire masquera partiellement les impacts sonores des chantiers mais ceux-ci ne doivent pas détériorer l'environnement sonore pour des riverains déjà fortement soumis au bruit (zones de PNB)	
Présence d'établissements hospitaliers à Courbevoie et Nanterre	Phase Chantier	Faible car les établissements hospitaliers sont assez éloignés des ouvrages (> 100m)		

	Zones calmes au niveau du Parc André Malraux mais aussi de l'Esplanade de La-Défense et de nombreux petits parcs urbains	Phase chantier / phase exploitation	Faible car la gare de Nanterre la Défense est réalisée en sous-œuvre, ce qui réduit les nuisances sonores. Le projet n'aura pas d'impacts sonores sur les parcs urbains recensés	
Section Bécon les Bruyères – Saint-Denis-Pleyel	Présence d'habitat dense entre Bécon les Bruyères et Gennevilliers	Phase Chantier	Fort du fait de nombreux riverains à proximité des ouvrages émergents et la présence d'habitats parfois calme	
		Phase Exploitation	Impacts faibles pour les ouvrages annexes et les équipements techniques des gares Pour les gares : modéré en raison d'une accessibilité moyenne aux gares, des aménagements prévus aux alentours des gares et de la présence d'un établissement scolaire proche de la gare des Agnettes	
	Présence d'un établissement scolaire dans le secteur de la gare des Agnettes	Phase Chantier	La phase chantier des gares aura un impact modéré car l'établissement est situé à plus de 60m de la future gare	
	Habitat localement très impacté par le bruit routier et ferroviaire, en particulier à Saint Denis.	Phase Chantier	Modéré car Le bruit généré par le trafic routier et ferroviaire masquera partiellement les impacts sonores des chantiers mais ceux-ci ne doivent pas détériorer l'environnement sonore pour des riverains déjà fortement soumis au bruit (zones de PNB)	
	Zones à caractère industriel entre Gennevilliers et Saint Denis	Phase Chantier	Impact faible à modéré du fait de l'éloignement de riverains et la situation des ouvrages en zone à caractère industriel Impact fort pour les chantiers des ouvrages 322 et 330 à cause de la grande proximité des riverains et d'une école à Saint Denis	
		phase exploitation	Impacts nuls à faibles pour les ouvrages annexes et les équipements techniques des gares impacts indirects faibles pour la gare des Grésillons située en zone à caractère industrie	
Peu de zones calmes hormis un quartier résidentiel calme à Bois-Colombes et quelques parcs urbains.	Phase chantier / phase exploitation	Faible car les zones calmes identifiées sont assez éloignés des ouvrages de la ligne (> 100m)		

5.4.6. Vibrations

Analyse/interprétation

Pour la construction des gares, il a été retenu la technique de construction des parois moulées. Cette méthode permet d'une part d'éviter les opérations de rabattements de nappes souterraines, mais également de limiter de manière très importante les vibrations liées à la phase de construction. En effet, le creusement du sol pour l'implantation de la paroi se fait grâce à la technique présentée ci-dessous. Il n'est donc pas prévu les autres méthodes comme le battage de palplanches qui induisent des vibrations pour descendre les parois dans le sol.

La mise en œuvre de cette technique permet de limiter de manière très importante les éventuelles vibrations liées à la phase de chantier. Elle peut être considérée comme une mesure d'évitement.

Les impacts liés à ces travaux de construction des gares sont considérés comme faibles.

Pour la construction du tunnel, il est prévu le recours au tunnelier. Cette technique présente de nombreux avantages notamment pour limiter les effets potentiels sur la stabilité des sols, ou sur le fonctionnement des nappes souterraines.

Elle permet également de limiter les nuisances en surface, d'une part du fait du creusement en profondeur, et d'autre part du fait du type de creusement proposé. Le tunnelier assure la pressurisation du front de taille et la mise en place rapidement de voussoirs en béton avec injection de mortier permet d'assurer la stabilité du tunnel et sous étanchéité.

Les retours d'expérience sur la réalisation de plusieurs ouvrages ces 30 dernières années en région parisienne (Ligne 14 entre la gare de Lyon et La Madeleine, métro Ligne 12 entre la Porte de la Chapelle et la Mairie d'Aubervilliers, prolongement de la Ligne RER D, tramway T6 présentant une partie souterraine à Viroflay), tous implantés à environ 20 mètres sous le terrain naturel, montrent l'absence de nuisances perceptibles en surface générées par le creusement au tunnelier.

Les impacts liés à ces travaux de creusement du tunnel sont considérés comme faibles.

En phase d'exploitation, l'émission éventuelle de vibrations est liée à la circulation des trains dans le réseau. Pour cette analyse, il n'est donc pas nécessaire de distinguer le tunnel des ouvrages, mais d'étudier la relation des roues du train, l'infrastructure, le sous-sol et la surface.

A ce stade des études, seule la profondeur du tunnel a servi à l'évaluation des impacts en phase exploitation. En effet, les projets évoqués ci-dessous servant de référence en phase chantier n'ont pas forcément fait l'objet de modélisations vibratoires permettant d'appréhender les impacts de la Ligne 45 ouest par retour d'expérience.

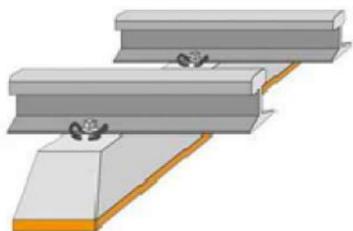
Dans ce contexte, les zones du territoire étudié les plus sensibles aux phénomènes de vibration sont celles identifiant le tunnel à moins de 10 mètres d'un réseau, d'une infrastructure ou d'un bâtiment, ou, celles identifiant la présence du tunnel dans un contexte de sensibilité vibratoire (abordé au stade de l'état initial).

Ces zones de sensibilité correspondent :

- Abords de la gare de Rueil-Suresnes « Mont Valérien »,
- Abords de l'OA 252,
- Secteur de la gare de La Défense,
- Abords de l'OA 281,
- Abords de l'OA 282.

Les principales mesures envisagées par la Société du Grand Paris au stade de l'étude d'impact sont :

- **Réalisation de modélisations vibratoires** : Dans les étapes ultérieures, des modélisations approfondies seront réalisées. Il s'agira de s'assurer au niveau des zones plus sensibles identifiées dans cette étude d'impact, du niveau précis potentiel attendu pour les vibrations. Elles concerneront notamment les zones de sensibilité évoquées ci-dessus.
- **Dispositifs techniques de réduction des vibrations (au besoin)** : Dans le cas où les niveaux vibratoires modélisés seraient plus élevés que les ceux attendus sur les autres sections de la Ligne 15 Ouest, des dispositifs spécifiques pourront être mis en place au niveau des voies de roulement.

Descriptif	Illustration	Atténuation vibratoire en dBV	Indication du coût de pose
Tracé avec plaque antivibratile sous les traverses		3 à 5	80 €/m

Exemple de dispositif possible pour roulement pneumatique

- **Réalisation de simulations avant le démarrage de l'exploitation** : Avant l'ouverture au public du réseau, des essais *in situ* sont prévus pour s'assurer des niveaux de vibrations en surface.
- **Mesures de suivi en phase d'exploitation** : Des mesures des niveaux vibratoires seront réalisées en phase d'exploitation au niveau de la surface. Il s'agit de s'assurer du niveau atteint par rapport aux résultats des modélisations. Dans le cas où des dépassements importants seront identifiés, des dispositifs pourront être mis en place.
- **Entretien du matériel roulant et de l'infrastructure**, et notamment de l'efficacité du contact rail-roues.
- **Indemnisation des impacts constatés** : En phase d'exploitation, si des désordres étaient observés en surface, un dispositif d'indemnisation mis en place par la Société du Grand Paris pourra prévoir une indemnisation des personnes. Cette démarche s'appuie dans un premier temps sur les diagnostics du bâti réalisés avant le démarrage des travaux.

Conclusions

En phase chantier, les impacts sont jugés sur l'ensemble de la Ligne 15 Ouest faibles pour la réalisation des gares et négligeables pour la réalisation du tunnel. Ils sont occasionnés par les vibrations liées à la construction des ouvrages.

Les impacts en phase exploitation sont synthétisés au sein du tableau suivant.

Impacts et mesures d'accompagnement - vibrations

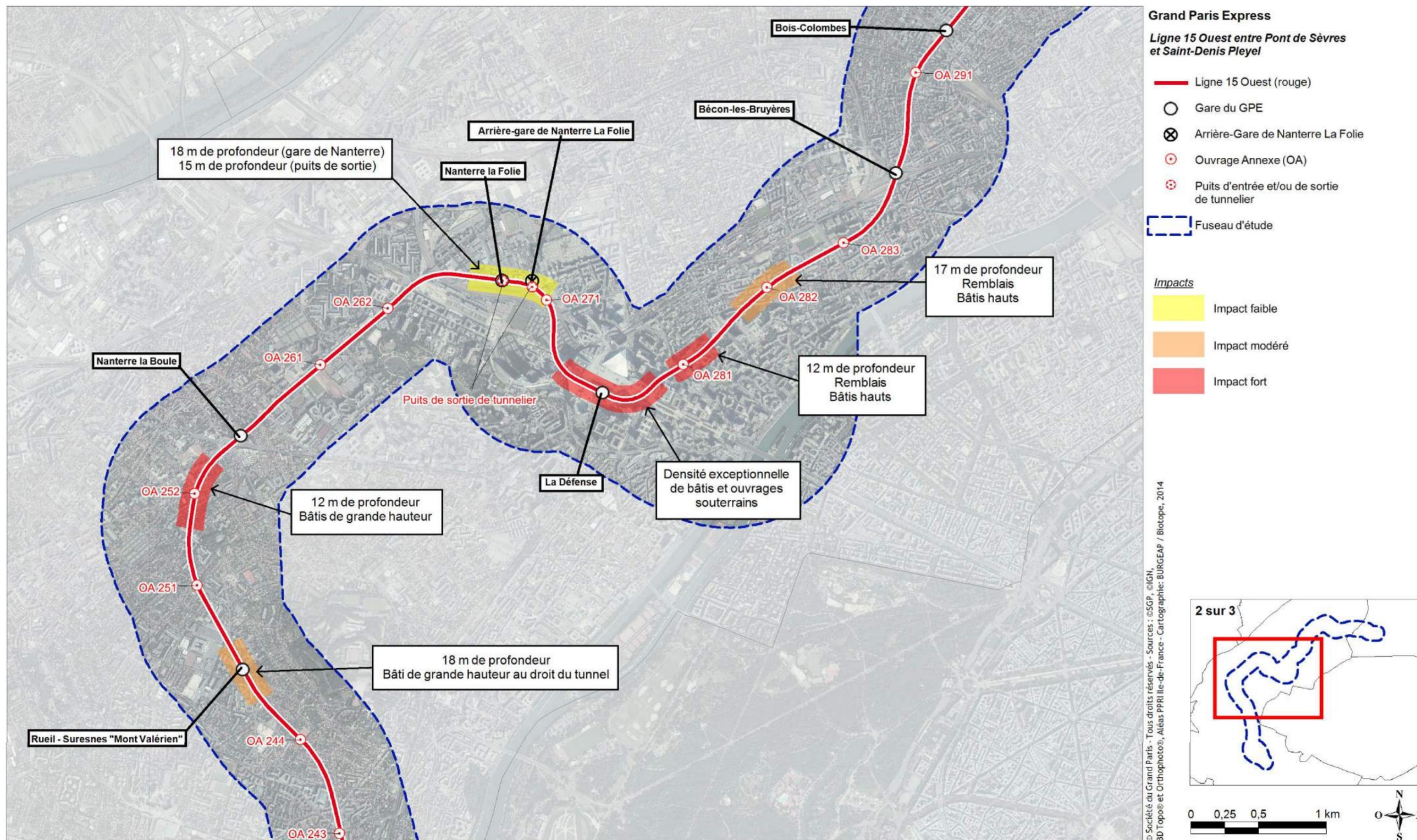
Secteurs concernés	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact		Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Sous-Sol	Absence de zones de remblais admettant des bâtis hauts et des fondations profondes	Sur la section	<u>Abords de la gare de Gare de Saint-Cloud</u> Le tunnel se positionne à environ 20m de profondeur dans un secteur de carrières et de présence d'établissement sensibles	<p align="center"><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Mise en œuvre de techniques constructives spécifiques</p> <p><u>Mesures de suivi</u></p> <p>Campagne de communication</p> <p>Mesures sur site en cours de travaux</p> <p align="center"><u>PHASE EXPLOITATION</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Réalisation de modélisations vibratoires lors des études post DUP</p>
		Présence d'anciennes carrières souterraines de calcaires grossiers au niveau de Saint-Cloud		<u>Abords de la gare de Rueil-Suresnes « Mont Valérien »</u> Le tunnel se positionne à 18m de profondeur, Un bâti de grande hauteur est identifié au droit du tunnel	
	Bâtis et réseaux	Présence de bâtis de grande hauteur associés à des infrastructures souterraines au niveau de Pont de Sèvres, de la gare de Saint-Cloud et de Suresnes		<u>Abords de l'OA 252</u> Le tunnel s'inscrit à 12m de profondeur, dans une zone admettant des bâtis de grandes hauteurs	
	Etablissements sensibles	Présence d'une clinique et d'un centre hospitalier en proximité de la gare de Saint-Cloud		Sur le reste du linéaire, l'impact est négligeable à nul	
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Sous-Sol	Présence d'une zone de remblais admettant des bâtis hauts et des fondations profondes au niveau de Courbevoie	Sur la section	<u>Abords de la gare Nanterre la Folie</u> Le tunnel se positionne à 18m de profondeur	<p>Dispositifs techniques de réduction des vibrations</p> <p>Réalisation de simulations avec mesures in-situ avant le démarrage de l'exploitation</p> <p><u>Mesures de compensation</u></p> <p>Indemnisation des éventuels impacts constatés</p> <p><u>Mesures de suivi</u></p> <p>Réalisation de mesures en phase d'exploitation</p> <p>Entretien du matériel roulant et de l'infrastructure</p>
		Absence de carrières souterraines		<u>Arrière gare de Nanterre la Folie</u> Le tunnel se positionne à 18m de profondeur	
	Bâtis et réseaux	Présence de bâtis et réseaux dans le secteur Nanterre – La Défense		<u>Puits de sortie du tunnelier de Nanterre</u> Le tunnel se positionne à 15m de profondeur	
				<u>Secteur de la gare de La Défense</u> Au vu de la densité exceptionnelle de bâtis et d'ouvrages souterrains, l'impact vibratoire est le plus fort de toute la Ligne 15 Ouest	

Secteurs concernés	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Etablissements sensibles	Présence de centres hospitaliers sur Courbevoie et Nanterre	<u>Abords de l'OA 281</u> Le tunnel s'inscrit à 12m de profondeur au niveau d'une couche de remblais admettant des bâtis hauts	
			<u>Abords de l'OA 282</u> Le tunnel se positionne à 17m de profondeur, au niveau d'une couche de remblais admettant des bâtis hauts	
			Sur le reste du linéaire, l'impact est négligeable à nul	
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Sous-Sol	Présence d'une zone de remblais admettant des bâtis hauts et des fondations profondes au niveau de Bois-Colombes	<u>Abords de la gare des Grésillons</u> Le tunnel se positionne à 18m sous le TN	
		Absence de carrières souterraines		
	Bâtis et réseaux	Présence de réseaux SIAAP et TRAPIL sur Gennevilliers, l'Ile-Saint-Denis et Saint-Ouen		
	Etablissements sensibles	Présence d'une clinique et d'un centre hospitalier sur Asnières et Saint-Ouen		

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort

Confrontation des zones vibratoires sensibles et de la profondeur du tunnel – exemple du secteur de La Défense



5.4.7. Ondes électromagnétiques

Analyse/interprétation

Pour éviter toute interférence, une analyse spécifique des équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'exploitation sera menée, prenant en compte le niveau de champ électromagnétique potentiel au sein du tunnel. Cette dernière tendra à :

- Proposer des équipements électriques protégés des interférences potentielles,
- Proposer des points d'implantation de ces équipements pour réduire les valeurs de champ perçues.

Synthèse des impacts et mesures liés aux ondes électromagnétiques

Secteurs concernés	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Section Pont de Sèvres – Nanterre La Boule	Zone urbaine imprégnée par les ondes électromagnétiques – Seuils réglementaires respectés sur toute la section	<p><u>Impact lié à la circulation du matériel roulant (et son mode d'alimentation électrique) : inférieur aux seuils sanitaires et réglementaires</u></p> <p>Perturbation des équipements électriques en proximité du rail d'alimentation électrique</p> <p>Impacts sur la santé humaine des usagers et travailleurs</p>	<p><u>PHASE CHANTIER</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Choisir des matériels performants sur ce critère</p> <p>Mise en place de cages de Faraday ou équivalent</p>
Section Nanterre La Boule – Bécon-les-Bruyères	Zone urbaine imprégnée par les ondes électromagnétiques – Seuils réglementaires respectés sur toute la section		<p><u>PHASE EXPLOITATION</u></p> <p><u>Mesures d'évitement et de réduction</u></p> <p>Choisir des équipements électriques en fonction des paramètres de champs électromagnétiques</p>
Section Bécon-les-Bruyères – Saint-Denis Pleyel	Zone urbaine imprégnée par les ondes électromagnétiques – Seuils réglementaires respectés sur toute la section		<p><u>Mesures de suivi</u></p> <p>Entretien des équipements électriques</p>

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort

5.4.8. Santé et sécurité

Analyse/interprétation

Les impacts principaux du projet sur la santé des franciliens sont en relation directe avec la diminution du trafic routier et l'amélioration des conditions de circulation. Ainsi, le projet permettra une réduction des émissions de polluants et donc une diminution des troubles respiratoires dus aux pollutions atmosphériques. Indirectement, le projet engendrera également une diminution des accidents de la route. Ces impacts ont été évalués sur base des résultats du modèle de trafic utilisé pour évaluer les impacts sur la mobilité.

La qualité de l'air

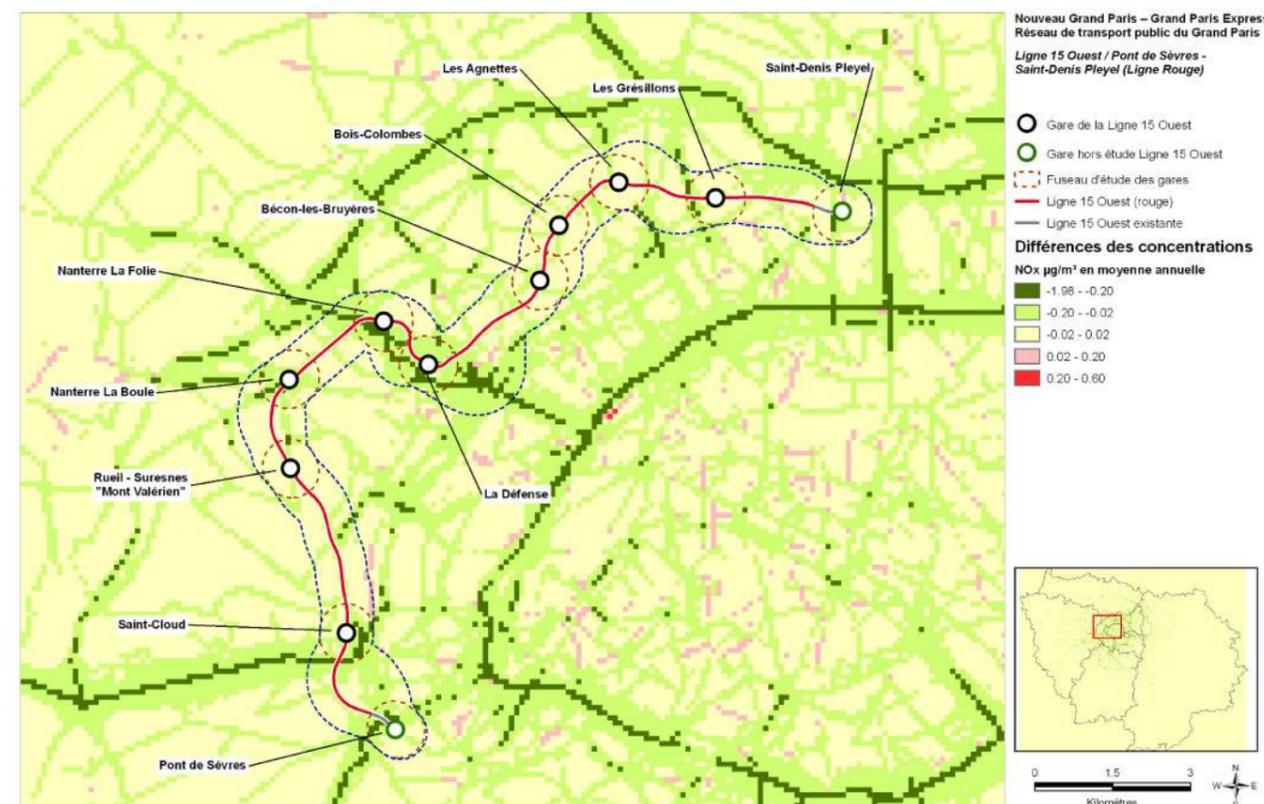
Les impacts potentiels du chantier sur la qualité de l'air sont doubles. D'une part, de manière assez diffuse, le charroi généré sur le réseau routier pour le transport des déblais et des matériaux engendrera des émissions de gaz d'échappement. D'autre part, de manière plus localisée à proximité immédiate des chantiers, les travaux entrepris pourraient générer la mise en suspension de poussières.

Le charroi généré sur le réseau routier pour le transport des déblais et des matériaux nécessaires à l'édification des infrastructures est important. Le nombre de chargements et déchargements de camions nécessaires s'élèverait ainsi à plus de 247 000 répartis sur l'ensemble de la phase de construction pour la Ligne 15 Ouest. Il sera important d'en organiser l'évacuation et l'acheminement afin de limiter les distances parcourues et de limiter les impacts. C'est pour cette raison qu'un schéma directeur d'évacuation des déblais a été élaboré par la Société du Grand Paris. Il permettra de réduire au maximum le parcours sur le réseau routier des camions en rationalisant et en optimisant le nombre de trajets nécessaires.

Concernant les zones à proximité des chantiers, il sera également important de limiter au maximum les émissions de particules fines afin de limiter les impacts sur la population. Le respect des bonnes pratiques de chantier (stockage adéquat des produits pulvérulents, nettoyage des roues des camions à la sortie du site, mouillage des matériaux lors des coupes produisant de la poussière, etc.) devrait limiter considérablement les risques d'impact significatif.

Grâce au report modal de la route vers les transports en commun qu'il induit, le projet contribuera, en phase d'exploitation, à l'amélioration de la qualité de l'air en Ile-de-France. Ainsi, la Ligne 15 Ouest devrait permettre d'engendrer une diminution de la plupart des polluants étudiés (PM₁₀, NO_x, CO, COVNM, benzène) d'environ 0,4%. En termes de quantités, cela correspond à 5 tonnes de PM₁₀ et 62 tonnes de NO_x par an. La réduction de trafic que crée l'arrivée de la Ligne 15 Ouest en 2027 a donc des conséquences globalement positives en termes d'émissions de polluants atmosphériques mais qui restent relativement faibles par rapport aux émissions globales du trafic routier.

A l'horizon plus lointain de 2030, le réseau de transport du Grand Paris dans son ensemble permettra une réduction plus importante de -2% à -3% des émissions de polluants. La réduction de trafic aura donc des conséquences positives à la fois en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de concentration globale de polluants atmosphériques notamment à proximité de la Ligne 15 Ouest. Globalement, l'impact sera maximum aux alentours des grands axes sur lesquels le trafic sera fortement diminué par l'arrivée du métro, notamment l'A1, A13, A14, A86 et le Boulevard Périphérique, comme illustré sur la figure suivante.



Différences des concentrations entre la situation de référence et la situation avec Réseau de Transport du Grand Paris à l'horizon 2030 pour le NO₂

A l'intérieur des espaces confinés du métro, il conviendra de limiter les concentrations de particules fines :

- En réduisant les émissions à la source (sélection de matériaux de roulage, de freinage et d'aménagement des voies les moins émissifs possible),
- En optimisant la ventilation et la filtration de l'air,
- En équipant les rames de ventilation réfrigérée,
- En surveillant la qualité de l'air.

La localisation des émergences des systèmes de ventilation intégrera également l'enjeu de qualité de l'air, afin de limiter l'exposition des personnes.

Sécurité routière

En améliorant les conditions de trafic en Ile-de-France, le projet devrait induire une diminution des accidents de la route. Cet impact sera cependant largement dépendant des mesures d'accompagnement qui seront mises en place pour sécuriser les circulations en Ile-de-France.

A proximité du projet, au vu de la diminution locale de trafic, il est envisageable d'atteindre une légère réduction des accidents de la route.

Impacts et mesures d'accompagnement – Santé et sécurité

Secteurs concernés	Thématiques	Niveau d'enjeu	Caractéristiques et niveau de l'impact	Mesures mises en œuvre
Toutes les sections	Pollution atmosphérique	Concentrations en polluants atmosphériques généralement en baisse mais dépassant toujours fréquemment les valeurs limite en particulier à proximité du trafic routier.	Emissions de polluants atmosphériques dans l'air extérieur induits par la construction des infrastructures du Grand Paris.	<p align="center">PHASE CHANTIER</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction Limitation de l'émission de poussières Rationalisation et optimisation du transport de matériaux et de déblais Plans locaux de circulation temporaires Conception générale des ouvrages Respect des normes de sécurité aux abords des bases chantier et mise en œuvre de règles locales de circulation sur la base d'une signalisation claire et lisible</p> <p align="center">PHASE EXPLOITATION</p> <p>Mesures d'évitement et de réduction La limitation des concentrations en particules fines dans l'environnement confiné des gares, des rames de métro et des tunnels</p> <p>Mesures de suivi Suivi dans le temps des concentrations des divers polluants dans les espaces publics du réseau Suivi des chiffre d'accidentologie issus des statistiques annuelles d'instituts public</p>
			Emissions de polluants atmosphériques dans l'air extérieur induits par le fonctionnement des infrastructures du Grand Paris.	
			Amélioration globale de la qualité de l'air grâce au report modal de la voiture particulière vers les transports en commun, ainsi qu'aux plans d'amélioration de la qualité du parc bâti accompagnant la mise en service du Grand Paris.	
	Risques de concentrations de particules fines dans les espaces confinés du métro.			
Accidents de la route	Nombre d'accidents de la route relativement faible aux abords du fuseau d'étude.	Diminution du nombre d'accidents et de victimes sur le réseau routier suite à la mise en service du Grand Paris.		

Légende :

Pas d'enjeu	Enjeu Faible	Enjeu Modéré	Enjeu Fort	
Pas d'impact	Impact Faible	Impact Modéré	Impact Fort	Impact positif

5.5. Coûts collectifs induits pour la collectivité

L'analyse des impacts du projet sur les différents domaines environnementaux révèle que, comme de nombreux projets, la Ligne 15 Ouest induira des avantages et des inconvénients pour les utilisateurs du métro et les riverains qui ne seront, pour la plupart, pas traduits en contrepartie monétaire. Ainsi, l'amélioration de la qualité de l'air en Ile-de-France induite par le report modal de la route vers les transports en commun profitera à l'ensemble des habitants de l'Ile-de-France sans que ceux-ci ne payent pour cet avantage. Ces avantages et inconvénients représentent donc un « coût » (positif ou négatif) pour la collectivité, appelé aussi coût externe.

L'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité permet ainsi de quantifier les externalités du projet pour l'environnement afin de pouvoir les mettre en balance avec les avantages que la collectivité peut en attendre. L'analyse des coûts collectifs représente donc un enjeu important pour le développement d'un système de transport plus durable, en accord avec les engagements du Grenelle de l'environnement.

Dans le cadre du projet de la Ligne 15 Ouest et plus généralement du réseau de transport du Grand Paris dans son ensemble, il s'agit donc principalement d'évaluer les coûts collectifs liés aux pollutions atmosphériques, aux nuisances sonores, à la sécurité routière, aux émissions de gaz à effet de serre et aux effets sur l'urbanisme.

Les méthodologies à appliquer sont principalement régies par la note technique du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport (DGITM) et son référentiel méthodologique.

5.5.1. Coûts de la pollution atmosphérique

Comme illustré par les résultats de l'analyse des impacts sur la qualité de l'air, le projet permet une réduction limitée, mais non négligeable des émissions et des concentrations de polluants atmosphériques issus du trafic routier. Selon la méthodologie définie dans la note technique, l'impact de la Ligne 15 Ouest correspond à une diminution des coûts de la pollution atmosphérique s'élevant à environ 13,29 millions €₂₀₁₀ par an à l'horizon 2027. Il s'agit donc d'un avantage procuré à l'ensemble des personnes subissant la pollution atmosphérique en Ile-de-France, c'est-à-dire pratiquement tous les habitants.

5.5.2. Accidents de la route

En induisant une diminution de l'utilisation de la voiture particulière et en fluidifiant le trafic, la Ligne 15 Ouest devrait également permettre une diminution des accidents de la route et des blessés et tués que cela engendre. En se basant sur le coût pour la société estimé pour les tués et blessés, les coûts collectifs engendrés par le projet ont ainsi pu être estimés à un gain annuel d'environ 6,3 millions d'euros₂₀₁₀ à l'horizon 2027.

5.5.3. Emissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre engendrent également, via les changements climatiques, des coûts pour la société (mondiale dans ce cas-ci). Sur la base de la valeur accordée à une tonne de CO₂ et des résultats du bilan énergétique, les résultats montrent que « l'investissement » nécessaire en termes d'émissions de gaz à effet de serre nécessaires à la construction de l'infrastructure est important puisqu'il représente un coût de 33,98 millions d'euros₂₀₁₀ à l'horizon 2027. Il est cependant largement et rapidement compensé par les émissions évitées à partir de la

mise en service du projet. Ainsi, en 2035, ce sont au total 222 millions d'euros₂₀₁₀ qui sont épargnés et en 2050, environ 1,5 milliards d'euros₂₀₁₀ épargnés.

5.5.4. Nuisances sonores

Comme illustrée dans l'analyse des impacts du projet sur les niveaux de bruit, les variations des flux de véhicules routiers ne sont pas susceptibles d'influencer de manière significative les niveaux de bruit. Les coûts externes associés sont donc logiquement faibles et représentent pour le projet un gain annuel de l'ordre de 290 000 euros.

5.5.5. Coûts de périurbanisation érudables

L'étalement urbain représente également un coût pour la société. En effet, les espaces ruraux consommés procurent certains services pour la société qu'il est intéressant de prendre en compte. De plus, l'étalement urbain nécessite également la construction et l'entretien de voiries et réseaux divers particulièrement coûteux pour la collectivité.

L'analyse des coûts collectifs associés à l'étalement urbain a ainsi révélé que l'économie d'espaces ruraux réalisée grâce au projet (environ -2135 ha) correspond à une valeur de -1 110 000 euros₂₀₁₀ par an en faveur du projet. Ces gains continueront à croître avec le temps et devraient s'élever à -1 830 000 euros annuellement à l'horizon 2030.

Par ailleurs, la réduction des voiries et réseaux divers nouvellement construits représente un coût collectif d'approximativement -231 millions d'euros à l'horizon 2027, croissant jusqu'à environ -380 millions d'euros à l'horizon 2030. L'entretien de ces voiries représente, par ailleurs, un coût de l'ordre de -38 millions d'euros annuellement à l'horizon 2027 et -63 millions d'euros à l'horizon 2030.

5.5.6. Synthèse des coûts collectifs

Les résultats des différents coûts collectifs résumés dans le tableau suivant illustrent que les gains liés aux émissions de gaz à effet de serre et à la périurbanisation érudables dominent largement. Les gains liés aux pollutions atmosphériques et aux accidents de la route sont proportionnellement beaucoup plus faibles tandis que les coûts liés aux nuisances sonores sont pratiquement négligeables.

Synthèse des coûts collectifs

	Pollution atmosphérique (2027)	Accidents de la route (2027)	Nuisances sonores (2027)	Gaz à effet de serre		Coûts de périurbanisation érudable (2027)	
				2027	2035	2027	2030
Coûts externes	-13,3 M€/an	-6,3 M€/an	-0,29 M€/an	2027		Consommation des espaces ruraux	1,1 M€/an
					+ 34,0 M€	Coûts de viabilisation	231 M€
				2035	-221,9 M€	Coûts d'exploitation des services publics et d'entretien des VRD	38 M€/an
				2050	-1 513,2 M€		

PIECE G – ETUDE D'IMPACT

Ceci illustre, à nouveau, l'importance d'intégrer la construction d'une telle infrastructure de transport en commun dans une stratégie politique complète de développement territorial et de mettre en place des mesures d'accompagnement adéquates pour favoriser le développement d'une structure urbaine plus durable.

5.6. Synthèse des impacts et mesures par grande section de la ligne 15 Ouest

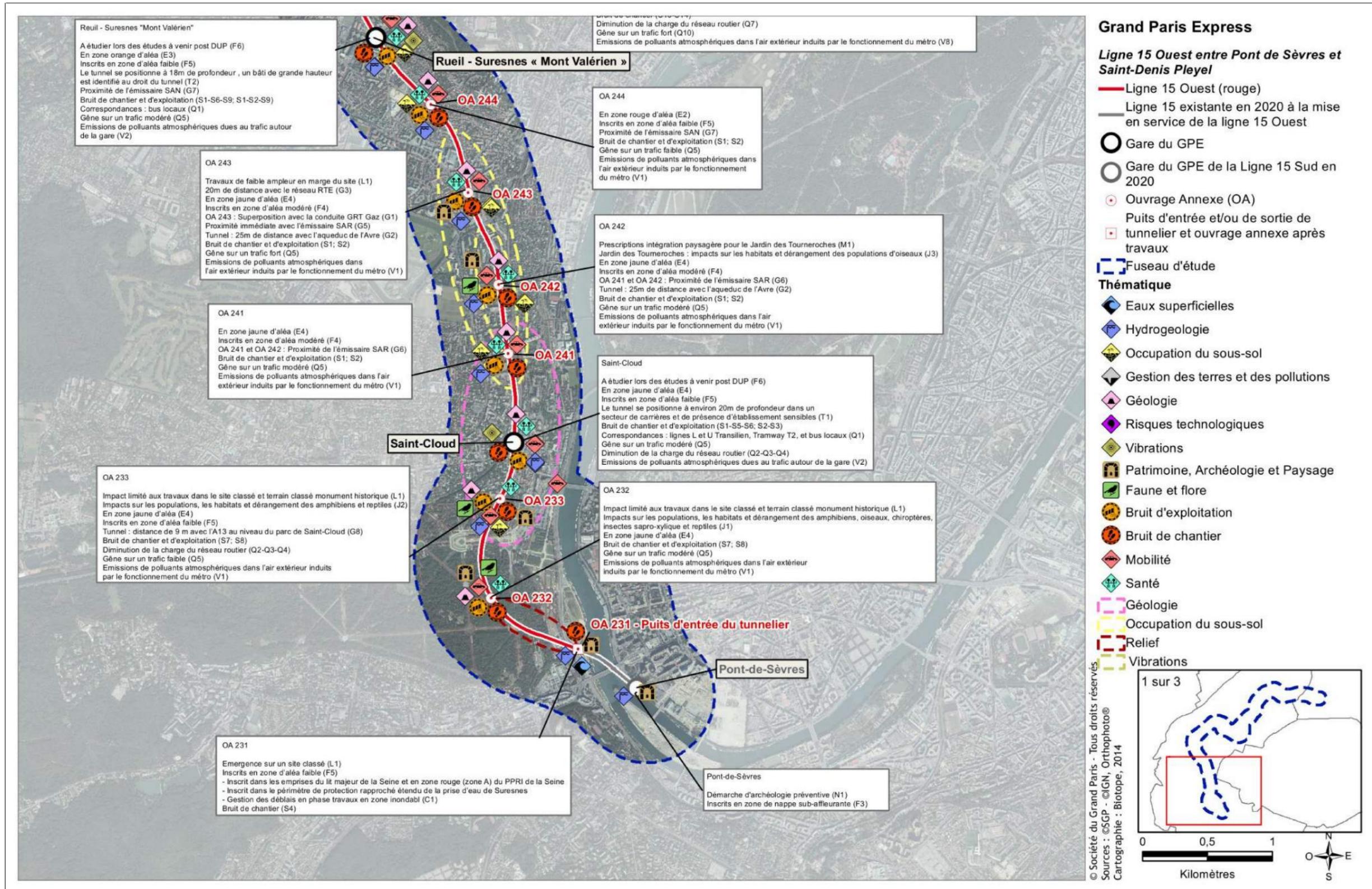
Les cartes de synthèse présentées ci-dessous ont pour vocation de localiser, pour chaque émergence du projet et pour le tunnel, les types d'impact associés pour chaque thématique. Un code numéroté renvoie aux descriptifs des tableaux de synthèse où sont précisées les mesures ERC entreprises.

Chaque thématique est représentée par un symbole qui précise **la localisation de principe des impacts** autour des émergences ou du tunnel. Des zones surfaciques sont également illustrées montrant l'étendu de certains impacts concernés par le passage du tunnel (concernant la géologie, l'hydrogéologie principalement).

Les codes couleurs correspondent à chacune des thématiques.

Pour plus de détails sur les impacts et mesures, le lecteur est invité à se reporter aux rubriques spécifiques du présent document, ou de la pièce G.2 de l'étude d'impact.

5.6.1. Impacts et mesures pour la section Pont de Sèvres – Nanterre la Boule



6 Appréciation des effets cumulés avec les projets limitrophes connus et évaluation des incidences à l'échelle du programme Grand Paris Express

6.1. Analyse des effets cumulés de la Ligne 15 Ouest avec les projets limitrophes connus

6.1.1. Projets considérés

Dans cette partie, les projets connexes pris en compte concernent :

- Les projets de planifications du territoire, à savoir les projets de CDT traversés par le linéaire de la Ligne 15 ouest,
- Les projets d'infrastructures et de transports en commun identifiés dans le fuseau d'étude,
- Les projets d'aménagement urbain sous la forme de ZAC ou quartier d'aménagement,
- Les projets de constructions de bâtiments ou de structures bâties (type centre commercial, parking,...),

L'analyse a été principalement menée sur des projets d'importance (projet d'Utilité Publique, projet d'aménagement de quartiers, projets à enjeu vis-à-vis de leur interaction avec la Ligne 15 Ouest).

Pour exemple, les opérations soumises à Permis de Construire dans le cadre de la construction d'immeuble unique n'ont pas été systématiquement prises en compte. En effet, l'ampleur des travaux de réalisation et les effets dus à leur exploitation ne semblent pas toujours proportionnés au regard des effets induits par la mise en œuvre de la Ligne 15 Ouest et des différents pôles « gares » associés à cette dernière. Ils ont donc été considérés au cas par cas, notamment dans le secteur de la Défense, en raison de l'occupation importante du sous-sol.

Les projets retenus dans le cadre de cette étude sont listés ci-dessous et présentés dans les paragraphes qui suivent. Ces derniers sont ceux qui :

- Ont été soumis à autorisation et ont déjà fait l'objet d'un document d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau et d'une enquête publique,
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

A noter qu'ont été également pris en compte dans l'analyse qui suit les projets où un éventuel impact cumulé a été pressenti à ce stade préliminaire de leurs études, sans pour autant qu'ils aient fait l'objet d'une évaluation environnementale ou d'une autorisation préalable.

Liste des projets connexes retenus pour l'analyse des effets cumulés avec le projet de Ligne 15 Ouest

Typologie de projets connexes	Projet connexe concerné	Secteur d'interaction du projet connexe avec la Ligne 15 Ouest
Contrat de Développement Territoriale	CDT GPSO	Secteur Boulogne-Billancourt, Issy-les-Moulineaux, Sèvres

	CDT Défense Ouest - Les Deux Seine	Secteur La Garenne-Colombes, Nanterre, Rueil-Malmaison, Suresnes
	CDT Seine-Défense	Secteur Courbevoie, Puteaux
	CDT Boucle Seine Nord	Secteur Asnières-sur-Seine, Bois-Colombes, Colombes, Gennevilliers
	CDT territoire de la Culture et de la Création	Secteur Saint-Denis, Saint-Ouen
Pôle gare Rueil-Suresnes « Mont Valérien »	Ecoquartier – Mont Valérien	Secteur Rueil - Malmaison
Pôle gare Nanterre la Boule	ZAC Centre Sainte-Geneviève	Secteur Nanterre
OIN La Défense Seine-Arche	Développement générale de l'OIN <u>Projets :</u> - Projet EOLE - Modification RN314/RD914 et franchissement du faisceau ferré (pont Hébert, pont Césaire) - ZAC des Groues - Agrandissement des installations ENERTHERM - ARENA 92 - Campus Défense - Réaménagement Cœur Transport - La Rose de Cherbourg	Secteur La Défense, Nanterre
Pôle gare de Bécon-les-Bruyères	Développement du pôle Gare <u>Projets :</u> - ZAC des Bruyères + passage sous la rue de Bois-Colombes - Passerelle RFF	Secteur Bois-Colombes
Proximité de l'OA 311	ZAC Chandon-République ZAC PSA	Secteur Asnières-Gennevilliers

L'analyse menée a tenté d'estimer le cumul des impacts des différents projets connexes au projet de mise en œuvre de la Ligne 15 Ouest.

La complexité de la tâche a conduit à entreprendre une analyse simplifiée par compartiments environnementaux (milieu physique superficiel, milieu physique – sous-sol, milieu naturel, ...), en procédant cependant à une synthèse des principaux impacts de chaque projet, **le but étant d'estimer une incidence environnementale globale** sur l'aire d'étude relative à la Ligne 15 Ouest.

6.1.2. Impacts des projets connexes en phase chantier

Les différents projets pris en compte n'ont pas des horizons de mise en service similaires. Ils ne seront donc pas systématiquement réalisés en même temps et les impacts de ces derniers ne seront, à fortiori, pas tous cumulés.

Pour permettre une simplification de l'analyse, le présent paragraphe a cependant été bâti sur le principe que l'ensemble des projets présenteront des phases chantiers concomitantes sur un point de vue temporel. Cette situation correspond à la situation la plus pénalisante.

6.1.2.1 Milieu physique superficiel

Relief et climatologie

L'ensemble des phases chantiers des différents projets cumulés ne semble pas à même de modifier de manière substantielle le relief du territoire considéré sur une échelle large. Très localement et sur chaque chantier distinct, la topographie sera temporairement modifiée, mais dans un contexte d'ensemble, cette dernière ne variera pas.

Le contexte climatologique ne sera pas influencé par la réalisation des différents projets connexes

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

Hydrographie et risque inondation

L'ensemble des projets influe particulièrement sur la gestion des eaux de surface et la prise en compte des écoulements et ruissellements urbains, potentiellement sources de phénomènes d'inondations.

Cependant, chaque projet doit être considéré de manière indépendante et faire l'objet d'études disjointes, si besoin. De fait, aux vues des caractéristiques de chaque projet, il est notable que nombre d'entre eux soient soumis à une procédure d'étude d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau. Cette dernière permettra de définir les impacts de chaque projet sur le réseau hydrographique et les mesures distinctes mises en œuvre par chaque maître d'ouvrage pour entreprendre une gestion pérenne des eaux de ruissellement issues de leur chantier respectif.

De manière globale, les principales nuisances engendrées par la concomitance des chantiers concerneront l'apparition de pollutions accidentelles :

- La circulation des engins de chantier et des camions sur les emprises du site : déversements d'hydrocarbures ;
- La circulation des camions sur les emprises de voiries publiques, véhiculant les apports depuis le site : dépôt de matière particulaire sur la chaussée ;
- D'une mauvaise gestion des eaux pluviales inhérentes à un ou plusieurs chantiers.

De fait, tout dépendra des périodes de réalisation des chantiers et du degré de coordination entre les différents maîtres d'ouvrage : **des chantiers concomitants et un faible niveau de coordination peuvent ainsi conduire à des impacts cumulés significatifs bien que chaque chantier de base ait les mêmes obligations réglementaires.**

En mesure d'accompagnement, chaque Maître d'Ouvrage de chaque projet est tenu de gérer les eaux de ruissellement émises lors de la phase chantier, indépendamment des autres projets.

Le fait qu'un ou plusieurs projets soient éventuellement portés de manière concomitante avec celui de la Ligne 15 Ouest impliquera cependant une certaine coordination des maîtrises d'ouvrage.

Cette coordination interviendra essentiellement en cas de pollution accidentelle susceptible d'avoir une incidence sur les eaux de surface.

Aussi, pour une gestion plus simple des problématiques liées au déversement, l'assainissement provisoire des projets connexes pourra être couplé avec celui ou ceux des bases chantier du projet de la Ligne 15 Ouest.

A cet effet, l'utilisation des mêmes sites de nettoyage des engins ou des mêmes zones de stockage des matériaux permettra éventuellement de réduire les risques spatiaux de pollution sur des aires plus restreintes, et donc faciliter les interventions (délais plus courts) en cas de problèmes.

6.1.2.2 Milieu physique – sous-sol

Pédologie

Le contexte du territoire étudié est quasi-intégralement à dominante urbaine, hormis au niveau du parc département de Saint-Cloud. Le potentiel pédologique y a disparu au fil de l'imperméabilisation des surfaces (sur Nanterre, une unité pédologique est identifiée par l'INRA sur la base des données de 1998 qui semble obsolète en raison du développement du secteur Seine-Arche depuis plus de 10 ans).

Aussi, les impacts sur le critère pédologique restent négligeables à l'échelle de la Ligne 15 Ouest.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

Géologie et Hydrogéologie

Dans le cadre de l'approche aux impacts cumulés des projets sur les contextes géologique et hydrogéologique, il est difficile de mettre en exergue une relation entre les différents chantiers menés de manière concomitante.

- Sur le point de vue géologique, la réalisation de la Ligne 15 Ouest entrainera une modification du contexte géologique de profondeur principalement (tunnel) et de manière plus mineure, une modification de la géologie de surface au niveau des émergences de la ligne.

Les projets connexes quant à eux, influenceront principalement la couverture du sol en modifiant notamment les critères de perméabilité du substratum. La géologie de profondeur ne subira pas de perturbation, hormis au fil du linéaire du projet EOLE, sur la section comprise entre la gare Saint-Lazare et la gare La Défense puisque souterraine (sous le CNIT¹⁶). Par ailleurs, la plupart des projets pris en compte s'implantent dans des secteurs déjà urbanisés où une partie du remaniement du sol correspondra à une couche de remblais déjà existante (mis en œuvre pour l'urbanisation passée des secteurs).

Aussi, chaque projet identifie des impacts qui lui sont propres.

- Sur le point de vue hydrogéologique, les impacts en phase chantier sont clairement supérieurs à ceux persistant en phase exploitation (pour l'essentiel, une fois la Ligne 15 Ouest mise en œuvre, seul persiste l'effet barrage).

La modélisation faite sur le secteur compris entre Nanterre et Saint-Denis a beaucoup apporté sur ce point. Elle a permis de faire les constats suivants :

- o Pour qu'il y ait effet cumulé, il faut que les aires d'influence hydrogéologique d'autres projets interfèrent avec celles de la Ligne 15 Ouest.
- o Or, la mise en œuvre de parois moulées au niveau des émergences (majorité des cas au niveau de la Ligne 15 Ouest) ainsi que le creusement au tunnelier des infrastructures, permettent de réduire l'aire géographique d'influence des effets hydrogéologiques concernant la Ligne 15 Ouest. Le rabattement des nappes est réduit et limite ainsi les variations de cote du toit de la nappe à travers plusieurs couches géologiques. En effet, les modifications des niveaux piézométriques des nappes (et notamment de l'aquifère de l'Eocène Inférieur et Moyen principalement rencontré : Lutétien et Yprésien) ne devraient pas être important, puisque les pompages effectués au sein des ouvrages de la Ligne 15 Ouest ne seront entrepris que pour mettre à sec les fonds de fouilles.
- o Certains ouvrages de la Ligne 15 Ouest seront construits en dehors de la protection des parois moulées. Il s'agit :
 - De la gare de La Défense, réalisée en sous-œuvre du parking du centre commercial des 4 Temps, nécessitant de rabattre la nappe au fur et à mesure de l'excavation de la gare, jusqu'à la réalisation du radier et de son étanchéité,
 - De la gare Bécon-les-Bruyères, où les extensions de la gare hors protection des parois moulées nécessiteront des pompages plus importants.

Au regard des méthodes constructives mises en œuvre pour la réalisation des travaux de la Ligne 15 Ouest, l'interaction avec les autres projets connexes sur ce critère semble faible à nul, hormis au niveau de la gare de La Défense, où les impacts peuvent éventuellement être plus importants.

En effet, la gare EOLE de la Défense sera implantée à la cote « rails » d'environ -25m, soit au niveau du toit de nappe de l'aquifère de l'Eocène Inférieur et moyen. Pour permettre les travaux de réalisation de la gare, un pompage des eaux souterraines sera donc nécessaire pour permettre d'assécher le fond de fouille.

La méthode de dénoyage du fond de fouille concernant la construction de la gare EOLE est en cours d'étude.

En termes de mesures d'accompagnement, chaque projet connexe est tenu de gérer ses propres impacts sur le critère hydrogéologique, que ce soit d'un point de vue qualitatif comme quantitatif, et ce, indépendamment des autres projets. De plus, chaque projet connexe sera tenu, suivant ses caractéristiques, d'obtenir les autorisations nécessaires au titre de la Loi sur l'Eau.

En raison de la multiplicité des projets dans le secteur de la Défense, l'approche relative à la gestion des pompages de nappes en phase travaux devra être renforcée. A ce titre, la Société du Grand Paris assure d'ores et déjà les échanges nécessaires avec SNCF-RFF afin de déterminer plus précisément les méthodes constructives sur ce secteur. Ces échanges seront poursuivis en phase AVP et notamment lors de la réalisation des études Loi sur l'Eau post-DUP.

Occupation du sous-sol (infrastructures, réseaux et fondations de bâtiments)

De manière générale, le tunnel de la Ligne 15 Ouest s'inscrira en profondeur pour limiter les impacts sur la future occupation du sous-sol. Le secteur de Nanterre – La Défense reste cependant problématique en raison du développement important de projets de transport et de bâtis, sous maitrises d'ouvrage multiples.

Les points les plus contraignants au niveau du tracé concernent :

- Insertion de la gare Rueil-Suresnes « Mont Valérien » sur les emprises de la future ZAC Centre Sainte-Geneviève à Rueil-Malmaison,
- La mise en œuvre des tours adiabatiques de la société ENERTHERM, aux abords du puits de sortie de tunnelier dans le secteur de Nanterre la Folie,
- Prise en compte des différents projets en cours et participation au développement du Cœur Transport sous le parvis de La Défense,
- La mutualisation de l'OA 281 comme puits de chantier pour EOLE, converti en puits de ventilation/secours pour la Ligne 15 Ouest du Grand Paris,
- La réalisation des voies de correspondance en passerelles aériennes au niveau de Bécon-les-Bruyères.

¹⁶ CNIT : Centre des Nouvelles Industries et Technologies

A ce stade, la Société du Grand Paris entreprendra une collaboration avec les acteurs locaux, les Maîtres d'Ouvrages et les gestionnaires des réseaux et/ou infrastructures pour :

- Connaître les modalités d'intervention en phase chantier sur les ouvrages de la Ligne 15 Ouest,
- Estimer les travaux préalables de renforcement des structures et réseaux permettant de supprimer la dégradation de ces derniers en phase chantier, mais également dans le temps ;
- Définir un planning d'intervention optimal sur les secteurs aux impacts pressentis.

Concernant le secteur de La Défense, il convient de noter que dès la phase de réalisation des Etudes Préliminaires de Conception, la Société du Grand Paris a entrepris un rapprochement avec les services la SNCF/RATP, l'ÉPADESA ENERTHERM, l'ÉPADESA..., afin de définir une méthode d'insertion optimale en accord avec les projets de développement sur le secteur.

Gestion des terres et des pollutions associées

Les impacts cumulés des projets correspondent aux volumes de terres excavées et acheminées en centre de traitement.

L'impact à considérer est donc un engorgement des exutoires.

Au vue des déblais générés par le projet de Ligne 15 Ouest (près de 5.8 millions de mètres-cubes), aucun des projets connexes n'est susceptible de générer des volumes de déblais similaires. Aussi, les volumes générés par les autres projets connexes pris en compte peuvent être considérés comme faibles (hormis éventuellement le cas du projet EOLE dans le secteur restreint de la gare de La Défense).

En termes de pollution, aucun impact cumulé spécifique n'est identifié puisque les terres seront gérées spécifiquement et indépendamment par chaque maître d'ouvrage.

Seul l'OA 271, qui sera mutualisé entre le projet EOLE (phase chantier) et la Ligne 15 Ouest (phase exploitation) permettra de réduire les volumes de déblais (et donc éventuellement de terres polluées).

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.2.3 Milieu naturel et paysager

Impacts directs et indirects

Les impacts cumulés en phase chantier pour les milieux naturels et paysagers se résument à :

- l'impact hydrologique cumulé qui pourrait modifier l'alimentation en eau de secteurs localisés,
- la notion de visibilité et covisibilité des chantiers vis-à-vis des éléments de patrimoine

Au vu du contexte très urbain du fuseau d'étude et des enjeux modérés à faibles relatifs aux milieux naturels, faune, flore et paysage ; le respect des mesures prises indépendamment dans chaque projet doit permettre la conservation des conditions stationnelles.

Mesures d'accompagnement

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.2.4 Milieu humain

Certaines thématiques liées au milieu humain (mobilité, occupation du sol, énergie,...) sont difficilement analysables très localement et ne permettent pas de dresser un bilan ponctuel impacts/mesures significatif. Elles sont plus amplement abordées dans le volet relatif à l'analyse des incidences du réseau de transport du Grand Paris.

Seuls les impacts sonores, vibratoires et la prise en compte des risques technologiques sont appréciés ci-dessous.

Population, emploi et occupation du sol

Mis à part via la création d'emplois nécessaires à la construction de l'infrastructure, le chantier de la Ligne 15 Ouest aura peu d'impact sur la population, l'emploi et l'occupation des sols. Les interactions avec les chantiers d'autres projets devraient donc être fortement limitées.

Mobilité et thématiques liées (énergie, gaz à effet de serre et santé)

L'analyse des impacts du chantier de la Ligne 15 Ouest révèle que bien que le charroi nécessaire représente un nombre important de camions, il reste très minime par rapport au trafic journalier de véhicules particuliers et de camions en Ile-de-France. L'impact que pourrait avoir les projets connexes sur les flux de poids lourds s'additionnera donc à celui du projet sans qu'il n'y ait réellement d'interaction particulière sur la congestion, la qualité de l'air ou les consommations énergétiques.

En ce qui concerne la gêne pouvant être occasionnée au trafic routier ou aux transports en commun et aux modes actifs, la réalisation de différents chantiers dans une même zone pourrait, par contre, augmenter la perception négative des riverains vis-à-vis de ces chantiers. Dans le cas où des chantiers importants et proches seraient entrepris de manière simultanée, une concertation sera

donc engagée afin d'organiser les chantiers de manière à éviter les interactions négatives entre eux et la succession de gênes aux déplacements des riverains, quels que soient les modes.

Risques technologiques

Les impacts cumulés correspondent à la concomitance des projets sur un même secteur (secteurs liés aux bases chantier de la Ligne 15 Ouest), renforçant les risques technologiques liés à l'utilisation d'engins.

Ces aspects seront observables principalement :

- Au niveau de la gare Rueil-Suresnes « Mont Valérien » en raison du projet de ZAC Centre Sainte-Geneviève,
- Dans l'ensemble des emprises des projets connexes en interaction dans le secteur de Nanterre – La Défense,
- Dans le secteur de l'OA 271 correspondant au puits commun entre le projet EOLE (phase chantier) et la Ligne 15 Ouest (phase exploitation en tant que puits de ventilation/secours),
- Dans le secteur de la gare de Bécon-les-Bruyères,
- Au niveau de la ZAC Chandon-République.

Bien que localisables, les potentiels impacts cumulés restent difficilement quantifiables.

Les mesures mises en œuvre concerneront indépendamment les différents chantiers. Elles correspondront :

- En l'application des bonnes pratiques de chantier,
- En l'utilisation de matériels et d'engins en conformité avec les réglementations techniques applicables,
- En la formation du personnel vis-à-vis des risques technologiques,
- En une coordination des différents Maîtres d'Ouvrage des projets visés.

Environnement sonore

Les ouvrages de la Ligne 15 Ouest sont souvent implantés dans des quartiers / zones où divers projets d'aménagement y seront concomitants.

Durant la phase chantier de la Ligne 15 Ouest, un cumul des impacts est donc potentiel. Il est toutefois difficilement quantifiable sans connaître préalablement l'organisation et les modes de constructions des autres projets connexes.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est prévue à ce stade de l'étude

Vibrations

Les effets des vibrations et du bruit solidien se cumulent et peuvent avoir des effets encore plus importants si la mécanique ondulatoire des vibrations produites par chaque chantier entre en résonance avec celle de l'autre. Cet effet de résonance ondulatoire est l'effet maximum, car il a un effet démultiplicateur des impacts indiqués ci-dessus. Les seuils sont toujours dépassés lorsque le phénomène de résonance se produit.

A ce stade des études, il n'est pas possible de quantifier et d'évaluer les situations à risque de résonance (cas par exemple de secteurs ponctuels où le tunnel de la Ligne 15 Ouest passe sous ou du projet EOLE).

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

6.1.3. Impacts des projets connexes en phase d'exploitation

La présente partie s'attache à identifier les principales incidences cumulées des projets en phase d'exploitation.

De fait, pour simplifier l'analyse, la phase exploitation est considérée comme assez lointaine dans le temps pour que tous les projets connexes identifiés au début de cette partie y soient opérationnels.

Il est notoire que les principaux impacts cumulés sur l'environnement en phase d'exploitation concernent le milieu humain, et plus particulièrement l'occupation du sol, le milieu économique et social et la mobilité. Cependant, ces derniers ont été directement appréciés au sein du volet d'analyse relatif au projet, car fortement corrélés à l'arrivée de la Ligne 15 Ouest.

6.1.3.1 Milieu physique superficiel

Hydrographie et risque inondation

Les impacts cumulés sont du même type que ceux décrits en phase chantier, mais dépendent du fait que :

- Une partie des ouvrages créés en phase chantier sera conservée pour la gestion des eaux pluviales en phase exploitation ;
- Chaque pétitionnaire de projet se devra de gérer à la parcelle ses eaux pluviales,
- Des procédures Loi sur l'Eau s'appliqueront à la plupart des projets (suivant les rubriques de la nomenclature prises en compte).

Par conséquent, les impacts sur le contexte hydrographique et les risques d'inondation sont particulièrement faibles, car ces derniers seront directement intégrés à la conception des différents projets.

En mesure, chaque maître d'ouvrage adaptera les caractéristiques du projet pour permettre la gestion des eaux pluviales à la parcelle. Les dispositifs mis en œuvre seront soumis à une procédure Loi sur l'Eau.

En cas de mutualisation d'ouvrages d'assainissement (bassins, noues, ...), une coordination des études entre la Société du Grand Paris et les maîtres d'ouvrages concernés sera recherchée afin de prendre en compte les superficies cumulées des deux projets.

Relief et climatologie

D'une manière générale, les projets cumulés n'auront pas d'impact sur le relief et la climatologie du territoire étudié.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3.2 Milieu physique – sous-sol

Pédologie

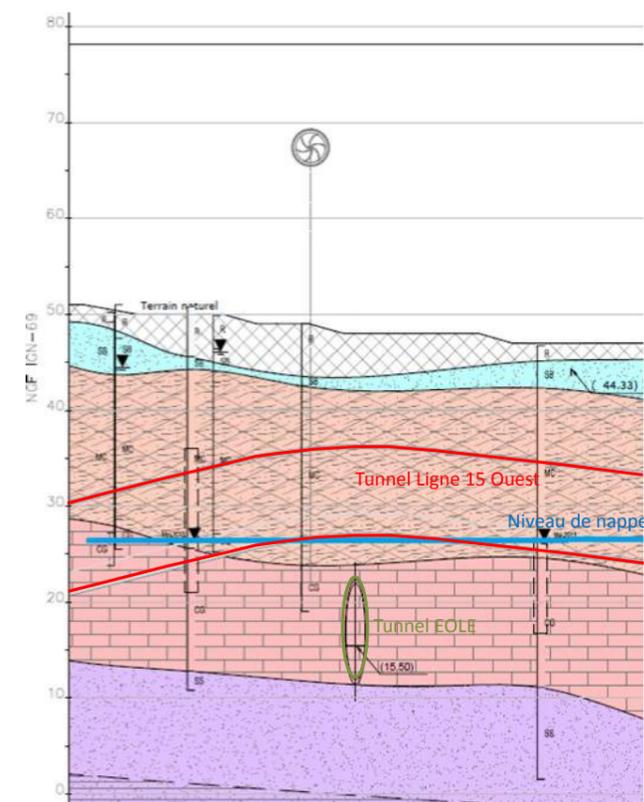
D'une manière générale, les projets cumulés n'auront pas d'impact sur la pédologie du territoire étudié.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

Géologie et Hydrogéologie

En phase exploitation, les impacts sur le contexte géologique seront nuls puisque les remaniements auront lieu exclusivement en phase chantier des projets.

Concernant le contexte hydrogéologique, les impacts identifiés en phase d'exploitation concernent principalement la gestion des eaux pluviales et des pollutions associées, ainsi que la prise en compte du risque d'inondation de l'infrastructure et des projets connexes (notamment la ZAC Chandon-République située en secteur inondable).



Concomitance des projets EOLE et Ligne 15 Ouest (effet barrage éventuellement cumulé au niveau du croisement des infrastructures dans le secteur de La Défense)

Pour l'essentiel, une fois l'infrastructure en place, seul persistera l'effet barrage directement lié au tunnel de la Ligne 15 Ouest (étudié au sein du présent rapport). Ce dernier sera éventuellement et très ponctuellement cumulé avec celui lié au tunnel du projet EOLE dans le secteur de la gare de La Défense.

Aussi, que ce soit d'un point de vue qualitatif comme d'un point de vue quantitatif, chaque projet connexe sera tenu suivant ses caractéristiques d'obtenir les autorisations nécessaires au titre de la Loi sur l'Eau - code de l'environnement.

En termes de mesures, afin d'assurer une gestion des eaux pluviales pérenne dans le temps, chaque projet s'assurera du bon fonctionnement de son dispositif de gestion de l'infiltration (si infiltration retenue).

En cas de mise en œuvre de dispositifs couplés entre les émergences de la Ligne 15 Ouest et d'autres projets connexes, la Société du Grand Paris mènera le suivi dans le temps en coordination avec les eaux pétitionnaires.

Occupation du sous-sol

Les impacts cumulés auront lieu uniquement en phase de réalisation des ouvrages. Aucun impact n'est pressenti en phase d'exploitation.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

Gestion des déblais et des pollutions

Les impacts cumulés auront lieu uniquement en phase de réalisation des ouvrages. Aucun impact n'est pressenti en phase d'exploitation.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3.3 Milieu naturel et paysager

Les impacts cumulés auront lieu uniquement en phase de réalisation des ouvrages. Aucun impact n'est pressenti en phase d'exploitation.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3.4 Milieu humain

Certaines thématiques liées au milieu humain (mobilité, occupation du sol, énergie,...) sont difficilement analysables très localement et ne permettent pas de dresser un bilan ponctuel impacts/mesures significatif. Elles sont plus amplement abordées dans le volet relatif à l'analyse des incidences du réseau de transport du Grand Paris.

Seuls les impacts sonores, vibratoires et la prise en compte des risques technologiques sont appréciés ci-dessous.

Population, emploi et occupation du sol

Les impacts de la Ligne 15 Ouest sur la population, l'emploi et l'occupation du sol ne sont pas toujours directement liés à l'infrastructure elle-même et seront donc dépendants des mesures qui seront mises en place pour assurer un développement durable des centres urbains autour des futures gares. Pour cette raison, il est primordial que le projet de la Ligne 15 Ouest et plus généralement du Grand Paris Express soit intégré dans une politique globale d'aménagement du territoire intégrée « occupation du sol/transport ».

Dans ce sens, les projets de développement urbains envisagés dans la zone du projet constituent tous des opportunités de levier pouvant aider à assurer un développement durable de la zone, pour autant qu'ils soient organisés de manière coordonnée avec le Grand Paris.

Les CDT envisagés dans la zone (GPSO, Défense Ouest - Les Deux Seine, Seine-Défense, Boucle Seine Nord et territoire de la Culture et de la Création) représentent notamment des leviers clés pour assurer un développement territorial harmonisé et centré sur les pôles desservis par la Ligne 15 Ouest. Les autres projets tels que les ZAC sont également des leviers intéressants pour assurer un développement des zones situées à proximité.

Mobilité et thématiques liées (énergie, gaz à effet de serre et santé)

Les projets de développement urbains prévus dans la zone du projet engendreront une augmentation des déplacements à l'origine et à destination de la zone et amplifieront donc la demande en transports en commun et par conséquent l'effet positif du projet.

Les autres projets d'infrastructure de transport tel que le projet Eole auront eux généralement un effet de maillage supplémentaire du réseau de transport en commun, multipliant ainsi les connexions possibles et améliorant ainsi d'autant plus la desserte des territoires concernés. Dans ce sens, le fonctionnement des transports est par définition systémique. Il faut donc dès le départ de l'analyse prendre en compte tous les projets susceptibles d'être réalisés. C'est donc l'approche qui a

été choisie lors de la modélisation et qui permet donc de prendre en compte la plupart des effets cumulés en intégrant dans un seul outil systémique, l'ensemble des projets qui devront interagir.

- Projet de ZAC des Bruyères à Bécon-les-Bruyères,
- ZAC PSA à proximité des Grésillons.

Risques technologiques

Dans leur procédure de demande d'exploiter, les études menées sur chaque installation ICPE prennent en compte les autres installations ICPE du secteur où les risques peuvent être cumulés.

Aussi, chaque projet connexe prendra en compte les risques technologiques des autres projets du territoire, notamment si ces derniers affichent une installation entrant dans le régime ICPE.

Les mesures sont directement intégrées aux phases d'études des installations ICPE et donc à la conception même des projets.

Environnement sonore

Les impacts sonores cumulés potentiels seront essentiellement concentrés aux intersections / gare de correspondance entre les différents réseaux de transports ou bien liées au développement de quartier à proximité des gares.

Mais le cumul des impacts restera faible au niveau du bruit compte tenu des exigences réglementaires à respecter et du fait que les connexions entre les différents modes de transport public sont primordiales pour limiter la pression automobile à l'échelle globale comme à l'échelle locale.

A titre indicatif, les impacts sonores cumulés à proximité des gares sont les suivants :

- Augmentation des risques de nuisances sonores liées aux équipements techniques du fait de la présence d'un plus grand nombre d'équipements dans un lieu restreint (surtout valable en cas de projet d'activité commerciale et/ou d'intersection avec un autre transport type train à Nanterre La Folie)
- Densification de la population piétonnière et des commerces, soit une augmentation des bruits de voisinages
- Amplification des impacts sonores liés aux réseaux de transports en commun et/ou au trafic routier à l'échelle du quartier de la gare voisine.

Les projets jugés les plus susceptibles d'induire des effets cumulés lié à une densification de la population sont :

- Le projet d'Ecoquartier Rueil – Mont Valérien,
- La ZAC Centre Sainte-Geneviève à proximité de Nanterre La Boule,
- Aménagement du Secteur Nanterre La Folie (Eole, ponts Hébert et Césaire, ZAC des Groues, équipement sportif ARENA 92, Campus Défense...),

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est prévue à ce stade de l'étude

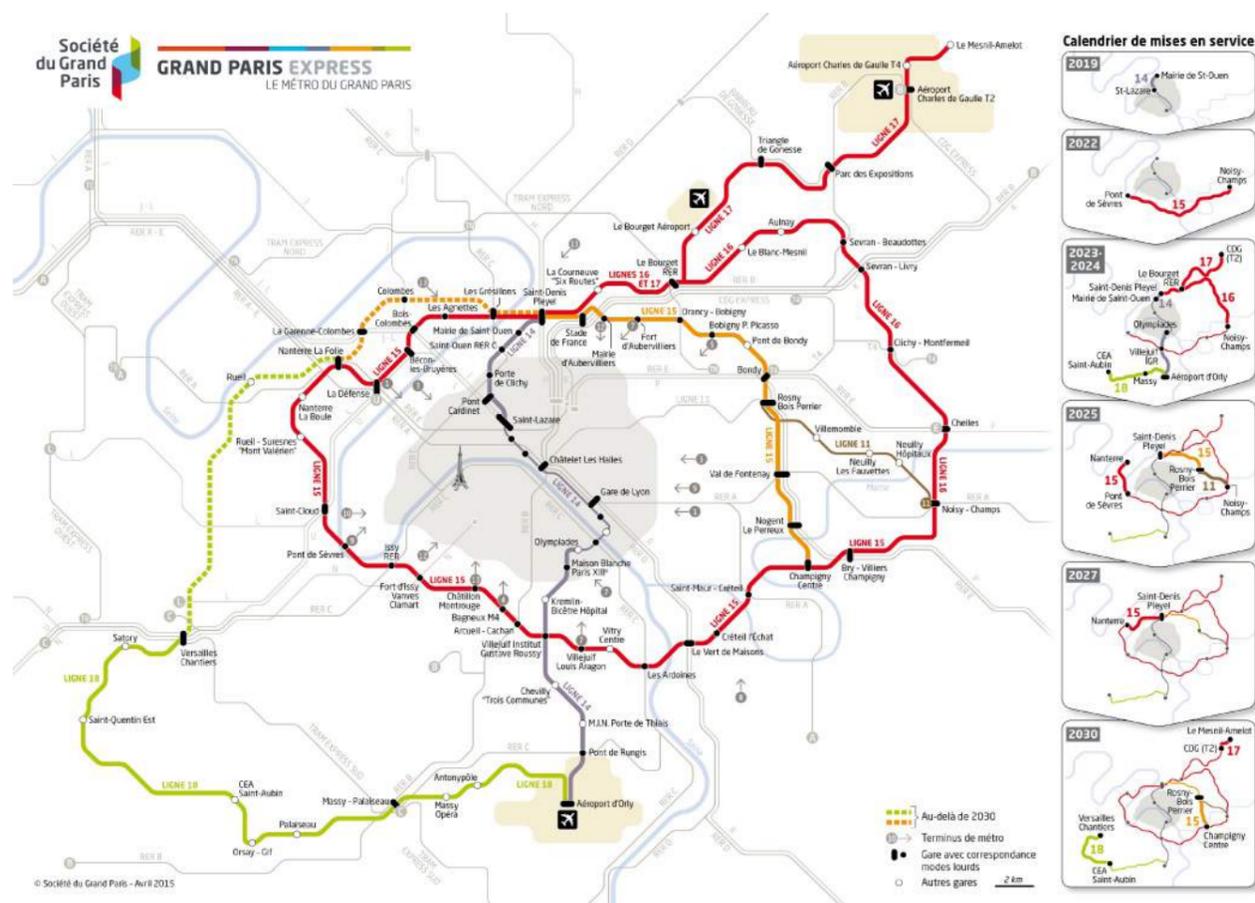
Vibrations

Comme mentionné au niveau des effets cumulés en phase chantier, il n'est pas possible de quantifier et d'évaluer les situations à risque de résonance à ce stade des études.

Un regard doit être porté au niveau du croisement des différents réseaux et estimer, en fonction de la distance séparant les émissions, si la prise en compte des paramètres des autres transports en commun au sein des modélisations sera nécessaire.

6.2. Impacts et mesures à l'échelle du Grand Paris Express

La Ligne 15 Ouest est un maillon essentiel du projet plus global du Grand Paris Express qui comprend la construction de 205 km de lignes de métro automatique pour relier les territoires de l'Île-de-France. En outre, elle participe à former, avec la Ligne 15 Sud et la Ligne 15 Est, la ceinture de transport en commun du Grand Paris, au plus proche de la capitale.



Carte du réseau Grand Paris Express et des horizons de mises en services des différentes lignes (source : Société du Grand Paris).

Le réseau du Grand Paris Express desservira 72 nouvelles gares et connectera de nombreux pôles d'activités ainsi que 3 aéroports et des gares TGV. Le réseau complet et les horizons de mise en service sont illustrés dans la figure suivante :

La Ligne 15 Ouest faisant partie de cet ensemble et étant en connexion directe avec les autres lignes via les gares de Saint-Denis Pleyel (connexion avec la Ligne 14, la Ligne 116 et la Ligne 17) et de Nanterre la Folie (connexion avec la ligne 18 au-delà de 2030), ses impacts sur certains domaines environnementaux seront donc intrinsèquement liés à ceux du Grand Paris Express dans son ensemble. En respect du code de l'environnement, l'étude d'impact concernant la mise en œuvre de la Ligne 15 Ouest **doit donc proposer une analyse des incidences du programme global d'aménagement** (l'ensemble du Grand Paris Express).

En effet, lorsque la totalité des travaux prévus au programme d'aménagement est réalisée de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. Lorsque la

réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacune des phases de l'opération doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme.

Dans le cas présent, le programme d'aménagement est assimilable à la réalisation de l'ensemble des lignes du réseau Grand Paris Express, à savoir :

- La **Ligne 14** comprise entre les gares d'Olympiades et d'Orly, en cours d'étude,
- La **Ligne 15** :
 - o Dont le tronçon Sud entre les gares de Pont de Sèvres et de Noisy-Champs a fait l'objet d'un dossier d'enquête publique préalable à déclaration d'utilité publique ayant reçu un Avis du CGEDD¹⁷ (Autorité Environnementale) en date du 10 juillet 2013 et ayant été mis à disposition du public lors de l'enquête publique tenue du 7 octobre au 18 novembre 2013,
 - o Dont le tronçon Ouest entre les gares de Pont de Sèvres et Saint-Denis Pleyel **est l'objet du présent rapport** [maîtrise d'ouvrage : Société du Grand Paris],
 - o Dont le tronçon Est entre les gares de Saint-Denis Pleyel et de Champigny Centre est en cours d'étude
- La **Ligne 16** comprise entre les gares de Saint-Denis Pleyel et de Noisy-Champs, dont le dossier d'enquête publique préalable à déclaration d'utilité publique a reçu un Avis du CGEDD en date du 28 mai 2014 et a été mis à la disposition du public lors de l'enquête publique tenue du 13 octobre au 24 novembre 2014.
- La **Ligne 17** comprise entre les gares de Saint-Denis Pleyel et du Mesnil-Amélot, en cours d'étude,
- La **Ligne 18** comprise entre les gares de Versailles Chantiers et d'Aéroport d'Orly, en cours d'étude.

Les domaines pour lesquels les impacts de la Ligne 15 Ouest sont fortement liés à ceux du programme d'aménagement sont principalement ceux qui s'appliquent de manière diffuse à l'ensemble du territoire de l'Île-de-France et non pas uniquement à la zone située à proximité immédiate du projet.

Ainsi, par exemple, du point de vue de la mobilité, une nouvelle desserte du secteur d'affaire de Nanterre-La Défense profitera non seulement aux habitants situés à proximité des gares de la Ligne 15 Ouest, mais également à toutes les personnes qui pourront plus facilement atteindre ce secteur via l'emprunt du réseau de transport du Grand Paris Express.

Les enjeux élargis du Grand Paris Express sont identifiés au sein de la synthèse proposée dans la pièce G.1. Ils concernent principalement l'urbanisation future du territoire francilien au travers de l'occupation du sol et de l'étalement urbain, la mobilité, les consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre ou encore la qualité de l'air. Les autres domaines dont les impacts du projet sont moins liés à ceux des autres lignes ne sont abordés que plus sommairement.

¹⁷ CGEDD : Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

6.2.1. Population et emplois et étalement urbain

6.2.1.1 Impacts du Grand Paris Express

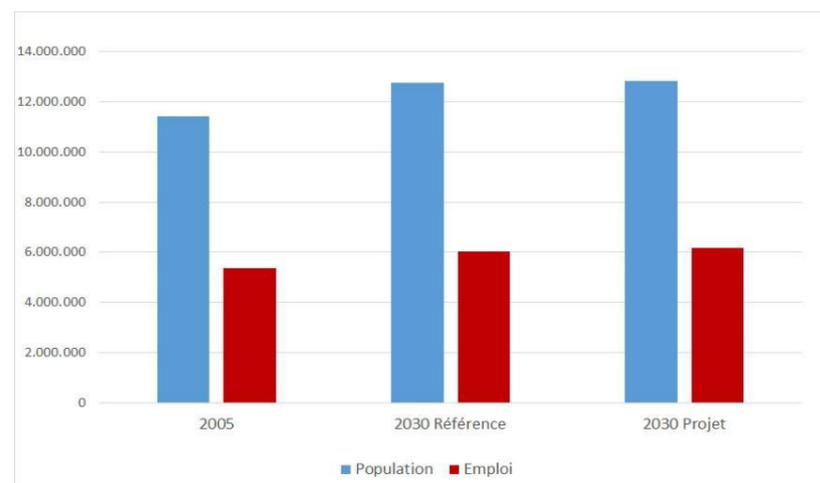
Une infrastructure de transport de l'envergure du Grand Paris Express aura des conséquences fortes sur la population l'emploi et l'occupation du sol en Ile-de-France. Sa mise en œuvre doit donc s'inscrire dans une politique plus générale de développement économique et social des grands territoires stratégiques de l'Ile-de-France. Dans ce sens, le projet du Grand Paris Express constitue un moteur de la croissance de la population et de l'emploi en Ile-de-France et devrait ainsi permettre :

- de favoriser les créations d'emplois,
- d'attirer davantage d'habitants en Ile-de-France, essentiellement dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure, en cœur d'agglomération,
- de corriger les inégalités territoriales,
- de favoriser une structure urbaine plus durable.

La croissance de la population et de l'emploi serait particulièrement concentrée dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure.

Les évolutions entre 2005 et 2030 dans le scénario de référence (sans Grand Paris Express) et dans le scénario de projet (avec Grand Paris Express) sont présentées dans la figure suivante. Ces hypothèses de croissance traduisent une volonté politique qui repose sur le développement des grands territoires stratégiques de l'Ile-de-France, au premier rang desquels Paris et le cœur de l'agglomération parisienne.

Hypothèses d'évolution de la population et de l'emploi entre 2005 et 2030 en Ile-de-France



Depuis les années 1980, le développement de l'urbanisation en Ile-de-France se fait de plus en plus en première et en deuxième couronne, selon des formes urbaines peu denses et grandes consommatrices d'espaces, rendues viables par la généralisation de la motorisation des habitants, le maillage progressif de réseaux radiaux de route et de RER.

Cet étalement urbain ne pourra être limité dans le futur, que si l'urbanisation est structurée par des opérations planifiées plus denses s'appuyant sur l'armature d'un réseau de transport public de grande envergure comme celui proposé par le projet de métro du Grand Paris Express.

Dans ce contexte, la mise en œuvre du réseau de transport public du Grand Paris Express est donc une condition pour le succès d'un aménagement du territoire plus durable favorisant la densification de l'habitat et des activités autour des futures gares. Son impact sera d'autant plus grand que le nombre de gares desservies est important.

L'analyse des impacts montre qu'à l'horizon 2030, la mise en service du Grand Paris Express serait en mesure de stimuler une densification supplémentaire sur les territoires franciliens permettant la préservation d'environ 16 000 hectares de l'urbanisation nouvelle comparativement au scénario de référence. A cela, il faut ajouter la préservation d'environ 2 000 hectares hors territoire régional, du fait des migrations vers l'Ile-de-France en situation de projet.

La densification supplémentaire sur les territoires à proximité des gares permettrait donc, en moyenne, la préservation d'environ 720 ha/an entre 2005 et 2030, par rapport à la situation de référence sans Grand Paris Express. La consommation actuelle d'espaces naturels au profit de l'urbanisation étant estimée à 1 680 ha/an (SDRIF 2012), le programme du Grand Paris Express permettrait une réduction de l'étalement urbain d'environ 43%.

Parallèlement, la densification et la réduction des surfaces nouvellement urbanisées rendues possible par le projet permettraient d'éviter la construction d'approximativement 4 000 km de VRD comparativement au scénario de référence d'ici à l'horizon 2030.

6.2.1.2 Mesures d'accompagnement

A lui seul, le Grand Paris Express ne peut assurer la réussite des objectifs économiques et sociaux du territoire ni les obligations de limitation des coûts externes du développement urbain. Les bénéfices induits (indirects ou cumulés) présentés ci-avant seront rendus possibles par la réalisation du projet, mais ils ne se produiront que si d'autres mesures « externes » (échappant aux compétences du maître d'ouvrage) sont mises en œuvre.

Ces mesures concernent le secteur du transport, de la mobilité, de l'aménagement du territoire et de la fiscalité et visent à dissuader effectivement la dispersion de l'habitat et de l'emploi tout en favorisant un renouvellement et une densification raisonnée du bâti, en particulier dans les quartiers pavillonnaires suburbains/périurbains qui constituent des réservoirs fonciers majeurs.

Il est donc nécessaire d'intégrer le projet dans un véritable programme d'aménagement du territoire volontariste et partagé par les acteurs du territoire, intégrant des objectifs multiples :

- créer une capacité d'accueil appropriée à la croissance prévue de la population et de l'emploi ;
- créer des réseaux de transport de rabattement efficaces assurant de fortes améliorations d'accessibilité à tous les territoires desservis ;
- assurer un développement urbain respectueux de l'environnement et conforme aux objectifs du Grenelle de l'Environnement.

Dans cette optique, les Contrats de Développement Territorial (CDT) constituent aujourd'hui des outils opérationnels clefs. Pour rappel, les CDT ont pour vocation de constituer un outil à disposition des communes afin qu'elles soient en mesure d'anticiper et de répondre au mieux aux besoins des populations et des emplois à venir. Via les CDT, les collectivités territoriales s'associeront à l'Etat afin d'élaborer et de mettre en œuvre un projet ambitieux pour leur territoire en termes d'urbanisme, d'économie, de transport et d'environnement.

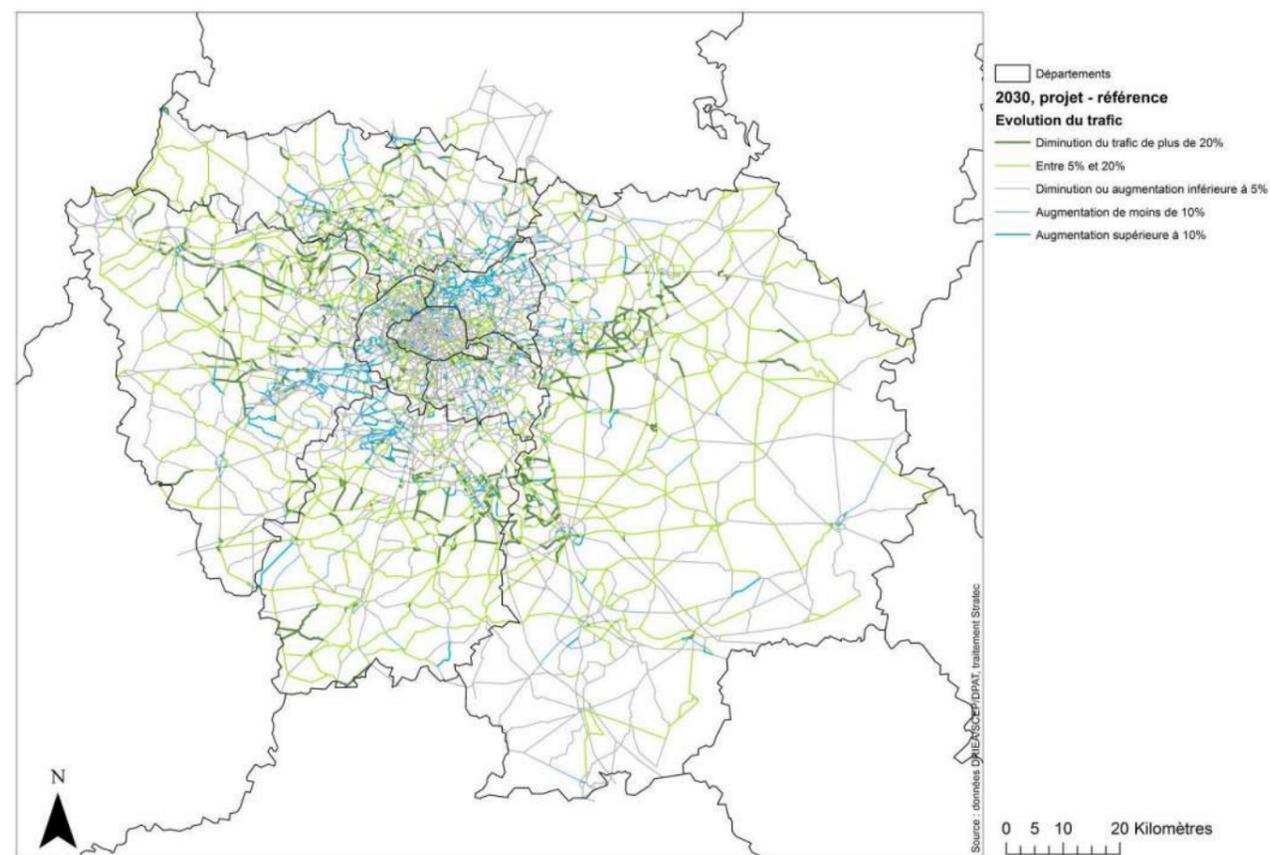
6.2.2. La mobilité francilienne

6.2.2.1 Impacts du Grand Paris Express

L'augmentation de la demande en transport public d'ici 2030 sera généralisée en Ile-de-France, mais elle sera particulièrement marquée sur les relations de périphérie à périphérie. Un transport efficace tel que le métro automatique permettra d'absorber cette demande et d'attirer de nouveaux voyageurs du mode routier, réduisant ainsi la longueur d'axes congestionnés¹⁸ sur le réseau routier (-90 kilomètres à l'horizon 2030, soit -3,6 % par rapport à la situation de référence sans Grand Paris Express).

La fréquentation prévisionnelle du réseau Grand Paris Express est estimée entre 265 000 et 300 000 voyageurs à l'heure de pointe du matin, à l'horizon cible 2030.

Le potentiel de report modal vers les transports publics restera élevé même après la mise en œuvre du projet. Il est donc essentiel d'accompagner le déploiement du métro automatique par des mesures en faveur du report modal et d'intervenir pour maîtriser l'aménagement, notamment autour des gares. Par ailleurs, là où la capacité des axes routiers le permet et lorsque les études auront démontré la pertinence de tels équipements (notamment leur absence de concurrence avec le réseau de transports en commun de surface), des parkings relais pourront être construits, afin de faciliter le report modal de la voiture vers les transports publics.



Différences de charge sur le réseau routier en 2030, entre les situations avec et sans projet (source : données DRIEA/SCEP/DPAT, traitement Stratec)

La mise en service du métro automatique permettra également de soulager les réseaux de transports en commun ferrés existants fortement saturés, notamment les lignes de RER. Le réseau Grand Paris Express offrira une amélioration considérable du maillage du réseau existant. Sur l'ensemble des gares du nouveau réseau, près de 80% offriront une correspondance avec un mode structurant. Ces nouvelles gares seront de véritables pôles multimodaux, où les correspondances entre modes seront faciles et rapides, et où l'accès pour les piétons et les cyclistes, ainsi que pour les personnes à mobilité réduite, sera facilité.

6.2.2.2 Mesures d'accompagnement

Par les avantages qu'il confère aux utilisateurs, le Grand Paris Express permettra un report modal de la voiture vers les transports en commun. Ce report modal sera d'autant plus grand que des mesures seront prises pour favoriser l'utilisation des transports en commun.

La plupart de ces mesures sont du ressort des pouvoirs publics et doivent être pensées de manière stratégique à l'échelle régionale, puis transcrites de manière opérationnelle à l'échelle locale.

Parmi les mesures influençant directement l'utilisation des véhicules particuliers, la mise en place d'une politique de stationnement restrictive en zones urbaines denses ou d'un péage urbain seraient particulièrement influentes. Ces mesures rendent l'utilisation de la voiture plus onéreuse et ont un effet dissuasif.

Il est également possible de rendre l'utilisation des transports en commun plus attractive en instaurant des tarifs combinés ou en créant des aires de stationnement aux abords des gares afin d'inciter au rabattement des automobilistes.

En parallèle, toutes les mesures visant à améliorer la qualité de l'utilisation des modes « doux » de déplacement permettront d'opérer un changement effectif du comportement de déplacement des individus. La notion de « qualité » englobe toutes les composantes liées à la tarification d'un moyen de transport, à la qualité de sa desserte, à son confort d'utilisation, à la sécurité d'un trajet, etc. Parmi ces mesures, la création d'aménagements urbains adaptés aux cyclistes et aux piétons (stationnement, pistes cyclables, éclairage, signalisation, etc.) peut notamment être citée.

L'aménagement de l'espace rural et urbain doit également être pensé en cohérence avec la politique de transport menée. En effet, l'implantation des zones d'habitation et des bassins d'emploi a des conséquences directes sur les déplacements domicile/travail et donc sur les flux de trafic routier, émetteurs de polluants. Un levier efficace pour réduire les distances de déplacements et, ainsi, inciter à l'utilisation de modes de transports alternatifs est la densification de l'urbanisation couplée à une mixité urbaine et fonctionnelle, en particulier autour des gares.

Le réseau Grand Paris Express améliore, par ailleurs, la desserte en transport en commun de nombreuses zones du territoire de l'Ile-de-France. Il permet dans ce sens une augmentation importante de l'acceptabilité de mesures plus restrictives comme la circulation alternée ou l'interdiction aux véhicules les plus polluants de circuler en cas de pic de pollution.

¹⁸ A plus de 80%

6.2.3. Les nuisances sonores

Les incidences du programme d'aménagement du réseau de transport du Grand Paris ont été nécessairement analysées au travers des deux phases chantier et exploitation.

Les nuisances sonores durant les chantiers du Grand Paris Express seront similaires à celles de la Ligne 15 Ouest mis à part qu'elles seront davantage réparties dans le temps (2015-2030) et dans l'espace (répartition relativement uniforme sur les 205 km du Grand Paris Express). Elle seront donc essentiellement liées aux engins de chantier (mobiles ou présents en permanence), aux outils et équipements de chantier, aux transports de matériel et aux travaux bruyants. Les bruits causés par les éclats de voix, les sirènes de recul et les bruits de chargements/déchargements des matériaux.

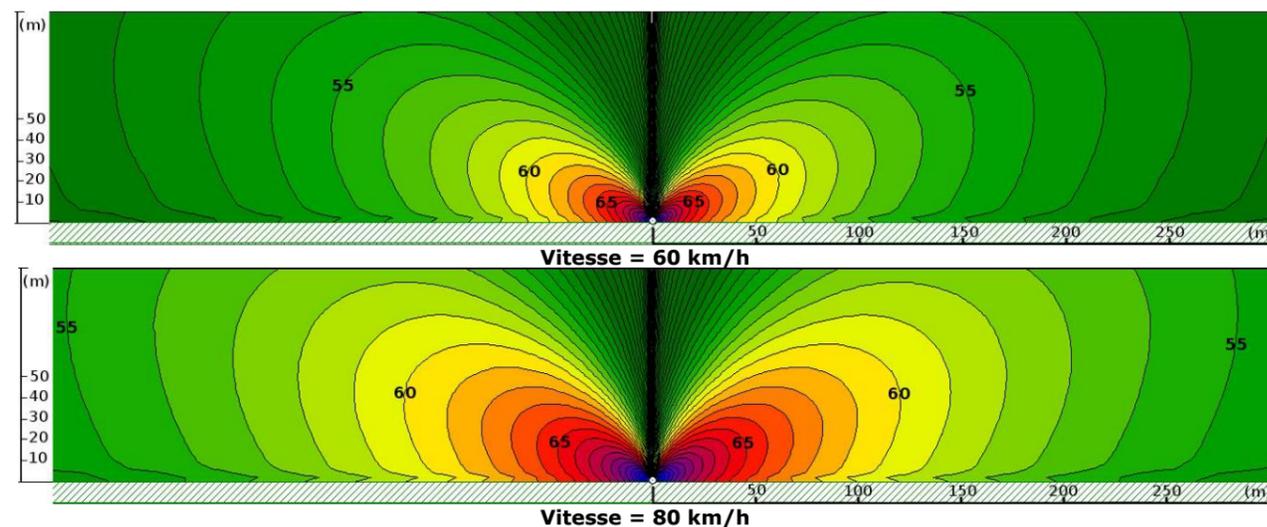
Durant la phase d'exploitation des lignes, les incidences du projet s'entendent principalement suivant deux aspects :

- **L'impact direct lié à la circulation du matériel roulant** et donc principalement des émissions sonores des roues sur les rails (ou des pneus sur les supports de roulement),

Les impacts seront très peu perceptibles sur la majorité du tracé du Grand Paris Express dans les sections où le programme s'inscrit en souterrain. Les principales émissions sonores sur ces sections correspondront au bruit en sortie des ouvrages annexes.

Aussi les impacts directs les plus forts d'identifieront au niveau des sections en viaduc, à savoir sur la Ligne 17 et 18, où la densité d'habitats est plus faible (secteurs de Saclay et de Gonesse). Les résultats d'une première évaluation des impacts sonores du métro sur les sections extérieures de plein pied sont présentés dans la figure ci-dessous.

Résultats de la modélisation d'une ligne de métro au sol à l'heure de pointe le matin



Profil de propagation sonore en heure de pointe le matin pour les vitesses 60 et 80km/h – 30 à 32 mètres/heure – insertion au sol

Les résultats présentés ci-dessus, montrent que la vitesse du métro est un paramètre influant sur le niveau de bruit généré avec des distances aux isophones pour 80km/h proches du double de celles calculées pour la vitesse de 60 km/h. soit une largeur des secteurs affectée par le bruit 2 fois plus grande.

Les distances pour les courbes isophones, à 2m de hauteur, pour une configuration de voie au sol, sans aucun obstacle et pour une vitesse moyenne de 60km/h sont les suivantes :

Distances en mètres par rapport aux voies de métro pour atteindre les isophones Laeq (1h) 65, 60, 55, 50, 45 et 40 dB(A) pour une propagation en terrain plat, en champs libre et le trafic métro prévisible en heure de pointe le matin et la nuit –récepteurs à 2m de hauteur

Ligne de métro au sol	nbre métro/h	isophones calculés pour une vitesse de 60km/h - insertion au sol					
		65 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Heure de pointe le matin	30 à 32	19	49	122	290	610	1069

Pour rappel, la réglementation française en matière de nouvelle infrastructure ferroviaire¹⁹ prévoit que les niveaux sonores maximums (i) pour les logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée²⁰, écoles et établissements de soins de santé sont de 60 dB(A) le jour (6-22h) et 55 dB(A) la nuit (22-6h) et (ii) pour les autres logements et bureaux sont de 65 dB(A) le jour (6-22h) et 60 dB(A) la nuit (22-6h).

Pour une propagation en champs libre, sur un terrain plat sans obstacle et avec un sol réverbérant, les résultats révèlent que :

- o Pour atteindre le critère de 65 dB(A) applicable de jour pour des zones d'autres logements et/ou de bureaux la distance minimum par rapport à la voie de métro en insertion au sol est de 19 m.
- o Pour atteindre le critère de 60 dB(A) applicable de jour pour les logements à ambiance préexistante modérée et les établissements d'enseignement ou de soins, la distance minimum par rapport à la voie en insertion au sol est de 49 m selon le trafic prévu.

L'impact indirect lié à l'effet du report modal sur le volume de véhicules empruntant quotidiennement les axes du réseau viaire ou aux activités développée au sein des gares.

Bien que l'effet du Grand Paris Express sur le report modal soit sensiblement plus important que celui de la Ligne 15 Ouest uniquement, les variations induites par le projet resteront relativement faibles par rapport à un impact potentiel sur les niveaux sonores. Pour rappel, l'oreille ne perçoit que les modifications sonores inférieurs à un décibels, ce qui correspond à une réduction de trafic de l'ordre de 25%. Les diminutions de trafic souvent de l'ordre de quelques pourcents ne seront donc pas suffisamment importantes pour faire varier les niveaux sonores générés par le trafic routier de manière significative.

¹⁹ Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires

²⁰ Une zone est dite à ambiance préexistante modérée si le niveau sonore avant la construction de la voie nouvelle à 2m en façade des bâtiments est tel que LAeq (6h-22h) < 65 dB(A) et LAeq (22h-6h) < 60 dB(A)

Aussi, il semble que les impacts indirects les plus importants seront observés à une échelle locale avec un report de trafic routier plus conséquent qu'à l'échelle de la Région où l'impact sur le bruit routier est quasi-nul.

L'implantation des gares sera donc un facteur important dans le report modal et la variation du trafic routier à proximité des gares mais aussi en raison de l'afflux de piétons et de la densification potentiel qu'elles induiront. Les impacts les plus importants seront à prévoir :

- Dans les zones urbaines ou semi-urbaines où aucune gare ni zone commerciale n'est implantée,
- Dans les zones de coupures entre deux zones urbaines,
- Dans les zones situées à proximité d'espaces verts si le développement de la gare est associé à une urbanisation importante de la zone.

En phase chantier, de manière générale :

- Le choix des équipements et des techniques de construction les moins bruyants est primordial pour la réduction de l'impact sonore du chantier,
- Le personnel sera formé et sensibilisé aux nuisances sonores potentielles des chantiers,
- Une bonne localisation des sources de bruit et de la zone de livraison pourra permettre une réduction significative de la perception des nuisances sonores. Ce point nécessite cependant une analyse ciblée sur le base d'éléments de projet plus aboutis.
- Enfin la planification des tâches et l'information des riverains seront des outils essentiels pour limiter la gêne sonore ressentie par les riverains.

En phase d'exploitation, les mesures mise en œuvre à l'échelle du réseau de transport du Grand Paris s'articulent autour des facteurs suivants :

- Les mesures dites « à l'émission » :
 - o Recherche de matériel roulant efficace (blocs moteurs silencieux, freins composites, usage de pneumatiques...) et de technologies moins émettrices de bruit (pose de rails anti-vibratoires...), et entretien régulier des équipements (rails et roues),
 - o Limitation des vitesses maximales autorisées pour le matériel roulant,
 - o Définition de plans de circulation prenant en compte la dimension « bruit » et limitant notamment les vitesses sur certains axes en zones calmes.
- Les mesures liées « à la propagation des ondes » :
 - o Respect de distances minimales entre l'infrastructure et les bâtis dans les études de conception.
 - o Définition et mise en place des écrans de protections sonores lorsque les distances ne permettent pas de réduire suffisamment le bruit.

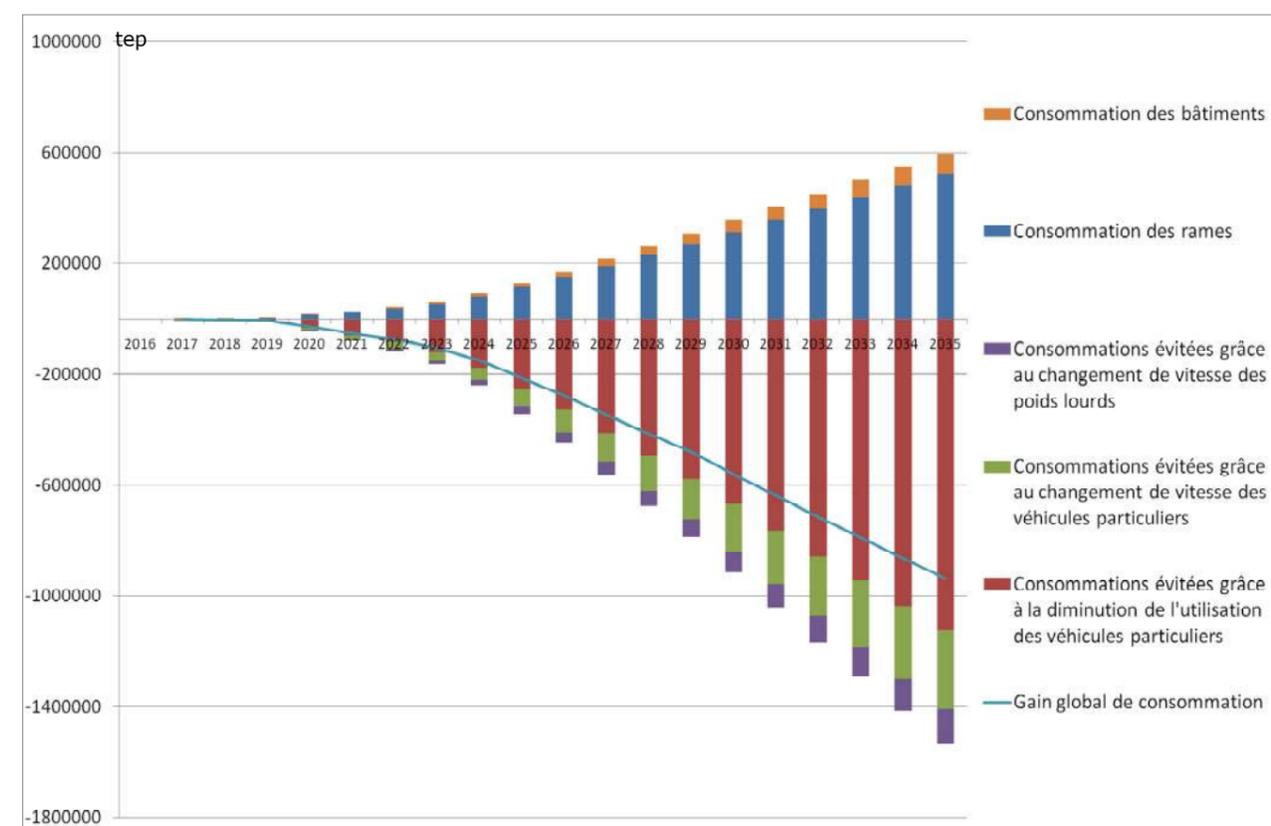
6.2.4. Les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre

6.2.4.1 Impacts du Grand Paris Express

Consommations énergétiques

Le bilan énergétique du réseau de transport du Grand Paris Express révèle que les diminutions de consommation du trafic routier induites par la mise en service du métro compensent largement les consommations énergétiques du métro (traction et bâtiments). Le projet permet donc de réduire les consommations énergétiques et diminuer la dépendance aux énergies fossiles. La diminution cumulée de la consommation du trafic routier engendrée grâce au projet est estimée à -937 000 tep à l'horizon 2035 selon les hypothèses considérées.

Le cumul des différentes consommations énergétiques depuis la mise en service du Réseau de Transport du Grand Paris jusqu'à l'horizon 2035 est représenté sur la figure ci-dessous. Le bilan énergétique global s'avère particulièrement positif dès la mise en service des premières lignes du Réseau de Transport du Grand Paris. Les gains sont d'autant plus grands que l'on considère un horizon lointain.



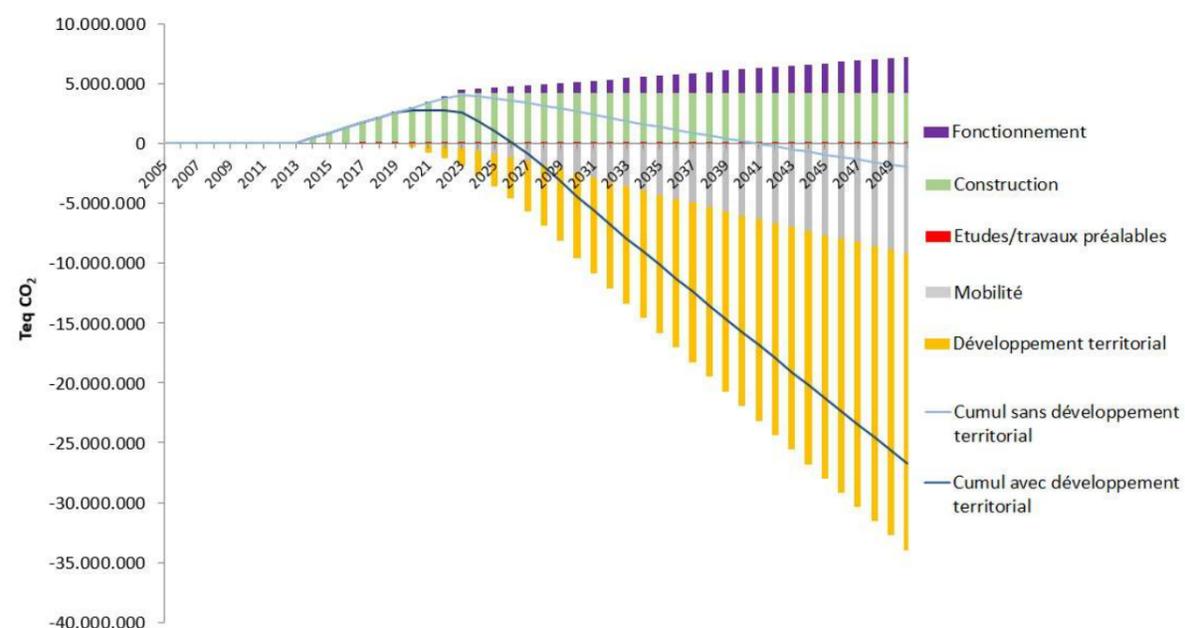
Consommations énergétiques cumulées par poste

Emissions de gaz à effet de serre

Le bilan des émissions de GES de l'ensemble du réseau du Grand Paris démontre l'utilité du projet, notamment grâce aux émissions liées au trafic routier que le projet permet d'éviter et qui compensent les émissions induites par la construction et le fonctionnement de l'infrastructure. Les résultats soulignent également l'importance des émissions qui pourront être évitées au niveau du développement territorial grâce à l'amélioration du bâti et à la densification des zones urbaines.

Les émissions de gaz à effet de serre ont été calculées pour l'ensemble des phases du projet, de la construction jusqu'à l'exploitation. Ces émissions concernent donc les études préalables à la réalisation du projet, la construction de l'infrastructure (4 226 000 t_{eq}CO₂) et l'exploitation du métro (107 000 t_{eq}CO₂ par an). Celles-ci sont toutefois largement compensées par les émissions évitées grâce à la mobilité et au développement territorial permises par le programme.

Comme le montre la figure ci-dessous, les émissions évitées seront égales aux émissions induites aux alentours de 2026, soit 9 ans après la mise en service de la première ligne du Grand Paris, à savoir l'extension de la Ligne 14, au Nord. A l'horizon 2050, le poste le plus important est de loin le développement territorial. Les postes de construction et de fonctionnement seront approximativement compensés par les seuls gains liés à la mobilité, tandis que les gains liés au développement territorial permettront au projet d'avoir réduit les émissions cumulées de GES de 24 800 000 t_{eq} CO₂ à l'horizon 2050.



Cumul des émissions de GES (en t_{eq} CO₂) suite à la mise en service progressive de l'ensemble du réseau.

Le projet du Grand Paris Express contribue donc de manière significative à la réduction des émissions de GES, mais ne constitue qu'une partie d'un ensemble beaucoup plus important de mesures à mettre en place pour atteindre les objectifs très ambitieux de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de consommation énergétiques.

6.2.4.2 Mesures d'optimisation

Les mesures à mettre en œuvre pour optimiser les impacts du Grand Paris Express sont principalement les suivantes :

- Utilisation d'énergies renouvelables : En ce qui concerne l'apport énergétique du réseau, le choix des énergies renouvelables est particulièrement important. En effet, les facteurs d'émissions des énergies renouvelables sont nettement en dessous de ceux de l'énergie nucléaire et des énergies fossiles. Bien que les quantités d'énergie nécessaires au fonctionnement du Réseau de Transport du Grand Paris ne permettent pas de s'approvisionner uniquement à partir des ressources renouvelables disponibles en interne (surfaces disponibles pour la production d'énergie éolienne restreinte, énergie géothermique limitée,...), il sera cependant intéressant d'envisager la production d'énergie renouvelable notamment sur les toits des gares ou de favoriser les fournisseurs d'électricités produisant une grande proportion de l'énergie à partir de ressources renouvelables.
- Mobilité : Toutes les mesures encourageant un report modal de la route vers les transports en commun auront comme effet de maximiser les émissions de gaz à effet de serre évitées grâce au projet.
- Développement territorial : Le développement territorial nouveau induit par le projet est responsable d'une grande quantité d'émissions de CO₂ potentiellement évitées. Afin d'en assurer la maximisation, il sera cependant nécessaire de la part des acteurs responsables de l'aménagement du territoire de mettre en place des mesures d'accompagnements visant notamment à réduire l'étalement urbain et à favoriser la densification autour des gares. Tous les détails sur ces mesures d'accompagnement sont précisés dans la partie « occupation du sol ». De manière simplifiée, les principales mesures ayant un impact fort sur les émissions de GES sont les suivantes :
 - Limiter l'étalement urbain en préservant le plus possible les espaces vierges de la construction nouvelle et en définissant les périmètres d'urbanisation dans le tissu urbain existant ;
 - Définir des Coefficient d'Occupation du Sol (COS) adaptés à l'accessibilité des zones en transport en commun ;
 - Promouvoir une mixité fonctionnelle et urbaine adaptée à ce même indicateur d'accessibilité ;
 - Définir l'affectation future des périmètres d'aménagement en fonction de l'accessibilité des terrains qui s'y situent.
 - Inciter à l'augmentation des programmes de démolitions/reconstruction et de constructions pour augmenter le taux de renouvellement du parc bâti.
 - Définir des règles de construction favorisant des taux de mitoyenneté importants.
 - Promouvoir des programmes de construction d'immeubles collectifs au détriment de maisons individuelles ;
 - Définir des objectifs de performance énergétique à atteindre pour les futurs programmes de construction/rénovation allant au-delà des exigences réglementaires en vigueur, par exemple en promouvant la certification environnementale des nouveaux bâtiments.
 - Inciter les communes à l'instauration d'incitations financières (primes, prêts à taux intéressants, etc.) afin d'encourager les particuliers à engager des travaux énergétiques dans les bâtiments
 - Inciter les communes à encourager les promoteurs publics ou privés à l'instauration d'un suivi des consommations énergétiques des bâtiments et la diffusion de l'information aux particuliers.

6.2.5. L'archéologie

6.2.5.1 Impacts du Grand Paris Express

La création du réseau de transport du Grand Paris aura des incidences fortes à faibles sur l'archéologie suivant les tronçons observés :

- Dans les sections souterraines construites en tunnelier, la profondeur de creusement (9 à 10 m minimum) permettra a priori d'éviter la plupart des vestiges archéologiques sur ces tronçons. Les secteurs sensibles seront concentrés au niveau des émergences du réseau ;
- Dans les sections en aérien, le sol et le sous-sol seront travaillés sur une profondeur qui pourra être suffisante pour mettre à jour des vestiges archéologiques. Des vestiges archéologiques sont d'ailleurs déjà connus sur la section aérienne du linéaire compris entre Tremblay-en-France et Gonesse et sur la section aérienne du tronçon entre Palaiseau et Villiers-le-Bâcle.
- Sur tous les secteurs où des terrassements sont prévus, des incidences vis-à-vis de l'archéologie sont potentiels notamment ceux où des remaniements de sols importants sont envisagés (creusement de tranchées couvertes, nouveau système d'échange, zones de dépôts, bassins de traitement des eaux,...). Les impacts sur le patrimoine archéologique pourraient alors consister en la destruction de vestiges, de traces ou d'objets.

De manière générale, les impacts sur le patrimoine archéologique seront *a priori* faibles étant donné le caractère déjà fortement remanié des terrains. En effet, les emprises envisagées sont en grande partie situées en milieu urbanisé ou dans des terrains qui ont déjà été perturbés lors de la construction de bâtiments ou d'autres infrastructures relativement récentes. Toutefois, sur les secteurs où l'urbanisation est plus ancienne, il peut y avoir superposition d'époque d'occupation et des travaux profonds peuvent mettre à jour des vestiges recouverts.

Les mesures réglementaires liées à l'archéologie préventive devraient fortement limiter les impacts du projet sur les secteurs où les sites sont connus ou marqués par la présence d'indices, et même permettre l'amélioration des connaissances de certains sites.

Le risque d'impact le plus fort concernera donc principalement les secteurs archéologiques non connus ou non soupçonnés à ce jour. En effet, les travaux pourront mettre à jour des vestiges inconnus. Dans ce cas des mesures particulières devront être prises au cours du chantier pour limiter cet impact.

6.2.5.2 Mesures d'accompagnement

Concernant les impacts potentiels sur le patrimoine archéologique, le maître d'ouvrage respectera la législation en vigueur en matière de découverte fortuite, à savoir :

- Le livre V du code du patrimoine,
- La loi n° 2003-707 du 1er août 2003 modifiant la loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive,

- Le décret 2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive.

L'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP), établissement public national à caractère administratif, sera chargé d'exécuter les prescriptions imposées par l'Etat (le Préfet de Région).

Ainsi, afin de préserver les richesses du patrimoine archéologique, le maître d'ouvrage s'engagera à :

- Communiquer un plan détaillé des travaux ainsi que la date d'ouverture des travaux aux organismes concernés, afin qu'ils engagent éventuellement des prospections préventives ;
- Arrêter les travaux en cas de découvertes fortuites et en informer les organismes concernés.

6.2.6. Le patrimoine naturel

6.2.6.1 Milieux naturels, faune, flore

Les impacts des sections souterraines du projet de métro du Grand Paris sur les espèces et les milieux naturels sont réduits. Seuls les ouvrages annexes, les gares et les sites de maintenance et de remisage auront effectivement une emprise au sol mais de façon irrégulière.

Les principaux impacts potentiels identifiés sont liés à la phase travaux. La traversée des cours d'eau et des nappes d'eaux en souterrain, la localisation des points d'entrée du tunnelier, les nuisances potentielles liées aux creusements du tunnel (vibrations, rabattement de nappe) et des gares et le stockage des matériaux sont les étapes importantes à considérer en phase travaux afin de réduire les impacts sur le milieu naturel.

Le fuseau d'étude à l'échelle du programme coupe à plusieurs reprises la Seine et la Marne ainsi que les canaux de Saint-Denis, de l'Ourcq, de Chelles et traverse d'importantes masses d'eau souterraines. Ces points sont autant de risques de pollution ou de modifications des conditions hydrologiques, qui sont considérés comme des impacts potentiels et dont l'analyse se trouve dans le détail par ligne.

Concernant la localisation des zones de stockage des matériaux de déblais, leur situation devra là encore tenir compte au maximum des enjeux écologiques, en limitant par exemple l'emprise sur les milieux naturels ou encore le dérangement provoqué par les poids lourds évacuant les déblais.

Malgré un effet d'emprise réduit sur les milieux naturels, les sections en souterrain peuvent avoir des impacts importants en phase travaux, notamment sur le réseau hydrologique. Une attention spécifique a été portée sur ce point.

6.2.6.2 Continuités écologiques

A l'échelle du programme du Grand Paris Express, le fuseau d'étude intersecte plusieurs continuités écologiques et réservoirs de biodiversité identifiés dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Ecologique adopté en 2013.

Les incidences du projet sur les continuités écologiques s'évaluent au regard des questionnements autour de la fonctionnalité de la trame verte et bleue (surface, agencement spatial, etc.), de l'équivalence écologique et de la potentialité de création de nouvelle trame au vue des réflexions sur l'équivalence.

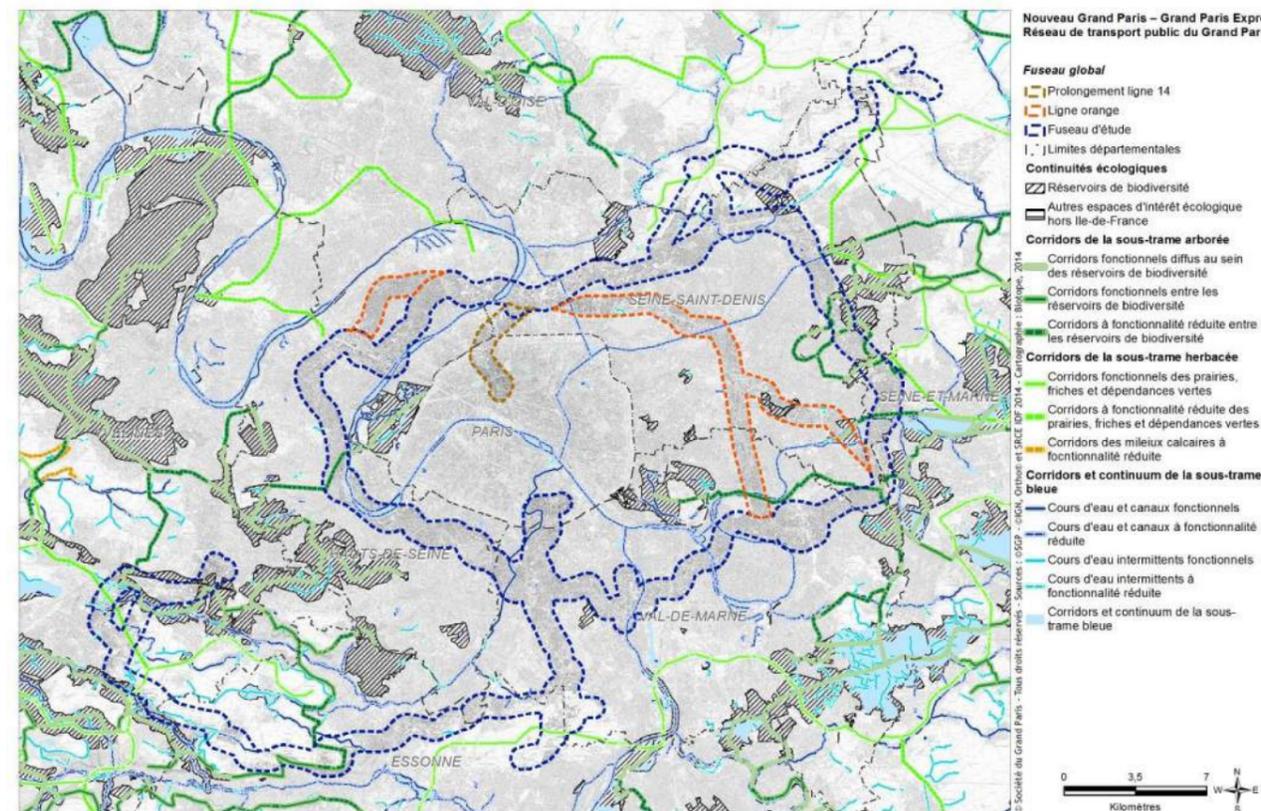
Les incidences sur les continuités écologiques se limitent aux tracés en aérien et aux émergences (gare, ouvrage, sites de maintenance et de remisage) dans les tronçons en souterrain :

- Destruction d'habitats présents dans les continuités écologiques,
- Fragmentation des continuités écologiques,
- Coupure d'axe de communication,
- Perte de fonctionnalité des continuités écologiques,
- Surmortalité par collision.

Une analyse fine à l'échelle de chaque ligne est réalisée pour préciser les impacts et leur localisation. Cette analyse se base notamment sur le SRCE IDF et les trames verte et bleue départementales et locales qui sont identifiées sur le territoire. Des mesures sont proposées pour réduire les interactions.

Par ailleurs, ce type de programme peut être l'objet d'une analyse d'opportunité de création de corridors et renforcer la fonctionnalité de certains. A titre d'exemple, le passage en viaduc et la mise en place de mesures simples peuvent être favorables à l'implantation et le confortement de linéaire boisés pour les déplacements de Chiroptères.

Des mesures afin de favoriser la restauration des continuités sont proposées sur plusieurs des lignes du programme du Grand Paris Express.



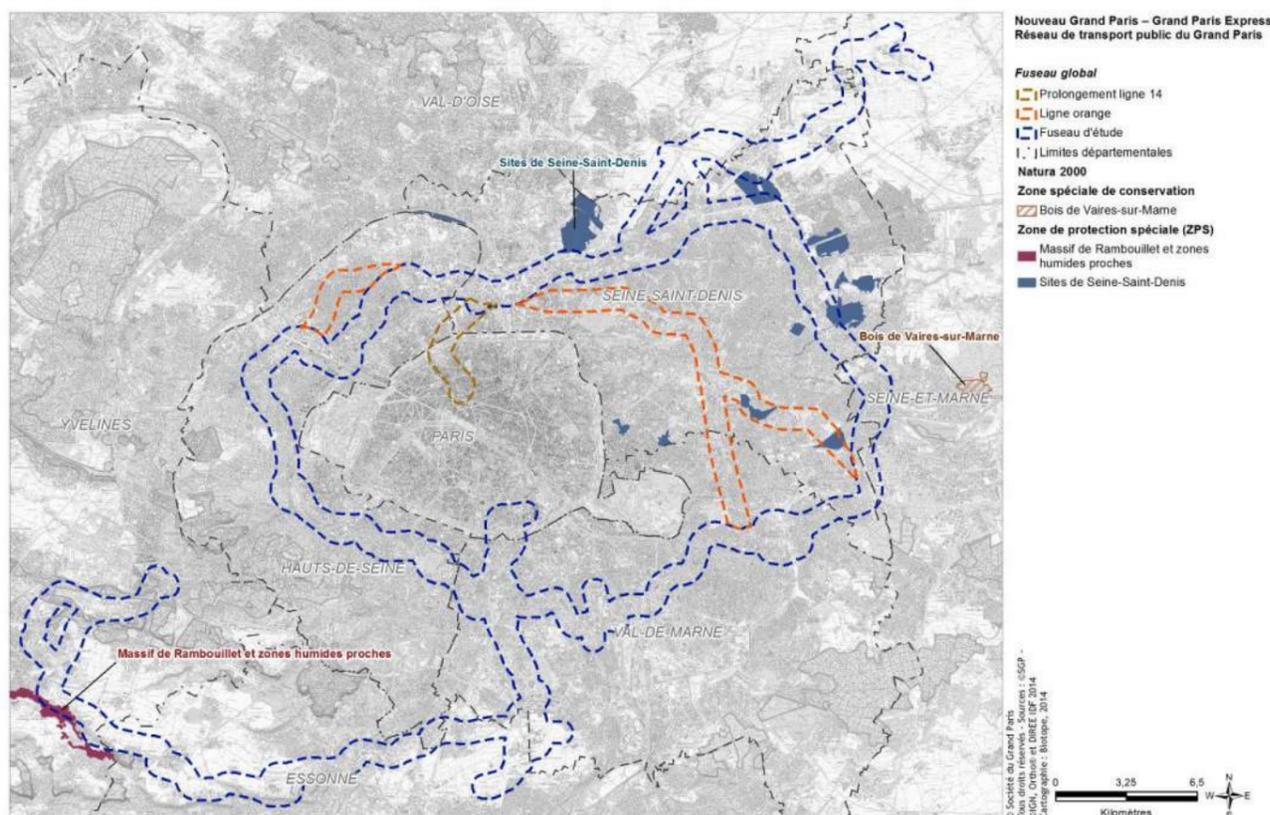
Carte de localisation des continuités écologiques (réservoirs et corridors écologiques) identifiées dans le SRCE IDF (source : DRIEE, 2013)

6.2.6.3 Natura 2000

Deux sites Natura 2000 sont concernés par le fuseau d'étude du programme du Grand Paris Express, à savoir la ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis » et la ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches ». Ces sites font donc l'objet d'une évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

Les études d'incidences complètes seront annexées au dossier d'étude d'impact des lignes concernées. Les premières conclusions de ces dossiers sont reprises dans ce résumé.

Outre ces deux sites en interaction directe avec le programme du Grand Paris Express (périmètre du site traversé par le fuseau d'étude), une attention particulière a été portée aux sites, hors fuseau, potentiellement en interaction hydrogéologique avec les travaux pour la construction des gares, et dans une moindre mesure, pour le tunnel et ce en fonction des techniques utilisées. La ZSC « Bois de Vaires-sur-Marne » a été identifiée comme en interaction potentielle. Ce site qui ne présente après analyse et modélisation hydrogéologique pas d'incidence est cité pour la complétude de la démarche et du dossier.



Carte de localisation des sites Natura 2000 aux alentours du programme du Grand Paris Express (source : DRIEE)

ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis »

Le site Natura 2000 ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis » est concerné par deux portions du projet de métro du Grand Paris : la ligne 16 « Le Bourget-Noisy-Champs » et la ligne 17 « Les Grésillons-Le Mesnil Amelot ».

Cette Zone de Protection Spéciale est composée de 15 entités. Seules les entités directement concernées par le fuseau d'étude ont été retenues pour l'analyse des incidences, à savoir : le Parc Georges Valbon, le Parc départemental du Sausset, le Parc de la Poudrerie, la forêt de Bondy et le Parc de la Haute Ile. Seules les espèces présentes de manière régulière et listées au FSD ont été retenues pour l'analyse des incidences, *i.e* : le Blongios nain, le Butor étoilé et la Pie grièche écorcheur pour le parc Georges Valbon, le Blongios nain pour le parc du Sausset, les Pics noir et mar pour le parc de la Poudrerie et la forêt de Bondy et le Martin pêcheur d'Europe, la Sterne pierregarin et la Pie grièche écorcheur pour le parc de la Haute Ile.

Les entités du site Natura 2000 sont évitées, ce qui limite les incidences directes possibles. De même au stade de définition du projet, une partie des incidences étudiées peut être considérée comme non significative avec la mise en œuvre des mesures de réduction proposées telles que :

- la localisation des installations de base chantier afin de limiter les incidences liées aux dérangements en phase travaux,

- au niveau de la gare de Clichy-Montfermeil où l'aménagement de surface prendra en compte les incidences potentielles sur la fréquentation de la forêt de Bondy (dérangement en phase opérationnelle).

Des recommandations ont été formulées mais des investigations nouvelles seront nécessaires à l'échelle de chaque projet de ligne afin de s'assurer du dimensionnement exact des impacts.

L'incidence du projet sur les niveaux d'eau souterraine est fondamentale. Tous les plans d'eau ne sont pas sensibles aux variations piézométriques des eaux souterraines car certains sont alimentés par les eaux superficielles mais beaucoup de zones humides en Ile-de-France sont en interactions fortes avec les eaux souterraines. Les Etangs des Brouillards et du Vallon, du Parc Georges Valbon, le Marais et l'Etang de Savigny du Parc du Sausset et les étangs du Parc de la Haute Ile sont par exemple très sensibles aux variations de la piézométrie. Leur sensibilité repose sur leur distance par rapport au tracé et leur profondeur.

Ces secteurs font l'objet d'une attention particulière dans la conception du projet et le détail de chaque ligne afin de conclure à une absence d'incidence significative sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaires.

ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches »

Cette Zone de Protection Spéciale (ZPS) est concernée par la ligne 18 « Orly-Versailles » du projet de métro automatique du Grand Paris. L'étude d'incidences du projet de métro du Grand Paris sur ce site Natura 2000 sera donc effectuée dans les dossiers relatifs à la ligne 18. Une pré-analyse sommaire est présentée ici.

Le site Natura 2000 ZPS « Massif de Rambouillet et zones humides proches » est composé de plusieurs entités. Notre fuseau d'étude en recoupe une seule : la forêt de Port-Royal, site sur laquelle au moins cinq espèces, listées au FSD, y trouvent des habitats favorables : le Pic mar, le Pic noir, l'Engoulevent d'Europe, l'Alouette lulu et la Bondrée apivore. Cette liste d'espèces sera complétée par les investigations de terrain en cours.

Entre Saint-Quentin-Est et Palaiseau, des variantes en viaduc sont à l'étude. A ce stade, les incidences envisageables sont :

- Destruction de tout ou d'une partie de l'habitat d'espèces animales,
- Dégradation des habitats d'espèces,
- Dégradation des fonctionnalités écologiques pour l'espèce,
- Dérangements en phase travaux et en phase exploitation,
- Fragmentation de l'habitat de reproduction.

L'étude d'incidences de ce site sera intégrée dans les études d'impacts relatives à la ligne 18, en interaction avec le site.

6.2.6.4 Les milieux agricoles

Une distinction nécessaire est faite entre les sections aériennes et souterraines du réseau de transport du Grand Paris.

Les impacts et les mesures sont traités suivant cette distinction.

Section en aérien

Pour les sections en aérien, l'effet d'emprise est le principal impact direct identifié à ce stade, dont découlent la consommation de terres agricoles et la fragmentation de l'espace agricole notamment (coupure siège exploitation / terrain).

La perte de terres arables ou la fragmentation des parcelles peut avoir des incidences sur la pérennité d'une ou plusieurs exploitations agricoles :

- Perte de Surface Agricole Utile (SAU), dont la superficie et la localisation sont précisés pour chaque projet de ligne,
- Remise en cause potentielle des contrats auxquels les agriculteurs ont souscrits (agriculture durable, conversion en agriculture biologique...)
- Dans le cas de prairies de pâture, remise en cause du plan d'épandage de l'exploitation, nécessitant l'exportation des effluents d'épandage ou l'augmentation du chargement des prairies (UGB/ha)...

Ces impacts concernent principalement la ligne 18 et sont en cours d'analyse.

En phase travaux, plusieurs impacts indirects liés à la construction du métro du Grand Paris Express pourront affecter les récoltes comme la modification de l'écoulement de l'eau ou de la fertilité des sols, liés à des opérations de remblais/déblais, le stockage de matériaux, la pollution accidentelle de l'eau servant à l'irrigation des cultures ou encore la perte de rendement des plantes, à cause de poussières. L'ensemble des incidences potentielles liées à la phase travaux et identifiées à ce stade peuvent être réduites et des mesures de réductions simples sont proposées.

En phase d'exploitation, les incidences liées à la modification des conditions stationnelles sont encore peu quantifiables pour la ligne 18 notamment. Ces éléments sont en cours d'étude. L'installation de portion de viaduc peut modifier l'alimentation en eau et créer un effet d'ombrage. La modification de ces deux paramètres, l'eau et la lumière, peut avoir un effet sur la croissance des végétaux.

Section en souterrain

Pour les sections en souterrain, l'effet d'emprise est réduit aux ouvrages annexes et aux gares, ce qui limite le risque de consommation d'espaces agricoles et réduit l'impact lié à la fragmentation de l'espace agricole.

Les incidences liées à la modification des conditions stationnelles sont également très limitées. La pollution accidentelle de l'eau, lors des travaux, pourra cependant impacter les plantations culturales, mais cet impact n'est pas quantifiable à ce stade de l'étude.

6.2.7. L'eau superficielle et souterraine

De par sa nature, à la fois aérienne et souterraine, l'ensemble du réseau de transport du Grand Paris est susceptible d'avoir des incidences notables sur le contexte hydraulique et hydrogéologique de la région Ile-de-France.

6.2.7.1 Impacts sur les eaux superficielles du Grand Paris Express

Le réseau de transport du Grand Paris Express s'inscrit en traversée de plusieurs grands cours d'eau de la région, notamment la Seine et la Marne.

De plus, certains des ouvrages des différentes lignes s'inscriront aux abords des cours d'eau et, de fait, entreront en interactions avec les eaux superficielles. C'est notamment le cas des gares positionnées aux abords de la Seine (gare de Pont de Sèvres, gare des Grésillons) de la Marne (Chelles) et du canal de l'Ourcq (Livry-Sevran).

Toutefois, le contexte hydrographique ne s'arrêtant pas uniquement aux cours d'eau mais à l'ensemble des écoulements superficiels, un regard large sur les autres ouvrages des lignes est nécessaire pour proposer une vision globale des impacts.

Le réseau de transport du Grand Paris aura de potentielles incidences sur :

- La qualité des cours d'eau et des eaux de ruissellement, au travers des phases chantiers d'aménagement des émergences notamment. A l'image des incidences propres à chaque ligne :
 - o Des pollutions accidentelles seront éventuellement occasionnées par les mouvements des camions sur sites ainsi que l'emploi d'engins de constructions. En effet, les polluants déposés sur les voiries et entraînés par ruissellement des eaux pluviales sont susceptibles de se retrouver au sein des cours d'eau,
 - o Les eaux de ruissellement se verront charger de particules en suspension liées à la mise à nu des terrains lors des opérations de nivellement.
- Les débits de ruissellements urbains sur les emprises chantiers et en direction des exutoires naturels ou des réseaux d'assainissement existants. Cette incidence sera également à prendre en compte lors de la phase d'exploitation en raison de la mise en œuvre d'émergences limitant l'imperméabilisation des eaux pluviales (modification quantitative des ruissellements).

En effet, l'imperméabilisation des surfaces aujourd'hui à nu entrainera des volumes d'eau pluviale plus importants à gérer.
- La physionomie même des cours d'eau franciliens traversés par les lignes du réseau de transport du Grand Paris. Aussi, deux points plus particuliers sont aujourd'hui en étude :
 - o Inscription de la gare de Pont de Sèvres au niveau des berges de la Seine, dont les travaux impliquent une modification temporaire du lit mineur du cours d'eau,
 - o Positionnement de la gare de Livry-Sevran sur les berges du canal de l'Ourcq.
- Les zones d'expansion des crues par la mise en œuvre de travaux en zones inondables (parfois désignées et réglementées par des Plans de Prévention des Risques appropriés). Il

s'agira principalement des travaux engagés le long des rives de la Marne et de la Seine, où l'aléa d'inondation peut être fort (submersion supérieure à 1 mètre). Les principaux impacts durant la phase chantier s'illustrent par :

- Incidence sur l'écoulement de la crue : ralentissement, changement d'orientation,
- Incidence sur les zones d'expansion de crue : réduction par occupation d'un volume où les eaux de crue s'étendent.

En effet, la disparition des zones où les crues s'étendent entraîne inévitablement l'apparition de nouvelles zones de débordements, sur des secteurs non référencés comme zone d'expansion des cours d'eau.

- Dégâts sur les ouvrages et matériels de chantier : non placés hors d'eau ou non évacués.

Plusieurs gares des lignes du réseau de transport s'inscrivent directement dans des zonages réglementaires de PPRI. Dans ces zones, les aménagements sont prescrits afin de limiter leurs impacts sur le cours d'eau et ainsi assurer une transparence hydraulique du projet.

- L'alimentation en Eau Potable de la métropole, en raison des prises d'eau existantes sur la Seine (différentes prises d'eau au niveau du Val de Marne et de l'Essonne) et sur la Marne (prise d'eau de Neuilly sur Marne).

6.2.7.2 Mesures d'accompagnement sur les eaux superficielles

En mesures, la Société du Grand Paris s'engage sur :

- La réalisation des études nécessaires réglementaire au titre de la Loi sur l'Eau, qui sera mise en œuvre dès l'obtention de la déclaration d'utilité publique du projet.

Ces études permettront notamment de définir l'ensemble des ouvrages de gestion des eaux de ruissellement et les mesures de prise en compte des zones de crues.

- La prise en compte des prescriptions d'aménagement relatives à la protection des eaux de surfaces destinées à l'alimentation en eau potable et à la mise en œuvre de mesures adéquates permettant de pérenniser leur approvisionnement sur le territoire de la métropole.
- L'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales selon les protocoles et procédures définies dans les dossiers Loi sur l'eau, en phase chantier et en phase d'exploitation,
- La définition d'une procédure de gestion des situations accidentelles et de gestion des situations de crue par débordement des principaux cours d'eau.

6.2.7.3 Impacts sur les eaux souterraines du Grand Paris Express

Le réseau de transport du Grand Paris aura de potentielles incidences sur la modification du niveau des nappes souterraines traversées par l'infrastructure. De fait, plusieurs aspects sont à considérer :

- Les tunnels seront susceptibles d'obstruer l'écoulement de nappes souterraines (effet barrage), occasionnant une élévation du niveau de ces dernières à l'amont des tunnels et un abaissement de leur niveau à l'aval.

Au stade d'avancement des études, ces effets d'obstruction ont été analysés au niveau du Nord-Est du réseau (secteur d'Aulnay-sous-Bois et Sevran) ainsi qu'au niveau du Sud de Paris (Kremlin-Bicêtre). Les études en cours et à venir tâcheront de définir et étudier les zones où les impacts nécessitent d'être étudiés.

- De même, l'ensemble des émergences, traversant parfois plusieurs niveaux géologiques abritant des nappes d'eau, se positionnera en obstacle aux écoulements des eaux. Il s'agit également « d'effets barrage », qui sont plus localisés, car engendrés uniquement par le positionnement de la boîte gare. Toutefois, même ponctuels, ces derniers peuvent avoir une incidence forte sur les écoulements souterrains (cf. ci-dessous).
- Les pompes nécessaires pour assécher les fonds de fouille des ouvrages participeront éventuellement à modifier très ponctuellement le niveau de nappes, suivant les paramètres de ces dernières.

Or, la modification du niveau d'une nappe présente des impacts potentiels :

- Sur le contexte bâti, par une modification des paramètres des couches géologiques où des élévations/abaissements des niveaux d'eau s'occasionneront. De fait, les sols seront susceptibles de se déformer, perdant éventuellement leur portance et entraînant des déstabilisations des ouvrages construits en surface. Au niveau des secteurs où la nappe est proche du sol, des phénomènes d'inondations par remontées des nappes seront susceptibles d'apparaître,
- Sur l'approvisionnement en eau potable par les champs captant de la métropole. En effet, la modification locale du niveau de l'eau souterraine dans les périmètres de protections des captages AEP²¹ modifiera de fait les caractéristiques des captages et notamment leur productivité,
- Sur l'environnement, l'alimentation de certains plans d'eau définis comme « réservoir écologique » (plan d'eau du parc département du Sausset et de La Courneuve) étant directement fait par les nappes souterraines. Ainsi, abaisser une nappe aux abords de ces plans d'eau entraînera un abaissement de leur niveau, synonyme de perturbations des systèmes écologiques identifiés

Par ailleurs, pour les gares, les points d'attaque et de sortie du tunnelier et les puits d'aération, les pompes permettant l'assèchement des fonds de fouille entraîneront une nécessaire gestion des eaux d'exhaures avant rejet :

- Gestion quantitative : estimations des débits d'eau souterraine pompée et identification des émissaires de rejet (milieu naturel, réseaux d'assainissement existants),

²¹ AEP : Alimentation en Eau Potable

- Gestion qualitative : traitements préalables des eaux souterraines notamment dans les secteurs où des pollutions du sol ont été identifiées.

6.2.7.4 Mesures d'accompagnement sur les eaux souterraines

En mesures, la Société du Grand Paris :

- S'est engagée à entreprendre des études nécessaires réglementaires au titre de la Loi sur l'Eau, qui sera mise en œuvre dès l'obtention de la déclaration d'utilité publique du projet. L'ensemble des études permettront de définir les méthodologies de mise en œuvre des ouvrages permettant d'éviter les impacts sur les eaux potables souterraines et l'augmentation des phénomènes de remontées de nappes,
- Propose les méthodes constructives adaptées, permettant de limiter les échanges avec les eaux souterraines :
 - o Les tunnels sont étanches de par leur nature. Leur mise en œuvre permet de réduire au maximum les échanges d'eau entre l'intérieur et l'extérieur de l'infrastructure. Les tunneliers permettront ainsi de garantir un front de creusement confiné,
 - o Les gares et puits seront réalisés par une méthode dite de parois moulées, techniques limitant les pompages pour assécher les fonds de fouille, et donc, les rabattements de nappes importants.
- Assurera un traitement des eaux et boues d'exhaure, pour permettre leur rejet ou leur envoi en centres spécialisés en cas de pollution avérée de ces dernières.

6.2.8. La gestion des déblais

La gestion des déblais en phase chantier est une problématique importante en termes de nuisances et d'effets négatifs.

Elle commence dès la sortie du sol :

- La gestion des flux est essentielle pour limiter les stockages sur base chantier : les stocks seront réduits au minimum pour limiter les effets visuels négatifs et les émissions de poussières issues des stocks,
- Les circulations des camions d'approvisionnement des camions d'évacuation des déblais seront également gérés afin d'éviter les files d'attente qui seront susceptibles de perturber la circulation dans un voisinage proche de la base chantier,
- Les trajets vers les points de réception des déblais seront également fixés au préalable en tenant compte des effets négatifs et des nuisances. Ces trajets seront imposés aux transporteurs et des sanctions prévues en cas de non-respect.

Les déblais identifiés comme pollués seront par ailleurs traités à part, dans des filières spécialisées. La manipulation de déblais pollués sur le chantier fera l'objet de consignes strictes au personnel qui y sera exposé en application du Code du Travail.

La Société du Grand Paris a d'ores et déjà réalisé des études spécifiques permettant de définir :

- Les points d'accueil et leurs capacités,
- Les modes de transport entre les points d'extractions et les points d'accueil,

De fait, un Schéma Directeur d'Elimination des Déblais (SDED) a été produit à l'échelle du réseau de transport du Grand Paris.

Il a pour vocation d'organiser à l'échelle de l'ensemble du projet la gestion des déblais (de l'ordre de 22 millions de mètres cubes) et fixe un certain nombre d'obligations et de prescriptions auxquels les gestionnaires de chantier seront tenus.

Actuellement, le SDED est décliné et resserré au niveau de chaque ligne.

6.2.9. La qualité de l'air et la santé

6.2.9.1 Impacts concernant la qualité de l'air

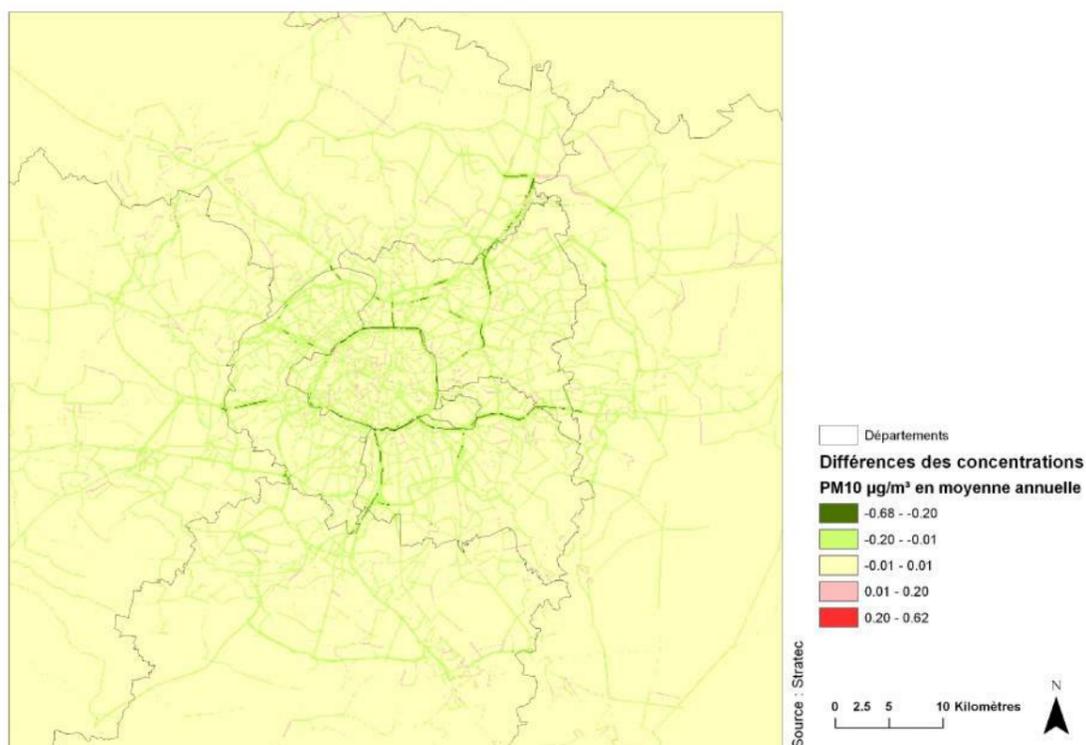
En ce qui concerne la qualité de l'air, grâce à une diminution des distances parcourues par les véhicules particuliers et une fluidification du trafic, le réseau de transport du Grand Paris engendrera à l'horizon 2030 une diminution de 2% à 3% des émissions des divers polluants par rapport à la situation de référence.

Comparaison des émissions annuelles 2005 et 2030 pour les PM10, NOx, CO, COVNM, benzène, SO2, Nickel et Cadmium.

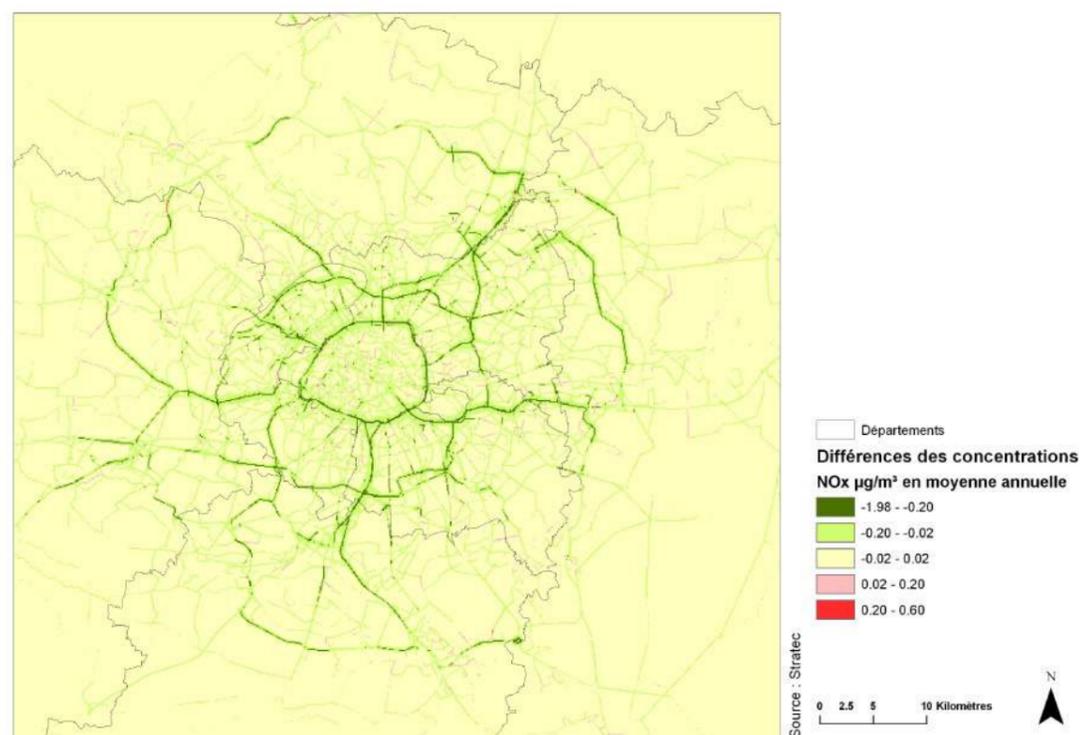
Horizon 2030	PM ₁₀	NO _x	CO	COVNM	benzène	SO ₂	Ni	Cd
	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	t/an	kg/an	kg/an
projet - référence	-38	-254	-499	-99	-6	0	-4	-1
réduction des émissions par rapport à la référence (%)	-3%	-3%	-2%	-3%	-3%	0	-3%	-3%

De manière similaire aux conclusions faites pour la Ligne 15 Ouest, ces variations sont non négligeables, mais relativement faibles par rapport aux diminutions qui devraient être réalisées grâce au renouvellement du parc automobile.

Le Réseau de Transport du Grand Paris permettra néanmoins une réduction des émissions de particules fines issues du trafic routier et d'oxydes d'azote.



Différences des concentrations entre la situation de référence et la situation avec Réseau de Transport du Grand Paris à l'horizon 2030 pour les PM₁₀



Différences des concentrations entre la situation de référence et la situation avec Réseau de Transport du Grand Paris à l'horizon 2030 pour le NO₂

La diminution des émissions et des concentrations en polluants sera directement liée au trafic routier et donc localisée sur la plupart des axes routiers subissant une réduction des flux de trafic suite à l'arrivée du projet. Les figures suivantes représentent les différences de concentrations de PM₁₀ et NO₂ entre la situation de référence et la situation avec Réseau de Transport du Grand Paris à l'horizon 2030.

Comme illustré, l'impact du réseau du Grand Paris sur les concentrations de particules fines est généralement positif avec une réduction des concentrations le long de nombreux axes routiers. Les concentrations d'oxydes d'azote subissent également une diminution le long de la plupart des axes routiers.

Comme pour la Ligne 15 Ouest, la qualité de l'air dans les espaces intérieurs du métro représente également un enjeu important, car plusieurs études ont montré que les concentrations en particules fines dans les enceintes ferroviaires souterraines sont souvent supérieures qu'à l'extérieur. L'analyse des risques révèle cependant que les risques sont modérés. Des mesures de réduction seront néanmoins mises en place pour limiter au maximum les concentrations en particules fines et les concentrations seront suivies au cours du temps afin d'éviter tout risque pour la santé des utilisateurs.

6.2.9.2 Mesures d'accompagnement concernant la qualité de l'air

Les mesures mises en œuvre à l'échelle du réseau de transport du Grand Paris concernent :

- L'incitation au report modal vers les transports en commun :

L'impact du Grand Paris Express sur la qualité de l'air étant directement lié au report modal qu'il induit de la voiture particulière vers les transports en commun, toutes les mesures incitant à l'utilisation des transports en commun au détriment des véhicules particuliers devraient donc entraîner une augmentation du report modal et par conséquent provoquer une amélioration supplémentaire de la qualité de l'air.

- Limitation des concentrations de particules fines dans les gares et les rames :

Les concentrations en particules fines dans l'environnement confiné des gares et des tunnels peuvent être élevées et présenter un risque potentiel pour la santé des usagers. Dans le but d'atténuer les concentrations de particules fines présentes dans ces espaces confinés, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France²² recommande :

- o De réduire les émissions à la source par des actions portant à la fois sur les matériaux de roulage, de freinage et d'aménagement des voies ;
- o D'optimiser les dispositifs de ventilation et de filtration, de les dimensionner en fonction de la fréquentation et de l'intensité du trafic et de veiller à ce que toutes les stations souterraines soient ainsi équipées ;
- o D'encourager l'équipement de rames avec ventilation réfrigérée qui a prouvé son efficacité sur les lignes SNCF franciliennes ;
- o De poursuivre la surveillance de la qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines de toutes les agglomérations françaises, afin d'apprécier les évolutions de la contamination particulière ainsi que l'impact des actions correctives entreprises.

²² Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France. Avis relatif à la qualité de l'air dans les modes de transport. http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/CSHPF_avis_modes-transport_270906.pdf, 2006

6.2.9.3 Impacts concernant la sécurité routière

L'impact de l'infrastructure sur les accidents de la route étant directement lié aux diminutions de trafic, la mise en service de l'ensemble du Grand Paris Express devrait permettre de réduire sensiblement les accidents de la route. Il faut rappeler cependant que les moyens de transport, qu'ils soient collectifs ou individuels, ne sont pas à l'abri d'accidents. Les accidents sur un réseau de métro automatique existent, mais sont très rares : la présence de portes palières sur les quais empêche les individus d'accéder aux rails, où la plupart des accidents graves de voyageurs se produisent. Le nombre d'accidents sera donc très faible. Les accidents de la route sont, par contre, beaucoup plus fréquents.

Sur base de la même méthodologie que celle appliquée à la Ligne 15 Ouest, les impacts de l'ensemble du Réseau de Transport du Grand Paris à l'horizon 2030 ont été évalués.

Nombre d'accidents, de blessés et de tués évités avec la mise en service de l'ensemble du réseau Grand Paris Express en 2030

Nombre évité avec la mise en service de l'ensemble du réseau à l'horizon 2030	Nombre d'accidents évités	147,3
	Nombre de blessés légers évités	200,6
	Nombre de blessés graves évités	58,7
	Tués évités	2,8

A l'horizon 2030, la mise en service du Réseau de Transport du Grand Paris permettrait d'éviter 147 accidents, 200 blessés légers, 58 blessés graves et 2 tués.

Bien que relativement théorique, la diminution des accidents de la route reflète une amélioration significative des conditions de trafic en Ile-de-France suite à l'arrivée des lignes constituant le Réseau de Transport du Grand Paris



Société du Grand Paris
Immeuble « Le Cézanne »
30, avenue des Fruitiers
93200 Saint-Denis

www.societedugrandparis.fr