

NOUVEAU GRAND PARIS

GRAND PARIS EXPRESS LE RÉSEAU DE TRANSPORT PUBLIC DU GRAND PARIS



LIGNE 14 : OLYMPIADES < > AÉROPORT D'ORLY (LIGNE BLEUE)

LIGNE 14 SUD

DOSSIER D'ENQUÊTE PRÉALABLE À LA DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE

PIÈCE **G.3**

Étude d'impact

Résumé non technique

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| 1. Présentation des acteurs du projet et des auteurs de l'étude..... | 5 |
| 1.1. Présentation des acteurs : Société du Grand Paris, RATP, STIF | 7 |
| 1.2. Présentation des auteurs de l'étude | 8 |
| 2. Contexte et historique du Grand Paris Express | 11 |
| 2.1. Stade de conception du projet et étude d'impact..... | 13 |
| 2.2. La genèse du projet..... | 13 |
| 2.2.1. Vers une meilleure desserte de l'Ile-de-France en transport en commun | 13 |
| 2.2.2. Une desserte directe de banlieue à banlieue et un développement global de la région | 13 |
| 2.2.3. Un projet soumis à une longue concertation tout au long de son élaboration..... | 14 |
| 2.3. Le cadre réglementaire du projet | 16 |
| 3. État initial de l'environnement | 17 |
| 3.1. Définition des aires d'étude prises en compte | 19 |
| 3.2. Composantes physiques de surface | 19 |
| 3.2.1. Relief..... | 19 |
| 3.2.2. L'eau superficielle..... | 20 |
| 3.2.3. Eau potable superficielle | 20 |
| 3.2.4. Inondations | 20 |
| 3.2.5. Climatologie | 21 |
| 3.3. Composantes physiques du sous-sol | 21 |
| 3.3.1. Aspects pédologiques | 21 |
| 3.3.2. Géologie | 22 |
| 3.3.3. Les risques géologiques | 23 |
| 3.3.4. L'hydrogéologie..... | 25 |
| 3.3.5. Occupation du sous-sol | 27 |
| 3.3.6. Gestion des déblais et milieux pollués | 28 |
| 3.4. Milieux naturels, Agriculture, Paysage | 29 |
| 3.4.1. Milieux naturels..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4.2. Continuités écologiques | 30 |
| 3.4.3. Services écosystémiques | 32 |
| 3.4.4. Agriculture..... | 32 |
| 3.4.5. Paysage et patrimoine..... | 33 |
| 3.5. Milieu Humain..... | 35 |
| 3.5.1. Population et emploi | 35 |
| 3.5.2. Occupation du sol | 35 |
| 3.5.3. Urbanisme réglementaire | 36 |
| 3.5.4. Risques technologiques | 36 |
| 3.5.5. Environnement sonore | 37 |
| 3.5.6. Vibrations..... | 39 |
| 3.5.7. Ondes électromagnétiques..... | 40 |
| 3.5.8. La mobilité..... | 40 |
| 3.5.9. L'énergie et les changements climatiques | 41 |
| 3.5.10. Santé..... | 41 |
| 4. Présentation du projet retenu et des esquisses étudiées..... | 43 |
| 4.1. Composition du projet | 45 |
| 4.2. Présentation de la ligne 14..... | 45 |
| 4.2.1. La ligne 14 de Saint Denis Pleyel à Aéroport d'Orly | 45 |
| 4.2.2. Récapitulatif des distances entre gares sur la section Olympiades – Aéroport d'Orly .. | 46 |
| 4.2.3. Le tracé..... | 46 |
| 4.2.4. Les gares..... | 50 |
| 4.2.5. Les sites industriels | 53 |
| 4.3. Déroulement de la phase chantier | 57 |
| 4.3.1. Principes généraux | 57 |
| 4.3.2. Mise en œuvre du tunnel en tunnelier | 57 |
| 4.3.3. Réalisation des gares par méthode dite de « Parois Moulées »..... | 60 |
| 4.4. Présentation des esquisses étudiées | 61 |
| 4.4.1. Processus général..... | 61 |
| 4.4.2. Critères retenus pour la comparaison des scénarios | 61 |
| 4.4.3. Scénarios de tracé entre Olympiades et Kremlin-Bicêtre Hôpital | 63 |
| 4.4.4. Scénarios de gare Kremlin-Bicêtre Hôpital | 64 |
| 4.4.5. Scénarios de gare Chevilly « Trois Communes » | 65 |
| 4.4.6. Scénarios de gare M.I.N. Porte de Thiais | 66 |

| | | | | | |
|-------------|--|------------|-------------|--|------------|
| 4.4.7. | Scénarios de gare Pont de Rungis | 67 | 5.5.3. | Emissions de gaz à effet de serre | 120 |
| 4.4.8. | Scénarios de gare d'Aéroport d'Orly..... | 68 | 5.5.4. | Nuisances sonores | 120 |
| 5. | Analyse des impacts et des mesures | 69 | 5.5.5. | Coûts de périurbanisation érudables..... | 120 |
| 5.1. | Composantes physiques de surface | 71 | 5.5.6. | Synthèse des coûts collectifs..... | 120 |
| 5.1.1. | Relief..... | 71 | 6. | Appréciation des effets cumulés avec les projets limitrophes connus | 123 |
| 5.1.2. | L'eau superficielle..... | 71 | | et évaluation des incidences à l'échelle du programme Grand Paris Express | 123 |
| 5.1.3. | L'eau potable superficielle | 71 | 6.1. | Analyse des effets cumulés de la Ligne 14 Sud avec les projets | 125 |
| 5.1.4. | Les inondations..... | 71 | | limitrophes connus | 125 |
| 5.1.5. | Climatologie | 71 | 6.1.1. | Projets considérés | 125 |
| 5.2. | Composantes physiques du sous-sol | 73 | 6.1.2. | Impacts des projets limitrophes en phase chantier..... | 126 |
| 5.2.1. | Aspects pédologiques | 73 | 6.1.3. | Impacts des projets limitrophes en phase d'exploitation | 129 |
| 5.2.2. | Géologie | 73 | 6.2. | Appréciation des impacts de l'ensemble du programme du réseau de | 131 |
| 5.2.3. | L'hydrogéologie..... | 78 | | transport du Grand Paris | 131 |
| 5.2.4. | L'occupation du sous-sol | 81 | 6.2.1. | Population, emplois et étalement urbain | 131 |
| 5.2.5. | Gestion des déblais et milieux pollués..... | 84 | 6.2.2. | La mobilité francilienne | 132 |
| 5.3. | Milieu naturel | 87 | 6.2.3. | Les nuisances sonores..... | 132 |
| 5.3.1. | Services écosystémiques..... | 91 | 6.2.4. | Les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre | 133 |
| 5.3.2. | Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000..... | 91 | 6.2.5. | L'archéologie..... | 135 |
| 5.3.3. | Agriculture | 92 | 6.2.6. | Le patrimoine naturel..... | 135 |
| 5.3.4. | Paysage | 94 | 6.2.7. | L'eau superficielle et souterraine | 138 |
| 5.3.5. | Patrimoine archéologique | 98 | 6.2.8. | La gestion des déblais | 139 |
| 5.4. | Milieu Humain | 100 | 6.2.9. | La santé | 140 |
| 5.4.1. | Population et emploi | 100 | | | |
| 5.4.2. | Mobilité..... | 103 | | | |
| 5.4.3. | Occupation du sol..... | 105 | | | |
| 5.4.4. | Urbanisme réglementaire | 105 | | | |
| 5.4.5. | Risques technologiques | 105 | | | |
| 5.4.6. | Bruit..... | 108 | | | |
| 5.4.7. | Vibrations..... | 113 | | | |
| 5.4.8. | Ondes électromagnétiques | 115 | | | |
| 5.4.9. | La santé..... | 116 | | | |
| 5.5. | Coûts collectifs induits pour la collectivité | 120 | | | |
| 5.5.1. | Coûts de la pollution atmosphérique | 120 | | | |
| 5.5.2. | Accidents de la route | 120 | | | |

1. Présentation des acteurs du projet et des auteurs de l'étude

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. De par 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 objet de la présente enquête publique.

Cet établissement public de l'Etat 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.

Ainsi, la **Société du Grand Paris est maître d'ouvrage** des lignes suivantes :

- 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 au sud et au nord de la ligne 14 (respectivement entre Olympiades et Orly, et entre Mairie de Saint-Ouen et Saint-Denis Pleyel), dont la réalisation est confiée par transfert temporaire de maîtrise d'ouvrage à la RATP. Il est prévu que la maîtrise d'ouvrage de la gare Aéroport d'Orly soit confiée à Aéroports de Paris ;
- la ligne orange Saint Denis Pleyel – Champigny Centre, réseau complémentaire structurant intégré à la liaison de rocade de la ligne 15, correspondant à la ligne 15 est.

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.

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



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

En application de l'article L. 1241-4 du Code des transports, la RATP et le STIF exercent conjointement, dans la limite des compétences reconnues à l'établissement public Réseau ferré de France et à l'établissement public Société du Grand Paris, la maîtrise d'ouvrage des opérations, décidées à partir du 1er janvier 2010, ayant pour objet les aménagements, les extensions ou les prolongements directs, dépendants ou accessoires des lignes, ouvrages ou installations constitutifs de l'infrastructure gérée par la Régie, en application de l'article L. 2142-3 existant à la même date. C'est en application de ces dispositions que la RATP et le STIF exercent conjointement la maîtrise d'ouvrage du prolongement de la ligne 14 entre les stations Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen.

De plus, selon 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 Réseau ferré de France. A 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. Elle est chargée de la gestion du trafic et des circulations sur ces lignes et ces réseaux lorsque les exigences de sécurité et d'interopérabilité du système ferroviaire ou la continuité du service public l'imposent. En application de l'article 20 de la loi n°2010-597 susmentionnée, la RATP sera également gestionnaire de l'infrastructure composant le réseau de transport public du Grand Paris.

La RATP est également propriétaire, d'une part, des biens constitutifs de l'infrastructure, composant le réseau métropolitain actuel et ses extensions, dont la ligne 14 existante et son prolongement au nord de Saint-Lazare à Mairie de Saint-Ouen, et d'autre part, des autres ouvrages et équipements actuellement affectés à l'exploitation de ces lignes. Elle est notamment propriétaire de l'arrière-gare existante et de l'atelier de Tolbiac Nationale 2, ainsi que des systèmes déployés sur la ligne existante.

Enfin, la RATP est exploitante jusqu'en 2039 de l'intégralité de la ligne de métro 14, ainsi que des autres lignes actuelles du métropolitain.

Il résulte de ces précisions, que la RATP est exploitante, gestionnaire et propriétaire des ouvrages, équipement, et biens existants, notamment ceux constitutifs de l'infrastructure, dont une partie sera modifiée par le prolongement. Font notamment l'objet de la présente enquête les modifications relevant de la maîtrise d'ouvrage de la RATP, qui sont la conséquence directe et nécessaire du prolongement au sud de ligne 14 actuelle. Est dans cette mesure notamment concerné l'atelier de Tolbiac Nationale 2 (TN2) dont la RATP est le maître d'ouvrage des adaptations et renouvellement de ces biens et ouvrages qui sont la conséquence directe et nécessaire de ce prolongement.

¹ RATP : Régie Autonome des Transports Parisiens

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

du Grand Paris, qui lui sont soumis pour approbation préalable jusqu'à la décision de la Société du Grand Paris d'engager les travaux.



L'autorité organisatrice de vos transports en ile-de-france

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. A 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 :

- création des conditions générales d'exploitation, création des titres de transport et fixation de leurs tarifs ;
- définition de l'offre de transport et du niveau de qualité des services dans le cadre de contrats signés avec les transporteurs ;
- coordination de la modernisation du système de transports publics francilien et cofinancement de la modernisation ou la création d'équipements nécessaires à l'amélioration de la qualité de service ;
- 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 la 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, 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, 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

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-dessous.

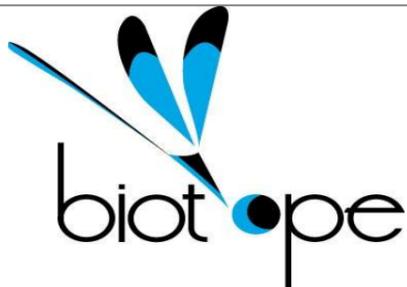
BURGEAP – Agence Ile-de-France – 27 rue de Vanves 92772 BOULOGNE-BILLANCOURT cedex

Équipe projet BURGEAP – mandataire du groupement

| | |
|---|---|
|  | <p>Thématiques étudiées dans le cadre du dossier</p> <p><u>Milieu physique – surface du sol</u> : Climatologie, Géomorphologie et topographie, Eaux superficielles</p> <p><u>Milieu physique – sous-sol</u> : Pédologie, Géologie, Risques géologiques, Hydrogéologie, Occupation du sous-sol, Gestion des terres</p> <p><u>Milieu humain</u> : Urbanisme réglementaire, Risques technologiques, Energie et gaz à effet de serre</p> |
| | <p>Directeur d'étude : Hugues THOMAS</p> <p>Chef de Projet : Damien NEUBAUER</p> <p>Hydrogéologues : Laurent PYOT / Claire MEILLON / Guillaume HANIN</p> <p>Sols pollués : Caroline ABID / Lucile BAHNWEIG / Muriel PROST</p> <p>Eaux superficielles : Hugues THOMAS / Clémentine PIAU-MAGIORANI / Claire MEILLON</p> <p>Risques technologiques : Jean Paul LENGLET / Clémentine PIAU-MAGIORANI</p> <p>Infrastructures Bâtiment : Michel BESSE / Alix GRENIER / Damien NEUBAUER</p> <p>Urbanisme réglementaire : Damien NEUBAUER</p> <p>Cartographe : Marion MIGLIORETTI</p> <p>Relecteur qualité : Jean François KALCK</p> |

BIOTOPE – Agence Bassin Parisien – 25 impasse Mousset 75012 PARIS

Équipe projet BIOTOPE

| | |
|---|---|
|  | <p>Thématiques étudiées dans le cadre du dossier</p> <p><u>Milieu Naturel et Paysager</u> : Faune-Flore et milieux naturels, Milieux agricoles, Paysage, Patrimoine Architectural et archéologique</p> |
| | <p>Directrice d'étude - coordination : Claire POINSOT</p> <p>Chef de projets : Céline BRUN, Emeline FAVE</p> <p>Chef de projets adjoint : Charlène PAGES</p> <p>Faunistes : Franck LETERME, Julien TRANCHARD, Antonin DHELLEME, Marion JAOUEN, Etienne BRAURE, Yann CARASCO, Michel-Ange BOUCHET</p> <p>Botaniste : Solenne LEJEUNE</p> <p>Cartographes - SIGistes : Marine DUMAS / Raquel RODRIGUEZ</p> <p>Paysagistes : Nathalie MENARD, Sébastien DUROT</p> <p>Relecteur qualité : Claire POINSOT, Céline BRUN</p> |

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

Équipe projet STRATEC

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

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

Équipe projet SOLDATA

| | |
|---|--|
|  | <p>Thématique étudiée dans le cadre du dossier</p> <p><u>Milieu Humain</u> : Environnement vibratoire</p> |
| | <p>Directeur d'étude : Giovanni FAROTTO</p> <p>Relecteur qualité : Alexis BOGOT</p> |

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

Équipe projet EMITECH

| | |
|---|--|
|  | <p>Thématique étudiée dans le cadre du dossier</p> <p><u>Milieu Humain</u> : Ondes électromagnétiques</p> |
| | <p>Directeur d'étude : Jean Charles BOGA</p> |

2. Contexte et historique du Grand Paris Express

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 14 Sud.

Le projet est défini à un niveau encore général.

Il reste des éléments à préciser dans des études ultérieures de conception, comme c'est habituellement le cas dans ce type de projet. Les études architecturales des éléments qui le nécessitent, les gares en particulier, ne sont en particulier pas terminées.

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.

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.

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) 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 (métro 4 au Sud, métro 12 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),
- Descartes – Noisy (93).

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. Le 11 février 2015, le Conseil du STIF a désigné la Société du Grand Paris maître d'ouvrage de la « Ligne 15 Est ».

Le conseil de surveillance de la Société du Grand Paris a approuvé lundi 16 février 2015 la conclusion d'une convention de transfert de maîtrise d'ouvrage de la Société du Grand Paris vers la RATP pour la réalisation de la Ligne 14 Sud du Grand Paris Express, entre Paris et Orly à horizon 2024, ainsi que l'achat de matériel roulant, en accord avec le Stif et la RATP, à la société Alstom.

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

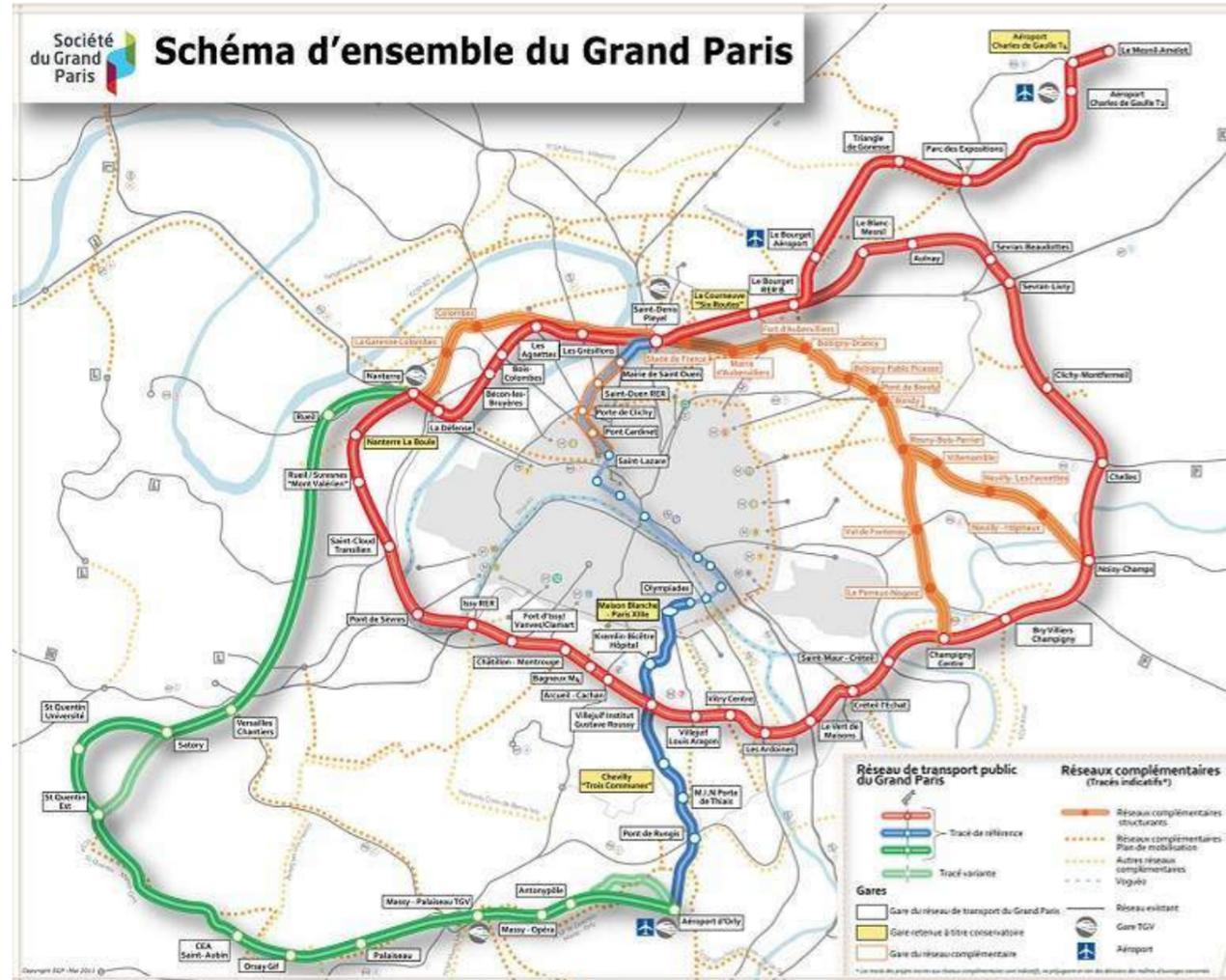


Schéma d'ensemble du Grand Paris – Décret en Conseil d'Etat du 24 août 2011

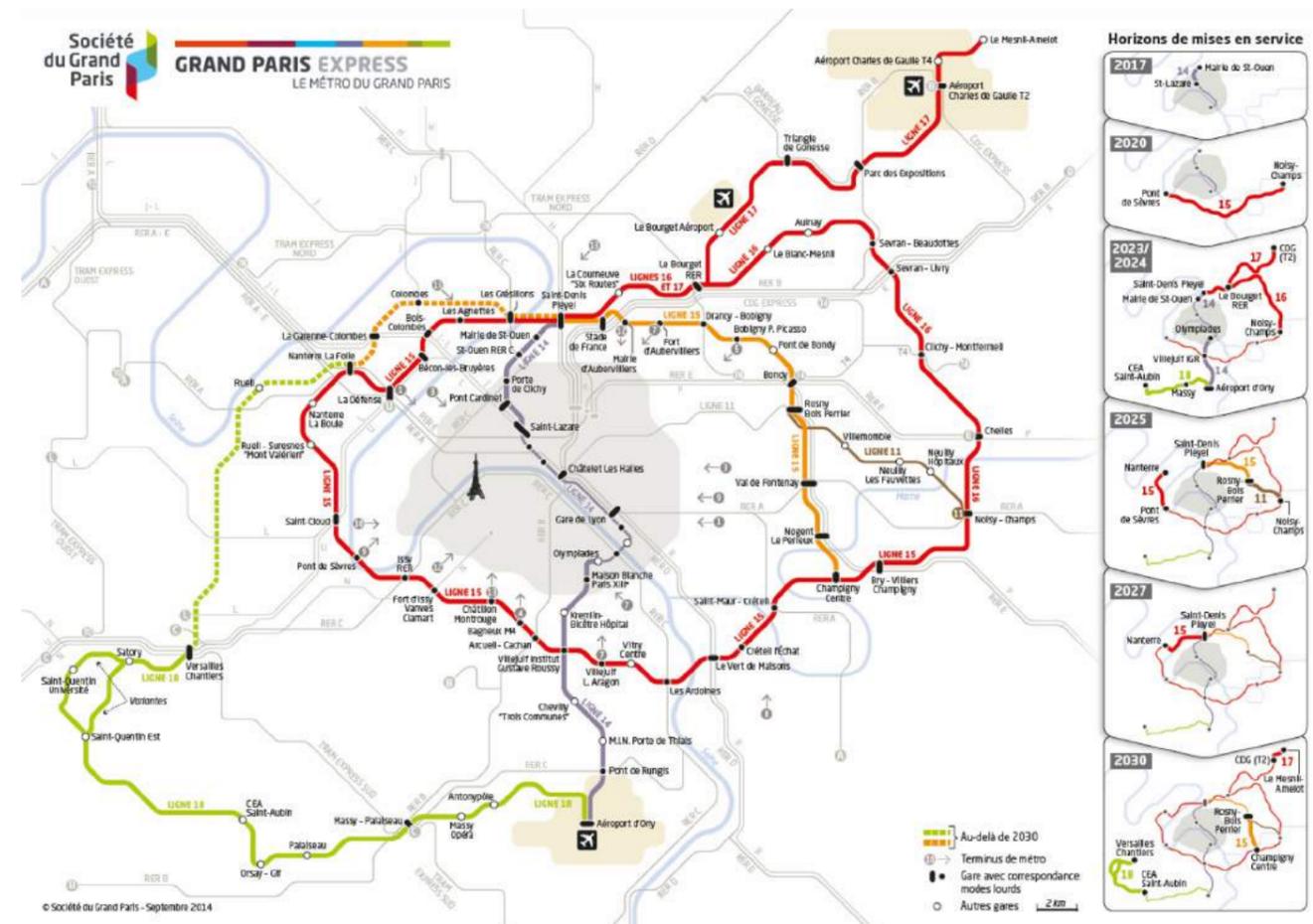


Schéma d'ensemble du Grand Paris

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 14 Sud entre les stations d'Olympiades et d'Aéroport d'Orly).

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 :

- **Le rapport 1/3** : Présentation de l'état initial,
- **Le rapport 2/3** : 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.
- **Le rapport 3/3** : Résumé Non Technique, présente pièce de l'étude d'impact.

3. État initial de l'environnement

3.1. Définition des aires d'étude prises en compte

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

- Une échelle de base : Un fuseau de 500 m de part et d'autre du tracé de référence retenu par la Société du Grand Paris et des variantes de tracé étudiées par le Maître d'Ouvrage ;
- L'échelle de l'ensemble du réseau du Grand Paris Express (voire de la région Ile-de-France) : l'analyse à cette échelle répond à deux objectifs :
 - o Réglementaire : chaque tronçon doit être replacé dans l'ensemble du projet. Ce niveau d'analyse se fera dans une rubrique spécifique,
 - o Technique : pour certaines thématiques, c'est la seule échelle pertinente d'analyse du projet.

3.2. Composantes physiques de surface

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 :

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

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

3.2.1. Relief

Le relief de la zone d'étude se différencie suivant trois zones distinctes :

- Au Nord, sur Paris, le relief est plan, l'altimétrie est comprise entre 55 et 65 mètres au-dessus du niveau de la mer,
- Entre la gare Kremlin-Bicêtre Hôpital et le puits Jean Prouvé, l'altimétrie est modifiée et des pentes de l'ordre de 7% apparaissent, notamment au niveau de la montée vers le plateau de Villejuif. L'altimétrie passe alors de 65 à 120 mètres, puis à 95 mètres,
- Au Sud du puits Jean Prouvé, le relief est à nouveau plan, très peu accidenté, et l'altimétrie y est de l'ordre de 90 mètres.

Hiérarchisation des enjeux géomorphologiques et topographiques

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|---|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Pentes atteignant localement 7% entre la vallée de la Bièvre et le plateau de Villejuif |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Relief relativement plat |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Relief relativement plat |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.2.2. L'eau superficielle

L'aire d'étude de la ligne 14 Sud s'inscrit au sein d'un territoire ne présente aucun cours d'eau superficiel non canalisé (la Bièvre est canalisée depuis Antony jusqu'à Paris), notamment en raison du plateau de Chevilly-Larue marquant clairement le point haut de la ligne.

De ce fait, les problématiques d'inondation par débordement des cours d'eau sont inexistantes à l'échelle du fuseau d'étude et ne constituent donc pas un enjeu lors des aménagements.

Par ailleurs, le fuseau d'étude ne recoupe pas de périmètre de protection de prise d'eau superficielle.

Aussi, le principal enjeu lié à l'aménagement concerne le respect des seuils de qualité des rejets eaux vers le milieu naturel lors des phases de travaux. Ces enjeux sont localisés lorsque des ouvrages superficiels sont implantés à proximité du réseau hydrographique. Le réseau hydrographique superficiel étant éloigné du fuseau d'étude, l'enjeu reste donc relativement faible.

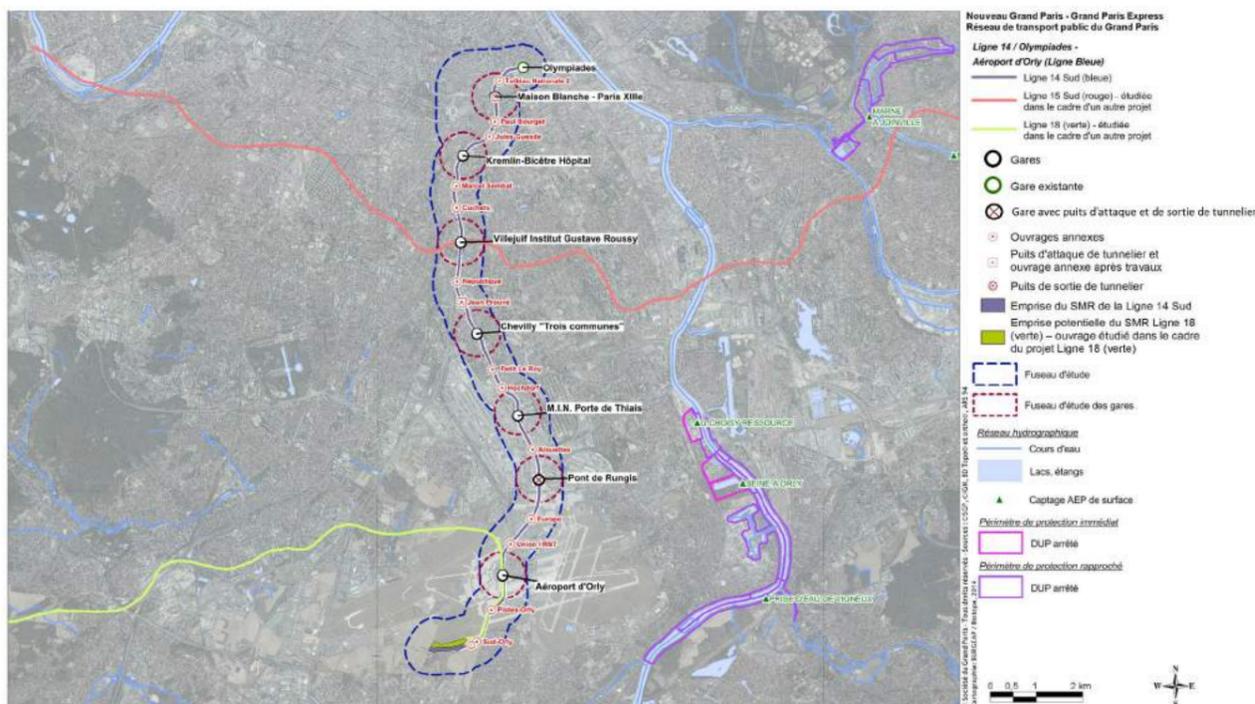
Le projet devra intégrer dès sa phase de conception l'atteinte des objectifs qualitatifs des masses d'eau de la zone d'étude, objectifs visés par le SDAGE 2010-2015.

3.2.3. Eau potable superficielle

Aucun captage d'eau superficielle n'a été recensé aux abords du linéaire de la Ligne 14 Sud. Les prises d'eau les plus proches de la ligne sont celles observées sur la Seine, au niveau de Choisy-le-Roi, Orly et Vigneux et admettent des périmètres de protections où les aménagements urbains sont limités au travers de prescriptions particulières.

Les périmètres de protection des prises d'eau sont relativement éloignés de la Ligne 14 Sud et ne constituent pas un enjeu pour la réalisation de l'infrastructure.

Captages AEP superficiels (Source : Agence Régionale de Santé)



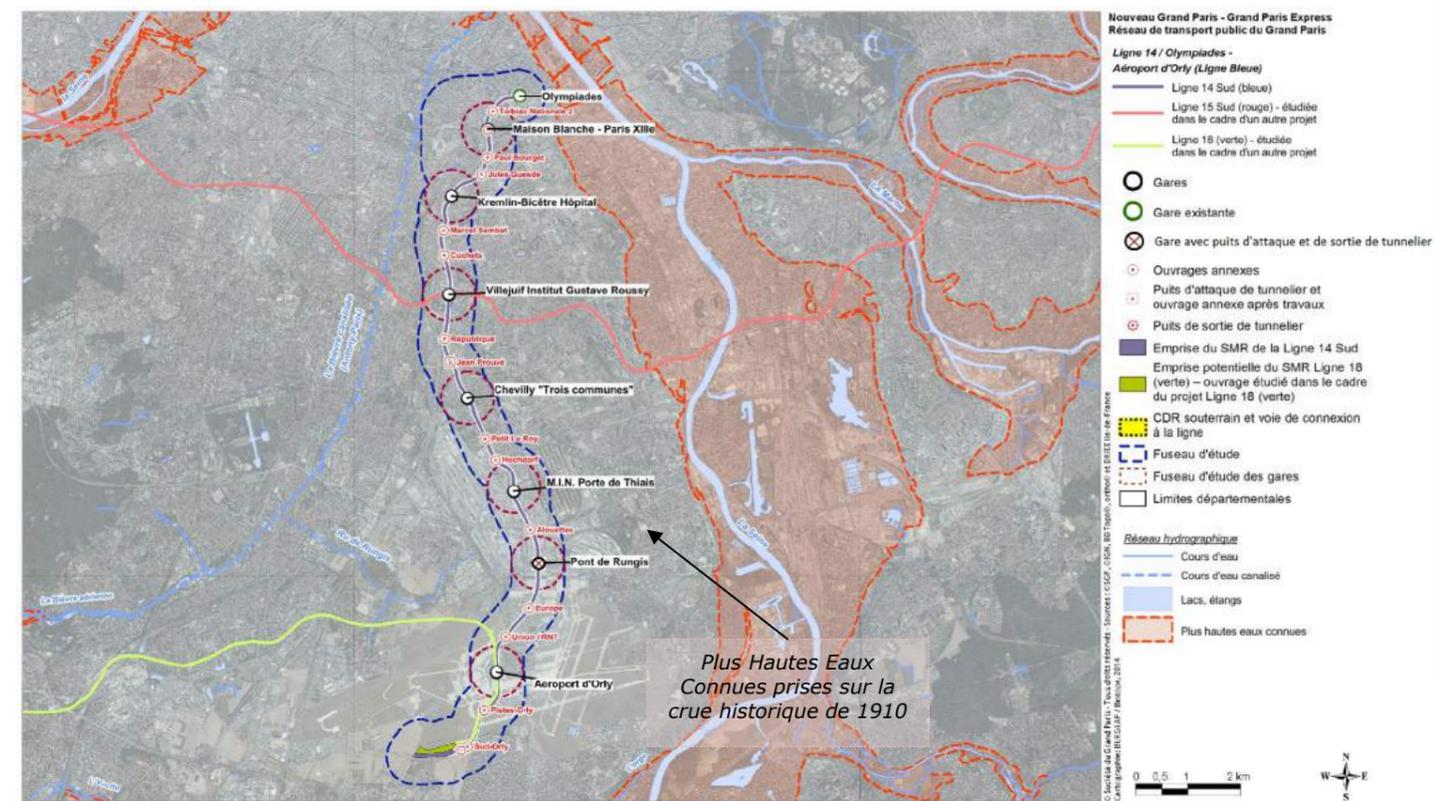
3.2.4. Inondations

Ce type de risque est lié au débordement des cours d'eau en période de crue. En Ile-de-France la Seine et la Marne sont sujettes à des débordements pouvant être importants en surface couverte. La crue de 1910, la plus importante que l'Ile-de-France a connue, est devenue la crue de référence dans les Plans de Prévention des Risques d'Inondation d'Ile-de-France (PPRI). Elle est considérée comme crue centennale.

En raison de l'éloignement entre le linéaire de la Ligne 14 Sud et les principaux cours d'eau du secteur, aucun zonage de PPRI n'est recoupé par le projet.

L'enjeu est donc nul.

Réseau hydrographique et zones inondables



Hiérarchisation des enjeux hydrographiques

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|---|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Pas de cours d'eau dans l'aire d'étude |
| | Pas d'enjeu inondation |
| | Pas d'enjeu de captage |
| | Aire d'étude concernée par SDAGE, et SAGE |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Pas de cours d'eau dans l'aire d'étude |
| | Pas d'enjeu inondation |
| | Pas d'enjeu de captage |
| | Aire d'étude concernée par SDAGE, et SAGE |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Pas de cours d'eau dans l'aire d'étude |
| | Pas d'enjeu inondation |
| | Pas d'enjeu de captage |
| | Aire d'étude concernée par SDAGE, et SAGE |

3.2.5. Climatologie

La région Ile-de-France bénéficie d'un climat tempéré, modéré par des influences océaniques.

Selon la position géographique du site étudié, les deux types de climat existent, mais l'influence océanique est toujours significative.

Dans la région, la température moyenne annuelle s'élève à 11°C et les précipitations moyennes annuelles à 600mm.

Les aspects climatiques ne constituent pas un enjeu à la réalisation du projet de Ligne 14 Sud.

3.3. Composantes physiques du sous-sol

Le milieu physique souterrain est caractérisé par les composantes environnementales physiques du territoire, non visibles à l'état normal.

Il s'agit :

- Des aspects pédologiques du sol et du sous-sol,
- De la géologie et des risques géologiques associés,
- Des eaux souterraines et de la prise en compte des enjeux liés aux modifications des caractéristiques de ces dernières,
- De l'occupation du sous-sol : ouvrages, réseaux, fondations des bâtis,
- De la problématique de pollution des sols et de gestion des déblais.

3.3.1. Aspects pédologiques

La zone de projet étant fortement urbanisée, la très grande majorité des sols a été modifiée par les activités humaines.

L'enjeu pédologique a été analysé comme faible au Sud de l'Aéroport d'Orly et nul sur le reste du fuseau d'étude.

Hiérarchisation des enjeux pédologiques

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|---|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Zone urbaine sans enjeu pédologique |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Zone urbaine sans enjeu pédologique |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Potentiel pédologique au niveau du sud de l'aéroport d'Orly |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.3.2. Géologie

La zone concernée par la mise en œuvre de la Ligne 14 Sud comporte deux contextes géologiques assez contrastés.

3.3.2.1 De Paris à Villejuif : les couches de l'Eocène

Le secteur Nord de la Ligne 14 Sud (entre Paris et Villejuif) est caractérisé par un recouvrement géologique alluvial, lié à la présence des vallées de la Seine et de la Bièvre.

Les principales couches rencontrées sont celles de l'ère de l'Eocène. Elles sont (du terrain naturel vers le tréfonds) :

- Des remblais anthropiques hétérogènes, constitués de matériaux de démolition et de déblais de carrières (épaisseur supérieure à 3 mètres),
- Des alluvions de sables et graviers (alluvions anciennes de la Bièvre),
- Des marnes et caillasses : l'épaisseur totale de cette formation est susceptible de varier entre 7 et 15 mètres environ. ;
- Des calcaires grossiers dont l'épaisseur totale de la formation est de l'ordre d'une vingtaine de mètres,
- Des sables et argiles : les sondages entrepris par la Société du Grand Paris montrent que cet horizon est essentiellement représenté par les argiles plastiques retrouvées sur le secteur compris entre Olympiades et Villejuif Institut Gustave Roussy, et par les sables identifiés dans le secteur de Maison Blanche - Paris XIIIe et Kremlin-Bicêtre Hôpital.
- Des calcaires et des marnes (de Meudon) sur une épaisseur de l'ordre de 10 mètres,
- De la craie blanche, sur une épaisseur dépassant 500 mètres.

3.3.2.2 De Villejuif, à Morangis : l'Oligocène

Le secteur Sud de la ligne (entre Villejuif et Morangis) présente des formations géologiques typiques de plateau.

La géologie rencontrée au droit du plateau correspond à la succession géologique décrite précédemment surmontée des terrains tertiaires suivants :

- Des limons des plateaux sur quelques mètres d'épaisseur, pouvant atteindre localement 10 mètres,
- Des sables (de Fontainebleau) et des marnes, présents uniquement sur la butte de Villejuif, sur une épaisseur respective de 10 mètres et de 5 mètres maximum,
- Des calcaires sur environ 10 mètres d'épaisseur,
- Des argiles vertes sur 10 mètres d'épaisseur,
- Des marnes supra-gypseuses sur environ 20 mètres d'épaisseur,
- Les masses et Marnes du Gypse sur environ 20 à 25 mètres d'épaisseur en moyenne,

- Des calcaires et Marnes (de Saint-Ouen) sur 10 à 15 mètres d'épaisseur,
- Des Sables (de Beauchamp) sur 5 mètres d'épaisseur.

Hiérarchisation des enjeux géologiques – nature du sous-sol

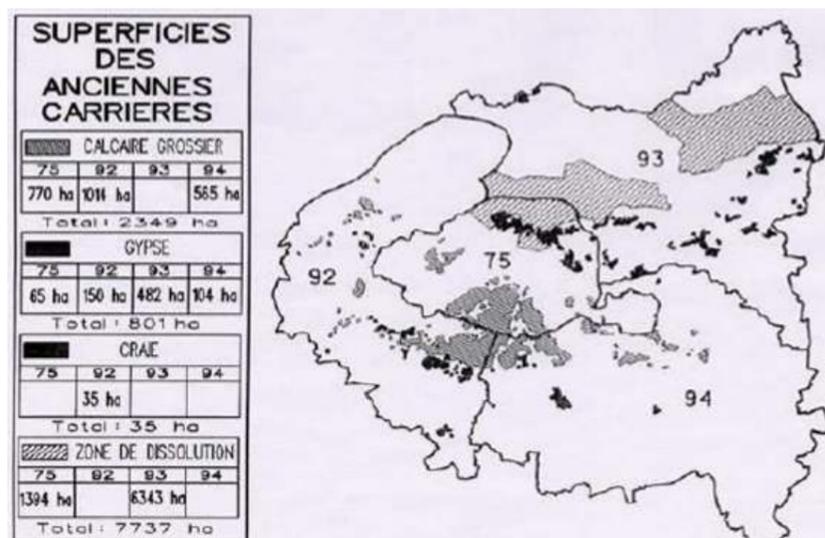
| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|---|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Présence d'anciennes carrières souterraines |
| | Hétérogénéité des couches géologiques présentes |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Pas d'enjeu géologique spécifique |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Pas d'enjeu géologique spécifique |

Légende : Pas d'enjeu Enjeu faible Enjeu modéré Enjeu fort

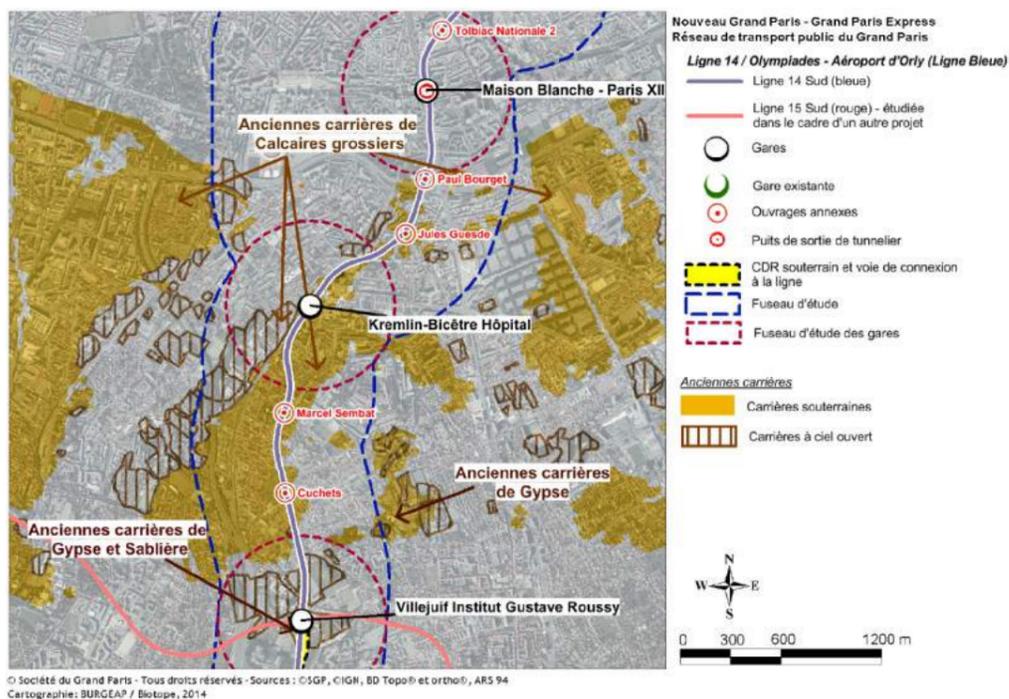
3.3.3. Les risques géologiques

3.3.3.1 Problématique des anciennes carrières

Dans l'emprise du fuseau de la Ligne 14 Sud, c'est principalement le calcaire grossier et en moindres mesures le gypse qui ont été exploités comme matériau de construction des immeubles parisiens.



Localisation et superficie des anciennes carrières dans la petite couronne d'Ile de France (Source : IGC)



Localisation et typologie d'exploitation des carrières (source : CG 94)

Les carrières souterraines de Calcaire Grossier : Dans l'emprise du fuseau de la Ligne 14 Sud, c'est principalement le Calcaire Grossier qui a été exploité. Deux secteurs sont identifiés comme fortement concernés par la présence d'anciennes carrières souterraines d'exploitation de calcaire :

- Dans le 13^{ème} arrondissement de Paris, où le recouvrement est compris entre 8 et 15 mètres d'épaisseur ;
- Au niveau de Kremlin-Bicêtre, où le toit des carrières se situent sous environ 20 mètres de couverture. Plus au Sud, en direction de Villejuif, l'élévation de la topographie entraîne un approfondissement des carrières qui se rencontrent à plus de 38 mètres de profondeur.

Les carrières souterraines de Gypse : Les anciennes carrières de gypse sont retrouvées à un unique endroit sur les communes du fuseau d'étude, au niveau de la commune de Villejuif. Toutefois, d'après la cartographie existante, le projet semble se situer en dehors de leur périmètre, l'IGC indique que les contours de ces carrières sont mal connus, les différentes campagnes de reconnaissances réalisées ou engagées doivent permettre de statuer sur la présence de ces carrières. À ce stade, les sondages réalisés confirment l'absence de carrière de gypse au droit du tracé.

Les carrières à ciel ouvert : Les zones connues concernées par d'anciennes carrières à ciel ouvert sont les suivantes :

- Paris intramuros (jusqu'au pk 1+600) : carrières à ciel ouvert de Calcaire Grossier (jusqu'à 20m de profondeur), confirmé par les investigations géotechniques,
- Coteau du Kremlin Bicêtre : Calcaire Grossier,
- Hôpital Institut Gustave Roussy de Villejuif : Sables de Fontainebleau,

3.3.3.2 Le phénomène de dissolution du gypse

Le gypse est une espèce minérale composée de sulfate de calcium, soluble dans l'eau. Cette roche est présente soit sous forme de bancs massifs (Masses et Marnes du gypse en particulier), soit de manière plus diffuse, sous forme de nodules, d'interlits ou de lentilles dans différentes couches géologiques du sous-sol parisien (Calcaire de Saint Ouen ou Marnes et Caillasses par exemple).

La dissolution du gypse se produit lorsqu'il est soumis à un apport d'eau « non chargée en sulfate » par infiltration de la pluie ou mise en communication avec une nappe d'eau souterraine non chargée. Selon le type de cristallisation du gypse et sa densité dans le massif encaissant, ce phénomène peut entraîner soit une dégradation diffuse des caractéristiques mécaniques d'un horizon géologique, soit la création de cavités souterraines appelées vides de dissolution, de dimensions variables.

Sur la ligne 14 Sud, le gypse est intégré à la formation des Marnes supra-gypseuses dont l'épaisseur est d'environ 20 mètres. La présence de gypse est identifiée sur les secteurs suivants :

- Au Sud de la gare de Villejuif Institut Gustave Roussy, il existe une formation des Masses et Marnes du Gypse sur un linéaire d'environ 400 mètres.
- Sur la partie Sud de l'aire d'étude, au niveau d'Orly, dans les Masses et Marnes du gypse dont l'épaisseur est comprise entre 20 et 25 m
- Dans la formation géologique des Marnes supra-gypseuses et Masses et Marnes du Gypse : cette formation contient du gypse sous forme de marnes gypseuses et de gypse cristallisé.

Cette formation existe à partir du coteau nord du Plateau de Villejuif jusqu'à l'extrémité sud de la Ligne et plus précisément :

- o Au Sud de cette zone, au sein des marnes supra-gypseuses. Le gypse est intégré à cette formation dont l'épaisseur et la profondeur est quasiment constante à l'échelle du linéaire (environ 30 m sur l'ensemble de la butte).
- Dans les formations sous-jacentes, du Calcaire de Saint-Ouen, des Sables de Beauchamp et des Marnes et Caillasses, sous forme d'imprégnation des matrices calcaires, sableuses et marneuses et de nodules, parfois contenant du gypse cristallisé.

3.3.3.3 Phénomènes de retrait et gonflement des argiles

L'argile est une roche sédimentaire à grains fins présente dans différentes couches géologiques. Elle voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Elle est dure et cassante lorsqu'elle est desséchée, elle devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces variations de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut s'avérer très importante.

Les variations de volume générées par le retrait des argiles provoquent des tassements qui se manifestent par des désordres sur les ouvrages. À contrario, le phénomène de gonflement peut provoquer des soulèvements (en champ libre, c'est-à-dire si l'argile n'est pas contrainte) ou des sur-contraintes (pression de gonflement sous un radier de gare par exemple).

Exhaustivement, les secteurs les plus sensibles sont les suivants :

- Une auréole d'aléa fort passant par les communes de Kremlin-Bicêtre, de Villejuif, de L'Haÿ-les-Roses, de Cachan et d'Arcueil.
- Une zone d'aléa moyen au Nord de l'auréole mentionnée précédemment au niveau des communes du Kremlin-Bicêtre, de Villejuif, d'Arcueil et de Cachan.
- Le reste du fuseau est cartographié en aléa faible, sauf le 13ème arrondissement, une partie de Gentilly, du Kremlin-Bicêtre, d'Arcueil, de Villejuif et de L'Haÿ-les-Roses, les informations sur ces secteurs n'étant pas renseignées.

Une réglementation particulière existe dans le département du Val-de-Marne (94) concernant les phénomènes de retrait et gonflement des argiles ; il s'agit du PPR de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à l'hydratation des sols, prescrit en Juillet 2001 et passé en enquête publique en Février 2012 (actuellement non approuvé).

3.3.3.4 Les autres aléas géologiques

L'aire d'étude n'est pas concernée par un aléa de glissement de terrain, de chutes de bloc, d'éboulements, de coulées de boue, d'érosion de berges.

Ces aléas ne représentent pas un enjeu pour ce territoire et ce projet.

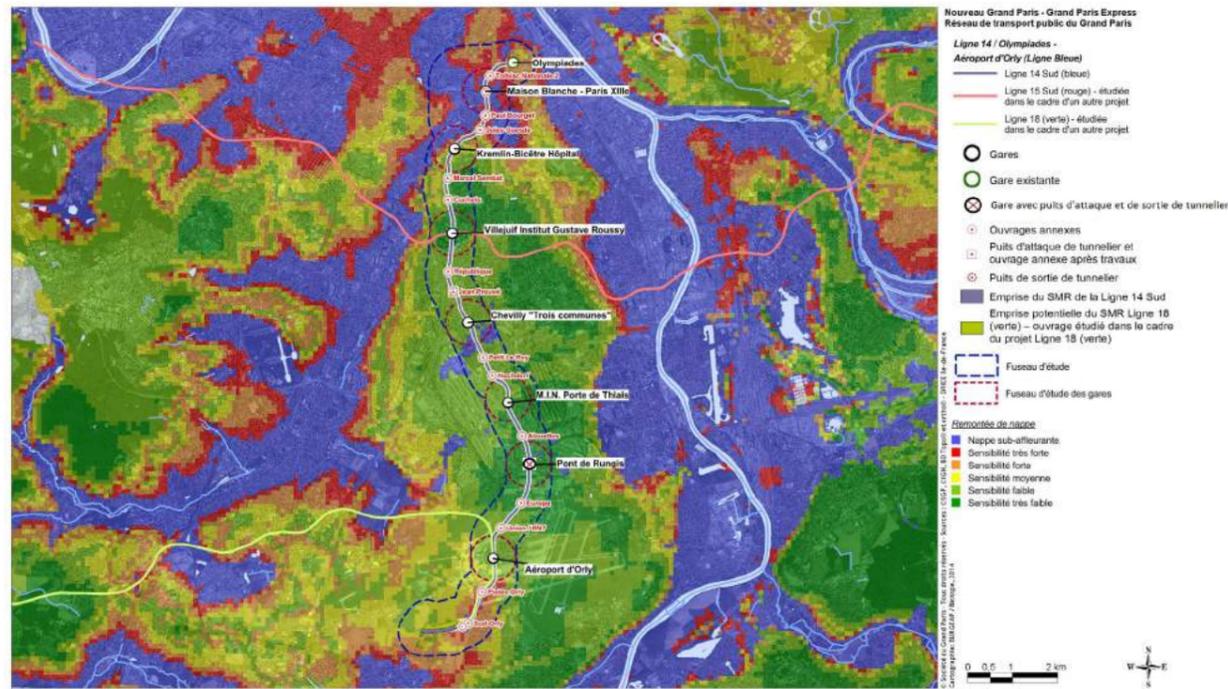
Hierarchisation des enjeux liés aux risques géologiques

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|--|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Présence d'anciennes carrières |
| | Présence de couches géologiques potentiellement baignées de gypse |
| | Aléa faible de retrait-gonflement d'argiles (quelques zones d'aléa fort) |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Pas d'anciennes carrières |
| | Présence de couches présentant du gypse |
| | Aléa faible de de retrait-gonflement d'argiles |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Pas d'anciennes carrières |
| | Présence de couches présentant du gypse |
| | Aléa faible de de retrait-gonflement d'argiles (une zone d'aléa fort) |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

Sensibilité des territoires au risque de remontée de nappe



Hiérarchisation des enjeux hydrogéologiques

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|--|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Pas d'enjeu sensible de captage d'eau |
| | Enjeu potentiel d'effet barrage |
| | Aléa moyen à fort de remontée de nappe |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Pas d'enjeu sensible de captage d'eau |
| | Enjeu potentiel d'effet barrage |
| | Aléa faible de remontée de nappe |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Pas d'enjeu sensible de captage d'eau |
| | Pas d'enjeu d'effet barrage |
| | Aléa moyen de remontée de nappe |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.3.5. Occupation du sous-sol

3.3.5.1 Réseaux souterrains

Le sous-sol de la région Ile-de-France est occupé par de nombreux ouvrages de toutes natures. Le projet doit évidemment tenir compte des ouvrages existants et ne pas leur porter atteinte.

D'une manière générale, la stratégie d'évitement est employée dans ce domaine : le profil en long du métro est adapté à l'occupation du sous-sol en jouant sur la profondeur et le tracé en plan en évitant certains ouvrages ou bâtiments. Le projet présenté tient compte de cette adaptation.

Les réseaux les plus contraignants sont ceux de transport de gaz régional géré par GRTGaz et de transport de pétrole (réseau TRAPIL) qui s'inscrivent dans des réseaux à l'échelle régionale ou nationale.

Les réseaux et collecteurs d'assainissement sont présents sur le territoire recouvert par le fuseau. Il existe également sur le fuseau d'étude des réseaux d'alimentation en eau potable type aqueducs : Aqueduc de la Vanne, aqueduc du Loing et du Lunain, aqueduc des eaux de Rungis.

Enfin, un réseau de chaleur urbaine est identifié au niveau de Paris et proche banlieue. Ce dernier est généralement faiblement enterré et donc contraignant uniquement pour les ouvrages émergents de la ligne.

3.3.5.2 Les infrastructures de transport routier et ferré

Il existe déjà un certain nombre de tunnels routiers et ferroviaires qui sont plus ou moins profonds. La plupart d'entre eux ont une profondeur maximale du radier inférieure à 15 mètres. En effet, beaucoup d'entre eux résultent de la couverture d'une infrastructure existante selon la technique de la tranchée couverte.

Les infrastructures de transport routier et ferré identifiées en interaction avec la Ligne 14 Sud sont :

- Le tunnel de la Ligne 7 dans le secteur de Porte d'Italie,
- La bretelle de raccordement entre le périphérique parisien et l'A6b,
- L'A6b dans le secteur de Kremlin-Bicêtre et plus particulièrement à l'approche de la station Kremlin-Bicêtre Hôpital,
- L'A86, dans le secteur du Centre Commercial Régional de Belle Epine à Thiais,
- La voie RER C au niveau de la gare RER de Pont de Rungis,
- L'Orlyval dans le secteur de l'Aéroport d'Orly. L'Orlyval est contraignant sur deux aspects :
 - o La présence du tunnel de l'Orlyval aux abords du puits Union/RN7,
 - o La présence des fondations du viaduc de l'Orlyval au niveau des terminaux Sud et Ouest de l'aéroport,
- Le projet de liaison Massy – Athis-Mons, sous maîtrise d'ouvrage du conseil général de l'Essonne.

3.3.5.3 Le bâti

L'approche faite dans la présente étude a permis une analyse qualitative de la présence de fondations profondes de bâtis sur la base d'une analyse spatiale du territoire et de la rencontre de certains gestionnaires de bâtiments.

De fait, une grande partie du fuseau de la Ligne 14 Sud se situe dans une zone fortement urbanisée. Plusieurs centres hospitaliers sont présents sur le fuseau, dont l'Institut Gustave Roussy et l'Hôpital Bicêtre situés au droit du tracé de référence. La zone de l'aéroport d'Orly représente une zone sensible, avec plusieurs structures de parkings souterrains.

De fait, dans les secteurs où les réseaux souterrains et les bâtis sont denses, l'enjeu est notable. A la suite des travaux d'identification du territoire, l'enjeu a été caractérisé comme :

- Fort au Nord de la Ligne 14 Sud (entre Maison Blanche – Paris XIIIe et Villejuif Institut Gustave Roussy)
- Modéré au niveau de l'Aéroport d'Orly ainsi qu'au sud de ce dernier,
- Faible dans le reste du territoire.

Hiérarchisation des enjeux en termes d'occupation du sous-sol

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|---|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Présence de réseaux d'énergie (CPCU...) |
| | Zone d'habitat dense, constructions hautes, possibilité de fondations profondes (Paris) |
| | Présence d'infrastructures souterraines (ligne 7, A6 b) |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Présence de réseaux d'énergie (canalisations de gaz...) |
| | Hauteur limitée du bâti |
| | Infrastructure de transport (RER C) |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Présence de réseaux d'énergie (SMCA, TRAPIL...) |
| | Zone peu dense, présence de parkings souterrains au niveau de l'aéroport d'Orly |
| | Pas d'infrastructure de transport souterraine, excepté les équipements liés à l'aéroport mentionnés ci-dessus |

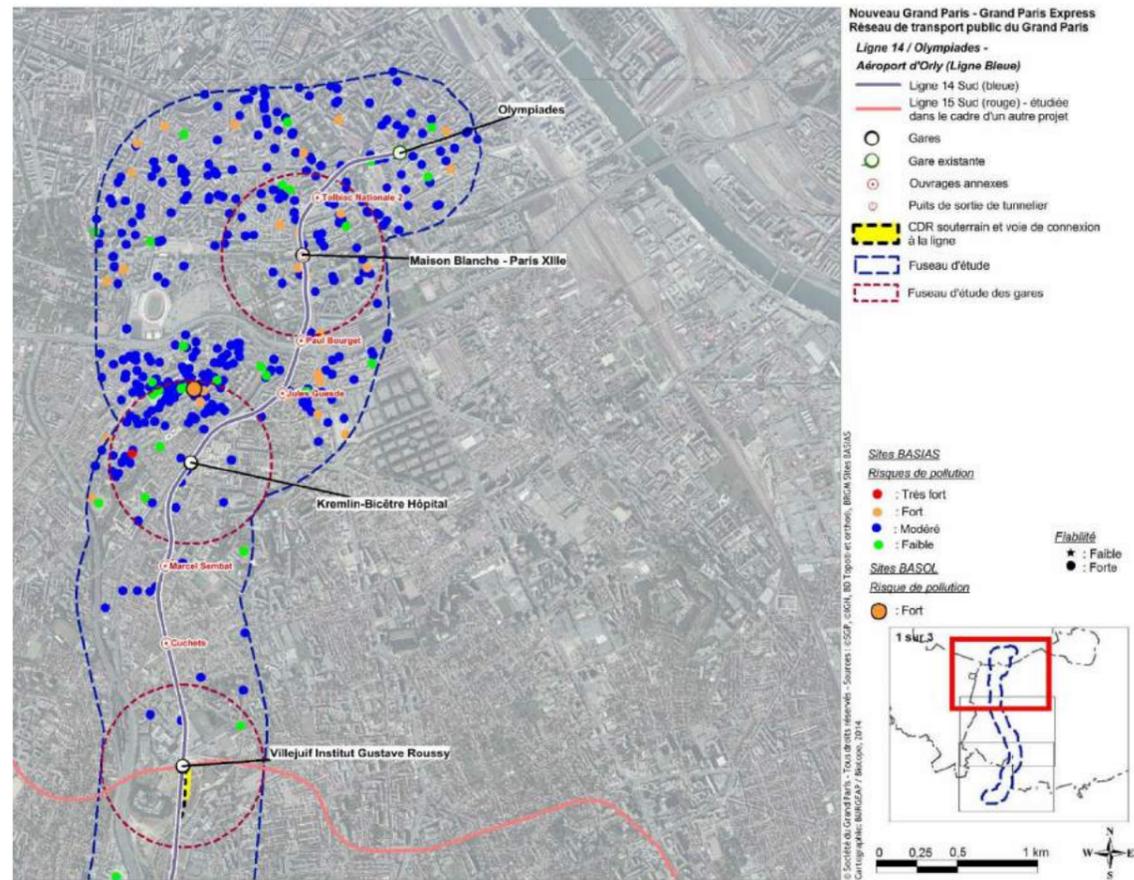
Légende : Pas d'enjeu Enjeu faible Enjeu modéré Enjeu fort

3.3.6. Gestion des déblais et milieux pollués

La gestion des déblais issus du projet est l'un des enjeux forts du projet, car ce volume sera produit sur plus de 4 ans. Près de la moitié de ces déblais sera extraite par les tunneliers, le reste lors des opérations de creusement des gares et des ouvrages annexes en tranchée couverte.

Le Maître d'ouvrage a réalisé un Schéma Directeur d'Élimination des Déblais (SDED) à l'échelle de l'ensemble du Grand Paris Express, comprenant une déclinaison opérationnelle spécifique pour le tronçon. Le lecteur se reportera à ce document, pièce constitutive du dossier d'enquête publique.

Leur gestion nécessite de prendre en compte leur niveau de pollution. Cette connaissance se base d'une part sur les données bibliographiques BASOL et BASIAS, et sur les campagnes de sondages menées.



Densité importante d'activités potentiellement polluantes

Hiérarchisation des enjeux en termes de gestion des terres

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|--|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Forte densité de sites BASIAS et présence d'un site BASOL Pollution potentielle des nappes à considérer |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Densité de sites BASIAS Pollution potentielle des nappes à considérer |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Densité très faible de site BASIAS Pollution potentielle des nappes à considérer |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.4. Milieux naturels, Agriculture, Paysage

L'implantation du projet est envisagée dans un contexte urbain (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, etc.), de la photo-interprétation pour pré-identifier les sites et les différentes expertises à mener, des consultations des services de l'état et des acteurs du territoire dans le domaine de l'environnement, des inventaires naturalistes réalisés dès 2011 par la Société du Grand Paris.

3.4.1. Milieux naturels

3.4.1.1 Enjeux relatifs aux zonages du patrimoine naturel (hors Natura 2000)

La Ligne 14 Sud s'inscrit sur la frange périurbaine de Paris. Le fuseau d'étude n'intersecte aucun zonage d'inventaire, réglementaire ou foncier : l'entité la plus proche se trouve à plus de 5 kilomètres.

3.4.1.2 Enjeux relatifs aux sites 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. Une aire d'étude élargie a été retenue afin de s'assurer de prendre en compte les éventuels effets indirects ou induits sur ces espaces. Ce périmètre large fait 20 kilomètres autour de l'aire d'étude de la ligne 14 Sud.

Aucun site Natura 2000 n'est inclus dans l'aire d'étude de la ligne 14 Sud.

À l'échelle plus large, le site Natura 2000 le plus proche se situe à 5,6 kilomètre de l'aire d'étude, il s'agit du Parc départemental Jean-Moulin - Les Guilands situé sur les communes de Bagnolet et Montreuil. Ce site est intégré à la ZPS « FR1112013 - Sites de Seine-Saint-Denis », de la directive « Oiseaux ».

3.4.1.3 Enjeux relatifs aux zones humides et points d'eau

A l'échelle du fuseau d'étude, quelques zones humides ont été identifiées.

Les zones humides identifiées à l'échelle du fuseau d'étude sont les suivantes :

- Une zone occupée par un espace vert localisé au niveau de l'allée René Cassin sur la commune de Gentilly. Cet espace est un support privilégié pour le développement d'une végétation hygrophile typique,
- Une zone plus étendue qui traverse les communes d'Arcueil, Le Kremlin-Bicêtre, Villejuif, où les données recueillies indiquent une probable présence de zone humide dans ce secteur,

- Une faible surface en eau à proximité du rond-point de l'Avenue de la République sur la commune de Villejuif et une faible surface en eau entre des raccordements routiers entre le Boulevard du midi et l'Avenue de Fontainebleau. Ces deux zones servent de supports pour le développement d'une végétation hygrophile typique. Ces zones en eau servant souvent d'exutoire pour les eaux de pluie provenant des zones routières alentours.

Ces trois secteurs de zones humides constituent des zones d'accueil potentiel pour les amphibiens à enjeux modérés.

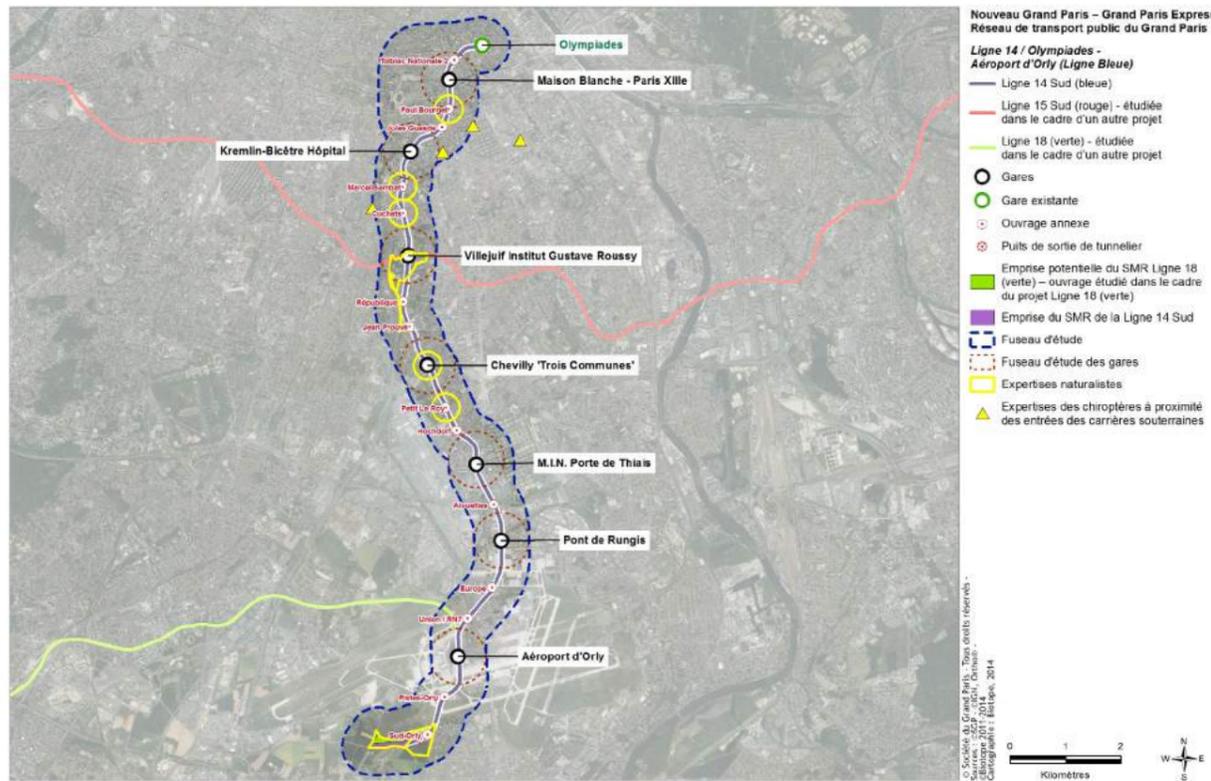
- Une mare artificielle à l'Hay-les-Roses a également été recensée, où les groupements végétaux hygrophiles constituent un habitat favorable pour l'alimentation, la reproduction et l'accueil de la faune tout en jouant un rôle important dans le stockage des eaux de surface. Végétation hygrophile, qui constitue une zone d'alimentation, de reproduction et d'accueil pour la faune, et a pour fonction majeure le stockage des eaux de surface
- Le réseau de mares au parc départemental de Hautes Bruyères qui abritent trois espèces protégées : une population de Crapaud calamite, de Triton ponctué et le cortège des Grenouilles vertes.



Réseau de mares situées au niveau du parc Départemental des Hautes-Bruyères © SGP-BIOTOPE 2014

- La rigole de la Redoute des Hautes Bruyères : roselière installée au niveau d'un fossé, zone humide aux fonctions hydrauliques et épuratrices, présentant des espèces invasives. Au niveau de cette rigole réaménagée, un têtard d'Alyte Accoucheur a été observé, dont l'espèce et les habitats sont strictement protégés en France.

Localisation des sites ayant fait l'objet d'inventaires naturalistes de 2011 à 2014



3.4.1.4 Enjeux relatifs aux milieux naturels / faune / flore

Suite à l'analyse de la bibliographie et des inventaires de terrain menés sur le fuseau d'étude, les enjeux écologiques se concentrent au niveau des secteurs suivants (à enjeux décroissants) :

- Du Parc départemental des Hautes-Bruyères à Villejuif : ce Parc est un parc urbain, abritant des jardins familiaux et une collection de plantes médicinales. L'intérêt écologique de ce parc est sensible. Au sud du parc, le Crapaud calamite a été contacté en 2003 et 2014 au niveau d'un réseau de mares et l'espace archéologique. A l'est du parc, au niveau de la rigole des Hautes Bruyères des têtards d'Alyte accoucheur ont été observés en 2014.



Crapaud calamite dans le parc des Hautes-Bruyères – SGP Biotope 2014

- Des milieux ouverts et cultures des abords de l'aéroport d'Orly qui présentent des zones de faibles surfaces à enjeux floristiques (friches, prairies, ancienne carrière près de Morangis) et

pour l'avifaune où la Linotte mélodieuse y trouve des habitats favorables à l'expression de son cycle de vie.

- Des parcs, squares urbains et espaces en friche : parc Petit Leroy, zone de friche au niveau de l'OA Cuchet.

3.4.2. Continuités écologiques

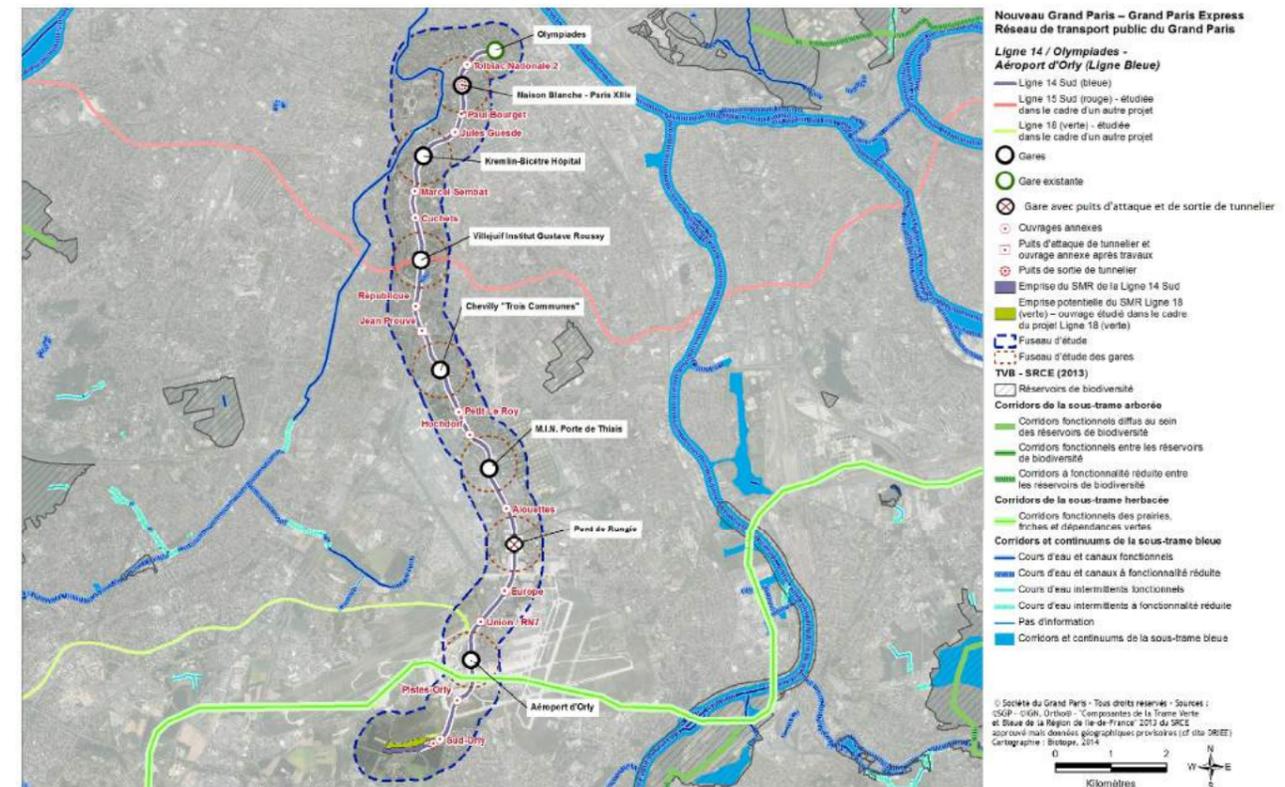
3.4.2.1 A l'échelle régionale

Au regard du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Ile de France, adopté en 2013, le fuseau d'étude ne comprend pas de réservoirs de biodiversité (cœurs de nature dans lesquels la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée).

En revanche, un corridor fonctionnel (liaison permettant le déplacement des espèces entre les réservoirs de biodiversité) de la sous trame herbacée est identifié au sud de l'Aéroport d'Orly.

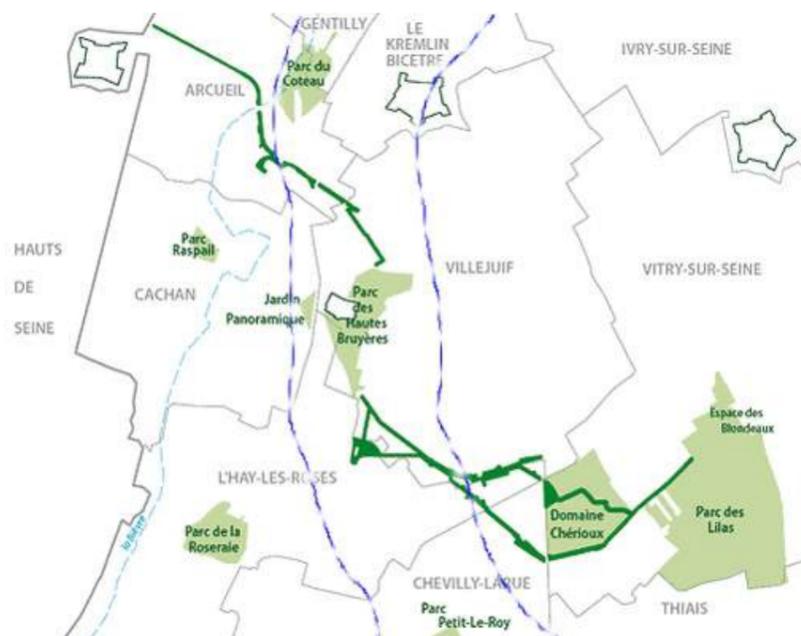
Deux autres corridors de la sous-trame bleue sont également identifiés : au niveau de la rigole de la Redoute des Hautes Bruyères et une coulée bleue liée au canal Saint Martin.

Continuités écologiques identifiées au titre du SRCE



3.4.2.2 A l'échelle départementale du Val-de-Marne

Le Conseil général du Val-de-Marne a établi une carte de trame verte et bleue basée sur les espaces verts accessibles au public et les espaces verts de « perception » (jardins collectifs, agricoles,...).



Continuités écologiques identifiées au niveau du fuseau d'étude © CG94

A l'échelle du fuseau d'étude, la coulée verte Bièvre-Lilas fait l'objet d'une identification particulière au titre d'un « projet de coulée verte et opportunité à étudier ». Il s'agit d'un projet de requalification à grande échelle pour mettre en valeur cette coulée verte.

Hiérarchisation des enjeux des milieux naturels

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|--|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Chiroptères observés liés aux cavités présentes dans les arbres du secteur, présence de carrières souterraines (gîte potentiel d'hibernation) |
| | Secteurs ponctuels intéressants pour des espèces de mammifères et d'insectes (OA Cuchets...) |
| | Liaisons d'intérêt en contexte urbain identifiées par le SRCE dans le volet spécifique Petite Couronne |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Le Parc Départemental des Hautes Bruyères présente des habitats intéressants pour la biodiversité (mares, friches, rigole...) |
| | Présence d'amphibiens (Crapaud Calamite, Alyte Accoucheur) au niveau du parc des Hauts Bruyères, d'insectes et oiseaux |
| | Secteur OA Jean Prouvé et parc Petit Leroy présentant des enjeux potentiels d'accueil d'espèces (mammifères...) |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Liaisons et secteurs d'intérêt en contexte urbain identifiés par le SRCE volet spécifique Petite Couronne |
| | Zones de friches rudérales dans les secteurs agricoles non exploités : espaces ouverts |
| | Mis à part la présence potentielle du cortège d'oiseaux ubiquistes et quelques espèces de milieux ouverts, le site n'est pas favorable à d'autres espèces. |
| | Présence d'une continuité écologique identifiée au SRCE au niveau des milieux ouverts |

Légende :

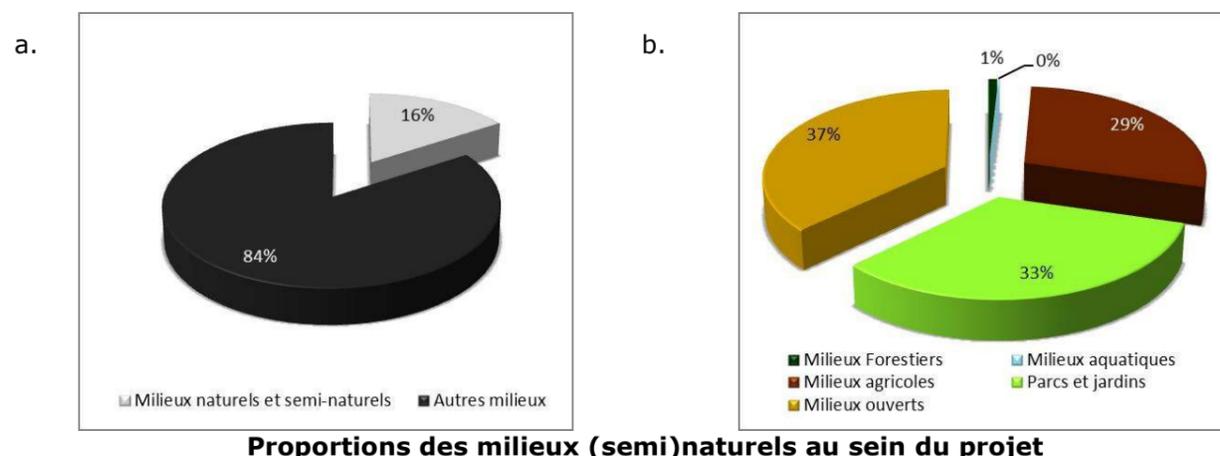
| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.4.3. Services écosystémiques

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 de ces services ont été répartis selon trois catégories³ :

- Les services d'approvisionnement, désignant la production de biens par les écosystèmes et consommés par l'être humain : production agricole, production de bois etc... ;
- Les services de régulation, c'est-à-dire les processus qui canalisent certains phénomènes naturels et ont un impact positif sur le bien-être humain, par exemple par la protection contre des phénomènes naturels nuisibles tels que les catastrophes naturelles, l'atténuation des pollutions de l'eau et de l'air... ;
- Les services socioculturels, à savoir les 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 (pêche de loisir, sports de nature, support de recherche...).

A l'échelle de la ligne 14 Sud, les milieux (semi)naturels représentent une superficie totale de 360,8 ha soit environ seulement 16 % de la superficie totale du tronçon qui est très urbanisé.



Les milieux (semi)naturels se répartissent globalement selon un gradient nord/sud. La partie nord du fuseau, comprise entre les futures gares de Maison Blanche et Pont de Rungis, caractérisée par un contexte urbain très dense avec la majorité des parcs urbains. *A contrario*, la partie sud, comprise entre les futures gares de Pont de Rungis et d'Orly, regroupe la quasi-totalité des milieux ouverts (principalement au niveau de l'aéroport d'Orly) et agricoles.

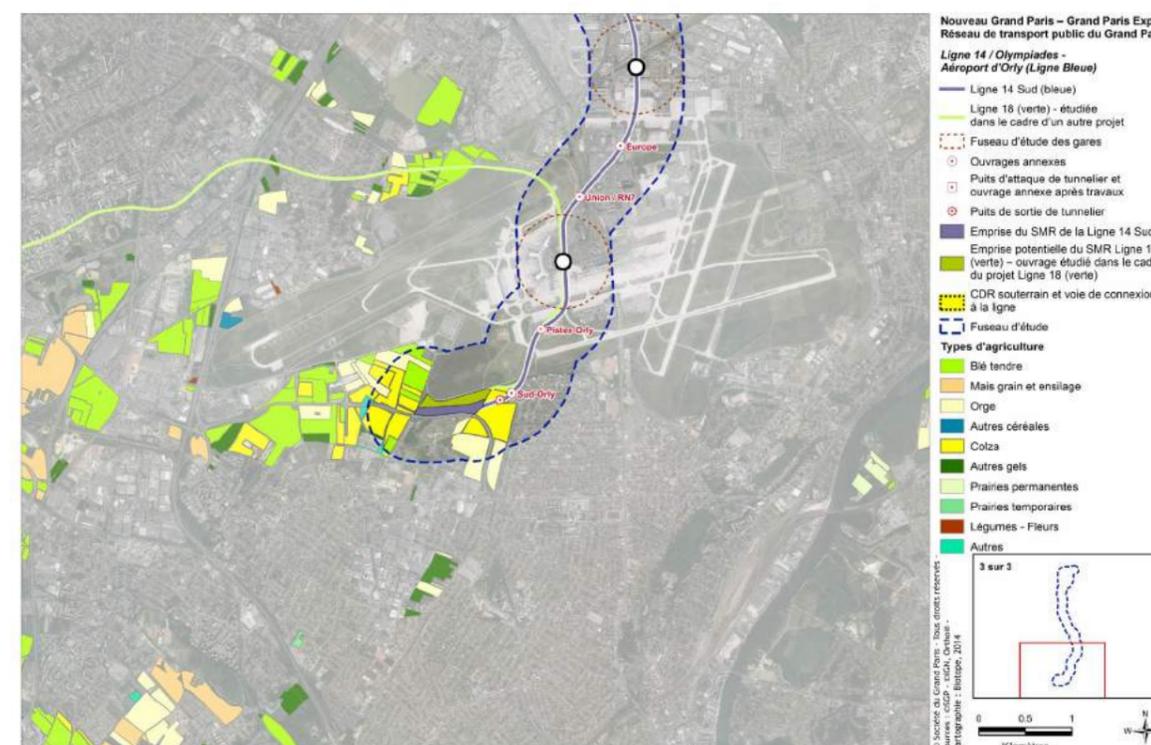
Dans ce contexte urbain particulièrement dense, les parcs urbains constituent de véritables « poumons » en ville, tant pour leur fonctions régulatrices (climat local, carbone, épuration des eaux, soutien d'étiage) que pour les activités sociales qu'ils génèrent. Les principaux enjeux se concentrent donc au niveau des services socioculturels et de régulation fournis par ces milieux. Bien que les services d'approvisionnement (terrains agricoles) représentent un enjeu moindre, ils seront également à considérer avec attention.

³ Les services de support ne sont pas mentionnés ici car ils sont considérés comme étant à l'origine de l'ensemble des services d'approvisionnement, de régulation et à caractère social.

3.4.4. Agriculture

L'occupation du sol (MOS 2008) répertorie quelques parcelles à vocation agricole à son extrémité sud (83 ha, représentant environ 2% du fuseau), aux abords de l'aéroport d'Orly. Ces parcelles sont comprises dans la petite région agricole de la Ceinture de Paris, au niveau des communes de Morangis, de Rungis, Paray-Vieille-Poste et de Wissous. Ce secteur agricole est en partie non constructible, en raison de sa proximité de l'aéroport (Zones de bruit). Il s'agit principalement de grandes cultures (à 95%) dont les rendements locaux concordent avec les rendements franciliens. Les données issues du Recensement Parcellaire Graphique (RPG, 2010) font état de nombreuses cultures en Colza qui ont actuellement évolué en culture de Miscanthus⁴.

Localisation des grands types d'agriculture dans le périmètre d'étude



Au vu des faibles surfaces considérées et de leur localisation, les enjeux agricoles de ce tronçon sont considérés comme faibles.

⁴ Les plantations de Miscanthus servent pour la production de biocarburant et, dans une moindre mesure, au fourrage. Après une plantation coûteuse, ce type de culture est pérenne sur 15 ans⁴ sans perte de productivité au cours du temps. A terme, la parcelle est vouée à être remise en état en fin de culture.

Hiérarchisation des enjeux agricoles

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|--|---|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Pas d'enjeu agricole |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Présence de jardins familiaux au niveau de l'OA Jean Prouvé |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Présence de zones agricoles ouvertes |
| | Présence de jardins familiaux au Sud de l'aéroport d'Orly, au Sud de la RD 118 |



Hospice du Kremlin-Bicêtre (gauche) et Eglise Saint Colombe (droite)

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.4.5. Paysage et patrimoine

3.4.5.1 Patrimoine culturel protégé

Le fuseau de la Ligne 14 Sud recoupe relativement peu de sites protégés et de périmètres de protection des monuments historiques, et aucune AMVAP/ZPPAUP ni secteur sauvegardé.

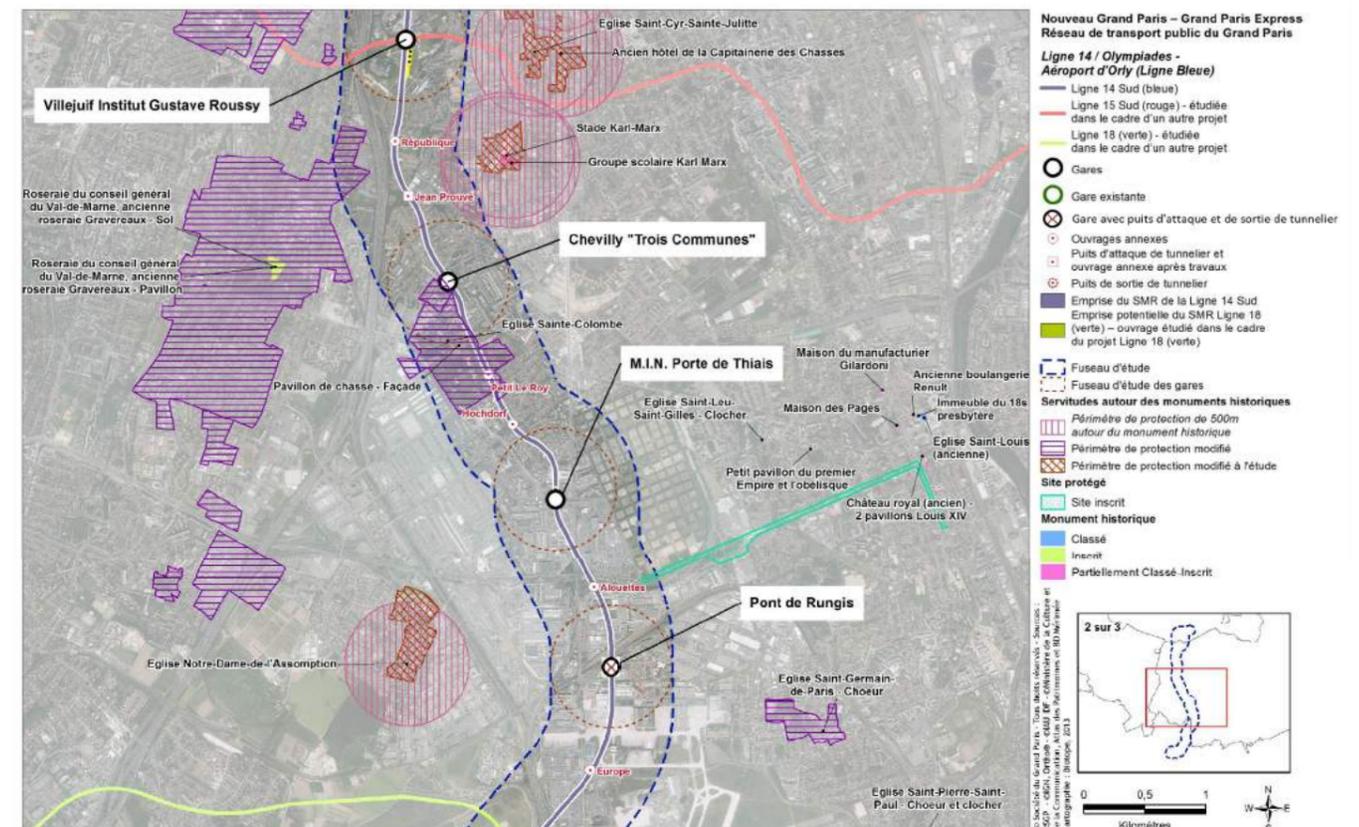
Aucun site classé n'est recensé dans le fuseau d'étude. Trois sites inscrits sont traversés par le fuseau d'étude : Cité Daviel (Paris XIIIe), Ensemble urbain (Paris XIII), Avenues de Versailles et de la République (Thiais). Au vu de la position de ces derniers au sein du fuseau et à la définition actuelle du projet, l'enjeu lié aux sites protégés est nul à l'échelle du fuseau de la Ligne 14 Sud.

Sur les quinze monuments historiques compris dans le fuseau ou à l'extérieur du fuseau mais dont la servitude de protection (périmètre de 500 mètres ou périmètre de protection modifié) est recoupée par le fuseau d'étude, trois présentent une sensibilité modérée : Eglise Saint-Saturnin, Pavillon du 18ème siècle et l'Eglise Sainte-Colombe. Seul un monument présente une sensibilité forte : l'ancien hospice de Bicêtre.

Les enjeux de cette thématique se concentrent donc autour des deux secteurs suivants :

- Le secteur de la gare de Kremlin-Bicêtre Hôpital où se trouvent l'ancien hospice de Bicêtre et l'église Saint-Saturnin ;
- Au niveau de Chevilly-Larue où se situent le Pavillon du 18ème siècle et l'église Sainte-Colombe.

Carte de localisation des principaux monuments historiques et sites inscrits et classés recensés sur le fuseau d'étude (seule une section est représentée)



3.4.5.2 Paysage

Les effets visuels seront majoritairement faibles et localisés à l'échelle de la Ligne 14 Sud, il n'y a pas de point de sensibilité paysagère. Le tracé traverse un tissu bâti dense, en souterrain. De plus, il n'y a pas de paysages d'intérêt.

3.4.5.3 Patrimoine archéologique

Sur l'ensemble du fuseau de la Ligne 14 Sud, reliant le XIIIème arrondissement de Paris à Orly, le fuseau d'étude traverse peu de zones riches en vestiges archéologiques. Les deux zones qui apparaissent sensibles sont les suivantes :

- Au niveau du XIIIème arrondissement, un périmètre de saisine avec seuil (500 m² - Voie antique et abords) est traversé par le tracé de référence. Aucune gare n'est prévu au sein du périmètre mais puits s'implante à l'intérieur de ce périmètre, l'enjeu est modéré,
- A Villejuif, l'emplacement envisagé pour la gare Villejuif Institut Gustave Roussy est au centre d'un secteur abritant plusieurs vestiges connus. La ligne, prévue en tunnel, traverse également deux zones de vestiges de part et d'autre de la gare. L'enjeu est fort sur ce secteur.

Synthèse des enjeux liés au patrimoine culturel protégé recensés sur le fuseau d'étude

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|--|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Monuments protégés identifiés au niveau des communes du Kremlin-Bicêtre et de Gentilly |
| | Site inscrit recoupant en bordure l'aire d'étude. Pas de site classé |
| | Pas de périmètre de ZPPAUP, AMVAP et secteurs sauvegardés |
| | Un périmètre archéologique sensible identifié au Sud de Paris |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Monument protégé au niveau de la commune de Chevilly-Larue |
| | Site inscrit recoupant en bordure l'aire d'étude. Pas de site classé |
| | Pas de périmètre de ZPPAUP, AMVAP et secteurs sauvegardés |
| | Au niveau de Villejuif un secteur sensible pour l'archéologie |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Pas de monument protégé présent |
| | Site inscrit recoupant en bordure l'aire d'étude. Pas de site classé |
| | Pas de périmètre de ZPPAUP, AMVAP et secteurs sauvegardés |
| | Pas d'enjeu archéologique identifié |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.5. Milieu Humain

3.5.1. Population et emploi

3.5.1.1 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 entreprises⁵.

A l'échelle des communes directement concernées par le tracé du projet, les densités d'emplois vont de 7 (à Wissous) à 168 emplois/hectare (à Paris intra-muros) avec une moyenne de 27 emplois/hectare (Paris intra-muros non compris). Les densités d'emplois sont plus élevées dans les communes du Nord de la ligne que les communes au Sud à l'exception de Rungis et Orly où les densités sont plus élevées grâce à la présence notamment du marché international de Rungis et de l'aéroport de Paris-Orly.

L'évolution de l'emploi entre 1999 et 2008 s'est faite de façon inégale sur le territoire étudié, avec certaines communes qui ont vu leur nombre d'emplois diminuer de manière importante (Paray-Vieille-Poste et Chevilly-Larue) alors que sur cette même période, d'autres ont connu une forte croissance (Rungis, Villeneuve-le-Roi et Ivry-sur-Seine).

3.5.1.2 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. 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 proches de la ligne 14 Sud s'alignent sur les tendances régionales avec une proportion de jeunes plus élevée que sur l'ensemble du territoire. Les densités de population observées sont relativement élevées comparativement à la moyenne régionale. De manière générale, les densités augmentent du Sud vers le Nord le long du tracé de la Ligne 14 Sud. La majorité des communes concernées ont connu une croissance de leur population entre 1990 et 2008 ; seuls Paray-Vieille-Poste et L'Haÿ-les-Roses ont vu leur population diminuer légèrement.

Face aux perspectives de croissance démographique couplées au phénomène de desserrement des ménages⁶, 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 (« Campus Sciences et Santé » et « Grand Orly ») constitueront des outils opérationnels déterminants.

⁵Source: 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)

⁶En 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*).

3.5.1.3 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 un clivage entre les communes situées à l'Ouest et celles situées à l'Est du tracé. Les taux de personnes actives sans emploi les plus faibles (inférieurs à la moyenne régionale) sont observés dans les communes au Sud-Ouest du projet alors que les communes situées au Nord-Est et au Sud-Est présentent des taux nettement plus élevés par rapport à la moyenne régionale. La part des cadres dans la population active et le salaire horaire net moyen est également plus faible dans plusieurs communes situées à l'Est du tracé de la Ligne 14 Sud.

Le salaire horaire net moyen est généralement plus faible dans les communes directement concernées par le projet par rapport à l'ensemble de la région (excepté Paris intra-muros), l'enjeu est donc de relier ces communes aux pôles d'emploi majeurs de la région. En effet, les Franciliens sont encore loin d'être égaux face aux conditions d'accès à la mobilité. « *Ainsi, des territoires denses ou à fort potentiel de développement urbain ne bénéficient pas encore d'une desserte suffisante : c'est en particulier le cas de certains secteurs de petite couronne* ». Quant aux quartiers très sensibles, leur localisation à l'écart des réseaux de transports collectifs lourds accroît leur enclavement. L'amélioration de la desserte des transports en commun dans les territoires périurbains permettrait donc d'apporter une réponse aux déséquilibres habitat/emploi.

3.5.2. Occupation du sol

3.5.2.1 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 Île-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 ;
- 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.

De manière globale, l'urbanisation nouvelle dans les communes directement concernées par le projet a suivi la même tendance que l'évolution régionale ; c'est-à-dire qu'une diminution de

l'urbanisation nouvelle est observée à partir de la fin des années 1990. Dans les communes directement concernées, le rythme d'urbanisation des sols est passé d'environ 44 hectares/an entre 1982 et 1990 à environ 25 hectares/an entre 1999 et 2008. Ainsi, l'analyse a montré que, dans les communes étudiées, l'urbanisation nouvelle avait conduit à la consommation de 880 hectares d'espaces ruraux et ouverts entre 1982 et 2008 (soit 5% de la superficie totale du périmètre). A ce jour, il reste environ 4 800 hectares d'espaces ruraux et ouverts sur le territoire étudié.

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

| Thème | Objectifs | Enjeux |
|--|--|---|
| Croissance démographique et crise du logement | Les objectifs de « Territorialisation de l'Offre de Logement » (TOL) départementaux définis à l'heure actuelle (en cours de validation) ciblent 9 329 logements/an pour l'Essonne et 9 144 logements/an pour le Val-de-Marne ⁷ . | Au niveau du périmètre d'étude, l'enjeu est de favoriser la création de logements en développant les zones à proximité des gares. |
| Densification des espaces urbanisés | Comme cité plus haut, le projet SDRIF de 2012 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. En particulier, il s'agit de localiser la population et l'emploi dans les territoires déjà constitués, notamment ceux bien desservis par les transports collectifs. A l'horizon 2030, le projet SDRIF de 2012 vise une augmentation minimale de la densité humaine dans les « espaces urbanisés à optimiser » et dans « les quartiers à densifier à proximité des gares » de respectivement 10% et 15%. | Au niveau du périmètre d'étude, l'enjeu est de construire un bâti dense et compact à proximité des gares de la ligne. La densification dépend des réserves foncières encore disponibles autour des gares. |
| Emploi | 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. | L'enjeu est la diminution du taux de chômage au niveau du périmètre d'étude, notamment au Nord (Gentilly, Ivry-sur-Seine et Villejuif) et au Sud à Orly et Villeneuve-le-Roi. |
| Déséquilibres habitat/emploi | L'objectif est de relier les territoires mal connectés aux zones d'emploi. | Dans le territoire étudié, l'enjeu serait de relier les communes (en particulier celles de l'Essonne) aux pôles d'emploi majeurs de la région. |
| Inégalités sociales et territoriales | L'objectif est la réduction des inégalités sociales et territoriales à l'échelle locale. | Au niveau du périmètre d'étude, l'enjeu est de réduire les inégalités observées entre les communes de la partie ouest de la zone d'étude, et celles de la partie est. |

⁷Source : DRIHL, novembre 2011

3.5.3. Urbanisme réglementaire

Les documents de planification/d'orientation et de documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire des communes traversées par le fuseau d'étude de la Ligne 14 Sud ont été analysés.

Sont identifiés :

- Le territoire d'une OIN⁸ : L'OIN Orly-Rungis-Seine-Amont (ORSA),
- Les périmètres d'interventions de deux CDT et d'un SDT :
 - o CDT⁹ Campus Sciences et Santé signé le 28 octobre 2013,
 - o CDT Grand Orly, en cours d'élaboration,
 - o SDT¹⁰ de Paris-Saclay, en cours d'élaboration.
- Le SDRIF¹¹ dont le périmètre d'action concerne l'ensemble de l'aire francilienne.
- Le PLU¹² ou le POS¹³ sur le territoire communal des 16 communes où s'inscrit le fuseau ; 9 des 16 documents ont été approuvés, révisés ou modifiés après l'adoption du Schéma d'ensemble du réseau de transport du Grand Paris. (26 mai 2011). Cette tendance laisse penser que les objectifs du Grand Paris Express sont en partie déjà intégrés au sein du projet de ville des communes, notamment au travers du PADD¹⁴.

Pour les documents d'urbanisme locaux, l'enjeu principal est la prise en compte des objectifs du réseau de transport du Grand Paris, notamment au travers des PADD et de l'intégration de l'infrastructure de la ligne 14 Sud au sein des projets des villes. Cette intégration rendra nécessaire, pour certaines communes, une mise en compatibilité de leur document d'urbanisme.

3.5.4. Risques technologiques

Les principaux risques identifiés lors de la réalisation de l'état initial de l'environnement repose sur :

- La présence des servitudes aéronautiques de l'aéroport d'Orly, qui contraignent :
 - o Servitude de dégagement : les hauteurs constructibles des bâtiments et des installations de chantier sont prescrites,
 - o Servitude de protection des signaux de communication : les excavations dans des zones bien particulières de protections des signaux de communications de l'aéroport d'Orly seront entreprises. A ce titre, cette servitude se positionne en contraintes

⁸ OIN : Opération d'Intérêt National

⁹ CDT : Contrat de Développement Territorial instauré par la Loi du Grand Paris

¹⁰ SDT : Schéma de Développement Territorial instauré par la Loi du Grand Paris

¹¹ SDRIF : Schéma Directeur de la Région Ile-de-France

¹² PLU : Plan Local d'Urbanisme

¹³ POS : Plan d'Occupation des Sols

¹⁴ PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

réglementaires vis-à-vis de la Ligne 14 Sud et notamment des puits Union/RN7 et Sud-Orly, puisque ces derniers entraîneront des excavations et donc, la présence d'engins permettant leur réalisation.

- La présence de site SEVESO¹⁵ et d'ICPE¹⁶.

Concernant la présence de sites SEVESO, les incidences sont concentrées à deux endroits : les deux dépôts d'hydrocarbures de l'aéroport d'Orly, à Athis-Mons et Paray-Vieille-Poste. Ces deux derniers sont situés à moins de 3 kilomètres du tracé. Toutefois, seul le dépôt d'Athis-Mons possède un zonage réglementaire propre à l'activité contraignant les aménagements urbains aux abords de cette dernière. Ce site est situé à 2,5 kilomètres du tracé.

Par ailleurs, sont recensées plusieurs ICPE sur le territoire, donc aucune n'est implantée à moins de 200 mètres du tracé.

Hiérarchisation des enjeux en termes de risques technologiques

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|--|--|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Présence de sites ICPE dans l'aire d'étude |
| | Pas de site SEVESO |
| | Pas de servitudes liées à l'aéroport d'Orly |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Présence de sites ICPE dans l'aire d'étude |
| | Pas de site SEVESO |
| | Pas de servitudes liées à l'aéroport d'Orly |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Présence de sites ICPE dans l'aire d'étude |
| | Présence de sites SEVESO à proximité sans zonage réglementaire dans l'aire d'étude |
| | Servitudes aériennes de l'aéroport d'Orly |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

¹⁵ SEVESO ; site à risque technologique dont la zone de risque dépasse la parcelle accueillant l'activité
¹⁶ ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement, dont la zone de risque est comprise dans la parcelle accueillant l'activité

OA Sud-Orly

3.5.5. Environnement sonore

3.5.5.1 Les nuisances sonores, première atteinte à la qualité de vie des Franciliens

L'Ile-de-France est une région particulièrement exposée au bruit. La gêne qui en découle au domicile est rapportée par 71% de la population. Le secteur des transports apparaît comme la principale gêne sonore, au travers essentiellement de la circulation routière.

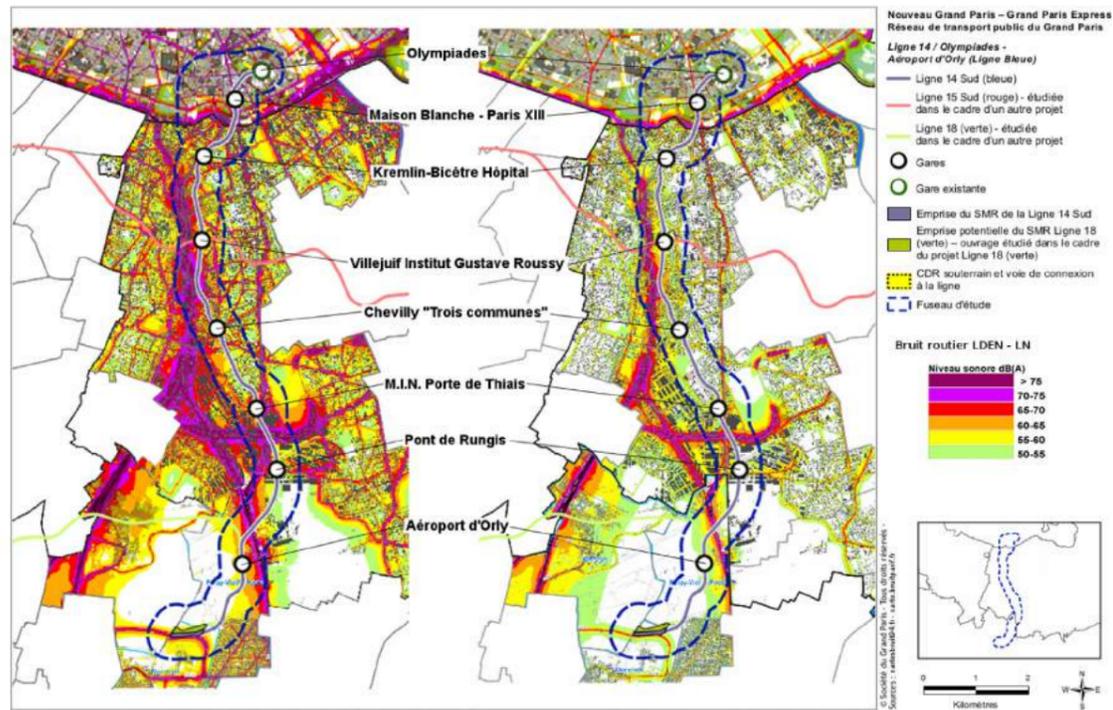
En 2007, un quart des Franciliens affirmait avoir déjà ressenti les effets négatifs du bruit sur leur santé. Ceux-ci sont multiples et essentiellement de type extra-auditifs comme les effets physiologiques (stress, troubles digestifs...), psychosomatiques et psychologiques (troubles du sommeil, de la concentration), etc.

3.5.5.2 Les spécificités et enjeux du projet

La ligne 14 Sud est située au Sud de Paris et sera le prolongement de la ligne de métro existante 14 à partir de la station Olympiades à Paris jusqu'à l'aéroport d'Orly. Elle traverse 16 communes à travers les départements de Paris, Val de Marne et de l'Essonne. L'ensemble des 16 communes possède une cartographie du bruit permettant de mettre en avant les principales sources de bruit rencontrées le long du tracé.

Le trafic routier constitue la source de bruit la plus importante en raison d'un réseau autoroutier dense au sein du fuseau, en particulier l'impact de l'A6 qui longe une bonne partie du tracé (principalement sur les communes de Kremlin-Bicêtre, de Villejuif et de Chevilly-Larue), le boulevard périphérique au nord et au sud les autoroutes A86 et A106.

Des points noirs bruits (PNB) sont identifiés dans le fuseau de la ligne entre la gare du Kremlin-Bicêtre et la gare de Chevilly « Trois communes » (A6/A6B) et localement le long de la RD7 et RD118. En revanche aucun PNB n'est observé au sud du fuseau qui est moins urbanisé et à fort caractère économique et commercial (marché de Rungis et Aéroport d'Orly).



Bruit routier Lden (à gauche) et bruit routier LN (à gauche) – Ligne « Olympiades – Aéroport d’Orly » (Source : www.cartesbruit94.fr & www.Bruiparis.fr)

Le RER C et les lignes à grande vitesse qui croisent la ligne 14 Sud au niveau du pont de Rungis sont les sources les plus importantes relatives au bruit ferroviaire sur le fuseau de la ligne. Le bruit ferroviaire n’engendre pas l’apparition de PNB au niveau du Pont de Rungis car les habitations les plus proches sont suffisamment éloignées.

L’aéroport de Paris-Orly a également un impact sonore non négligeable et dispose d’un Plan d’Exposition au Bruit (PEB). Le Sud du projet se trouve en zones A et B de ce PEB, soit une nuisance sonore importante (Lden > 65 dB(A)). Les avions survolant le fuseau d’étude ont donc un impact non négligeable, en particulier pour la zone d’habitation de Paray-Vieille-Poste située à 250m ou plus à l’est du futur SMR Morangis.

Synthèse des enjeux liés au bruit

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|---|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Secteur en partie impacté par le bruit routier |
| | Zones calmes au niveau du cimetière de Thiais, et de petits parcs urbains |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Présence d’habitat dense |
| | Présence d’habitat dense |
| | Présence d’établissements sensibles hospitaliers |
| | Présence du parc urbain des hautes Bruyères |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Présence sur la partie sud de cette section de zones d’activités non sensible |
| | Passage à proximité d’une zone pavillonnaire |
| | Secteur non sensible lié aux activités aéroportuaires et aux usages agricoles des parcelles |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.5.6. Vibrations

Les vibrations sont par définition des mouvements d'oscillations rapides qui se propagent par voie solide et peuvent être transmises au corps humain notamment par contact direct avec le sol ou la structure considérée.

La sensibilité du territoire aux vibrations est estimée à partir de trois principaux critères, abordés successivement dans les chapitres qui suivent :

- **Sensibilité des couches géologiques aux vibrations :** le but est de déterminer si certaines zones géographiques ont des propriétés élevées de transmission des vibrations. Auquel cas, les vibrations auraient une tendance à parcourir plus aisément de grande distances en souterrains depuis leur point d'émission (tunnel de la Ligne 14 Sud).
- **Sensibilité des bâtiments aux vibrations :** le but est de déterminer si les bâtis présents dans le sous-sol présentent des fondations particulièrement profondes, susceptibles de se trouver en proximité du tunnel de la Ligne 14 Sud (la sensibilité s'applique également aux canalisations profondes). Plus un ouvrage sera près du tunnel, plus les vibrations se propageront au sein de la structure bâtie de ce dernier (exemple de la figure précédente).
- **La présence d'établissements plus sensibles,** et notamment les hôpitaux au droit du tracé, ces derniers admettant la présence de matériels perfectionnés calibrés et potentiellement sensibles aux vibrations des bâtis.

Les zones de sensibilité géologique liées à la présence de ces roches s'identifient notamment au niveau :

- De la section comprise entre Olympiades et Kremlin-Bicêtre Hôpital : présence d'une couche de Calcaires Grossiers pas ou peu recouverte par d'autres strates géologiques,
- De la section comprise entre OA Paul Bourget et l'OA Cuchets : présence de remblais de plus ou moins forte épaisseur, admettant des bâtis élevés.
- Du secteur de Villejuif Institut Gustave Roussy : remblais dus au comblement des anciennes sablières et carrières aériennes de gypse des Hautes-Bruyères.

Les zones où s'implantent les établissements sensibles sont les suivantes :

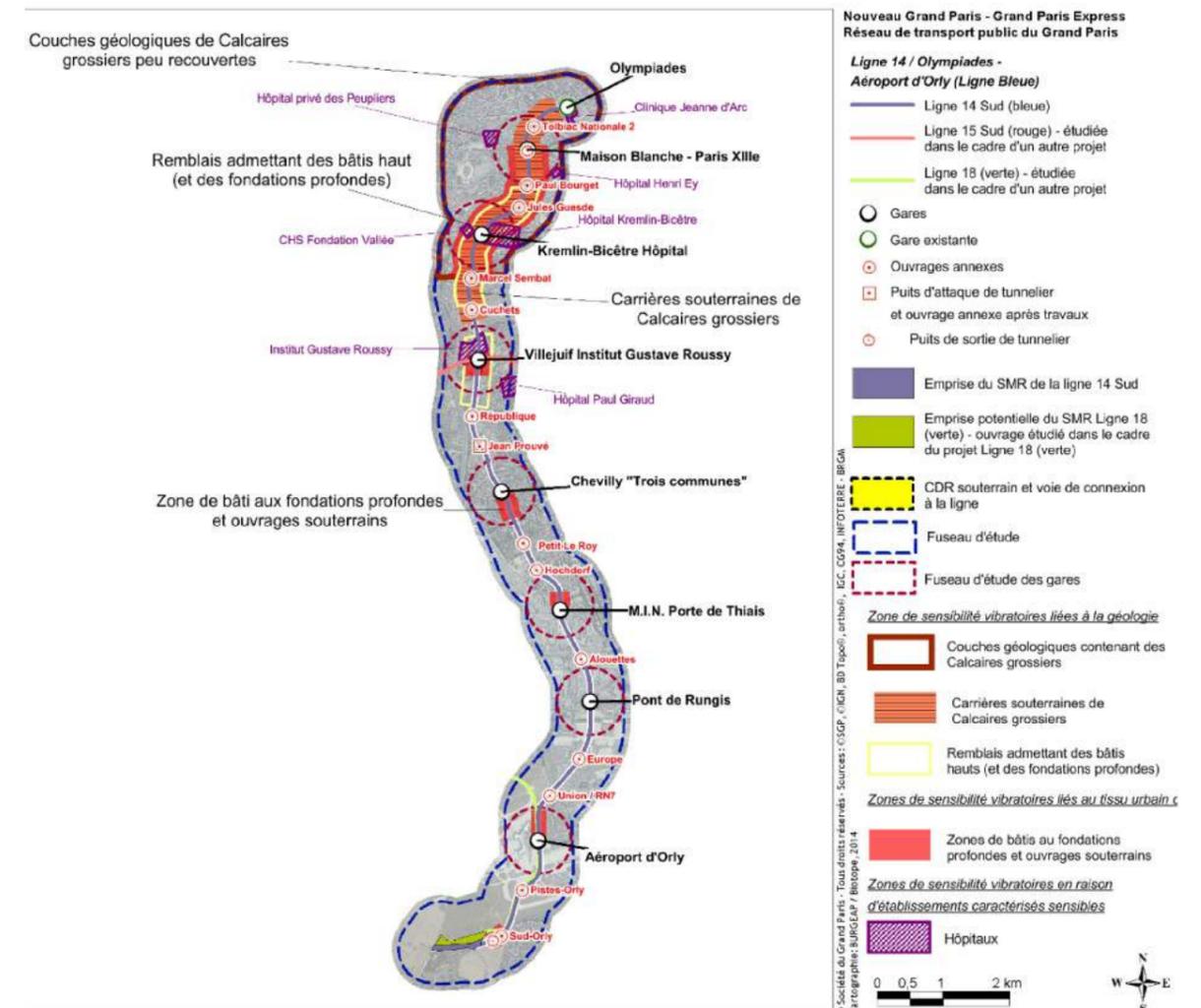
- Paris XIII : Hôpital des Peupliers,
- Kremlin-Bicêtre : Hôpital Henri Ey, CHU Kremlin-Bicêtre,
- Gentilly : CHS fondation Vallée,
- Villejuif : Institut Gustave Roussy, Hôpital Paul Giraud.

Ainsi, les zones de sensibilité du bâti sont localisées au niveau :

- De la section Maison Blanche – Paris XIII – OA Marcel Sembat : il s'agit d'une sensibilité à la fois liée aux profondeurs des fondations et à la présence d'ouvrages souterrains. Sur cette section, les bâtis identifiés lors des études préliminaires approfondies présentent entre 4 et 16 niveaux supérieurs. Les sous-sols sont profonds pour certains des bâtis :
 - o Bricorama de Kremlin-Bicêtre affichant 8 niveau de sous-sol (hors fondations),
 - o CHU Bicêtre affichant 5 niveaux de sous-sol,

- o Ensemble des immeubles entre Maison-Blanche – Paris XIII et Kremlin-Bicêtre Hôpital dont des fondations profondes sont suspectées mais non déterminées.
- Les ouvrages souterrains sont les deux tunnels de la Ligne 7 du métro rencontrés en sortie de la station Maison Blanche – Paris XIII,
- Du secteur de la gare Villejuif Institut Gustave Roussy : Implanté sur un remblai conséquent, l'Institut présente 3 niveaux de sous-sols. La profondeur des fondations ne sont pas connues avec certitudes.
- Du secteur de la gare M.I.N. Porte de Thiais, où se développe actuellement la ZAC des Meuniers. Les bâtiments de la ZAC présentent une hauteur maximum équivalente à 7 étages et des sous-sols allant jusqu'à 3 niveaux. La profondeur des fondations des bâtiments n'est pas encore connue (ZAC en cours de réalisation).
- Du tunnel de l'Orlyval ainsi que de l'ensemble des bâtis de l'Aéroport d'Orly plus au Sud. Au niveau de l'Aéroport d'Orly.

Synthèse de la sensibilité aux vibrations



Synthèse des secteurs sensibles aux vibrations

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|--|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Présence d'une couche de Calcaires Grossiers pas ou peu recouverte par d'autres strates géologiques et présence de remblais admettant des bâtis élevés |
| | Présence de bâti avec fondations importantes |
| | Présence d'anciennes carrières dans la partie Sud de cette section |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Présence d'établissements sensibles |
| | Présence d'anciennes carrières remblayées |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Présence des installations aéroportuaires |
| | Zones agricoles |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.5.7. Ondes électromagnétiques

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 : Paris, Accueil, Chevilly-Larue et le secteur d'Orly. Toutefois, et suite aux mesures in-situ menées durant l'élaboration de la présente étude d'impact, les niveaux d'ondes électromagnétiques enregistrés sont relativement faibles au vu des seuils réglementaires applicables.

Hiérarchisation des enjeux en termes d'ondes électromagnétiques

| Secteurs concernés | Niveau d'enjeu |
|---|---|
| Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Zone urbaine imprégnée par les ondes électromagnétiques – Seuils réglementaires respectés |
| Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Zone urbaine imprégnée par les ondes électromagnétiques – Seuils réglementaires respectés |
| Section Pont de Rungis – SMR Morangis | Zone urbaine imprégnée par les ondes électromagnétiques – Seuils réglementaires respectés |

Légende :

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
|-------------|--------------|--------------|------------|

3.5.8. La mobilité

L'analyse de l'état initial révèle une offre en transports en commun qui diminue au fur et à mesure que la distance avec Paris augmente. En particulier, la plate-forme aéroportuaire d'Orly ne bénéficie pas d'une desserte directe par un mode ferroviaire lourd. Les futures gares sont, de manière générale, 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.

3.5.8.1 Modes utilisés

La ligne étudiée traverse trois couronnes : de Paris intra-muros, jusqu'à l'aéroport d'Orly situé en bordure de la grande couronne parisienne. Les taux de motorisation sont relativement peu importants au Nord de la ligne (<10% dans le 13^e arrondissement de Paris), mais élevés au Sud (environ 60% dans le secteur EGT d'Athis-Mons – Juvisy-sur-Orge – Paray-Vieille-Poste – Savigny-sur-Orge). L'offre de transport public le long de la ligne est hétérogène : certains secteurs connaissent une forte utilisation des transports en commun (maximum dans les secteurs EGT de Paris XIIIe et Paris XIVe), alors que la voiture est dominante au Sud, en particulier en Essonne.

3.5.8.2 Desserte des gares

La réalisation du projet 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 majoritairement saturés à la pointe du matin, en particulier sur les autoroutes A6, A6a/b, A86 et A106, ainsi que sur l'axe historique RD7/RN7. Le rabattement en voiture vers les gares devra donc tenir compte de ces contraintes et favoriser le rabattement en amont des secteurs congestionnés.

3.5.8.3 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) : A6, A6a/b et A106 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.

En contrepartie, le réseau de transport en commun est très chargé sur les troncs communs des radiales RER B, C et D. 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.

3.5.9. L'énergie et les changements climatiques

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.

En phase chantier, l'enjeu principal se situera dans les méthodes de constructions et les types de matériaux utilisés : il s'agira de choisir les techniques les moins émissives possibles et de réduire les émissions liées à l'acheminement des matériaux et à l'évacuation des déblais en rationalisant et en optimisant leur transport.

Lors des choix de conception du métro et des gares, l'enjeu sera également de favoriser un matériel roulant et des bâtiments économes en énergie afin de limiter les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effets de serre en phase d'exploitation.

A proximité des gares, il s'agira également de mettre en place des mesures visant à assurer une urbanisation durable en rénovant le bâti existant d'une part et en densifiant le bâti à construire d'autre part.

En termes de mobilité finalement, les enjeux sont également nombreux et consistent principalement à favoriser le report modal de la voiture particulière, très défavorable du point de vue des émissions de gaz à effet de serre, au profit des transports en commun, largement plus économes. Il sera également fondamental de garantir un accès attractif aux gares en transports en commun, à pied ou à vélo afin de maximiser le report modal.

3.5.10. Santé

3.5.10.1 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. Dans ce sens, les gares les plus sensibles du projet sont : Aéroport d'Orly, Villejuif Institut Gustave Roussy, Kremlin-Bicêtre Hôpital et Maison Blanche – Paris XIIIe.

3.5.10.2 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 14 Sud et plus généralement par le métro du Réseau de Transport du Grand Paris 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.

3.5.10.3 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.

4. Présentation du projet retenu et des esquisses étudiées

4.1. Composition du projet

Dans la présente étude d'impact, l'ensemble du Grand Paris Express constitue le programme au sens réglementaire de l'étude d'impact.

Le projet fait l'objet d'une présentation exhaustive au stade du rapport constituant la « Notice explicative » du dossier de demande préalable à la Déclaration d'Utilité Publique, dont la présente étude d'impact constitue la pièce G.

Le projet, au sens réglementaire de l'étude d'impact, étudié dans le présent rapport est constitué de la section de prolongement de la ligne 14 entre Olympiades (gare exclue car existante) et Aéroport d'Orly (gare, arrière-gare et SMR inclus). L'ensemble de ce tronçon est désigné sous l'appellation Ligne 14 Sud.

La présentation du projet est entreprise suivant deux approches, correspondant à celles menées tout au long de l'analyse des incidences, à savoir :

- La phase chantier (technique de construction et de gestion des travaux),
- La phase exploitation, correspondant à la situation de service de l'infrastructure et aux différentes opérations de maintenance.

Dans un souci de cohérence du dossier de DUP, ce chapitre présente de nombreux éléments communs avec la Pièce D du dossier de DUP relative à la présentation du projet.

4.2. Présentation de la ligne 14

4.2.1. La ligne 14 de Saint Denis Pleyel à Aéroport d'Orly

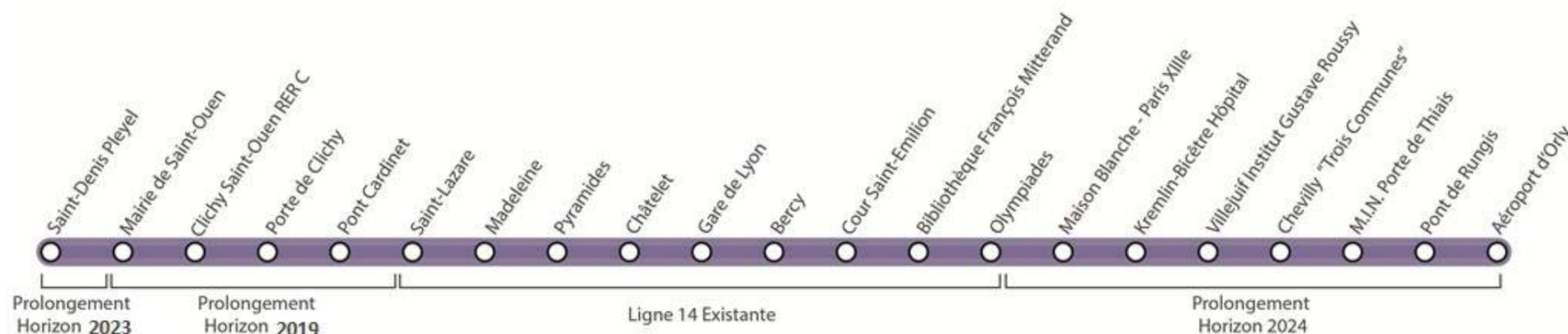
Les prolongements de la Ligne 14 sont réalisés par étapes, à partir du tronçon existant (Saint-Lazare – Olympiades) d'une longueur de 8,5 km et ponctué de neuf stations. Au Sud d'Olympiades, le tunnel se poursuit actuellement pour le retournement des trains et jusqu'à l'atelier Tolbiac Nationale 2 qui permet d'en assurer la maintenance et le remisage.

Dans un premier temps, à l'horizon 2019, la ligne 14 sera prolongée vers le Nord dans le cadre de l'opération de désaturation de la Ligne 13 portée conjointement par la RATP et le STIF. Ce nouveau tronçon entre Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen, sous maîtrise d'ouvrage STIF-RATP, sera doté de quatre nouvelles stations, de 5,5 km de ligne supplémentaire, et d'un Site de Maintenance et de Remisage situé à Saint-Ouen, dans le secteur des Docks (ZAC des Docks en cours de réalisation).

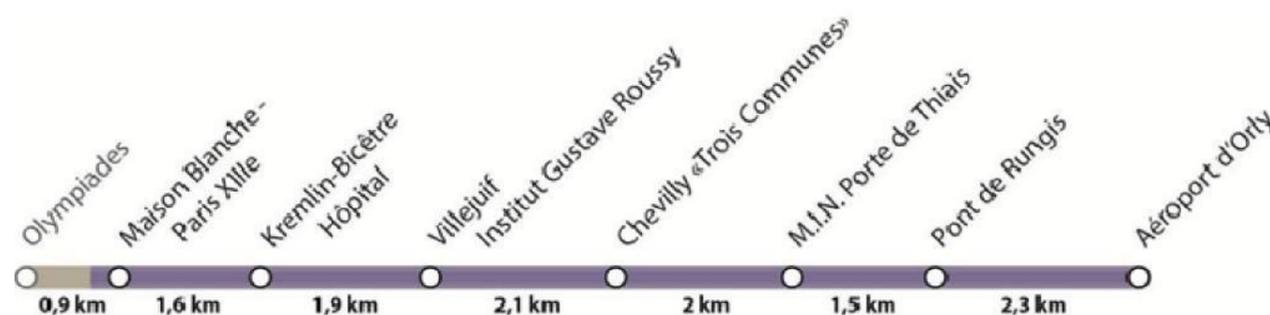
Aux horizons 2023 et 2024, sous maîtrise d'ouvrage SGP, la ligne 14 sera prolongée au Nord jusqu'à Saint-Denis Pleyel et au Sud jusqu'à Aéroport d'Orly :

- Le prolongement au nord d'1,5 km permettra de relier Mairie de Saint-Ouen à Saint-Denis Pleyel et ainsi de connecter la ligne 14 à la ligne 16. A terme, la gare de Saint-Denis Pleyel accueillera également les lignes 15 et 17, devenant un des pôles majeurs du réseau Grand Paris Express ;
- Le prolongement au sud, de 14,4 km dont 13,8 km d'infrastructure nouvelle reliera Olympiades à Aéroport d'Orly avec la réalisation de six nouvelles gares (celle de Villejuif Institut Gustave Roussy étant réalisée dans le cadre du projet de la ligne 15 Sud) et d'un site de maintenance et de remisage à l'extrémité sud de la ligne, à Morangis.

À l'issue de l'ensemble des prolongements Nord et Sud de la Ligne 14, il sera alors possible de parcourir les 28,5 km de la ligne desservant vingt et une gares en 37 minutes. La Ligne 14 assurera également de nombreuses correspondances avec les autres modes de transport.



4.2.2. Récapitulatif des distances entre gares sur la section Olympiades – Aéroport d'Orly



Interdistances des gares de la Ligne 14 Sud

Nota : Les longueurs des tronçons mentionnées s'entendent en termes d'exploitation commerciale

4.2.3. Le tracé

Le tronçon Olympiades – Aéroport d'Orly représente la section Sud de la Ligne 14 du réseau Grand Paris Express. Il dessert six gares nouvelles (la gare Villejuif Institut Gustave Roussy étant aménagée dans le cadre de la réalisation de la Ligne 15 Sud).

La Ligne 14 Sud s'étend sur environ 14 km (voir le détail dans l'encadré ci-dessous) et traverse onze communes en souterrain, minimisant ainsi l'impact sur les territoires.

Ce prolongement permettra notamment de :

- connecter la ligne 14 à l'Aéroport d'Orly,
- créer une liaison en métro directe entre les grands aéroports parisiens d'Orly, de Roissy et du Bourget (via la ligne 17),
- desservir la future gare TGV qui sera située à Aéroport d'Orly ou à Pont de Rungis,
- relier le plateau de Saclay au centre de Paris en trente minutes (via la ligne 18),
- faire bénéficier le département de l'Essonne d'une amélioration de l'accessibilité en transport en commun (correspondance avec le T7).

Linéaire total : 14,4 km

Il s'agit du linéaire de tracé de la Ligne 14 entre Olympiades et le SMR¹⁷ de Morangis.

Linéaire exploité : 12,3 km

Il s'agit du linéaire de tracé de la Ligne 14 Sud qui sera en exploitation commerciale (utilisé effectivement par des trains transportant des voyageurs) après la mise en service du projet. Ce linéaire correspond à la longueur de la ligne entre la station Olympiades et la station terminus Aéroport d'Orly. Il ne comprend pas l'arrière-gare d'Aéroport d'Orly (voir ci-dessous) car celle-ci est utilisée comme voie de service.

Linéaire d'arrière gare d'Aéroport d'Orly : 2,1 km

Il s'agit de la longueur de la voie de service reliant la gare Aéroport d'Orly au SMR de Morangis.

Linéaire réalisé : 13,8 km

Il s'agit de la longueur de tracé effectivement aménagé dans le cadre du projet. Cette distance correspond à la longueur de ligne depuis l'arrière gare existante de la station Olympiades (au niveau de l'ouvrage Tolbiac Nationale 2, où débute le nouveau tunnel) jusqu'à son extrémité Sud : le SMR de Morangis.

¹⁷ SMR : Site de Maintenance et de Remisage

4.2.3.1 Olympiades – Maison Blanche – Paris XIIIe

L'extrémité Nord du projet s'inscrit dans les volumes d'infrastructure existante ayant été conçus pour préserver un prolongement éventuel.

A partir de la gare Olympiades dans le XIIIe arrondissement- déjà existante et ouverte au service des voyageurs depuis 1998 - le tracé reprend les infrastructures du terminus Sud de la Ligne 14 actuelle, c'est-à-dire :

- Le tunnel de raccordement au site de maintenance
- L'atelier de Tolbiac Nationale 2 (TN2)

A partir de l'ouvrage Tolbiac Nationale 2, un nouveau tunnel suivant une courbe vers le sud et s'approfondissant sous des immeubles R+3 à R+9 sera créé jusqu'à la gare de Maison Blanche – Paris XIIIe créée sous un espace non bâti.

Le calage altimétrique du tunnel est défini par la profondeur de l'atelier de Tolbiac Nationale 2 (existant) et le calage altimétrique de la gare Maison Blanche – Paris XIIIe au droit de l'ouvrage de la Petite Ceinture ferroviaire et la station de la Ligne 7 du métro.

4.2.3.2 Maison Blanche – Paris XIIIe – Kremlin-Bicêtre Hôpital

En sortie de la station de Maison Blanche – Paris XIIIe, le tunnel s'enfonce le long de l'avenue d'Italie, et passe sous les tunnels de la Ligne 7 du métro, ainsi que sous un ouvrage d'assainissement profond (le déversoir d'orage de la Bièvre). Sur cette section, le tunnel suit une pente importante imposée par son insertion sous le déversoir d'orage.

Sur encore environ 500m, le tracé continue de s'approfondir selon une pente plus faible. Il s'insère sous une voirie créée dans l'îlot Paul Bourget, traverse le Boulevard Périphérique et la bretelle souterraine de liaison avec l'A6b. Il passe ensuite sur le territoire de la commune du Kremlin-Bicêtre et atteint un point bas du tracé au droit du square Jules Guesde.

De là, le tracé s'incurve vers le Sud-Ouest en entamant sa remontée vers la gare de Kremlin-Bicêtre Hôpital selon la pente maximale autorisée, et ce afin de limiter la profondeur de la gare Kremlin-Bicêtre Hôpital.

Entre le square Jules Guesde et la gare Kremlin-Bicêtre Hôpital, le tunnel passe sous d'anciennes exploitations de calcaire qui nécessiteront ponctuellement un traitement préalable au creusement du tunnel afin de prévenir d'éventuels mouvements de terrain pendant sa mise en œuvre.

4.2.3.3 Kremlin-Bicêtre Hôpital – Villejuif Institut Gustave Roussy

En sortie de la gare de Kremlin-Bicêtre Hôpital, le tunnel se poursuit en longeant la rive Est de l'autoroute A6b puis décrit une courbe en S en direction du Sud, afin de passer entre plusieurs immeubles de grande hauteur. Sur cette section d'environ 600m, afin de limiter au maximum les interactions avec les carrières souterraines, le tracé descend légèrement, bien que sa profondeur par rapport au terrain naturel croisse fortement (jusqu'à plus de 50m) en raison du fort dénivelé du terrain naturel.

Le tunnel entame ensuite une forte remontée avant de franchir les limites de communes d'Arcueil et

de Villejuif. Ce tracé en pente forte se poursuit sur environ 1km pour minimiser sa profondeur, puis longe l'Institut Gustave Roussy et revient à l'horizontale juste avant de rejoindre la gare de Villejuif Institut Gustave Roussy, située en limite Nord du parc Départemental des Hautes Bruyères.

Au cours de sa remontée vers la gare de Villejuif Institut Gustave Roussy, le tunnel traverse une zone de carrières souterraines qui sera traitée et consolidée préalablement au passage du tunnelier. Afin de réduire le linéaire de traversée directe des carrières et les risques de mouvements de terrain qui y sont associés, elle se fait selon la pente maximale autorisée et à l'aplomb d'une zone peu urbanisée (parc Cuchets).

4.2.3.4 Villejuif Institut Gustave Roussy – Chevilly « Trois Communes »

En sortie de la gare de Villejuif IGR, le tunnel se dirige vers le Sud en s'approfondissant fortement et traverse le parc Départemental des Hautes Bruyères, jusqu'à l'avenue de la République (RD148). Il réduit ensuite sa pente et s'incurve vers le Sud-Est en passant sous un ensemble de jardins ouvriers.

Juste après avoir passé la limite de commune de L'Haÿ-les-Roses, le tunnel atteint un point bas puis remonte légèrement et passe sous une zone pavillonnaire avant d'atteindre la gare de Chevilly « Trois Communes ».

L'implantation d'un CDR a été étudiée en 2013 et 2014 pour permettre la maintenance légère des trains dans le cadre d'une exploitation intermédiaire de la ligne entre Villejuif IGR et Saint-Denis-Pleyel. Cette installation n'est pas nécessaire en cas de mise en service unique de la ligne à l'horizon 2024. Néanmoins, ses infrastructures demeurent décrites dans le présent dossier afin de présenter l'ensemble des impacts potentiels associés au projet.

4.2.3.5 Chevilly « Trois Communes » – M.I.N. Porte de Thiais

En sortie de la gare de Chevilly « Trois Communes », le tunnel passe sur le territoire de la commune de Chevilly-Larue en descendant légèrement sur environ 800m. Il s'inscrit en tréfonds d'une zone d'immeubles de petite hauteur, notamment sous le collège et le gymnase Jean Moulin avant d'atteindre un point bas.

Le tunnel remonte ensuite légèrement jusqu'à la gare M.I.N. Porte de Thiais en décrivant une courbe en « S » qui lui permet de se mettre dans l'alignement de la gare M.I.N. Porte de Thiais selon un axe Nord-Sud. Il s'inscrit en tréfond d'un secteur majoritairement pavillonnaire puis de la future ZAC du Triangle des Meuniers.

Les principales contraintes du sous-sol identifiées au niveau de cette sous-section sont liées à la présence de canalisations (Véolia, DSEA) ainsi qu'à la présence des fondations de pylônes électriques Haute Tension. Ces contraintes entraînent donc le tunnel à plonger légèrement afin de marquer des distances suffisantes avec lesdits ouvrages. Le point bas de l'infrastructure est positionné au niveau de l'OA Petit Le Roy sur cette section.

La gare M.I.N. Porte de Thiais est implantée sous la plateforme du tramway T7 et du site propre de la ligne de bus du Trans-Val-de-Marne (TVM).

4.2.3.6 M.I.N. Porte de Thiais – Pont de Rungis

Cette section, longue de 1 439m représente une des sections les plus contraignantes en termes d'occupation du sol et du sous-sol.

En sortie de la gare de M.I.N. Porte de Thiais, le tunnel s'approfondit légèrement sur environ 800 m en s'incurvant vers le sud-est. Il s'insère sous les bâtiments de la future Cité de la Gastronomie, puis sous l'échangeur de la Belle-Epine, la RD7 (ancienne RN7) et l'A86, au niveau de laquelle il atteint son point bas.

Le tunnel remonte ensuite en s'incurvant vers le sud pour se mettre dans l'alignement de la gare de Pont de Rungis. Il passe sous les magasins et entrepôts de la zone industrielle Sénia, sous le faisceau ferroviaire (circulations du RER C, du TGV et de trains de fret) et sous le bâtiment existant de la gare RER C de Pont de Rungis.

En sous-sol, la section est quant à elle marquée par la présence :

- des canalisations DSEA situées en sortie de la station M.I.N. Porte de Thiais et aux abords du centre commercial Régional Belle Epine,
- des pylônes du réseau électrique Haute Tension, identifiés également en sortie de la station M.I.N. Porte de Thiais et aux abords du centre commercial Régional Belle Epine,
- des canalisations liées au réseau de chaleur local (chauffage urbain),
- du réseau Véolia,
- des fondations de l'infrastructure RER C et de celle de la gare associée (gare Pont de Rungis).

4.2.3.7 Pont de Rungis – Aéroport d'Orly

En sortie de la gare de Pont de Rungis, le tunnel passe sous les bâtiments Air France puis remonte sur environ 500m en s'incurvant vers le Sud-Ouest, en passant sous la zone aéroportuaire d'Orly.

Le tunnel s'approfondit ensuite fortement en alignement droit sur environ 700m en passant sous les voies du tramway T7, le parking aérien P4 de l'aéroport, la RN7 et l'A106.

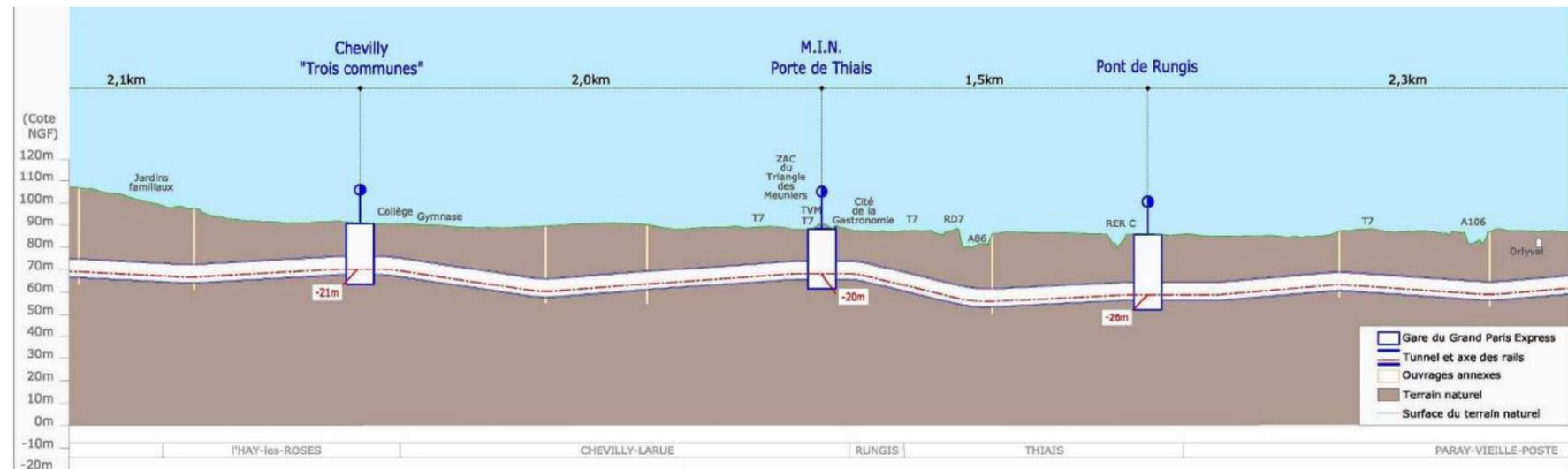
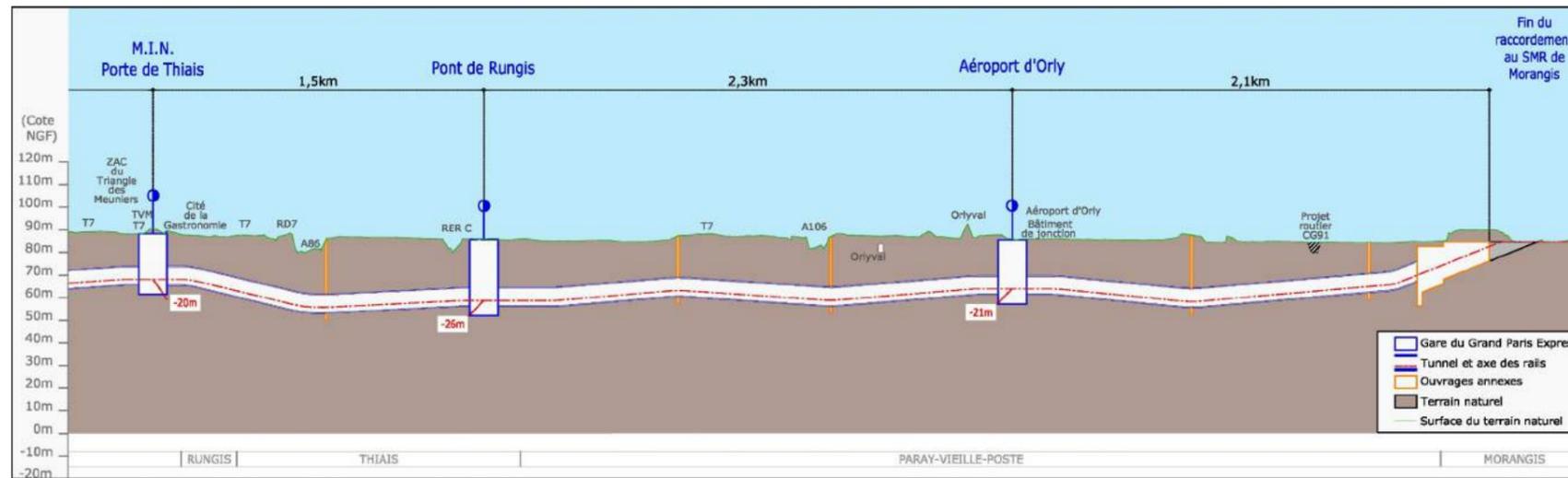
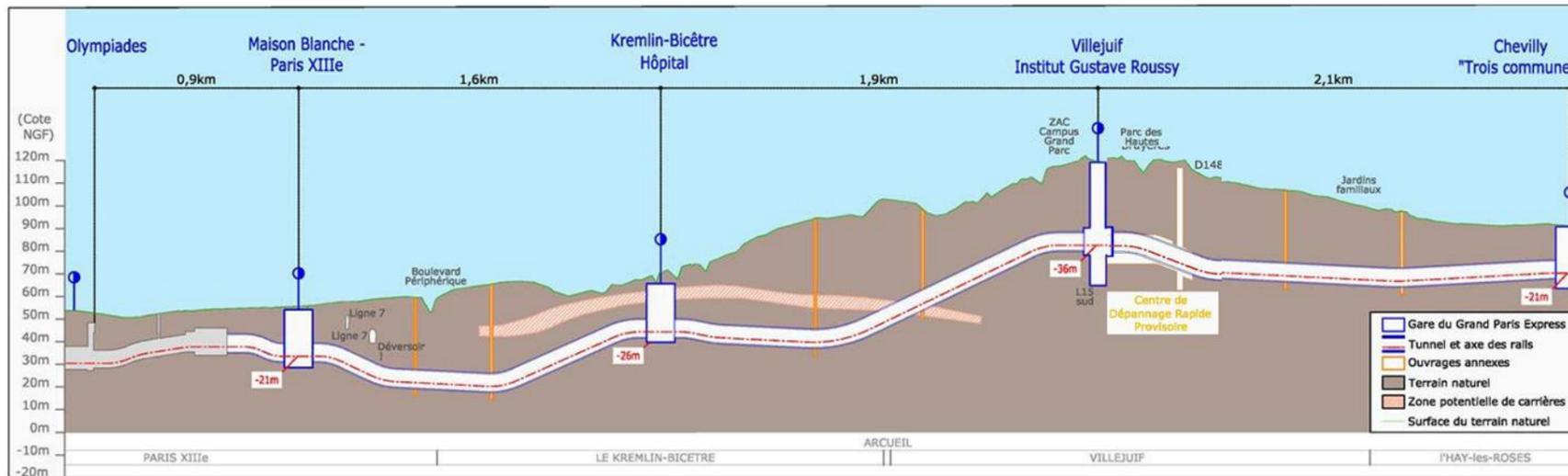
Ensuite, le tunnel remonte à nouveau en s'incurvant nettement vers le Sud, afin de se mettre dans l'axe de la gare Aéroport d'Orly. Dans ce secteur, il s'inscrit entre les fondations des piles du viaduc de l'Orlyval, sous des ouvrages routiers, avant de rejoindre la gare Aéroport d'Orly intégrée principalement dans l'extension du parc de stationnement P0.

Ces infrastructures existantes ou projetées avant la réalisation des tunnels ont contraint l'orientation de la gare Orly Aéroport suivant un axe Nord-Sud.

4.2.3.8 Aéroport d'Orly – SMR Morangis

En sortie de la gare Aéroport d'Orly, le tunnel d'arrière-gare se prolonge vers le Sud, sous le futur bâtiment de jonction puis sous le taxiway (voie de circulation pour avions dans l'aéroport). Il s'incurve ensuite nettement vers le sud-ouest afin d'éviter de passer sous la piste de décollage de l'aéroport.

Le tunnel remonte ensuite progressivement sur environ 800m, en effectuant une première courbe serrée vers le Sud puis une seconde plus large vers l'Ouest. Il s'inscrit sous des réseaux concessionnaires importants (Aqueduc de la Vanne et du Loing, réseau TRAPIL) et sous un projet de voirie de contournement de Paray-Vieille Poste porté par le Conseil général de l'Essonne. Il se raccorde au SMR Morangis situé au niveau du terrain naturel par une rampe d'accès d'environ 300m en tranchée couverte puis ouverte.



Profil en long de la Ligne 14 Sud

4.2.4. Les gares

4.2.4.1 Station Maison Blanche – Paris XIIIe

La station de Maison Blanche – Paris XIIIe est implantée le long de l'avenue d'Italie, entre la Tour Super-Italie à l'Est et le tunnel de la Ligne 7 à l'Ouest. Elle s'inscrit dans un tissu urbain dense marqué par des bâtiments de grande hauteur qui présente une mixité fonctionnelle importante (habitat résidentiel, bureaux, commerces).

La réalisation de la nouvelle station nécessitera une modification des accès de la station de la ligne 7 existante mais offrira à terme trois accès communs aux deux lignes de part et d'autre de l'avenue d'Italie. Elle disposera d'un parvis qui permettra une connectivité optimale avec les différentes lignes de transport en commun du secteur : la ligne 7 du métro, plusieurs lignes de bus, ainsi que le tramway T3a dont la station « Porte d'Italie » est située à environ 250 m au sud. Le temps de correspondance entre la ligne 14 depuis le parvis et le tramway T3a est de l'ordre de quatre minutes.

Le potentiel de desserte est estimé à 50 000 habitants et emplois.

4.2.4.2 Gare Kremlin-Bicêtre Hôpital

La gare du Kremlin-Bicêtre Hôpital est implantée sur le territoire de la commune du Kremlin-Bicêtre, le long de la rue Gabriel Péri et de l'autoroute A6b récemment couverte. Située devant l'entrée principale du CHU Bicêtre, elle renforce l'accessibilité de l'hôpital et de la faculté de médecine avec la station Ligne 7.

La gare est située dans une zone en reconversion urbaine le long des rives de l'autoroute A6b avec, à terme, l'aménagement du parvis de la gare ainsi qu'un réaménagement de la voirie et des lignes de bus. Plusieurs projets de requalification du secteur sont prévus, parmi lesquels l'éco-quartier « entrée de ville Sud-Ouest » au Kremlin-Bicêtre et la ZAC du Coteau à Arcueil.

A terme, l'aménagement du parvis de la gare et un réaménagement du parcours des lignes de bus desservant le secteur permettront une correspondance entre la ligne 14 du réseau de transport public du Grand Paris et l'ensemble de ces lignes. Le temps de correspondance entre les quais de la gare et les bus est de l'ordre de trois minutes.

La réalisation de la gare nécessite la démolition du bâtiment Claude Bernard (abritant les locaux de l'INSERM), du Poste de Contrôle Sécurité Incendie (PCSI) de l'hôpital, du bâtiment d'ancienne consultation (ou local 30) et du local oxygène. Le nouveau PCSI est reconstruit et livré avant le début des travaux de la gare.

4.2.4.3 Gare Villejuif Institut Gustave Roussy

La gare Villejuif Institut Gustave Roussy est localisée sur le territoire de la commune de Villejuif, dans le parc Départemental des Hautes Bruyères. La gare est située devant l'entrée de l'Institut Gustave Roussy, au cœur de la ZAC Campus Grand Parc.

Cette gare, permet la correspondance avec la Ligne 15 du réseau de transport Grand Paris Express. Elle est réalisée dans le cadre des travaux de la Ligne 15 sud (tronçon Pont-de-Sèvres – Noisy-Champs). Elle permet une intermodalité avec les lignes de bus, dans un pôle bus permettant des fonctions de retournement et de régulation.

Cette gare emblématique du Grand Paris Express vient renforcer l'image de l'Institut Gustave Roussy, centre de lutte contre le cancer de renommée internationale, qui conduit actuellement le projet de ZAC Campus Grand Parc afin de développer le pôle de santé, de recherche et de développement économique sur le cancer.

4.2.4.4 Gare Chevilly « Trois Communes »

La gare de Chevilly « Trois Communes » est implantée sur le territoire de la commune de l'Haÿ-les-Roses au croisement de la rue de Bicêtre, de la rue de Lallier et de la rue Paul Hochart. Elle s'accompagne d'un parvis qui s'ouvre sur la rue de Bicêtre.

L'insertion de la gare dans ce secteur permet d'envisager un renforcement des aménagements du réseau de transports existant afin de créer, à terme, un pôle bus. L'émergence de la gare, dont l'unique accès se trouve face à la rue de Bicêtre, abrite plusieurs services voyageurs (accueil, point information, point multiservice et consigne Véligo).

L'insertion de la gare dans une zone d'habitat dense en cours de requalification permet la création d'une nouvelle centralité, et accompagne le Programme de Renouvellement Urbain proposé sur les quartiers des Sorbiers, de la Saussaie à Chevilly-Larue, de Lallier-Bicêtre, du Jardin Parisien à l'Haÿ-les-Roses et de Sainte-Colombe à Villejuif.

La gare se situe également à proximité de plusieurs zones d'activité et d'emploi sur le territoire des trois communes concernées et de la partie Sud de l'opération « Campus Grand Parc ».

4.2.4.5 Gare M.I.N. Porte de Thiais

La gare M.I.N. Porte de Thiais est localisée sur la commune de Chevilly-Larue, au Sud de la ZAC du Triangle des Meuniers. Implantée sous l'avenue de la Cité et la rue de Thiais, elle présente un double accès de part et d'autre des voiries, afin d'offrir un accès au Marché d'Intérêt National (M.I.N.) de Rungis tout en maintenant une intermodalité optimale avec le tramway T7, le Trans-Val-de-Marne (Tvm) ainsi qu'avec les lignes de bus du secteur et à la Cité de la Gastronomie.

La gare s'inscrit dans un territoire attractif (M.I.N. de Rungis, Centre Commercial Régional Belle Epine) mais morcelé par des ruptures urbaines. Dans le cadre de l'Opération d'Intérêt National Orly Rungis Seine-Amont, de nombreux projets en cours ont vocation à reconstituer un tissu urbain cohérent : la ZAC Anatole France, la ZAC du Triangle des Meuniers, ainsi que d'autres projets actuellement à l'étude comme la requalification de la RD7, la rénovation du Centre Commercial Régional Belle-Epine et la Cité de la Gastronomie.

La gare présente la particularité de posséder deux émergences distinctes, l'une localisée au nord de l'avenue de la Cité et l'autre située au sud de la rue de l'Arrivée, en rez-de-chaussée d'un des bâtiments de la future Cité de la Gastronomie. Ces deux émergences sont de taille réduite et permettent d'abriter principalement les circulations verticales, ainsi que des consignes Véligo au nord dont l'implantation est prévue sur le parvis ou dans le bâtiment voyageur, et également au sud. Leurs parvis offrent aux voyageurs une connexion immédiate avec le tramway T7 et le Trans-Val-de-Marne, mais également des correspondances avec les lignes de bus desservant le secteur et des espaces d'intermodalité comprenant des abris à vélo, une consigne Véligo, une dépose-minute et des emplacements taxis. En lien avec le réaménagement viaire prévu par le Département, un chemin sécurisé sera prévu pour accéder au centre commercial de Belle Epine.

4.2.4.6 Gare Pont de Rungis

La gare Pont de Rungis est localisée sur le territoire de la commune de Thiais. Elle est implantée selon un axe Nord-Sud, entre les voies du RER C et l'avenue du Docteur Marie.

Le parvis de la gare concentre les fonctions d'intermodalité, avec l'implantation d'arrêts de bus à proximité immédiate du bâtiment voyageur, d'abris à vélo et d'une consigne Véligo, ainsi que d'emplacements deux roues motorisés, taxis et dépose-minute. L'entrée nord du bâtiment permet une connexion immédiate de surface avec la gare du RER C. Le besoin d'un parc relais de trois cent places a été identifié sur le secteur d'implantation de la gare (hors maîtrise d'ouvrage SGP).

Elle s'inscrit dans une logique de réorganisation de la desserte locale par la création d'un pôle multimodal, intégrant :

- les échanges avec le réseau de bus existant ;
- le projet de TCSP Sénia-Orly;
- une gare TGV si ce site est préféré à celui de l'aéroport d'Orly dans le cadre du projet d'interconnexion sud des LGV.

L'insertion de la gare dans ce secteur soutient le développement de la zone Sénia et permet d'accompagner efficacement son réaménagement impulsé par plusieurs projets d'aménagement : projet de ZAC Thiais, requalification de la RD7,...

4.2.4.7 Gare Aéroport d'Orly

La gare Aéroport d'Orly est localisée sur le territoire de la commune de Paray-Vieille-Poste, dans l'enceinte de l'Aéroport Paris-Orly. Elle doit permettre une amélioration significative de la desserte de l'aéroport en transport en commun, actuellement assurée à 80% par la route. Elle est implantée au niveau de l'actuelle extension du parking P0, à proximité immédiate du futur bâtiment de jonction (projet ADP¹⁸) qui reliera les terminaux Sud et Ouest.

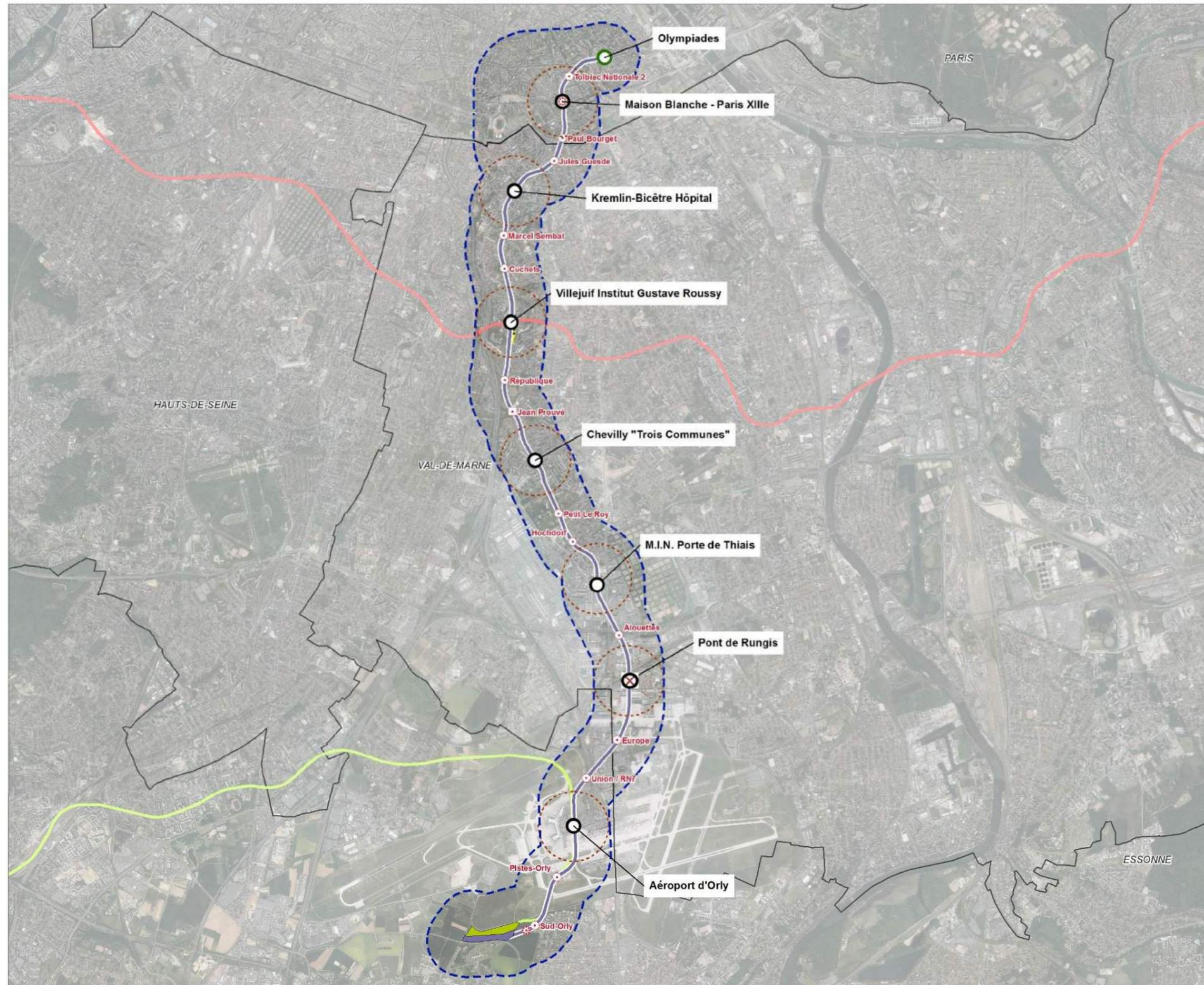
Il s'agit d'une gare double, accueillant les terminus des Lignes 14 et 18.

La gare constitue un point d'entrée majeur au réseau du Grand Paris Express, autour duquel s'organise un véritable pôle multimodal de transport destiné à offrir une correspondance avec le T7, les lignes de bus qui desservent le territoire et le TGV, si ce site est préféré à celui de Pont de Rungis dans le cadre du projet d'interconnexion sud des LGV.

Il accueille des abris à vélo et consignes Véligo, des emplacements pour deux roues motorisées, dépose-minute et taxis, ainsi que plusieurs arrêts de bus.

¹⁸ ADP : Aéroports De Paris

Ligne 14 Sud – Présentation de la zone d'étude, du tracé de référence et des gares

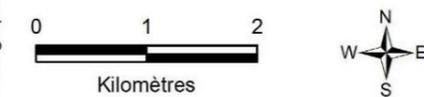
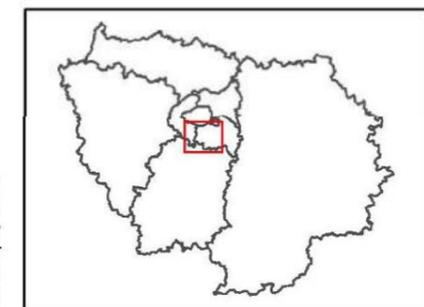


Nouveau Grand Paris – Grand Paris Express
Réseau de transport public du Grand Paris

Ligne 14 / Olympiades -
Aéroport d'Orly (Ligne Bleue)

- Ligne 14 Sud (bleue)
- Ligne 15 Sud (rouge) - étudiée dans le cadre d'un autre projet
- Ligne 18 (verte) - étudiée dans le cadre d'un autre projet
- Gares
- Gare existante
- ✕ Gare avec puits d'attaque et de sortie de tunnelier
- Ouvrages annexes
- Puits d'attaque de tunnelier et ouvrage annexe après travaux
- Puits de sortie de tunnelier
- Emprise du SMR de la Ligne 14 Sud
- Emprise potentielle du SMR Ligne 18 (verte) – ouvrage étudié dans le cadre du projet Ligne 18 (verte)
- CDR souterrain et voie de connexion à la ligne
- Fuseau d'étude
- Fuseau d'étude des gares
- Limites départementales

© Société du Grand Paris - Tous droits réservés
 Sources : ©SGP - ©IGN, Ortho® et BD Topo®
 Cartographie : Biotopo, 2013



4.2.5. Les sites industriels

4.2.5.1 Le Centre de Dépannage Rapide (CDR)

Une mise en service en deux phases étant initialement prévue, un centre de dépannage et de remisage provisoire à Villejuif IGR a été étudié, le site des Docks ne pouvant accueillir la maintenance de tous les trains supplémentaires tant que la ligne 14 n'est pas prolongée jusqu'à Orly et raccordée au SMR de Morangis.

Cet ouvrage spécifique serait réalisé en souterrain à proximité immédiate de la gare de Villejuif IGR, au sud. Composé d'une voie d'accès depuis la ligne 14, et du centre de dépannage rapide / voie d'évitement à proprement parler, il serait aménagé pour assurer l'entretien courant du matériel roulant de la ligne, ses réparations et ses révisions générales, en complément des opérations de maintenance conduites dans le site de maintenance et de remisage (SMR) des Docks de Saint-Ouen et dans l'attente du site de maintenance à Morangis lors du prolongement à Orly.

La jonction vers le tunnel principal en extrémité Sud du CDR se ferait par l'intermédiaire d'un ouvrage d'entonnement.

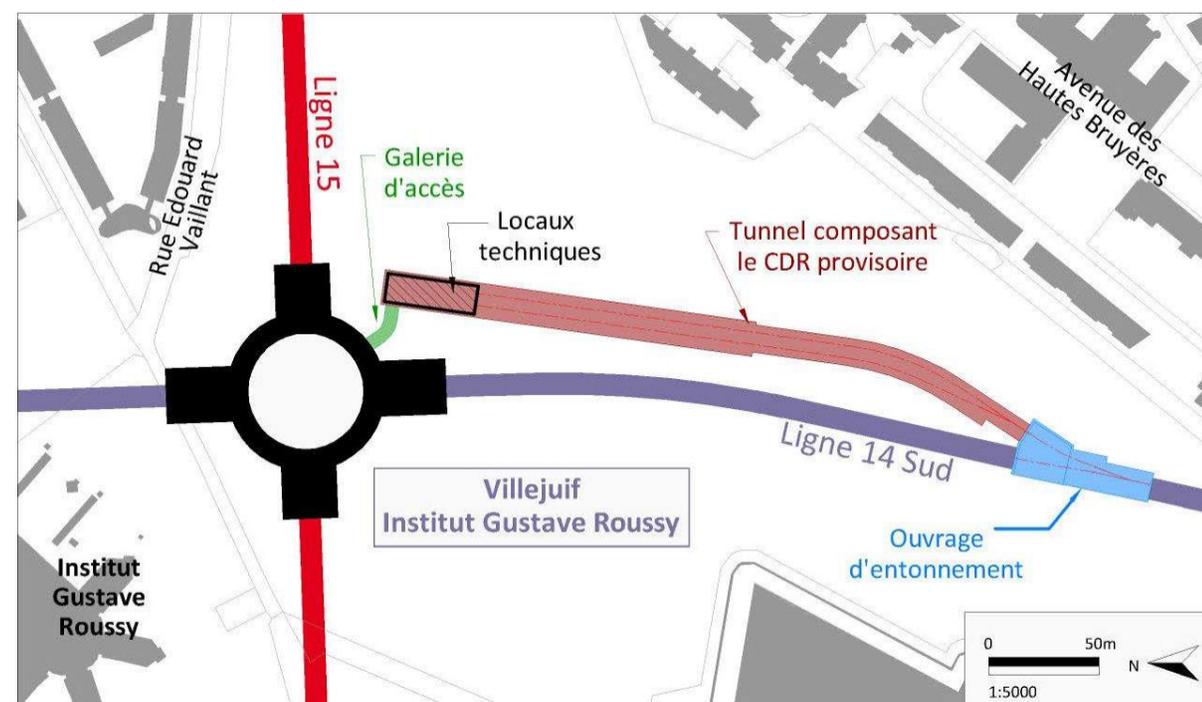
A son extrémité nord, l'ouvrage comporterait également des locaux techniques et une galerie d'accès vers l'ouvrage de la gare de Villejuif IGR (permettant l'accès depuis la surface) se connectant au niveau de la mezzanine des quais de la ligne 15 Sud.

Son utilisation évoluerait en fonction de la mise en service progressive du prolongement de la ligne 14 au sud. Dès la mise en service de la ligne 14 jusqu'à l'Aéroport d'Orly, l'activité serait transférée sur le SMR de Morangis et le CDR serait transformé en voies d'évitement.

Une voie d'évitement est une voie supplémentaire parallèle à celles existantes et de longueur suffisante pour garer un train en cas de panne ou pour des besoins d'exploitation. Elle peut servir pour le garage de trains de travaux ou constituer une réserve d'exploitation pour renforcer le service de manière ponctuelle. Son utilisation a pour but de maintenir une circulation fluide sur l'ensemble de la ligne, pendant toute la durée d'exploitation du réseau.

Dans la perspective d'une mise en service unique du prolongement jusqu'à Orly à l'horizon 2024, la réalisation du CDR n'est pas nécessaire. La réalisation d'une voie d'évitement entre Olympiades et Maison Blanche se ferait à l'emplacement de l'atelier Tolbiac Nationale 2.

Centre de dépannage rapide (CDR) potentiel



4.2.5.2 Le Site de Maintenance et de Remisage (SMR)

A l'horizon cible, **la gestion et l'exploitation de la ligne 14 s'articuleront autour de deux sites de maintenance et de remisage (SMR) :**

- le SMR des Docks, au nord de la ligne, qui est prévu d'être réalisé lors de la mise en service du prolongement de la ligne 14 jusqu'à la station Mairie de Saint-Ouen,
- **le SMR de Morangis**, au sud de la ligne, présenté ci-après.

Ces deux SMR seront conçus de manière complémentaire, et avec une vision globale du projet de la ligne 14. Il est prévu que le SMR de Morangis soit achevé un an avant l'horizon cible de mise en service, dans le but de permettre la réception des voitures et la constitution des trains.

Organisation spatiale

Le site retenu pour l'implantation du SMR au sud de la ligne 14 est une parcelle située au sud-ouest de l'aéroport d'Orly, en dehors de la zone d'activités aéroportuaires, sur la commune de Morangis, dans le département de l'Essonne (91).

Le choix de sa localisation résulte de la prise en compte des éléments suivants :

Du point de vue du *fonctionnement* de la ligne :

- un accès direct des trains depuis le SMR vers la ligne et à la station terminus Aéroport d'Orly
- une localisation du SMR au plus près du terminus de la ligne Aéroport d'Orly
- un tracé de tunnel de raccordement compatible avec les pistes et l'activité aéroportuaire

Du point de vue de l'insertion urbaine :

- un site disponible d'une taille d'environ 5 hectares d'un seul tenant permettant d'installer l'ensemble des aménagements et équipements nécessaires à la maintenance et au remisage des trains
- une insertion qualitative et au niveau du sol
- la proximité d'une voirie (la RD118) facilitant les approvisionnements notamment du chantier
- la compatibilité avec la présence de réseaux concessionnaires
- une conception architecturale avec une ambition affirmée de qualité en termes d'insertion urbaine, environnementale et paysagère. Il fera l'objet d'un programme spécifique en dialogue avec une charte architecturale transversale, qui accompagnera les études de conception à venir en valorisant une architecture industrielle durable.

Fonctionnalités

Le site de maintenance et de remisage (SMR) des trains de la ligne 14 à Morangis est relié à la ligne par un tunnel de raccordement d'une longueur d'environ 2,1 km. Ce site est conçu pour accueillir les opérations suivantes en vue de satisfaire les besoins globaux d'exploitation de la ligne : la maintenance, le nettoyage, le remisage et la livraison du matériel roulant.

Pour cela, il est composé :

- d'un atelier de maintenance courante ;
- de voies dédiées au grand nettoyage des navettes (en intérieur) ;
- de locaux administratifs (encadrement, locaux sociaux) ;
- de locaux logistiques et techniques ;
- d'une machine à laver les trains (en extérieur) ;
- de 4 positions de remisage (dont 2 pouvant accueillir chacune un train de travaux RATP-GI)

Les méthodes de réalisation du bâtiment industriel

Les méthodes de réalisation du bâtiment industriel seront fortement impactées par les restrictions imposées par les servitudes aéronautiques. Aussi, le niveau général du site proche de celui des voiries alentours facilitera l'évacuation des déblais et les approvisionnements du chantier.

Emprise de la parcelle occupée par du site de maintenance et de remisage de Morangis de la ligne 14 (bleue)



Activités

Le SMR de la ligne 14 Sud, générera environ cent emplois. Pour les utilisateurs réguliers (encadrants, opérateurs de maintenance, prestataires ...), le site doit être accessible et ouvert 24 heures / 24 heures, 365 jours par an. Compte tenu de la diversité des activités et des utilisateurs du site, les modalités d'accès et de fonctionnement diffèrent d'un espace et d'une entité à l'autre.

4.2.5.3 Les ouvrages de services

Définition

Ces ouvrages situés en dehors des gares et des tunnels sont nécessaires à l'exploitation, et assurent une ou plusieurs des fonctions décrites ci-après.

Ces ouvrages peuvent avoir des conceptions variées et par exemple être composés d'un puits vertical relié au tunnel principal par un rameau de liaison ou bien d'un puits vertical centré sur le tunnel.

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 30m, ce qui impose de les équiper d'ascenseurs permettant le transport d'un brancard.

Ventilation / désenfumage

La ventilation du tunnel assure plusieurs fonctions essentielles :

- 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,
- D'autre part, elle permet le renouvellement de l'air,
- Enfin, elle permet le balayage et l'évacuation de la fumée en cas d'incendie dans le tunnel, cette dernière fonction s'avérant dimensionnante pour la conception de cet ouvrage.

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 deux 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 40m² en cas de circulation possible, 20m² lorsqu'elles sont protégées et inaccessibles au public.

Généralement, les ouvrages de ventilation/désenfumage sont mutualisés avec les ouvrages d'accès pompiers.

Ces ouvrages 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.

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 :

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

Épuisement

Les ouvrages d'épuisement sont destinés à recueillir 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.

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 750 volts, utilisé pour l'alimentation des trains de la Ligne 14. En règle générale, ils sont intégrés dans les espaces des gares. Quelques postes de redressement sont implantés en ligne, entre deux gares.

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.

4.2.5.4 Le type de tunnelier utilisé

Aspects généraux

La Ligne 14 Sud est réalisée au tunnelier, principalement afin de limiter les impacts sur la ville en termes de risques et de nuisances chantier.

L'approvisionnement du tunnelier est assuré par le train suiveur. Long d'environ 100 mètres, c'est une véritable usine essentielle pour le bon fonctionnement de la machine (cabine de pilotage, cuve à huile, cuve à mortier, container de survie, etc.).

Deux systèmes peuvent être utilisés pour assurer la stabilité du front d'attaque à l'avancement du creusement : système à pression de boue ou système à pression de terre. Les contraintes du sous-sol déterminent le système préférentiellement utilisé.

Dans la partie nord de la Ligne 14 Sud, un critère est particulièrement dimensionnant sur cette décision : la présence de carrières souterraines. Il est alors conseillé face à des cavités d'utiliser un Système à pression de terre plutôt qu'un système à pression de dont la perte de la pression de confinement sera immédiate.

Bien qu'un système à pression de boue soit plus adapté et assure un meilleur contrôle des pressions de confinement en front mixte, présent sur un bon linéaire de la partie Nord de la ligne (remontée des couches géologiques du Bassin Parisien), l'importante couverture présente sur ce tronçon incite à croire qu'il est tout à fait envisageable d'obtenir la même limitation des tassements avec un système à pression de terre sous condition de fonctionner en mode fermé avec une chambre totalement pleine.

Dans la partie sud, les bonnes caractéristiques géo-mécaniques et l'homogénéité du front de taille sur tout le linéaire du tronçon permettent d'envisager l'utilisation d'un système à pression de terre EPB.

Aussi, au stade d'avancement des études techniques (menées parallèlement à la présente étude d'impact), le choix du tunnelier s'est donc arrêté sur l'utilisation d'un tunnelier à pression de terre.

Aspects techniques de fonctionnement

Les boucliers à confinement de terre sont des tunneliers où le confinement est assuré par la mise en pression des matériaux excavés. Ces derniers sont utilisés pour le soutènement du front de taille et la résistance aux charges hydrostatiques, et la tête de coupe sert elle-même de support.

La tenue du front est contrôlée par le marinage lui-même, stocké dans la chambre d'abattage et ensuite évacué par un convoyeur à vis dont le réglage de la vitesse de rotation, et par conséquent celui du débit, permet de maîtriser la pression à l'amont du bouclier. Si nécessaire, des additifs peuvent être ajoutés pour rendre le mélange plus malléable et pâteux.

Après leur passage dans la vis, les déblais sont évacués par un dispositif de décharge permettant de ramener les matériaux extraits de la pression de confinement à la pression atmosphérique.

4.2.5.5 Caractéristiques d'exploitation de la ligne

Système de transport et matériel roulant

L'ensemble de la ligne 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.

Le matériel roulant circulant sur la ligne 14 sera compatible avec les caractéristiques de la ligne aujourd'hui exploitée entre Olympiades et Saint-Lazare. Il s'agit d'un matériel à roulement pneu, possédant un gabarit de type « métro parisien » (environ 2,45 m de large). De même, la RATP qui assure les phases d'acquisition du matériel roulant sera étroitement associée.

Les principales caractéristiques du matériel roulant de la ligne 14, à l'horizon de son prolongement à Aéroport d'Orly, seront les suivantes :

- Le gabarit des trains sera de l'ordre de 2,45 m de large et 120 m de long. A l'horizon cible, le matériel roulant de la ligne 14 sera composé de trains de huit voitures de quinze mètres chacune environ, en cohérence avec la demande de transport prévisionnelle attendue sur la ligne 14 prolongée.
- La capacité unitaire visée est de plus de 960 voyageurs par train (capacité calculée avec la norme de confort standard de 4 voyageurs/m²).
- La fluidité des circulations dans les rames sera favorisée. Comme aujourd'hui, les trains présenteront une intercirculation entre les voitures d'une même rame.
- L'aménagement intérieur sera conçu de telle manière qu'il pourra être adapté si nécessaire afin de modifier la capacité des rames, selon l'évolution constatée des besoins.
- 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 des lacunes réduites entre le quai et le train.

Ce matériel roulant est prévu pour atteindre, comme aujourd'hui, une vitesse maximale de 80 km/h. Cette vitesse apparaît adaptée au contexte d'insertion de la ligne 14.

4.3. Déroulement de la phase chantier

4.3.1. Principes généraux

La mise en œuvre de la Ligne 14 Sud 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.

4.3.1.1 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).

4.3.1.2 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 (réalisation au tunnelier à « pression de terre »),
- Les six nouvelles gares de la Ligne 14 Sud,
- Les 13 ouvrages annexes en ligne (hors OA Tolbiac Nationale 2 déjà existant),
- Le CDR de Villejuif Institut Gustave Roussy ainsi que sa voie de connexion à la Ligne 14 Sud,
- L'ouvrage d'entonnement de connexion du CDR de Villejuif Institut Gustave Roussy à la Ligne 14 Sud,
- Environ 140m de tunnel au nord de la gare Maison Blanche – Paris XIIIe réalisés en méthode traditionnelle,
- La tranchée couverte puis ouverte (longueur totale d'environ 300m) relative à la rampe d'accès au SMR Morangis, à l'Ouest de l'OA Sud-Orly.

4.3.1.3 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.

4.3.2. Mise en œuvre du tunnel en tunnelier

4.3.2.1 Cinématique de mise en œuvre du tunnelier

Les éléments présentés ci-après sont des scénarios d'étude pour l'échéance de mise en service en 2024. Ils pourront évoluer dans le cadre des études ultérieures d'Avant-Projet et de Projet.

Trois tunneliers sont utilisés simultanément pour la réalisation du tunnel.

Quatre puits seront aménagés sur l'ensemble de la ligne afin de permettre l'entrée et la sortie des tunneliers :

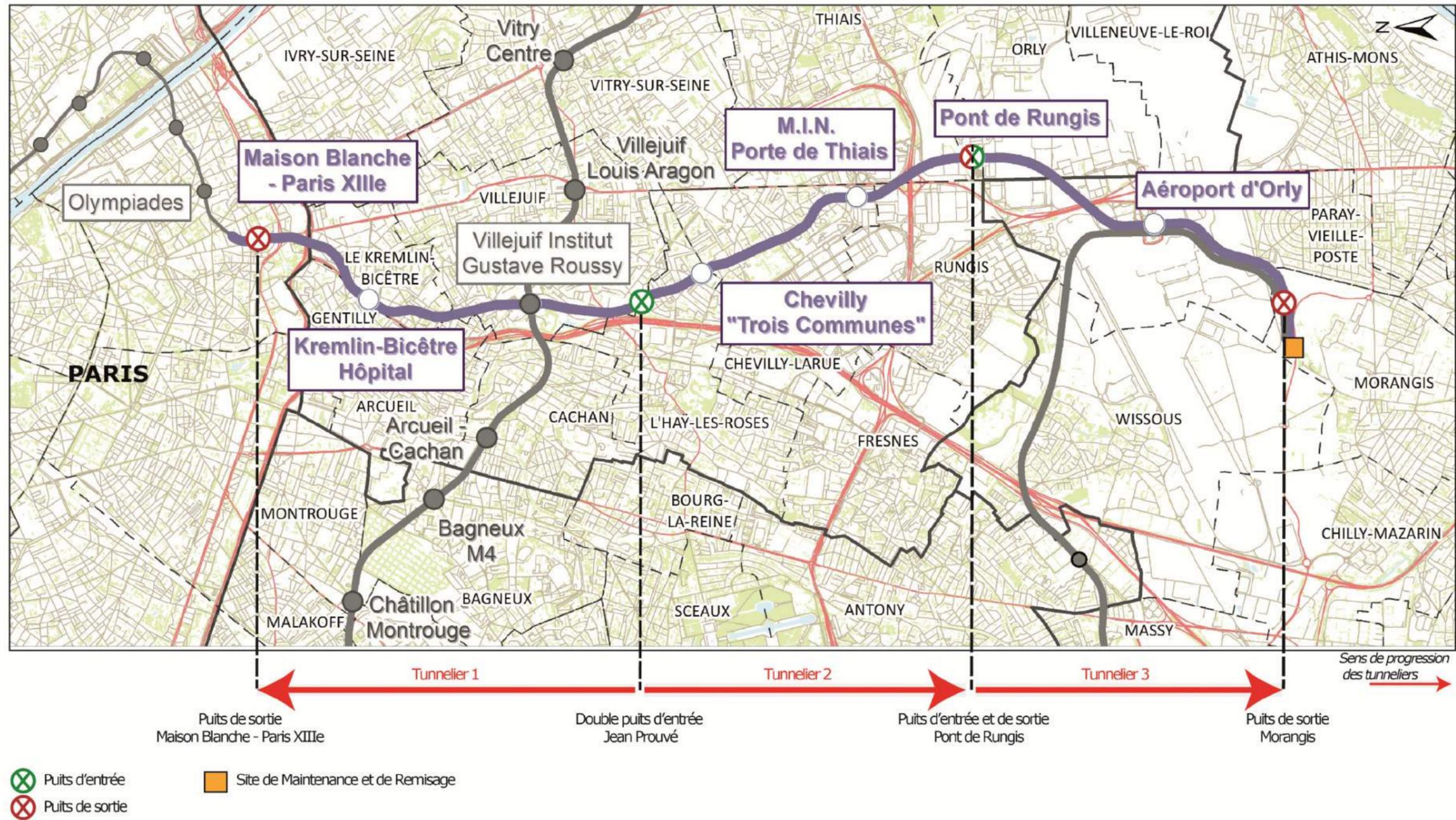
- L'ouvrage annexe « Jean Prouvé » est un double puits d'entrée
- La gare « Pont de Rungis » est un puits d'entrée et de sortie
- La gare « Maison Blanche – Paris XIII » est un puits de sortie
- Un puits de sortie est aménagé entre l'ouvrage annexe « Sud-Orly » et le SMR Morangis.

Le tunnelier 1 est introduit à l'ouvrage annexe « Jean Prouvé » et creusera le tunnel vers le nord jusqu'au puits de sortie dans la gare « Maison Blanche ».

Le tunnelier 2 est introduit à l'ouvrage annexe « Jean Prouvé » et creusera le tunnel vers le sud jusqu'au puits de sortie dans la gare « Pont de Rungis ».

Le tunnelier 3 est introduit à la gare « Pont de Rungis » et creusera le tunnel vers le sud jusqu'au puits de sortie devant le SMR Morangis.

Lors de la phase de creusement, l'évacuation des déblais de creusement et l'approvisionnement du tunnelier (en vousoir notamment) nécessiteront des emprises chantiers importantes.



4.3.2.2 Creusement du tunnel

Le tunnelier mis en œuvre pour le forage de la ligne 14 Sud 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 (Maison Blanche – Paris XIIIe et à l'ouest de l'OA Sud-Orly),
- adaptations des puits, s'ils sont utilisés pour des ouvrages annexes ou gare. A défaut, rebouchage de ces derniers. C'est notamment le cas pour le puits de sortie en proximité du SMR Morangis.
- 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.

4.3.2.3 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.

4.3.3. 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 14 Sud.

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.

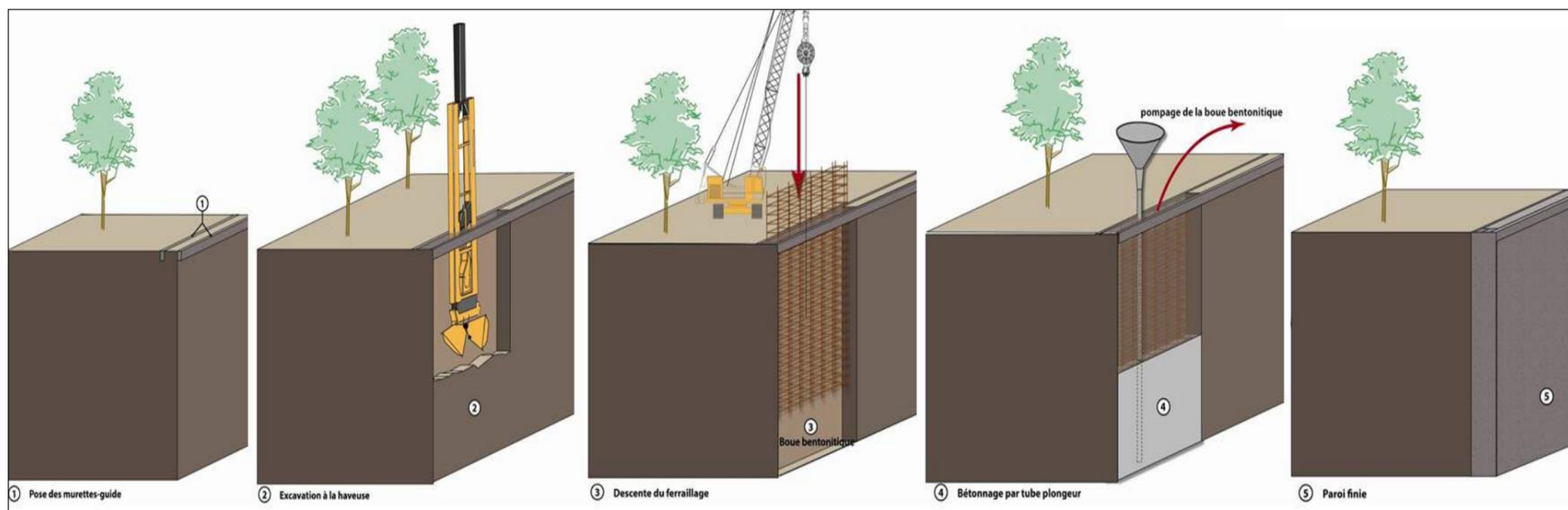
La première étape de réalisation d'une paroi moulée consiste à exécuter des murettes-guides. Ces deux murets en béton armé permettent de guider l'outil de forage et de caler les cages d'armature.

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



4.4. Présentation des esquisses étudiées

4.4.1. Processus général

Les gares qui jalonnent l'itinéraire de la Ligne 14 Sud sont définies par le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris, approuvé par décret en Conseil d'Etat le 24 août 2011.

De façon générale, la réflexion sur cette ligne a été orientée en priorité sur l'implantation des gares, points d'entrée du réseau Grand Paris Express, avant d'adapter le tracé en fonction.

L'évaluation environnementale du projet, la recherche des zones de pôles générateurs de trafic et la volonté de développer les liens intermodaux ont permis d'établir la structure globale de la Ligne 14 Sud, et plus largement, de l'ensemble des lignes composant le réseau de transport public du Grand Paris.

Ainsi, le tracé retenu et l'implantation des gares de la Ligne 14 Sud 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 pertinence et la faisabilité du tracé.

Une première phase d'études a permis de retenir l'implantation préférentielle des gares dans leur contexte urbain et de bâtir un premier scénario de tracé.

Dans sa décision du 6 mars 2013, le Premier Ministre a réaffirmé la réalisation intégrale du Grand Paris Express et présenté ses orientations pour sa mise en œuvre, avec 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 (conditions économiques 2012) pour respecter un coût d'objectif arrêté à 22,625 milliards d'euros.

Les optimisations ne se sont pas faites particulièrement ressentir au niveau de la Ligne 14 Sud étant donné que :

- cette dernière semblait contrainte à une réalisation en concordance avec le fonctionnement de l'actuelle Ligne 14 du métro parisien : matériel roulant sur pneumatiques,
- le tracé proposé initialement et issu des études préliminaires s'identifie comme une radiale particulièrement directe entre l'actuelle gare d'Olympiades et la future gare d'Aéroport d'Orly.

4.4.2. 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

PIECE G – ETUDE D'IMPACT

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.

4.4.3. Scénarios de tracé entre Olympiades et Kremlin-Bicêtre Hôpital



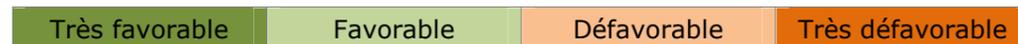
Le scénario retenu est le tracé passant par la gare de Maison Blanche - Paris XIIIe, soit le scénario 1 Maison Blanche – Paris XIIIe.

Il est en effet plus favorable que le scénario 2 sur la quasi-totalité des critères de comparaison, en particulier sur :

- La connectivité au réseau de transport ferré existant,
- La longueur du tracé,
- L'exploitation du réseau,
- Les coûts de mise en œuvre,
- Les impacts environnementaux : tunnel en dehors du fond de vallon de la Bièvre et moins profond que dans l'autre scénario donc impliquant moins de déblais.

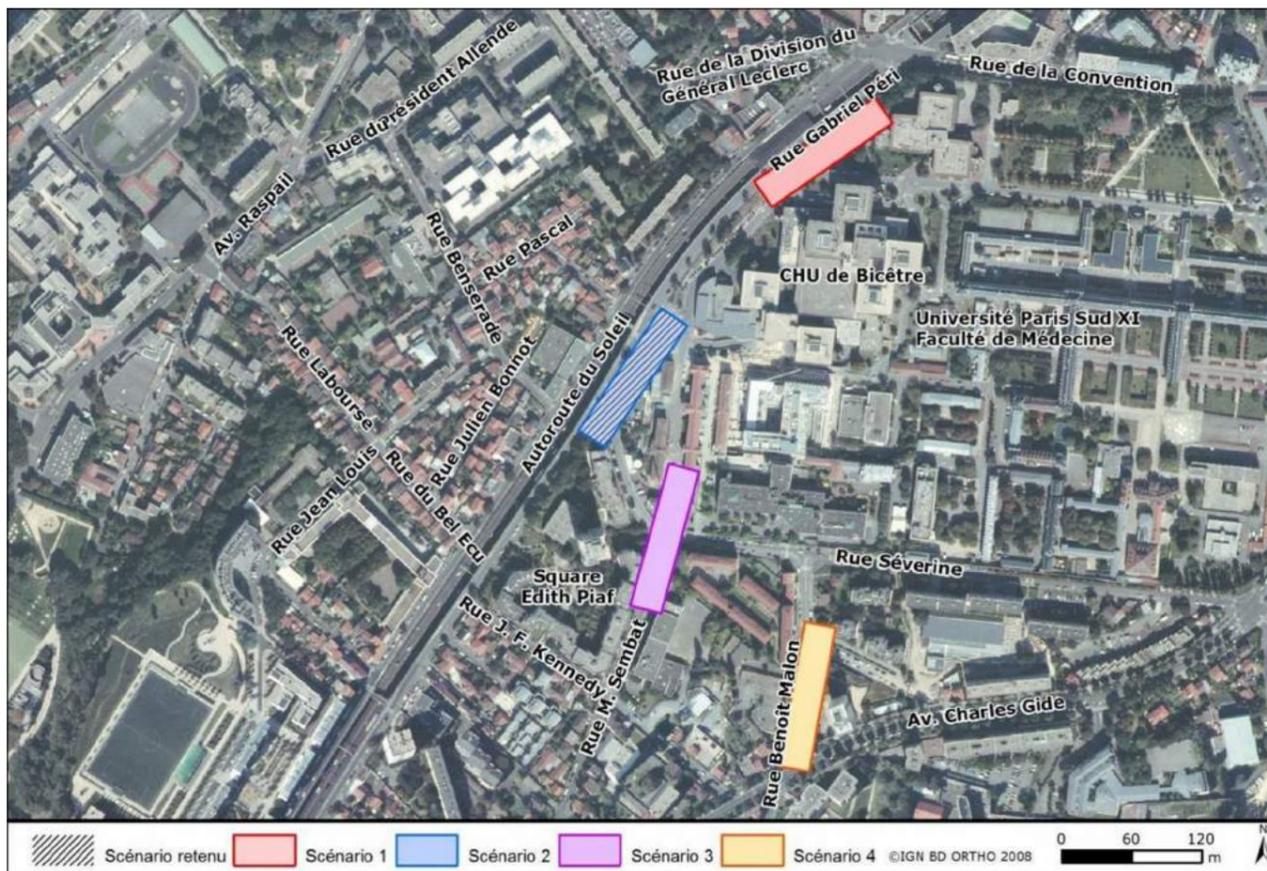
Scénarios de tracés pour la section Olympiades – Kremlin-Bicêtre Hôpital

| Critères | 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 | | |



Analyse multicritère des scénarios de tracé et de gare du tronçon Olympiades – Kremlin-Bicêtre Hôpital

4.4.4. Scénarios de gare Kremlin-Bicêtre Hôpital



Scénarios de gares à Kremlin-Bicêtre Hôpital

| Critères | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 4 |
|---|------------|------------|------------|------------|
| 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

Analyse multicritère des scénarios de gare Kremlin-Bicêtre Hôpital

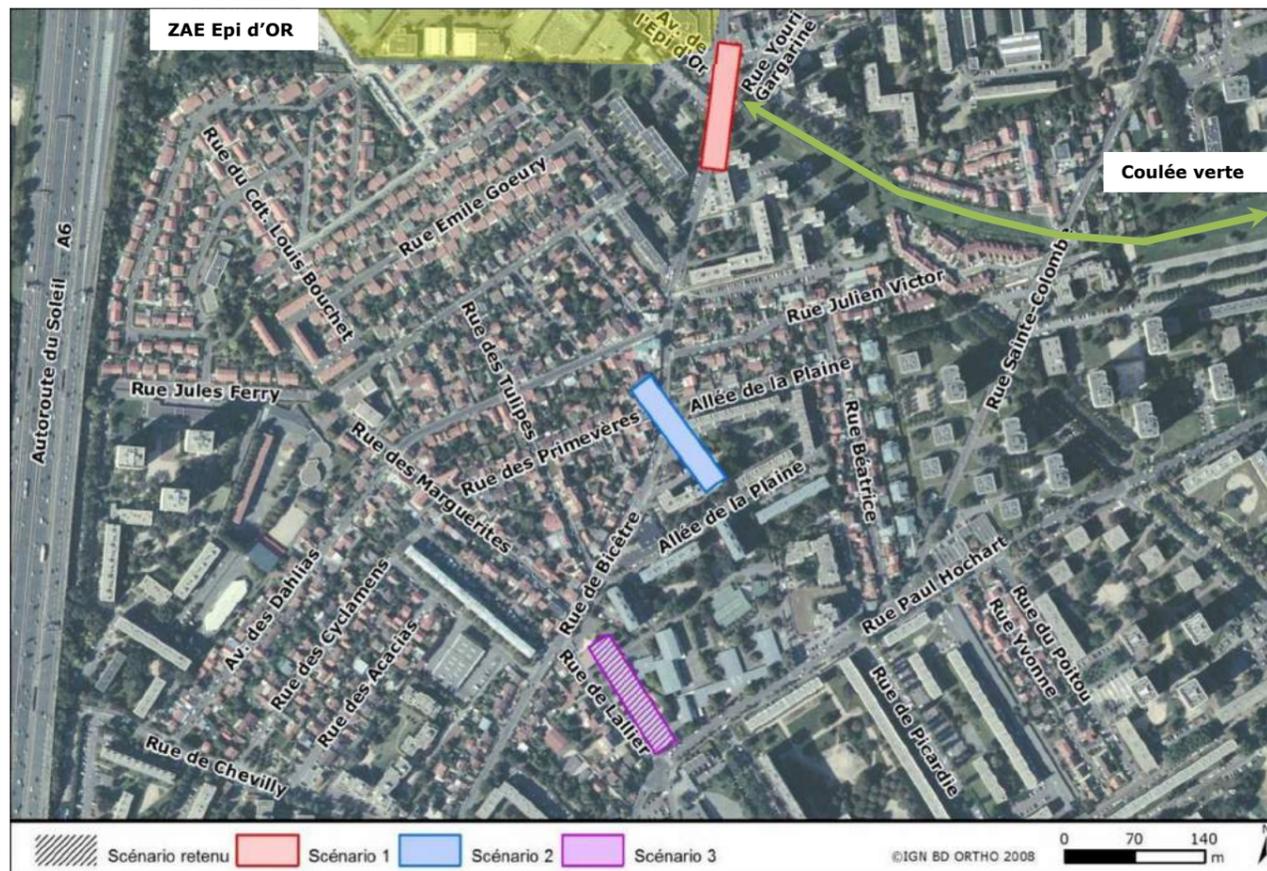
Le scénario 2, Gabriel Péri, est retenu car il offre une desserte optimale de l'entrée principale du CHU, assure la desserte du plus grand nombre d'habitants des trois communes (Le Kremlin-Bicêtre, Gentilly, Arcueil) directement à pieds où grâce à une bonne intermodalité vélos et bus. Son emplacement offre une bonne visibilité à la gare et l'espace disponible permet la création d'un bâtiment voyageur et d'aménagements intermodaux, notamment pour organiser l'offre de transports en commun. De plus, la profondeur raisonnable des quais permet un accès efficace depuis la surface.

Enfin, l'emplacement de la gare aux pieds de la couverture de l'A6b permettra de renforcer la « couture » urbaine entre Gentilly et le Kremlin-Bicêtre.

D'un point de vue environnemental, les différents scénarios d'implantation de la gare Kremlin Bicêtre sont presque similaires en termes d'impacts et de nuisances générés. Toutefois, le scénario 2 permet :

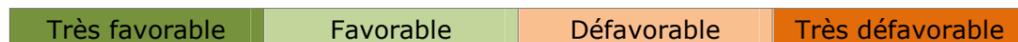
- De positionner le tunnel le plus proche du TN avec une côte rail à -26m,
- D'éviter un passage sous les bâtis du CHU Bicêtre (notamment le bâtiment Pierre Testas), générant potentiellement des impacts plus importants en termes de vibrations et de bruit solidien,
- D'éviter le passage sous l'immeuble d'habitation 67-69-71 rue Séverine,
- S'inscrire la gare au plus proche de l'A6b est ainsi de concentrer les nuisances sonores et vibrationnelles dans un seul secteur.

4.4.5. Scénarios de gare Chevilly « Trois Communes »



Scénarios de gare à Chevilly « Trois Communes »

| 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 | | | |



Analyse multicritère des scénarios de la gare de Chevilly « Trois Communes »

Le scénario retenu est le scénario 3 dit Lallier ; il permet de desservir le plus grand nombre d'habitants des trois communes (L'Haÿ-les-Roses, Chevilly-Larue et Villejuif) car il permet la création d'un large parvis idéalement placé à l'intersection de deux axes routiers existants empruntés par des lignes de bus. Il dispose d'un plus grand potentiel en termes de valorisation urbaine et de pertinence d'insertion offrant la possibilité de créer une nouvelle polarité urbaine. De plus, cette solution présente des conditions de réalisation moins contraignantes en termes de délais que le scénario 2 (solution Bicêtre) conditionnée par la démolition et l'expropriation des pavillons adjacents.

Enfin, d'un point de vue environnemental, la réalisation du scénario 3 :

- Entraîne des déblais plus réduits que dans le cas du scénario 1 en raison de l'inscription à -21m des rails,
- Limite les impacts sur les bâtis existants puisque seuls 2 bâtis devront être démolis (chapelle et maison de quartier). En effet, la gare s'inscrit sur une bande d'espaces verts publics en bordure d'un bâti élevé (R+9) et d'un groupe scolaire.

A noter que la gare du scénario 2 n'aurait été entreprise qu'après déconstruction du bâtis d'habitation le long de la rue de Bicêtre, prévue dans le cadre du projet de renouvellement urbain du quartier Lallier.

Aussi d'un point de vue environnemental, les scénarios 2 et 3 sont proches l'un de l'autre. Le critère environnemental n'est pas discriminant.

4.4.6. Scénarios de gare M.I.N. Porte de Thiais



Scénarios de gare à Porte de Thiais

Le scénario 3- **Porte de Thiais – Cité de la Gastronomie** a été retenu car il est celui qui dessert le mieux la population actuelle et future, garantit un très bon maillage avec le T7 et le Tvm, et dessert le mieux la future cité de la gastronomie.

D'un point de vue environnemental, le scénario 3 permet :

- (à l'image du scénario 1) de réduire la création de surface imperméabilisée ce qui n'est pas le cas pour le scénario 2,
- De limiter les acquisitions foncières au niveau notamment du concessionnaire Volkswagen,
- D'éviter le passage du tracé sous les bâtiments de la ZAC du triangle des Meuniers, réduisant ainsi les nuisances vibratoires et acoustiques notamment. Le tracé s'inscrit en effet sous la trame viaire de la ZAC du triangle des Meuniers,

De limiter la recomposition urbaine sur les voiries existantes et les cheminements modes doux.

| 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

Analyse multicritère des scénarios de la gare Porte de Thiais

4.4.7. Scénarios de gare Pont de Rungis



Scénarios d’implantation de la gare Pont de Rungis

| 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

Analyse multicritère des scénarios de la gare de Pont de Rungis

Le scénario 2 – Sud est retenu car il répond plus favorablement aux enjeux de transport et de développement urbain du secteur. Il permet une bonne correspondance avec le RER C et les emprises disponibles non bâties aux abords immédiats permettront d’intégrer les projets de transport et d’accompagner les projets de développement urbain.

D’un point de vue environnemental, la réalisation du scénario 2 permet :

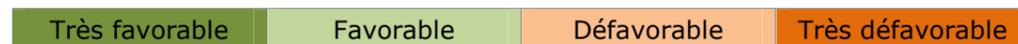
- De réduire les volumes de matériaux nécessaires pour permettre la correspondance entre la Ligne 14 Sud et le RER C. En effet, aucun franchissement de l’infrastructure n’est nécessaire,
- De mutualiser plus efficacement le parking existant du RER C avec la Ligne 14 Sud,
- D’éviter la destruction de bâtis existants au Nord de la voie RER C.

4.4.8. Scénarios de gare d'Aéroport d'Orly



Scénarios d'implantation de la gare Aéroport d'Orly

| 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 | | |



Analyse multicritère des scénarios de la gare d'Aéroport d'Orly

Le scénario retenu est le scénario 1 – bâtiment de jonction correspondant à une implantation de la gare entre les deux terminaux, au droit du parking P0, avec un impact modéré sur l'extension du parking P0.

Il offre :

- Un accès direct au bâtiment de jonction qui reliera les deux terminaux de l'aéroport (projet One-Roof) et accueillera les flux de voyageurs les plus importants.
- Une très bonne connexion Ligne 14 (bleue) / Ligne 18 (verte),
- Une bonne correspondance avec la gare routière Orly Ouest,
- Une compatibilité avec l'implantation d'une gare TGV si le site d'Orly venait à être retenu.

D'un point de vue environnemental, le scénario 1 permet de réduire la profondeur de la gare et donc les déblais associés.

5. Analyse des impacts et des mesures

5.1. Composantes physiques de surface

5.1.1. Relief

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 Villejuif) 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 en corrélation avec le matériel roulant de la Ligne 14 existante, sans perte de performance.

Enfin, le projet n'a qu'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 naturelles (cas du SMI à Morangis et du puits République à Villejuif Institut Gustave Roussy).

La principale mesure de compensation revient à réduire au maximum les emprises de projet au niveau des terres naturelles agricoles ou boisées/plantées.

5.1.2. L'eau superficielle

Le contexte hydrographique de surface n'est pas vraiment contraignant au regard de l'insertion du projet loin des principaux cours d'eau du secteur.

Toutefois, la mise en œuvre des travaux du projet et à terme de son exploitation est susceptible d'entraîner :

- Une pollution accidentelle ainsi que la mise en suspension de particule au sein des eaux de ruissellement,
- Une modification locale des écoulements et rejets d'eau pluviale, au niveau des gares créées et dans les zones les plus accidentées, où le ruissellement est le plus rapide.

Les mesures de réduction des impacts et de compensation des effets résiduels seront analysées exhaustivement au sein des Dossiers Loi sur l'Eau, qui seront entrepris dans le cadre des autorisations préalables au chantier. Les mesures concerneront :

- La gestion de l'assainissement du chantier et des émergences construites (gares, puits) en phase fonctionnement,
- L'entretien des engins et des aires de stockages des produits polluants en phase chantier et des installations après mise en service,
- La mise en œuvre de mesures d'urgence en cas de déversements accidentels de polluants,
- La définition des points de rejets des eaux pluviales au niveau des réseaux existants, sur accord du gestionnaire du réseau.

- La mise au-dessus des côtes inondables (par remontée des nappes d'eau) des accès des ouvrages,
- Le suivi de l'efficacité du chantier.

5.1.3. L'eau potable superficielle

Aucun captage d'eau superficielle n'a été constaté aux abords du linéaire de la Ligne 14 Sud.

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

5.1.4. Les inondations

La Ligne 14 Sud s'inscrit en dehors des zones en bordure des cours d'eau où des phénomènes de crues sont identifiés (hors phénomène de remontée de nappe)

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

5.1.5. Climatologie

Le projet n'influe pas sur le climat francilien.

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

Synthèse des impacts et mesures concernant l'hydrologie

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Éléments du projet en interaction | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|---|--|---|--|--|--|---|-------------------|------------------------|
| Atteintes au réseau hydrographique (modification des écoulements) | Nul, pas de cours d'eau dans l'aire d'étude | | Ouvrages émergents éventuels | | Pas d'impact | Pas de mesure nécessaire | | |
| Atteintes à la qualité des eaux superficielles | Nul, pas de cours d'eau dans l'aire d'étude | | Au niveau des chantiers des ouvrages émergents | | Pas d'impact | <p>Mise en place d'ouvrages de collecte des eaux pluviales au niveau des bases chantier et des ouvrages du projet</p> <p>Stockage des produits polluants dans des dispositifs adaptés</p> <p>Plan de gestion en cas d'accident</p> | | |
| Risque inondation | Nul, pas de zones inondables présentes | | Ouvrages émergents éventuels | | Pas d'impact | Pas de mesure nécessaire | | |
| Alimentation en eau potable de surface | Pas d'enjeu : aucun captage AEP situé à proximité | | Projet souterrain et ouvrages émergents | | Pas d'impact | Pas de mesure nécessaire | | |
| Modification des débits de ruissellements urbains | | Tous milieux récepteurs exutoires d'eaux provenant des bases chantier | Ouvrages émergents + bases chantier | Modification de la surface des sols, modification de la topographie. | Faible | <p>Mise en place d'ouvrages de collecte des eaux pluviales au niveau des bases chantier et des ouvrages du projet</p> | | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

5.2. Composantes physiques du sous-sol

5.2.1. Aspects pédologiques

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 naturelles :

- Implantation du SMR Morangis et de sa voie de connexion au niveau de terrains en partie cultivés,
- Implantation de la gare Villejuif Institut Gustave Roussy, au niveau du parc Départemental des Hautes Bruyères.

La principale mesure de compensation revient à réduire au maximum les emprises de projet au niveau des terres naturelles agricoles ou boisées/plantées.

5.2.2. Géologie

5.2.2.1 Prise en compte des anciennes carrières dans la conception du projet

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, 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, 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 ;
- **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.

Afin de vérifier l'efficacité du renforcement des carrières, des sondages de contrôle des traitements des carrières seront réalisés.

Par ailleurs, une méthode observationnelle sera mise en place. Elle se décompose en deux phases :

- **Étude 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. 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.

-

Mesures d'accompagnement prévues pour le secteur sensible de Villejuif :

La principale zone de traversée des carrières se situe au niveau de l'intergare « Kremlin Bicêtre Hôpital – Villejuif Institut Gustave Roussy ».

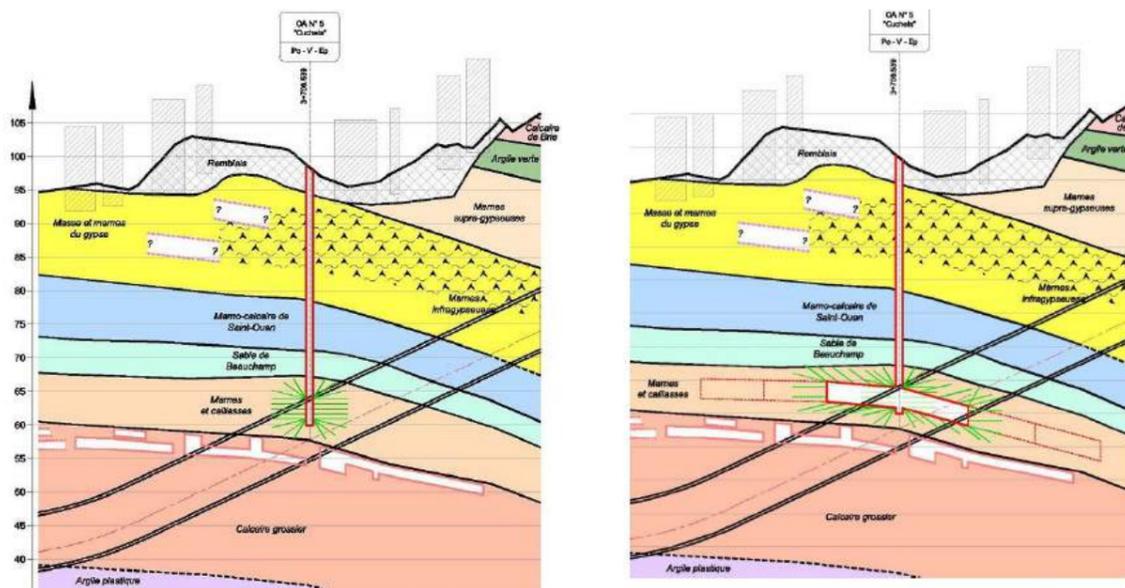
Le scénario proposé consiste à réaliser au préalable au passage du tunnelier, des injections de confortement dans les couches des Marnes et Caillasses (couche située au-dessus de celle des Calcaires Grossiers où résident les carrières) à partir de puits réalisés depuis la surface. A cet effet, l'OA Cuchets permet un accès direct dans les carrières, au centre de la zone à traiter. Ce puits sert de puits de reconnaissance des couches des Marnes et caillasses et des Calcaires Grossiers.

Deux autres puits similaires sont ensuite réalisés, depuis la surface, pour assurer la sécurité des travaux (plusieurs issues possible), l'approvisionnement et l'évacuation des hommes et du matériel, le respect du planning... Ils se limitent à atteindre la couche des Marnes et Caillasses.

Réalisation d'une galerie de travail dans les Marnes et Caillasses, permettant entre autre :

- **D'injecter à l'avancement** les Marnes et Caillasses à partir de la galerie
- **D'inspecter visuellement** les Marnes et Caillasses à l'avancement sur la totalité de la zone traversée par le tunnelier

Cette galerie dans les Marnes et Caillasses est décalée en plan par rapport au projet pour ne pas cumuler les tassements en surface liés à l'excavation de cette galerie et de ceux liés au tunnel.



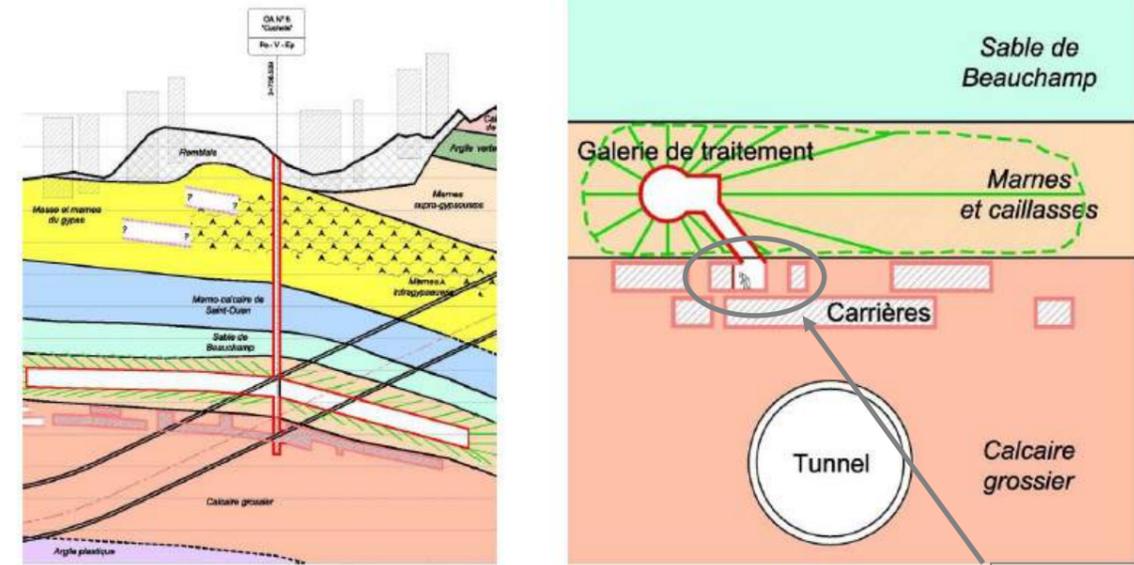
Scénario de la galerie de travail et injection dans les Marnes et Caillasses

Le remplissage des carrières peut se faire de deux manières, soit par comblement à pied d'œuvre, soit par injection. Chacune de ces méthodes est détaillée ci-après dans le contexte particulier de la traversée des carrières.

Principe de comblement des carrières à pied d'œuvre :

Le comblement à pied d'œuvre des carrières est réalisé par substitution des matériaux de bourrage. Pour la solution de traitement des carrières par substitution, des galeries d'accès de 10m² environ sont réalisées à partir de la galerie souterraine. Ces galeries permettent d'effectuer une analyse

visuelle de la carrière et de choisir le traitement le plus approprié selon l'état des carrières (bourrages, vides,...).

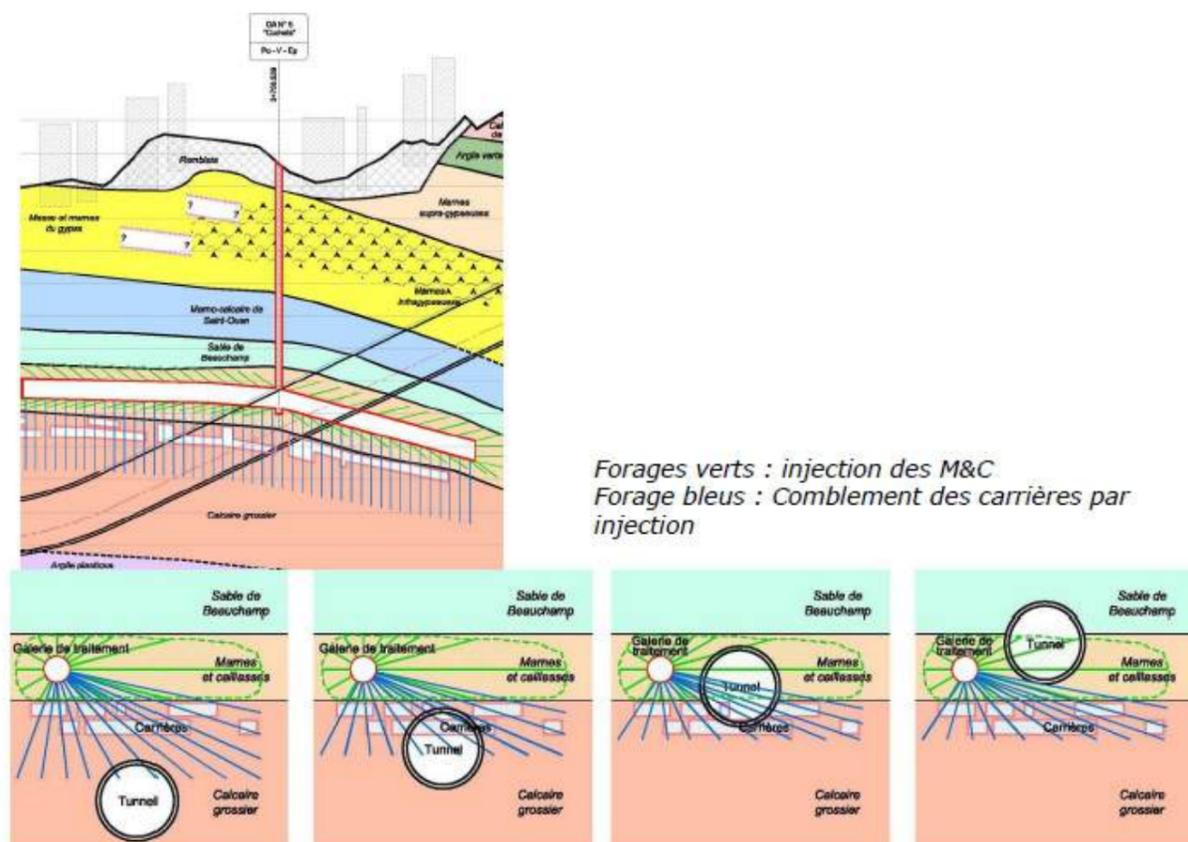


Principe de la substitution des carrières à pied d'œuvre

Création d'une galerie d'accès aux carrières pour comblement à pied d'œuvre

Principe de comblement des carrières par injection :

Dans le cas où le comblement à pied d'œuvre n'est pas possible un comblement par injection peut être réalisé. Ces injections (et donc forages) sont réalisées depuis la galerie de travail située dans les Marnes et Caillasses, selon une maille suffisamment serré pour reconnaître des vides de moins de 3m³.



Principe du comblement par injection à partir de la galerie

Après passage du tunnelier, la galerie souterraine et les puits d'accès seront comblés avec un matériau inerte (gros béton ou autres...) et condamnant définitivement l'entrée des puits d'accès à cette galerie.

5.2.2.2 Prise en compte du gypse

Le tunnel rencontre plusieurs couches géologiques susceptibles de contenir du gypse ou des inclusions de gypse : Marnes supra-gypseuses et Masses et Marnes du Gypse, Calcaire de Saint-Ouen, Sables de Beauchamp et Marnes et Caillasses entre Villejuif Institut Gustave Roussy et Aéroport d'Orly.

Toute circulation d'eau, quelle que soit son origine (naturelle, fuites dans les réseaux,...) peut contribuer à accentuer le phénomène de dissolution du gypse. Il convient donc de prendre les mesures appropriées afin de prévenir ce risque.

Afin de maîtriser les effets de la présence de gypse, les mesures suivantes seront mises en œuvre dans les zones concernées :

- **Reconnaitances adaptées avant le chantier**, en phase études (bibliographie, sondages, mesures géophysiques, analyses hydrogéologiques...) : le but est de caractériser le massif et de repérer d'éventuelles décompressions ou vides.

- **Utilisation des résultats des études d'interférométrie radar** qui permettent de détecter les mouvements de surface pouvant ainsi être le reflet de dissolution antérieures ou en cours. L'utilisation de cette méthode permettra de cibler les reconnaissances de terrain de façon optimale.
- Si des anomalies étaient repérées lors de la construction de l'infrastructure du métro (tunnel, tranchée, gare, ouvrage annexe), **il pourrait être nécessaire de traiter les vides par injection**, selon leur taille et la sensibilité de la zone d'influence du creusement (présence de bâti, d'ouvrage sensible, etc.) : cela consiste en la réalisation de forages depuis la surface permettant de remplir les cavités par injection gravitaire de mortier ou de coulis.

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.

Suivi des effets des mesures :

Pour vérifier que les mesures mises en œuvre en cas d'injection notamment sont efficaces, des sondages de contrôle des traitements seront réalisés.

5.2.2.3 Prise en compte des argiles

Les Argiles Vertes sont situées dans la partie haute de la série ; les gares traversent cette couche et s'ancrent plus bas. Par conséquent, du fait des méthodes constructives retenues (parois moulées), les Argiles Vertes ne sont jamais exposées aux intempéries météorologiques. Les impacts liés au retrait/gonflement des Argiles Vertes est donc réduit sur la ligne 14 sud aux gares situées au sud de Villejuif Institut Gustave Roussy et aux quelques ouvrages annexes situés dans cette partie du linéaire. Quant à la partie courante, le tunnel s'inscrit systématiquement sous cette couche, l'impact est donc également nul.

Au vu des caractéristiques des ouvrages du projet, les effets de retrait/gonflement des argiles ne représentent pas un enjeu sensible. Le dimensionnement des ouvrages (gares, tunnel, ouvrages de sécurité) permettra de résister à des mouvements du sol, notamment liés à ce phénomène.

Les techniques de construction retenues pour les différents ouvrages et présentés dans la rubrique sur les impacts du projet sur le Gypse permettent d'éviter tout effet sur le fonctionnement des nappes souterraines, et donc d'éviter d'agir sur l'état hydrique des argiles présentes autour des ouvrages.

Il s'agit notamment de la construction du tunnelier avec la technique du tunnelier, ou la construction des gares avec la méthode des parois moulées. **Le projet avec la mise en place de ces techniques ne présente pas d'impact sensible sur les argiles.**

Synthèse des impacts et mesures concernant la géologie et la géotechnique

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Éléments du projet en interaction | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|-------------------------------------|--|--|-----------------------------------|---|--|--|-------------------|------------------------|
| Anciennes carrières | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Présence d'anciennes carrières | Tunnel, gares et ouvrages annexes | Déstabilisation éventuelle du sol | Fort | <p>Investigations des anciennes carrières avant le chantier</p> <p>Utilisation des résultats des études d'interférométrie radar</p> <p>Injection afin de combler les carrières</p> <p>Comblement à pied d'œuvre</p> <p>Stabilisation approfondie au niveau du secteur sensible de Villejuif</p> <p>Suivi en cours de chantier</p> | Faible | néant |
| | Section « Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | | | Aucun impact potentiel | Pas d'impact | Pas de mesure nécessaire | néant | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis | | | | | | | |
| Présence de gypse dans le sous-sol | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Présence de zones de gypse dans le sous-sol | Tunnel, gares, ouvrages... | Modifications du fonctionnement des eaux souterraines induisant la dissolution du gypse et l'apparition de cavités dans le sous-sol | Modéré | <p>Recours à la technique du tunnelier : elle limite les impacts potentiels de la construction du tunnel sur la circulation d'eaux souterraines et donc sur les phénomènes de dissolution de gypse.</p> <p>La réalisation des gares avec la méthode des parois moulées qui évite d'impacter les eaux souterraines et donc les phénomènes de dissolution</p> <p>Mesures de suivi :</p> <p>Étude de sensibilité intrinsèque et étude de vulnérabilité du bâti</p> <p>Mise en place de l'auscultation de surface</p> | néant | néant |
| | Section « Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | | | | | | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis | | | | | | | |
| Aléa retrait/gonflement des argiles | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | Présence d'argiles dans le sol | | Mouvement du sol | Faible | <p>Dimensionnement des ouvrages permettant de résister à ces mouvement dans le sol</p> <p>Techniques de construction (tunnel et ouvrages) qui permettent d'éviter des modifications</p> | néant | néant |

| | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------------|--|------------------|--------|---|--|--|
| | Section « Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | Pas d'enjeu Argiles notable | | | | du fonctionnement des eaux souterraines à proximité | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis | Présence d'argiles dans le sol | | Mouvement du sol | Faible | Dispositifs spécifiques pour protéger les fonds de fouille en cas de sensibilité identifiée pendant la phase travaux | | |

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> |

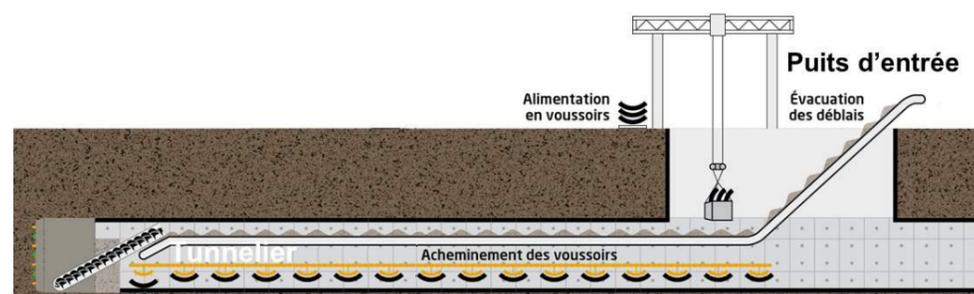
5.2.3. L'hydrogéologie

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.



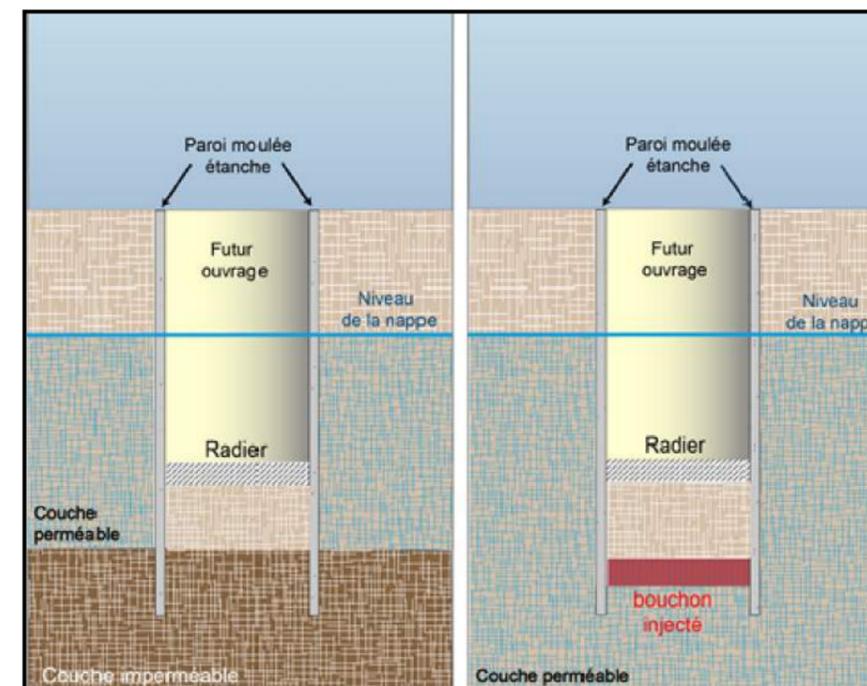
5.2.3.2 Les impacts liés à la construction des ouvrages

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 ou ajout d'un bouchon injecté

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.

Les points particuliers sont les suivants :

- Le secteur de la gare Maison Blanche – Paris XIIIe est en interaction avec la nappe de l'Yprésien. Sur cette section, la nappe est captive, piégée entre le toit des Marnes de Meudon et les argiles plastiques, tous deux considérés comme imperméables.
- Le secteur compris entre Maison Blanche – Paris XIIIe et l'OA Marcel Sembat, où le tunnel, les gares et les OA traversent la nappe du Calcaire Grossier.

Ce premier état des lieux a conduit la Société du Grand Paris à lancer l'élaboration d'une modélisation hydrogéologique, auprès d'un bureau d'étude spécialisé, sur le secteur Nord du tracé, au niveau de l'aquifère de l'Éocène Moyen et Inférieur, c'est-à-dire pour les nappes des Calcaires Grossiers et des Sables de l'Yprésien.



Extrait de ma modélisation : piézométrie de la nappe des Calcaires Grossiers avec le tunnel et la gare Maison Blanche – Paris XIIIe en situation courante

S'agissant du tunnel :

L'effet barrage lié au projet sur les nappes des calcaires grossiers est considéré comme faible, de l'ordre de 20 à 30 cm, soit un impact inférieur à l'ordre de grandeur du battement moyen de la nappe (50 cm à 1 m), et limité géographiquement, à proximité des gares essentiellement.

L'effet barrage lié au projet sur les nappes des Sables de l'Yprésien inférieur est considéré comme modéré, de l'ordre du mètre au maximum. Toutefois, le niveau de la nappe des sables inférieurs est nettement plus profond et surtout, cette nappe est captive et isolée de la nappe des calcaires grossiers par l'épaisse couche d'argiles plastiques. Le relèvement de 1 mètre dans les sables n'est pas particulièrement sensible, aucune cible susceptible d'être directement affectée par ce relèvement n'a été identifiée. Ces sables constituent une couche qui peut présenter des variations de compressibilité en fonction de la charge d'eau, à cette échelle, ces effets de tassement relèvement seront négligeables et sans conséquences.

L'effet barrage lié au projet sur la nappe des calcaires de Meudon et de la craie est nul.

S'agissant des gares :

L'effet barrage au niveau des gares de Maison Blanche – Paris XIIIe et Kremlin-Bicêtre Hôpital est considéré comme modéré à fort, en raison de la traversée des nappes par les boîtes gare. Il résulte à la fois des propriétés des nappes souterraines, mais également du positionnement des gares, diagonal au sens des écoulements.

Compte tenu de la profondeur de la nappe au niveau de la gare de Kremlin-Bicêtre Hôpital, ce relèvement ne devrait avoir aucune conséquence. Aucune mesure particulière ne s'impose.

Au niveau de Maison Blanche – Paris XIIIe, la nappe est moins profonde mais le relèvement calculé est faible et paraît tout à fait acceptable. La Société du Grand Paris prévoit à ce stade de surveiller les niveaux de nappe lors des travaux avec des piézomètres.

L'effet barrage au niveau des gares au Sud de Villejuif est considéré comme faible.

Mesures d'accompagnement :

- **Réalisation de nouvelles modélisations plus approfondies** sur la base des études à venir (Avant-Projet AVP). Elles permettront de mesurer les niveaux exacts attendus sur les niveaux piézométriques avec les caractéristiques finalisées pour les ouvrages.
- **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.

5.2.3.4 La gestion des eaux d'infiltration dans l'infrastructure en phase d'exploitation

Comme indiqué précédemment, les procédés de mise en œuvre présentés des ouvrages permettent de rendre « quasiment » imperméable les boîtes gares. D'éventuelles infiltrations résiduelles à travers la structure sont néanmoins possibles.

Ces eaux seront récupérées au niveau des points bas de l'infrastructure, dans le tunnel ou au niveau des ouvrages.

Ces volumes résiduels seront évalués de manière détaillée dans le cadre de la phase suivante, sur la base des études conduites par le futur maître d'œuvre qui aura en charge les études d'Avant-Projet (AVP). Ces éléments seront présentés dans le cadre du Dossier Loi sur l'Eau qui sera élaboré pour la ligne 14 Sud.

A l'image de la mesure proposée en phase chantier, la Société du Grand Paris mènera l'ensemble des études nécessaires en phase post-DUP permettant :

- **De définir les volumes d'eau résiduels d'infiltration** au sein des ouvrages (tunnel, gares, OA). Le but sera de proposer une gestion adaptée permettant l'évacuation de ces dernières,
- **De définir, en conformité avec la nomenclature Loi sur l'Eau, les points de rejets des eaux d'exhaure.** Cette gestion sera définie en prenant en compte les orientations qui visent à privilégier dans un 1^{er} temps la réinjection des eaux dans la nappe, dans un 2nd temps vers le milieu naturel et enfin vers les réseaux locaux existants.
- **Cette gestion prendra également le niveau de pollution de ces eaux**, défini sur la base des données bibliographiques disponibles et sur les résultats des sondages qui seront conduits par la Société du Grand Paris.

Synthèse des impacts et mesures concernant l'hydrogéologie

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Éléments du projet en interaction | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|---|---|--|-------------------------------------|---|--|---|-------------------|------------------------|
| Construction du tunnel | Ensemble de la ligne 14 Sud | | Tunnel | Modifications du fonctionnement des nappes d'eaux souterraines liées à la phase de construction | Faible | <ul style="list-style-type: none"> Technique du tunnelier qui évite tout rabattement de nappe et de tout pompage | néant | néant |
| Construction des ouvrages | Ensemble de la ligne 14 Sud | | Gares, ouvrages... | Modifications du fonctionnement des nappes d'eaux souterraines liées à la phase de construction | Faible | <ul style="list-style-type: none"> Technique des parois moulées qui permet d'assurer l'étanchéité de la boîte et d'éviter tout rabattement de nappe et de tout pompage | | |
| Effet barrage liés aux ouvrages souterrains | Enjeu plus important dans la partie Nord de la ligne 14 Sud | | Tunnel, gares | Modifications de la piézométrie de part et d'autre des ouvrages | Faible pour les gares situées au Sud de la ligne 14 Sud | <ul style="list-style-type: none"> Élaboration d'un modèle pour évaluer la sensibilité des impacts potentiels Élaboration de modélisations plus approfondies sur la base des études Avant-Projet Mesures de suivi de la piézométrie pendant le début de l'exploitation | | |
| | | | | | Modéré à fort pour les gares de Maison Blanche XIII ^e et de Kremlin Bicêtre Hôpital | | | |
| | | | | | Faible à modéré pour le tunnel suivant les nappes traversées | | | |
| Gestion des eaux résiduelles | Ensemble de la ligne 14 Sud | | Tunnel, gares, ouvrages... | Infiltration d'eaux souterraines dans les ouvrages – gestion à assurer | Faible : faibles volumes d'infiltration | Gestion adaptée : volumes à estimer, pollution à caractériser, exutoire adapté | | |
| Remontée de nappe | Section Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy | | Ouvrages émergents + bases chantier | Inondation par remontée de nappes des installations de chantier : Fort au niveau des ouvrages suivants : OA TN2, Maison Blanche – Paris XIII ^e , OA Paul Bourget, OA Jules Guesde, OA Pistes-Orly, OA Sud-Orly | Faible | <ul style="list-style-type: none"> Arrêt des travaux en cas de remontée des eaux souterraines | | |
| | Section Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis | | | | Pas d'impact | Pas de mesure nécessaire | | |
| | Section Pont de Rungis – SMR Morangis | | | | Faible | <ul style="list-style-type: none"> Arrêt des travaux en cas de remontée des eaux souterraines | | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

5.2.4. L'occupation du sous-sol

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 plus précise, 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 14 Sud. Il s'agit notamment :

- Du collecteur Bièvre-Watt implanté à 2.30 mètres au-dessus du toit du tunnel,
- L'aqueduc de la Vanne et l'aqueduc du Loing et du Lunain implanté à moins de 10 mètres du toit du tunnel sont sujets à modification en raison du projet routier de liaison entre Massy et Athis-Mons,
- Le réseau de chaleur urbain en proximité immédiate des gares de Maison Blanche – Paris XIIIe et Kremlin-Bicêtre Hôpital,
- De l'A6b puisque la gare Kremlin-Bicêtre Hôpital et le tunnel s'inscriront à moins de 10 mètres de cette dernière,
- Du viaduc de l'Orlyval, puisque le tunnel s'inscrira entre deux fondations de pylônes, laissant une inter-distance comprise en 2 et 3 mètres,
- Le projet routier de liaison entre Massy et Athis-Mons,
- Un des bâtiments du CHU Bicêtre, ces fondations étant implantées à environ 7.5 mètres du toit du tunnel,
- Le parking P0 d'Orly, le tunnel s'implantant à 1.8 mètre des parois moulées du parking.

La mise en place de mesures spécifiques permet d'éviter tout effet sur ces réseaux, infrastructures et fondations. Il s'agit notamment de recourir aux méthodes constructives adaptées et d'assurer une concertation approfondie avec les gestionnaires de réseaux. Un suivi en cours de chantier permet également de détecter tout événement sur les tassements du sol, et sur les ouvrages existants.

Synthèse des impacts et mesures concernant l'occupation du sous-sol – phase chantier

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Ouvrage identifié et sensibilité avec le projet | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|---------------------------------|--|---|---|---|------------------------|
| Réseaux et canalisations | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Canalisation de gaz au niveau de Chevilly-Larue proche du tunnel | <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de parois moulées pour la réalisation des gares et de certains ouvrages • Utilisation d'un tunnelier ou creusement du tunnel en méthode traditionnelle • Mise en place de parois à rôle structurel • Consultation des gestionnaires de réseaux afin de déterminer des solutions • Ajustement du profil en long de l'infrastructure • Travaux de dévoiement ou de confortement des ouvrages en place pour limiter les incidences en cas de déstabilisation des sols • Études géotechniques approfondies et sondages pour les passages à proximité de fondations profondes ou d'ouvrages • Études complémentaires des ouvrages souterrains et de leur comportement vis-à-vis des travaux projetés • Études complémentaires sur la vulnérabilité des bâtis • Suivi topographique des tassements en phase de réalisation | Une vigilance est assurée sur cette thématique jusqu'à la fin de la phase de chantier | néant |
| | | Réseau CPCU proche du tunnel | | | |
| | | Collecteur Bièvre-Watt | | | |
| | | Assainissement au niveau de la commune de Kremlin-Bicêtre | | | |
| | | Réseau d'électricité RTE au niveau de Maison-Blanche – Paris XIII | | | |
| | Section « Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis » | Réseaux d'assainissement DSEA | | | |
| | | Réseaux d'électricité RTE au niveau de la commune de Chevilly-Larue | | | |
| | | Réseau d'électricité RTE au niveau de M.I.N. Porte de Thiais | | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Canalisation d'hydrocarbures TRAPIL proche du tunnel | | | |
| | | Réseau d'hydrocarbures SMCA | | | |
| Aqueduc de la Vanne et du Loing | | | | | |
| Infrastructures de transport | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Présence de la ligne 7 du métro | | | |
| | | Présence de l'A6 b | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|--|--|--|--|
| | | Sortie de secours de l'A6 b | | |
| | Section « Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis » | Ouvrage SNCF au niveau de Pont de Rungis | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Viaduc d'Orlyval | | |
| | | Projet de voirie du Conseil Général 91 | | |
| Bâti | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Bâtiments situés à proximité de la gare de Maison-Blanche – Paris XIII | | |
| | | Bâtiments situés à proximité du tunnel construit en méthode traditionnelle | | |
| | | Bâtiments situés à proximité du tunnel construit en tunnelier | | |
| | | Présence de bâtiments avec fondations profondes | | |
| | Section « Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis » | Bâti avec fondations peu profondes | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Présence de parkings souterrains au niveau de l'aéroport | | |
| Futur bâtiment de l'aéroport d'Orly | | | | |

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> |

5.2.5. Gestion des déblais et milieux pollués

5.2.5.1 L'anticipation de la gestion des déblais

Les volumes de déblais produits dans le cadre de la réalisation de la Ligne 14 Sud (ligne bleue) sont estimés à environ **3,5 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 47 % et 32 % du volume total. Le reste des déblais provient, de **la réalisation du site de maintenance et de remisage de Morangis** et des **13 ouvrages annexes** nécessaires à l'exploitation de la ligne de métro.

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 Express, le maître d'ouvrage s'est engagé 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 déclinées pour chaque ligne du GPE et pour la ligne 14 Sud (ligne bleue), objet de la présente étude d'impact, 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.4.1).**

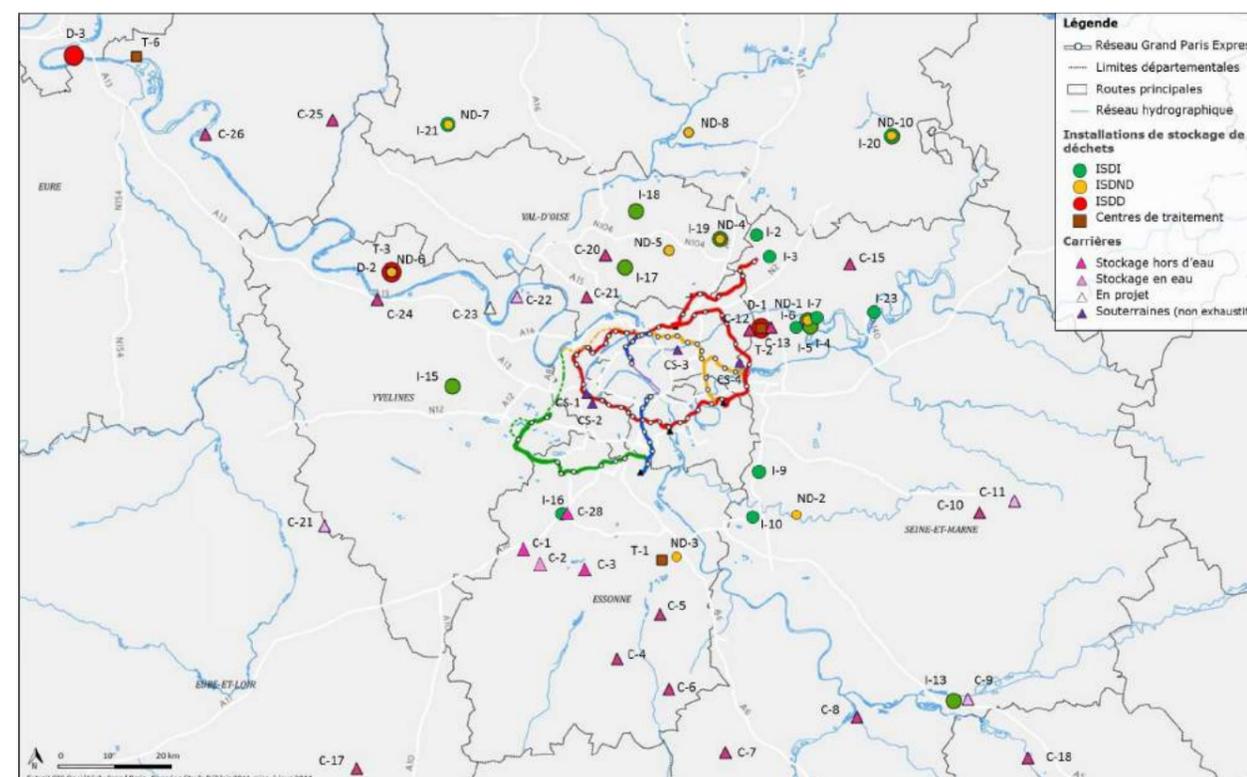
Rôle du Schéma Directeur d'Évacuation des Déblais (SDED) :

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 :

- **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 ».



Extrait du SDED - Cartographie des installations de valorisation, stockage et traitement (hors projet d'aménagement)

Mesures retenues pour la gestion des déblais de la ligne 14 Sud :

- **Optimisation du volume des ouvrages (gares, ouvrages de sécurité) en vue de réduire le volume de déblais à gérer**
- **Études en cours pour une utilisation de la voie fluviale (pré-acheminement par camions néanmoins nécessaire).**
- **Étude en cours sur l'opportunité d'utilisation de la voie ferré au niveau de Pont de Rungis.**
- **Pour la voie routière, les itinéraires seront retenus en concertation avec les collectivités concernées.**
- **Itinéraires pour rejoindre le plus rapidement les routes structurantes. Les voies locales seront évitées dans la mesure du possible.**

5.2.5.2 La prise en compte de la pollution des sols et des eaux souterraines

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 14 Sud 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 14 Sud 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.

Mesures retenues pour la gestion des terres polluées :

- **Évacuation des terres polluées vers les installations spécialisées.**
- **Arrosage des pistes de circulation du chantier pour limiter les envols de poussières.**
- **Mise en place de débourbeurs en sortie de l'aire de stockage afin de nettoyer les roues des véhicules et de ne pas souiller les voiries du quartier.**
- **Utilisation de bâches sur les camions de transport limitant l'envol des poussières.**
- **Suivi des chantiers sensibles par un maître d'œuvre spécialisé.**

Synthèse des impacts et mesures concernant la gestion des déblais et de la pollution

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Éléments du projet en interaction | Impacts du projet | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|--|---|--|---|---|--|------------------------|
| Gestion des déblais issus de la phase chantier | Enjeu élevé lié au volume important de déblais pour le projet : 3,5 millions de tonnes | Construction du tunnel, gares, ouvrages de sécurité, tranchée ouverte au niveau du SMR | Impact fort lié au volume et au caractère urbain concerné par le projet | <ul style="list-style-type: none"> - Élaboration en amont des travaux du Schéma Directeur d'Évacuation des Déblais (SDED). En annexe de l'étude d'impact - Optimisation du volume des ouvrages pour réduire la quantité de déblais - Recherche d'utilisation de la voie fluviale - Recherche d'utilisation de la voie ferrée au niveau de Pont de Rungis - Les itinéraires routiers seront définis en concertation avec les collectivités locales - Les axes routiers structurants seront recherchés en priorité. | Impact modéré lié à la démarche d'anticipation mise en œuvre | |
| Évaluation de la pollution des terres | Enjeu modéré lié au contexte fortement urbanisé du territoire concerné | Construction du tunnel, des gares, des ouvrages de sécurité, tranchée ouverte, SMR | Impact faible lié à la démarche mise en œuvre pour la | <ul style="list-style-type: none"> - Évacuation des terres polluées vers les installations spécialisées. - Arrosage des pistes de circulation du chantier pour limiter les envols de poussières. - Mise en place de débourbeurs en sortie de l'aire de stockage afin de nettoyer les roues des véhicules et de ne pas souiller les voiries du quartier. - Utilisation de bâches sur les camions de transport limitant l'envol des poussières. - Suivi des chantiers sensibles par un maître d'œuvre spécialisé. | Impact faible lié à la mise en œuvre de mesures spécifiques pour les chantiers | néant |
| Impacts de la pollution en phase d'exploitation | Enjeu sensible pour les futurs usagers | | Impact négligeable | <ul style="list-style-type: none"> - Élaboration d'évaluations quantitatives des risques sanitaires (EQRS) pour les sites les plus sensibles - Opérations d'excavation et de dépollution pendant la phase chantier pour assurer un environnement sain au site du projet - Étanchéité de l'infrastructure par rapport au sous-sol (gares en parois moulées par exemple) - Installation d'un système de ventilation dans l'infrastructure pour assurer le renouvellement de l'air. | néant | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

Le secteur des milieux ouverts d'Orly (Morangis)

5.3. Milieu naturel

Le projet de métro automatique est prévu en majorité en souterrain, limitant ainsi les impacts sur les milieux naturels, la faune et la flore. Ces impacts sont donc très limités et localisés.

Le projet de la ligne 14 Sud pour la quasi-totalité du tracé un tunnel souterrain, construit à l'aide de tunneliers. Seule une voie en section limitée est prévue en tranchée ouverte pour la liaison avec le futur site de maintenance et de remisage des trains (SMR) situé à Morangis.

Pour ce type de projet, les impacts directs sur les milieux naturels et la biodiversité sont potentiels uniquement au niveau des ouvrages situés en émergence : gares, ouvrages de sécurité, site de maintenance, tranchée ouverte, puits tunnelier...

L'évaluation des incidences liées à la mise en place de ce projet d'infrastructure sur le milieu naturel a porté sur l'analyse des effets potentiels liés à l'implantation d'ouvrages sur des sites sensibles en phase chantier, aux effets liés à l'exploitation du réseau.

Les effets potentiels sur les continuités écologiques identifiées dans l'état initial ont également été analysés.

L'existence d'impacts sur la faune, la flore et les milieux naturels nécessite que la Société du Grand Paris mette en place la démarche Éviter, Réduire, Compenser pour son projet. 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, il est retenu une approche par site concerné par des ouvrages du futur métro.

- Les sites sensibles traités sont :
- Le Secteur des Monts Cuchets (Villejuif)
- La partie Nord potentielle pour les chiroptères (Section Olympiades – Villejuif IGR)
- Le parc départemental des Hautes-Bruyères (Villejuif)
- La zone concernée par le puits de départ Jean Prouvé (Lhaÿ-les-Roses)
- La zone d'évacuation des déblais pour ce puits de tunnelier (Lhaÿ-les-Roses)
- Secteur du parking Sud du parc des Hautes-Bruyères (Villejuif)
- La zone concernée par l'OA du Petit Leroy (Chevilly-Larue)

Exemple de l'implantation d'un ouvrage



Présentation de l'ouvrage de sécurité République

(Image non contractuelle susceptible d'évoluer dans les phases d'étude ultérieures)

Le tableau de synthèse de la page suivante présente les impacts et les mesures pour chaque site sensible.

Synthèse des impacts et mesures concernant les milieux naturels

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Éléments du projet en interaction | Impacts du projet | Mesures | Mesures générales | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|-------------------------------|--|--|---|--|--|---|-------------------|------------------------|
| Enjeux écologiques identifiés | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Secteur Monts Cuchets | OA Cuchets | Travaux réalisés depuis la surface sur des espaces naturels. Enjeux faibles. | <ul style="list-style-type: none"> • Limitation de l'emprise chantier • Mise en place de dispositifs anti-intrusion pour la faune sur le pourtour de la zone chantier. | <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 <p>Mesure de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi de chantier par un écologue | Négligeable | Nul |
| | | Sites potentiels pour les chauves-souris (liés aux cavités d'arbres) | Section comprise entre Paris et Villejuif | Travaux de construction nécessitant la coupe d'arbres ponctuels | <ul style="list-style-type: none"> • Précautions avant l'abattage des arbres à cavité • Précaution pour la déconstruction de bâti • Visite des carrières avant comblement | | | |
| | Section « Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis » | Le parc départemental des Hautes-Bruyères | Gare de Villejuif IGR | Travaux réalisés depuis la surface à proximité d'une zone sensible pour les amphibiens. Projet dans le cadre de la ligne 15 Sud (rouge). | <p>Mesures prévues dans le cadre du projet de la ligne 15 Sud (rouge) : limitation du chantier, suivi des populations d'amphibiens.</p> | | | |
| | | | Construction éventuelle du CDR | Nul : recours à la technique du tunnelier | Pas de mesure nécessaire | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|--|--|
| | | | Construction éventuelle de l'ouvrage d'entonnement | Travaux réalisés depuis la surface sur des espaces naturels. À proximité de la rigole | <p>Limitation de l'emprise chantier</p> <p>Choix d'une localisation de l'ouvrage d'entonnement qui évite d'impacter directement la rigole de la Redoute</p> <p>Balisage de l'emprise chantier pour éviter toute intrusion d'espèces faunistiques sur la zone de travaux</p> <p>Mesure de suivi :</p> <p>Mise en œuvre d'un suivi des populations d'amphibiens par des experts</p> | | | |
| | | Zone de friche Jean Prouvé | Puits tunnelier et OA Jean Prouvé | Travaux réalisés depuis la surface sur des espaces naturels boisés. | <p>Limitation de l'emprise chantier</p> <p>Maintien des accès aux jardins familiaux</p> <p>Évacuation des déblais du creusement au tunnelier par tapis convoyeur</p> <p>Installation de protections pour éviter l'entrée d'espèces faunistiques dans la zone chantier</p> | | | |
| | | Frange le long de l'autoroute A6 | Installation d'un tapis convoyeur pour l'évacuation des déblais | Travaux sur la frange de l'autoroute A6. Tapis convoyeur ne remettant pas en cause l'occupation du sol et les déplacements d'espèces. | <p>Choix de retenir un dispositif technique (tapis convoyeur) qui ne remet pas en cause les habitats présents</p> <p>Choix d'implantation du tapis convoyeur sur un secteur à faibles enjeux écologiques</p> <p>Protection des espèces utilisant cette zone comme corridor écologique</p> <p>Mise en place de dispositifs anti-intrusion pour les amphibiens sur le pourtour de la zone de stockage temporaire des déblais.</p> | | | |
| | | Secteur du parking du parc départemental des Hautes-Bruyères | OA République | Travaux réalisés depuis la surface en bordure du parc départemental des Hautes-Bruyères | <p>Limitation de l'emprise chantier</p> <p>Maintien d'une implantation de l'ouvrage qui permet de ne pas impacter l'alignement d'arbres existants.</p> | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|--|---|--|--|--|
| | | Le parc du Petit Leroy | OA Petit Leroy | Nul : Travaux réalisés depuis la surface au niveau du trottoir en bordure du parc Petit Leroy | Choix d'une localisation qui évite d'impacter le parc du Petit Leroy | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Le secteur de milieux ouverts à Orly | Ouvrages de sécurité Puits de tunnelier Tranchée Site de maintenance et de remisage (SMR) | Tunnel souterrain jusqu'au puits de tunnelier Travaux de tranchée sur une faible longueur Implantation d'un site industriel Préservation de la continuité écologique (SRCE) du fait d'un tunnel en souterrain en majeure partie | Limitation de l'emprise chantier Choix d'une sortie du tunnelier à proximité du site de maintenance pour une longueur de tranchée réduite Balisages pour Cynoglossum officinale et Chondrilla juncea Pour les espèces situées identifiées au niveau de la zone de travaux, un déplacement des espèces florales présentes est envisagé Mesure de suivi : Mise en œuvre d'un suivi des populations de Cynoglosse officinale et Chondrilla juncea Gestion avec fauche tardive au niveau du site de maintenance | | |

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> |

5.3.1. Services écosystémiques

5.3.1.1 Milieux (semi)naturels et services impactés par le projet

En **phase chantier**, la superficie totale des milieux (semi)naturels impactés est inférieure à 10 ha, soit moins de 3 % de la surface totale des milieux (semi)naturels inclus dans le fuseau d'étude. Les milieux (semi)naturels les plus impactés sont :

- Les vacants ruraux et les parcelles agricoles localisés dans la commune de Morangis et principalement impactés par l'emprise du site de maintenance ;
- Les parcs urbains disséminés dans l'ensemble du fuseau.

En **phase d'exploitation**, la superficie impactée est moindre qu'en phase chantier, mais la répartition des milieux impactés en phase exploitation suit celle des milieux impactés en phase chantier : les quelques vacants ruraux demeurent les milieux les plus impactés dus à l'emprise du site de maintenance localisé à Morangis.

Les travaux présentés ici soulignent un impact relativement faible du projet sur les milieux recensés au sein du fuseau d'étude et donc par extension sur les services écosystémiques.

- Les services d'approvisionnement, principalement rendu par les terres agricoles, sont faiblement impactés par le projet, en se basant sur des pertes agricoles limitées aux emprises chantier uniquement.
- L'emprise du site de maintenance de Morangis lié au tracé de référence conduit à une diminution non négligeable de la superficie des milieux ouverts et des services de régulation associés. Néanmoins, par manque de donnée, ces impacts n'ont pu être quantifiés. En revanche, l'impact sur les parcs urbains reste faible.
- Les impacts sur les services socioculturels liés à ces milieux sont faibles et la construction du métro améliorera vraisemblablement l'accessibilité de certains parcs favorisant ainsi l'ensemble de ces services (socioculturels).

5.3.1.2 Opportunités de développement et de préservation des services écosystémiques en lien avec la réalisation du projet

La nature en milieu urbain joue de multiples rôles : refuges pour un grand nombre d'espèces, espaces relais, fonctionnalité des trames vertes et bleues, etc. Ces écosystèmes contribuent, entre autres, à l'abaissement de la température, de l'évapotranspiration, atténuent les îlots de chaleur urbains, permettent des économies d'énergie, la séquestration du carbone, la dépollution de l'air et la réduction des niveaux sonores. Enfin, ces espaces participent à un ensemble d'aménités et de services socioculturels (la détente, la découverte de la nature, les activités ludiques et sportives...) témoignant de la richesse de leurs valeurs sociales et favorisant convivialité et mixité sociale. Les multiples enquêtes de satisfaction et d'attentes en matière de nature en ville et de sensibilité à l'égard du vivant témoignent d'ailleurs très clairement de ce désir de nature en ville.

Enfin, le projet de métro du Grand Paris Express, via les politiques d'aménagement urbain en lien avec l'arrivée de ce transport, **contribue à limiter l'étalement urbain de la région Ile-de-France, très consommateur d'espaces naturels ou agricoles**. Ce phénomène permettra la préservation de milieux (semi)naturels, à la faveur de l'expression des services écosystémiques rendus sur le territoire francilien.

5.3.2. Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Aucun site Natura 2000 n'est situé dans l'aire d'étude. Aucun ouvrage émergent (gares, ouvrages de sécurité...) de la ligne 14 Sud n'est situé dans ou à proximité d'un de ces sites protégés. La carte suivante présente ces éléments.

Le projet ne présente aucune incidence directe sur les sites Natura 2000.

L'analyse s'appuie sur la comparaison des habitats et espèces présentes sur les sites Natura 2000 et ceux de l'aire d'étude de la ligne 14 Sud identifiés dans le cadre de l'état initial.

Le projet ne présente aucune incidence directe sur le fonctionnement écologique des espèces et des habitats des sites Natura 2000 les plus proches.

Certains sites, comme le parc Georges Valbon, et le parc du Sausset, tous deux inclus dans le site Natura 2000, Sites de Seine-Saint-Denis (ZPS) comprennent des plans d'eaux sensibles pour la biodiversité, directement liés à la nappe d'eaux souterraines.

Les méthodes constructives retenues pour les ouvrages de la ligne 14 Sud permettent d'éviter tout rabattement des nappes d'eaux souterraines, ou tout pompage directement dans les nappes. Il est en effet prévu :

- Le recours à la technique des parois moulées pour la construction des gares de la nouvelle ligne de métro ;
- L'utilisation de tunneliers pour le creusement du tunnel qui permet de maintenir l'étanchéité du tunnel pendant tout le creusement ;
- En phase d'exploitation, l'ensemble des ouvrages construits (tunnel, gares, ouvrages de sécurité...) sont étanches. Les volumes d'infiltration résiduels sont faibles et peuvent être considérés comme négligeables pour le fonctionnement des nappes présentes.

Pour plus d'information concernant ces techniques de construction, le lecteur est invité à prendre connaissance de la rubrique sur la présentation du projet au début de ce document, ou de la rubrique relative à l'hydrogéologie.

La construction des ouvrages et leur exploitation ne présentent pas d'impact sur le fonctionnement des nappes souterraines, et donc sur le fonctionnement des plans d'eau des sites Natura 2000 concernés par cet enjeu.

Si les méthodes constructives retenues permettent d'éviter toute action de rabattement et de pompage des nappes souterraines, l'implantation de structures importantes dans le sous-sol peut contraindre de manière locale la circulation des eaux de part et d'autres des ouvrages.

Au vu de leurs caractéristiques, ce phénomène est potentiel pour les gares du futur métro. Les éléments d'analyse de la rubrique « Hydrogéologie » de ce document ont montré un impact local et limité sur la circulation des eaux.

Au vu des distances entre la ligne 14 Sud et les sites sensibles au vu de leurs plans d'eaux, le projet ne présente pas d'incidence sur les plans d'eaux des sites Natura 2000 de la ZPS « Sites de Seine-Saint-Denis ».

Les gares de la future ligne 14 Sud ne dessert aucun espace désigné Natura 2000. Son exploitation n'induit pas d'augmentation de la fréquentation de ces sites sensibles.

Le projet ne présente pas d'incidence indirecte sur la fréquentation de visiteurs des sites Natura 2000 les plus proches.

| Éléments concernés | Éléments du projet en interaction | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut | Mesures |
|---|---|--|----------------------|--|
| Incidences directes du projet | Ouvrages émergents : gares, ouvrages de sécurité... | Réduction éventuelle des habitats des espèces Natura 2000 | Nul | <ul style="list-style-type: none"> • Projet en dehors des sites Natura 2000 |
| Incidences sur les fonctionnalités écologiques des espèces | Ouvrages émergents : gares, ouvrages de sécurité... | Réduction de surfaces sensibles pour les espèces Natura 2000 | Nul | <ul style="list-style-type: none"> • Ouvrages émergents non situés sur des habitats identiques aux sites Natura 2000 |
| Incidences sur le fonctionnement des nappes souterraines | Tunnel, gares, ouvrages de sécurité... | Modification du fonctionnement des nappes (+ effet barrage) | Nul | <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes constructives adaptées : tunnelier, parois moulée... |
| Incidences sur la fréquentation des sites | Gares de la ligne | Augmentation du nombre de personnes sur le secteur | Nul | <ul style="list-style-type: none"> • Gares de la future ligne éloignée des sites Natura 2000 |

5.3.3. Agriculture

Pour la section en souterrain, l'effet d'emprise est réduit aux ouvrages annexes et aux gares, ce qui limite le risque de consommation et de fragmentation des espaces agricoles. Pour la section aérienne, au sud d'Orly, l'impact direct du projet sur les milieux agricoles s'évalue au regard des effets d'emprise durant la phase de travaux et la phase d'exploitation.

Les milieux agricoles impactés en phase chantier sont ceux concernés par l'emprise chantier du puits Sud-Orly, la sortie du tunnelier après l'ouvrage Orly-Sud et le raccordement en tranchée couverte puis ouverte jusqu'au SMR (approximativement 300 mètres).

En phase exploitation, l'emprise du projet se limitera à moins de 1 ha, correspondant aux puits de ventilation (puits Sud-Orly) et au raccordement en tranchée couverte puis ouverte jusqu'au SMR.

Synthèse des impacts et mesures concernant le volet agricole

| Eléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par secteur dans l'état initial | Eléments du projet en interaction | Niveau d'enjeu identifié sur zones impactées si spécifiquement localisées | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|--------------------|--|---|---|---|--|---|-------------------|------------------------|
| Zones agricoles | Pont de Rungis – SMR Morangis | Tracé en aérien / couvert au Sud d'Orly | Zones agricoles sur moins de 2km entre l'aéroport d'Orly et le SMR Morangis | Emprise sur des terres agricoles | Faible | MR07 - Remise en état des sols | Faible | Néant |
| | | | | Effet de coupure | Faible | MR05 - Rétablir l'ensemble des réseaux intersectés y compris rétablissement des chemins agricoles, rétablissement hydraulique, des clôtures... | Négligeable | |
| | | | | Pollution | Non quantifiable | MR08 - Plan de lutte contre les pollutions accidentelles | Non quantifiable | |
| | | | | Poussières | Faible | MR01 - Arroser le chantier pour limiter la production de poussière | Faible | |
| | | | | Perte de récolte | Faible | MR03 - Limiter l'emprise en phase travaux au maximum | Faible | |
| | | | | Modification des conditions stationnelles (apport en eau, circulation d'air...) | Faible | MR05 - Rétablir l'ensemble des réseaux intersectés y compris rétablissement des chemins agricoles, rétablissement hydraulique, des clôtures... Etude complémentaire nécessaire lorsque le tracé en aérien sera définitif | Négligeable | |
| Faible | MR07 - Remise en état des sols Mesure en commun avec les mesures de réduction faune-flore | Négligeable | | | | | | |

5.3.4. Paysage

5.3.4.1 Sites classés et inscrits

Les sites naturels, les monuments historiques, les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine et les secteurs sauvegardés, dont la valeur patrimoniale est reconnue, participent à l'identité paysagère d'une région et dans certains cas à sa notoriété. Les contraintes réglementaires et les conséquences du projet sur le patrimoine protégé sont ici identifiées par appréciation des sensibilités visuelles en tenant compte des distances d'éloignement, des conditions de perceptions et de la nature du tracé (aérien ou souterrain).

La prise en compte de l'ensemble de ces éléments permet d'évaluer les effets du projet qui seront essentiellement visuels et directs. Les menaces qui résultent de ces effets visuels portent sur l'intégrité du site et sont mises en perspective avec les motivations de protection et les qualités intrinsèques des sites.

Aucune composante du projet n'est prévue sur les périmètres protégés. Les impacts en phase chantier et en phase d'exploitation sont donc nuls et non traités à ce stade de l'étude.

5.3.4.2 Monuments historiques

Dans tous les cas cités précédemment, des interventions sont prévues dans les périmètres de protection des monuments historiques (servitudes d'utilité publique), et nécessiteront à ce titre l'obtention de l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France.

Synthèse des impacts et mesures concernant le paysage et les monuments protégés

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Éléments du projet en interaction | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|---|--|---|---|--|--|---|-------------------|------------------------|
| Monuments protégés | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Église Saint-Saturnin | Ouvrage annexe 'Jules Guesde' | Intervention au sein du périmètre de protection d'un monument historique | Nul | Pas de mesure nécessaire | néant | néant |
| | | Ancien hospice de Bicêtre | Gare Kremlin-Bicêtre Hôpital Ouvrage annexe 'Jules Guesde' | Intervention au sein du périmètre de protection d'un monument historique | Faible | <ul style="list-style-type: none"> Échange avec l'Architecte des Bâtiments de France | | |
| | Section « Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis » | Pavillon du 18ème siècle et Église Sainte-Colombe | Gare Chevilly « Trois Communes » Ouvrage annexe Petit Le Roy | Intervention au sein du périmètre de protection d'un monument historique | Nul | <ul style="list-style-type: none"> Échange avec l'Architecte des Bâtiments de France | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Pas d'enjeu concerné par le projet | | | Nul | | | |
| Sites classés, inscrits, ZPPAUP, AMVAP, secteurs sauvegardés | Ensemble de la ligne 14 Sud | Pas d'enjeu concerné par le projet | Aucun | | Nul | Pas de mesure nécessaire | | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

5.3.4.3 Grand Paysage

Ce volet paysager s'intéresse essentiellement **aux effets visuels** directs au niveau des secteurs identifiés comme présentant un enjeu ou de certains types d'aménagements (gares et émergences).

Le tracé étant souterrain, il ne sera pas visible. Il s'agit d'identifier et d'étudier les effets visuels en phase chantier, qui seront principalement ponctuels et temporaires et les effets visuels des émergences en phase d'exploitation qui jalonnent le tracé (gares, puits,...). Ces effets seront permanents, mais ponctuels et limités à des vues immédiates compte tenu de leur faible émergence visuelle et du contexte urbain.

Les effets indirects sont plus complexes à identifier. Il s'agit là d'avoir une vision prospective des dynamiques générées par le projet. La création du métro automatique va certainement impulser l'urbanisation de certains secteurs, le paysage s'en trouvera ainsi modifié.

Ainsi, ce volet paysager s'intéresse essentiellement aux effets visuels directs au niveau des secteurs identifiés comme présentant un enjeu :

- Au niveau des éléments projets situés dans le Parc départemental de Villejuif : ils sont situés en partie sur des secteurs aménagés ou en cours d'aménagement. Certains des aménagements récents, notamment le jardin des plantes médicinales, seront directement impactés. L'ensemble du secteur étant en cours de renouvellement, les effets visuels des travaux resteront faibles. Un ouvrage annexe a été déplacé hors du parc car dès la phase de conception, il apparaissait comme trop impactant.
- Au niveau du plateau agricole de Morangis où l'implantation du puits de sortie de tunnelier Sud-Orly et le SMR sont envisagés. Toutefois les effets visuels des travaux seront faibles et localisés.

Ces points de sensibilité sont à pondérer avec le fait que ce projet d'infrastructure est souterrain. Les enjeux paysagers sont concentrés au niveau des aménagements réalisés en surfaces. Les effets visuels en phase chantier seront donc faibles et localisés

Synthèse des impacts et mesures concernant le grand paysage

| Éléments concernés | Éléments du projet en interaction | Niveau d'enjeu identifié par secteur dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impact résiduel | Mesures compensatoires |
|----------------------|---|--|---|---|--|--|-----------------|------------------------|
| Grand Paysage | Ensemble du tracé | Toutes les sections | | Tracé en tunnel non visible, effets ponctuels et localisés au niveau des émergences aériennes | Nul | Intégration au contexte des émergences aériennes du projet Cicatrisation efficace lors du repliement des installations de chantier | Néant | Néant |
| | Gare de Villejuif Institut Gustave Roussy | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Ensemble urbain de Paris : Enjeux patrimoniaux, reconnaissance sociale internationale, site inscrit | Effets visuels sur le parc départemental des Hautes Bruyères | Faible | Précaution sur la tenue du chantier et occultation des emprises de travaux dans la mesure du possible avec des palissades Cicatrisation efficace lors du repliement des installations de chantier Intégration de la gare dans son contexte de renouvellement urbain dans le respect des aménagements déjà réalisés au niveau du parc départemental | Faible | |
| | Ouvrage annexe d'Orly Sud | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Plateau de Longboyau | Effets visuels sur le plateau agricole de Morangis | Faible | Cicatrisation efficace lors du repliement des installations de chantier Précaution sur la tenue du chantier et occultation des emprises de travaux dans la mesure du possible avec des palissades | Faible | |
| | Puits de tunnelier d'Orly Sud | | | Effets visuels sur le plateau agricole de Morangis | Faible | Cicatrisation efficace lors du repliement des installations de chantier Précaution sur la tenue du chantier et occultation des emprises de travaux dans la mesure du possible avec des palissades | Faible | |
| | SMR Morangis | | | Effets visuels sur le plateau agricole de Morangis | Faible | Précaution sur la tenue du chantier et occultation des emprises de travaux dans la mesure du possible avec des palissades Traitement végétal des abords du site | Faible | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

5.3.5. Patrimoine archéologique

La réalisation de travaux d'infrastructure linéaire **peut induire la mise à nu ou la destruction lors des terrassements de vestiges archéologiques d'intérêt variable.**

Le tracé étant principalement prévu en tunnel à grande profondeur, les impacts liés à l'archéologie se localisent essentiellement au niveau des émergences que sont les gares et les différents ouvrages annexes.

Les vestiges et périmètres de saisine sur lesquels sont prévus des aménagements, autres que le tracé en tunnelier (gares, emprises chantier, puits,...), sont :

- La zone de saisine située à Paris dans le 13ème arrondissement, pour laquelle le seuil de saisine concernant les opérations d'aménagement est fixé à 500 m² sur le périmètre de la voie antique et de ses abords. Le puits « Tolbiac Nationale 2 » et sa zone de travaux associée sont prévus sur ce périmètre. La surface de travaux pourrait atteindre le seuil de 500 m².
- La gare de Villejuif Institut Gustave Roussy et la zone de travaux associée sont situées sur un secteur riche en vestiges connus de fouilles archéologiques de 1978 et appartenant à l'ensemble des Sablons de la Bruyère.

Ce repérage fournit une information sur la sensibilité archéologique du territoire étudié sans permettre de localiser de nouveaux sites archéologiques potentiels. Des fouilles archéologiques préalables au démarrage des travaux pourront être réalisées.

Le risque d'impact le plus fort concerne principalement les secteurs archéologiques non connus ou non soupçonnés à ce jour. En effet, les travaux peuvent mettre à jour des vestiges inconnus. Dans ce cas, la réglementation sur les découvertes fortuites s'applique et des mesures particulières seront prises au cours du chantier.

L'impact du projet sur le patrimoine archéologique reste indéterminé. Toutefois, le tracé de la ligne recoupe très peu de vestiges ou de zones de présomption. Le secteur est donc a priori assez pauvre en patrimoine archéologique.

Synthèse des impacts et mesures concernant l'archéologie

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par secteur dans l'état initial | Éléments du projet en interaction | Niveau d'enjeu identifié sur zones impactées si spécifiquement localisées | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|-------------------|------------------------|
| Sensibilité archéologique | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Tolbiac Nationale 2 | Zone de saisine archéologique dans le XIII ^e arrondissement de Paris | Impact sur les vestiges en place lors des phases de creusement | À prendre en compte dans le planning du projet | Sollicitation des services en charge de l'archéologie. Réalisation de fouilles si nécessaire après consultation des services en charge de ce sujet. | néant | néant |
| | Section « Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis » | Gare Villejuif Institut Gustave Roussy | Vestiges archéologiques recensés autour de la gare Villejuif Institut Gustave Roussy | | | | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Pas d'enjeu identifié | | | Nul | | | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

l'objectif de construction annuel de 70 000 logements géographiquement et socialement adaptés en Ile-de-France.

5.4. Milieu Humain

5.4.1. Population et emploi

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 2024), les évolutions prévues en Ile-de-France montrent une augmentation de 8% d'habitants et de 7% des emplois¹⁹. En permettant une densification supplémentaire au sein des territoires traversés par la Ligne 14 Sud, en particulier autour des gares, le projet permettra donc, à l'aide des Contrats de Développement Territorial (CDT), d'accueillir ces nouvelles populations.

D'ici à 2030, la réalisation du Grand Paris Express est susceptible de créer une augmentation des migrations au profit de l'Ile-de-France, avec une croissance de la population et de l'emploi plus importantes en scénario de projet qu'en scénario de référence. La croissance de la population et de l'emploi serait particulièrement concentrée dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure.

Un double effet est donc observé à l'horizon 2030 :

- à la fois une augmentation des migrations en provenance de zones hors territoire au profit du périmètre d'étude et de l'Ile-de-France ;
- mais également une densification supplémentaire potentielle de ces populations au sein des territoires traversés par le tracé, par exemple autour des gares (sous réserve de mesures d'accompagnement adaptées).

Le développement d'une infrastructure de transport en commun de l'envergure de la Ligne 14 Sud et plus généralement du Grand Paris Express s'inscrit 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* »²⁰.

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.

Dans cette optique, les Contrats de Développement Territorial (CDT) constituent des outils clés permettant aux collectivités territoriales de s'associer 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. Les contrats de développement territorial participent ainsi à la réalisation de

¹⁹ Par rapport à 2005

²⁰ Extrait de l'article 1 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris

Synthèse des impacts et mesures concernant la population et l'emploi

| Élément concerné | Enjeux identifiés | Impacts potentiels | Niveau d'impact avant application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|--|--|--|--|---|--------------------------|-------------------------------|
| Croissance démographique et crise du logement | Favoriser la création de logements en développant les zones à proximité des gares. | Attraction de davantage d'habitants en Ile-de-France globalement d'ici à 2030 par rapport à la référence, particulièrement dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure. | Positif | Mise en place de mesures d'optimisation dans le secteur du transport, de la mobilité, de l'aménagement du territoire et/ou de la fiscalité permettant de répondre au mieux aux besoins des populations à venir (création de capacités d'accueil). | Néant | Néant |
| Densification des espaces urbanisés | Construire un bâti dense et compact à proximité des gares de la ligne. La densification dépend des réserves foncières encore disponibles autour des gares. | Diminution de la consommation des espaces naturels par l'urbanisation nouvelle aux horizons 2024 et 2030 Diminution des coûts de viabilisation pour l'urbanisation nouvelle aux horizons 2024 et 2030. | Positif | Mise en place de mesures de suivi pour évaluer la compacité du développement urbain à venir. Mise en place de mesures d'optimisation pour supporter la densification et favoriser les impacts positifs du projet. | Néant | Néant |
| Emplois | Contribuer à la réduction du taux de chômage au niveau du périmètre d'étude, notamment au nord (Gentilly, Ivry-sur-Seine et Villejuif) et au sud à Orly et Villeneuve-le-Roi. | Création de davantage d'emplois en Ile-de-France globalement d'ici à 2030 par rapport à référence, particulièrement dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure. | Positif | Mise en place de mesures d'optimisation dans le secteur du transport, de la mobilité, de l'aménagement du territoire et/ou de la fiscalité permettant de répondre au mieux aux besoins des emplois à venir. | Néant | Néant |
| Déséquilibres habitat/emploi | Assurer une liaison efficace entre les bassins de population du territoire desservi par la Ligne 14 Sud (en particulier ceux de l'Essonne) et les pôles d'emploi majeurs de la région. | Amélioration de la desserte des communes traversées par le projet (liaisons vers le centre de Paris et vers les autres bassins d'emplois du cœur d'agglomération grâce aux correspondances offertes par la Ligne 14 Sud, notamment avec les autres lignes du Grand Paris Express). | Positif | Néant | Néant | Néant |
| Inégalités sociales et territoriales | Réduire les inégalités observées entre les communes de la partie Ouest de la zone d'étude, et celles de la partie Est. | Redynamisation économique et sociale des communes desservies par l'infrastructure, en particulier celles qui connaissent aujourd'hui une accessibilité moindre. | Positif | Néant | Néant | Néant |

| | | | | | | |
|------------------|--|---|----------------|--|--|--|
| Chantiers | <p> limiter les surfaces occupées temporairement par les chantiers ou de manière permanente par les nouvelles gares et bâtiments techniques.</p> | <p> Consommation d'espaces ruraux et urbains de façon temporaire ou permanente.</p> | <p> Faible</p> | <p> Limiter l'emprise de chantier au plus près des aménagements prévus. Remettre en état les occupations temporaires. Optimiser les itinéraires des engins de chantier. Mettre en place des déviations en cas de coupure des accès. Prise en compte des projets limitrophes dans la planification des différentes phases des chantiers ainsi que dans la définition des itinéraires des engins de chantier</p> | <p> Consommation inévitable de surfaces limitées d'espaces ruraux et urbains ouverts (moins de 15 ha) malgré les mesures d'accompagnement.</p> | <p> Si des espaces ouverts de qualité sont nécessaires pour la construction des gares, possibilité de recréer des espaces similaires à proximité (voir chapitre relatif aux espaces naturels).</p> |
|------------------|--|---|----------------|--|--|--|

Légende :

| | | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| | <i>Pas d'enjeu</i> | <i>Enjeu faible</i> | <i>Enjeu modéré</i> | <i>Enjeu fort</i> |
| <i>Impact positif</i> | <i>Pas d'impact</i> | <i>Impact faible</i> | <i>Impact modéré</i> | <i>Impact fort</i> |

5.4.2. Mobilité

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.

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 0,5 points de pourcentage tandis que celle de la voiture diminue de 0,2 point de pourcentage par rapport à la situation de référence, à l'horizon 2024.

Localement, la mise en service du métro automatique permettra d'améliorer le maillage du réseau existant. Quatre des sept gares du projet étudié offriront une correspondance avec le RER ou le métro. 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.

Le réseau Grand Paris Express dans son ensemble aura par ailleurs un impact positif en soulageant les axes radiaux de transports en commun, principalement les lignes RER. Le projet Grand Paris Express aura également un impact fort sur la modération de la circulation automobile à l'échelle de la région Ile-de-France. Dans le périmètre d'étude du prolongement Sud de la ligne 14, une diminution de 3 400 véhicules-kilomètres est attendue à la pointe du matin par rapport à l'horizon 2030, ce qui correspond à une diminution de 1,2% par rapport à la référence sans Grand Paris Express.

Synthèse des impacts et mesures concernant la mobilité

| <i>Eléments concerné</i> | <i>Enjeux identifiés dans l'état initial</i> | <i>Impacts</i> | <i>Niveau d'impact avant mesures</i> | <i>Mesures</i> | <i>Impacts résiduels</i> | <i>Mesures compensatoires</i> |
|--|---|---|--|--|---|-------------------------------|
| Desserte des territoires en transports en commun | Désenclaver les territoires mal desservis par les transports en commun | Les territoires traversés par la ligne verront leur offre en transport augmenter et bénéficieront d'une liaison ferroviaire structurante nouvelle. | Positif | Néant | Néant | Néant |
| Infrastructure de transport | Créer une nouvelle liaison directe entre Paris et l'aéroport d'Orly | Diminution du temps de transport entre l'aéroport d'Orly et Paris, et augmentation de l'offre en transport en commun à destination d'Orly. | Positif | Néant | Néant | Néant |
| Fréquentation des réseaux | Permettre de réduire la sollicitation du réseau routier et de réduire les nuisances liées à cette forte fréquentation Délester les tronçons du réseau ferré qui arrivent en limite de capacité sur les liaisons radiales | Réseau routier : diminution de 1 500 véhicules-kilomètres à la pointe du matin dans le périmètre d'étude, soit -0,5% par rapport à la référence 2024 Réseau ferré : réduction de la fréquentation et de la charge maximale sur les RER B, C et D | Positif : impact modéré du projet sur la saturation des réseaux routiers, mais effet d'allègement des lignes de RER | Néant | Néant | Néant |
| Parts modales | Favoriser l'utilisation des transports en commun pour contribuer à atteindre les objectifs de +20% de déplacements en transports en commun dans la région | Augmentation de 0,5 point de la part modale des transports en commun pour les déplacements ayant comme origine le périmètre d'étude, par rapport à la référence 2024 | Positif | Néant | Néant | Néant |
| Chantiers | Rendre le moins gênant possible les impacts des chantiers sur les circulations (véhicules privés, transports en commun, modes actifs) | Charroi des véhicules nécessaires aux chantiers Déviations d'itinéraire et impact sur la voirie Impact sur les transports en commun et les modes actifs | Très fort : chantier de la gare de Kremlin-Bicêtre Hôpital (rue Séverine/Rue Gabriel Peri) Fort : chantier de la gare de Maison Blanche Paris XIIIe (av. d'Italie/rue Caillaux) Modéré : chantiers des gares de Chevilly « Trois communes » (rue de Bicêtre/rue de Lallier/rue Paul Hochart) et de l'aéroport d'Orly. Faible : autres chantiers n'empiétant pas directement sur les voiries | 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. | Impacts ponctuels possibles mais maîtrisés. | Néant |
| Exploitation | Faire des gares de véritables pôles multimodaux où l'ensemble des modes de transport puissent être intégrés de manière optimisée | Augmentation des besoins en stationnement aux abords de certaines gares du fait du rabattement en voiture particulière | Modéré : la seule gare concernée par un potentiel de rabattement significatif en voiture particulière est Pont de Rungis | Favoriser l'intermodalité par les autres modes de transport en commun et les modes actifs Prévoir l'augmentation de l'offre de stationnement pour les gares à enjeu, en liaison avec le STIF et les gestionnaires de voiries | Néant | Néant |

5.4.3. Occupation du sol

5.4.3.1 Incidences de la phase chantier

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 naturels. L'analyse conclut toutefois que la réalisation du projet induira la consommation de surfaces très limitées d'espaces ruraux et urbains ouverts : moins de 15 hectares au total en phase chantier, dont seulement 7 hectares environ consommés de manière définitive pour l'implantation des gares, des ouvrages annexes et du SMR de Morangis dédié à la ligne 14.

Outre l'emprise du projet, les travaux risquent de perturber l'exploitation de certaines parcelles par des coupures temporaires des chemins d'accès. Ces effets sont difficiles à quantifier à ce stade amont des études préliminaires.

En mesures d'évitement et de compensation, la Société du Grand Paris s'engagera 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.

5.4.3.2 Incidences lors de l'exploitation

Le projet s'inscrit dans une politique d'aménagement du territoire visant à dissuader effectivement la dispersion de l'habitat et de l'emploi. Le projet permet de contribuer à la lutte contre l'étalement urbain, avec la densification de l'habitat et des activités autour des nœuds de transport en commun et le renouvellement du parc bâti.

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 sur les territoires desservis, de 152 hectares à l'horizon 2024 par rapport à une situation sans projet.

A l'horizon plus lointain de réalisation du Grand Paris Express (2030), la mise en service du projet serait en mesure de stimuler une densification supplémentaire sur l'ensemble des territoires franciliens permettant la préservation de 1 810 hectares de l'urbanisation nouvelle, par rapport au scénario de référence sans Grand Paris Express.

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 des coûts de viabilisation qui dépendront du parcellaire construit. De manière générale, 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.

La limitation de l'étalement urbain induite par le projet rendra possible une réduction de l'ordre de 36 km de linéaire de voiries et réseaux associés à mettre en œuvre à l'horizon 2024 par rapport à

une situation sans projet. La réduction de la longueur de voiries et réseaux associés à construire pour l'urbanisation nouvelle constitue un gain économique majeur en faveur du projet, puisque celle-ci implique des coûts moindres en termes de construction, mais également en termes d'exploitation annuelle des services publics (poste, ramassage des ordures, etc.).

A l'horizon 2030, la densification et la réduction des surfaces nouvellement urbanisées rendues possible par le projet permettrait d'éviter la construction d'approximativement 402 km de voiries et réseaux associés à l'urbanisation nouvelle comparativement au scénario de référence

Les bénéfices présentés dans les deux points précédents constituent des bénéfices potentiels et ne se produiront que si des mesures d'accompagnement adéquates sont mises en place en parallèle dans le secteur du transport, de l'aménagement du territoire et de la fiscalité.

Le projet doit s'intégrer dans un véritable projet d'aménagement du territoire volontariste et partagé par les acteurs du territoire permettant de dissuader effectivement la dispersion de l'habitat et de l'emploi et de favoriser un renouvellement et une densification raisonnée du bâti. Le programme d'aménagement permettra notamment de créer des réseaux de transport de rabattement efficaces assurant de fortes améliorations d'accessibilité à tous les territoires du Grand Paris et d'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 constituent aujourd'hui des outils opérationnels clefs à l'échelle des communes à proximité du tracé du projet ainsi qu'aux abords des futures stations.

5.4.4. Urbanisme réglementaire

Les impacts s'entendent par une incompatibilité entre le projet et les règles d'occupation du sol des communes où s'implantent les émergences.

La mise en compatibilité des documents d'urbanisme pour satisfaire à la nouvelle occupation du sol entraînée par l'arrivée du projet est proposée au sein de la pièce I du présent dossier d'enquête publique.

Cette procédure de mise en compatibilité représente la mesure d'évitement de l'impact.

5.4.5. Risques technologiques

En phase chantier, le risque technologique est associé :

- Aux installations en elles-mêmes (exemple de la centrale béton) et à l'usage des engins de chantiers évoluant sur site. Les impacts sont principalement dus à des paramètres divers tels que les caractéristiques mécaniques et thermiques des engins et les émissions toxiques.

Cela étant, les engins et machines de chantier satisferont nécessairement aux réglementations en vigueur visant à limiter le risque associé à leur utilisation.

PIECE G – ETUDE D'IMPACT

- A l'action dans un périmètre proche d'une installation à risques identifiée où un accident peut apparaître.

Si de manière générale les bases chantier ne s'inscrivent pas aux abords de périmètres SEVESO ou d'activités classées ICPE, il est à noter toutefois :

- o Que la base chantier du puits Pistes-Orly entrainera des perturbations potentielles des trafics au niveau des pistes de l'aéroport,

En effet, la phase chantier s'accompagnera nécessairement d'un apport supplémentaire de trafic : Poids lourds pour la livraison et l'évacuation des différents matériaux et matériels, circulation des engins nécessaires à l'avancement du chantier.

- o Que les travaux aux abords de l'aéroport d'Orly seront soumis aux servitudes aéronautiques.

Concernant ce second point, deux ouvrages s'inscrivent au sein d'une zone primaire de dégagement pour les centres de communication de l'aéroport (puits Union/RN7 et Sud-Orly). Dans cette zone, il est interdit de créer des excavations artificielles et des ouvrages métalliques fixes ou mobiles ayant pour résultat de perturber le fonctionnement d'un centre d'émission.

Or, la réalisation des deux ouvrages se traduira par des excavations ainsi que par la présence de matériels métalliques.

Les principales mesures mises en œuvre au stade du chantier consisteront :

- A la conduite des études réglementaires de type ICPE pour les ouvrages mis en œuvre sur le chantier entrant dans ladite réglementation,
- A sécuriser les chantiers (formation et information du personnel, plan de sécurité des entreprises intervenant sur site, management de situation de crise),
- A limiter les hauteurs des engins de chantiers et des émergences positionnés dans la zone de dégagement aéroportuaire,
- A engager un processus de consultation des services de la DGAC²¹ afin de parvenir à définir précisément les mesures à mettre en œuvre par la Société du Grand Paris, notamment concernant les puits Union/RN7 et Sud-Orly.

²¹ DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile

Synthèse des impacts et mesures concernant les risques technologiques

| Eléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Eléments du projet en interaction | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|--|---|--|---|--|--|---|-------------------|------------------------|
| Proximité des ICPE et sites SEVESO | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Ensemble du linéaire | Bases chantier des émergences | <u>Impact direct</u> Propagation de l'incident d'un site ICPE/SEVESO vers les bases chantier, ou inversement | Nul | <u>Evitement</u> Limitation de la hauteur des constructions temporaires et des équipements et engins de chantier <u>Réduction</u> | néant | néant |
| Prise en compte des servitudes aéronautiques liés à l'aéroport d'Orly | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Secteurs aux abords de l'Aéroport d'Orly | Bases chantier des émergences (OA Europe/RN7, OA Sud-Orly) | <u>Impact direct</u> Interdiction de créer des obstacles susceptibles de constituer un danger pour la circulation | Fort | - Information et formation du personnel concernant les risques sur site - Gestion de deux situations de crise concomitantes | | |
| Risque technologique lié aux activités de chantier | Indépendant des sections étudiées | Ensemble du linéaire | Bases chantier des émergences | <u>Impact direct</u> Risques pour les intervenants sur chantier | Non quantifiable | - Sécurisation des travaux concernant le chantier sur l'OA Pistes-Orly | | |
| Mise en œuvre et alimentation en matériaux de la base chantier de l'OA Pistes-Orly | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Aéroport d'Orly | Base chantier de l'émergence Pistes-Orly | <u>Impact direct</u> Perturbation du trafic aéroportuaire (passagers, frêt,..) | Potentiellement fort | <u>Suivi</u> - Entretien des engins de chantier | | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

5.4.6. Bruit

Les travaux relatifs au tunnel sont essentiellement effectués en souterrain, ce qui réduit fortement les nuisances sonores potentielles.

Le creusement du tunnel avec la technique du tunnelier ne présente pas d'impact sur les niveaux sonores en surface.

Seule une portion locale de tunnel est réalisée en tranchée depuis la surface, au niveau de la rampe d'accès au SMR Morangis.

Ce secteur est situé en zone agricole et à proximité immédiate de l'aéroport d'Orly. Si ce chantier générera des nuisances sonores, l'absence d'enjeux réduit complètement les impacts.

La construction de la section en tranchée ne présente pas d'impact sur le bruit.

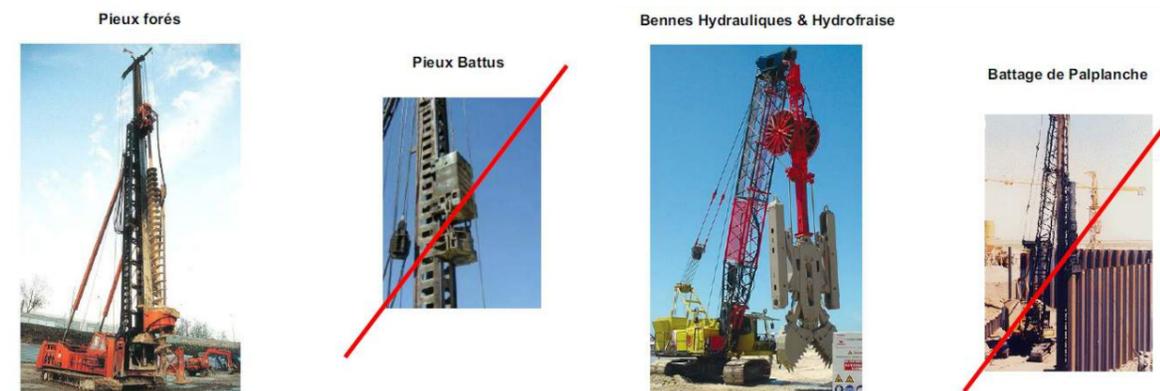
Si la localisation des puits de départ des tunneliers a pu être déterminée pour retenir des sites d'implantation éloignés des habitations afin d'éviter des nuisances sur les personnes, les gares et les ouvrages de sécurité sont situés au niveau des zones urbaines afin d'assurer à terme des dessertes 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 au niveau 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.**
- **Mise en place de dispositifs anti-bruit autour des chantiers les plus sensibles.**

Le projet de la ligne 14 Sud comprend sur la quasi-totalité du tracé un tunnel en souterrain. Au vu des caractéristiques du tunnel (tunnel de béton situé à une profondeur entre 10 et 30 mètres), l'augmentation de nuisances sonores au niveau de la surface est 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.

Le projet prévoit au niveau du site de maintenance et de remisage des trains (SMR) une courte section de tracé en tranchée ouverte. Le bruit émis par le train pourra à cet endroit sortir au niveau de la surface. Sur ce point, il convient de rappeler qu'il s'agit d'un métro à pneus dont les émissions sont particulièrement faibles.

De plus, la tranchée ouverte est située au sein d'une zone agricole, à proximité immédiate de l'aéroport d'Orly. L'impact du bruit éventuel émis par les métros peut être considéré comme négligeable.

La circulation des métros au niveau de la tranchée ouverte présente un impact négligeable sur le niveau de bruit en surface.

S'agissant des gares, 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.

L'impact des équipements techniques internes aux gares pour les riverains est considéré comme négligeable.

L'exploitation du réseau entraînera 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...).

Mesures prévues pour les accès aux gares :

- **Élaboration d'une charte architecturale :** la Société du Grand Paris avec le cabinet d'architecture du Jacques Ferrier élabore une charte qui vise notamment à retenir une conception qui favorise l'appropriation des espaces, l'accessibilité, l'accessibilité et l'efficacité des parcours pour les usagers.
- **Concertation avec les acteurs locaux pour la définition des espaces publics autour des gares.**
- **Réaménagement des liaisons bus avec le STIF.**
- **Aménagement de pôles bus au niveau des gares.**

Les ouvrages de sécurité prévus tous les 800 mètres du tracé assurent deux fonctions :

- Assurer le renouvellement de l'air en période normale d'exploitation, et en cas d'incendie dans le tunnel, le désenfumage de l'infrastructure.
- En cas d'accidents dans le tunnel, permettre l'arrivée des secours dans l'infrastructure, et permettre 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.

Les fonctions liées à l'entrée des secours et l'évacuation éventuelle des usagers ne présentent aucun impact sur le niveau de bruit.

Mesures retenues pour les ouvrages de ventilation :

- **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 de suivi au lancement de l'exploitation** pour évaluer in situ 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 site de maintenance et de remisage des trains (SMR) situé à Morangis correspond à un site industriel d'envergure. Il permettra le remisage du matériel roulant de la ligne 14, la réparation des rames.

Au vu des caractéristiques prévues pour le site (activités dans le bâtiment), et des enjeux du territoire, le fonctionnement du site de maintenance et de remisage d'Orly présente un impact négligeable sur les niveaux sonores actuels.

Par ailleurs, il peut être précisé qu'à ce stade d'avancement des études, une procédure au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sera requise. Les aspects bruit seront traités dans le cadre de cette procédure pour éviter toute nuisance forte vers l'extérieur.

Mesures retenues pour ce site :

- **Choix d'un site d'implantation éloigné des habitations.**
- **Construction d'un bâtiment pour assurer les activités de maintenance à l'intérieur.**

Synthèse des impacts et mesures concernant le bruit

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Éléments du projet en interaction | Impacts du projet | Mesures | Mesures générales | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|---|--|--|---|---|---|-------------------|------------------------|
| Construction du tunnel | | Section de tunnel souterrain construit au tunnelier (Olympiades et Orly) | Nul lié à la méthode constructive retenue (creusement au tunnelier) | <ul style="list-style-type: none"> Choix d'une méthode constructive qui permet d'éviter les nuisances sonores | <p>Respect de la réglementation pour les engins et équipements utilisés</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>Présence d'agents de proximité sur les chantiers</p> | néant | néant |
| | | Tranchée ouverte (Liaison avec le SMR de Morangis) | Faible lié au territoire concerné : activités agricoles, zone de l'aéroport | <ul style="list-style-type: none"> Localisation retenue dans une zone peu sensible | | | |
| Fonctionnement des puits de départ des tunneliers | | Puits tunnelier de l'OA Jean Prouvé | Impact modéré du fait de zones urbaines proches | <ul style="list-style-type: none"> Choix d'un site d'implantation éloigné des centres urbains Choix d'installer une bande transporteuse pour évacuer les déblais Localisation de la bande transporteuse éloignée des habitations Mise en place de mesures de protection sonore entre l'ouvrage et les habitations | | | |
| | | Gare de Pont de Rungis | Impact modéré du fait de zones urbaines proches | <ul style="list-style-type: none"> Choix d'un site d'implantation éloigné des centres urbains Mise en place de mesures de protection entre l'ouvrage et les habitations | | | |
| Construction des gares | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Gare de Maison Blanche Paris XIII Gare de Kremlin Bicêtre Hôpital | Impact fort du fait de la présence d'habitat dense à proximité | <ul style="list-style-type: none"> Réalisation des gares avec la technique des parois moulées Restriction des horaires de chantier et respect des plannings de travaux Mise en place de dispositifs anti-bruit autour des chantiers | | | |
| | Section « Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de | Gare et ouvrages de Villejuif Institut Gustave Roussy | Impact modéré lié à l'usage récréatif du parc des Hautes-Bruyères | <ul style="list-style-type: none"> Réalisation des gares avec la technique des parois moulées Restriction des horaires de chantier et respect des plannings de travaux Mise en place de dispositifs anti-bruit autour des chantiers | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
| | Rungis » | Gare de Chevilly « Trois Communes » | Impact fort lié à la présence de zones résidentielles | <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de la gare avec la technique des parois moulées • Restriction des horaires de chantier et respect du planning de travaux • Mise en place de dispositifs anti-bruit autour du chantier | | | |
| | | Gare MIN Porte de Thiais | Impact modéré liés à la présence d'habitants mais zone actuellement bruyante | <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de la gare avec la technique des parois moulées • Restriction des horaires de chantier et respect du planning de travaux • Mise en place de dispositifs anti-bruit autour du chantier | | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | Gare Pont de Rungis Gare Aéroport d'Orly | Impact faible : présence de zones d'activités, et de zones commerciales. Peu d'habitat. | Pas de mesure spécifique définie à ce stade | | | |
| Circulation des métros | | Section de tunnel en souterrain | Nul lié à l'infrastructure située en souterrain | Mesure non nécessaire (vibrations traitées dans la rubrique spécifique à cet enjeu) | | | |
| | | Tranchée ouverte | Nul lié à l'absence de zones sensibles situées à proximité | Mesure non nécessaire | | | |
| Fonctionne ment des gares | | | | <p>Élaboration d'une charte architecturale pour définir la conception des espaces publics autour des gares</p> <p>Concertation avec les acteurs locaux pour la définition des espaces publics et les accès</p> <p>Réaménagement des liaisons bus avec le STIF</p> <p>Aménagement de pôles bus et modes doux à proximité des gares</p> <p><u>S'agissant des équipements techniques :</u></p> <p>Conception de la structure des locaux techniques pour contenir les nuisances sonores</p> <p>Enfermer ou isoler les équipements techniques dans des dispositifs adaptés</p> | | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|--|
| <p>Fonctionnement des ouvrages de sécurité (ventilation)</p> | | <p>Ensemble des ouvrages de ventilation</p> | <p>Impact faible lié à la démarche retenue par la Société du Grand Paris pour la conception des ouvrages de ventilation</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 liés aux ventilateurs • Élaboration de modélisations sonores <p>Mesures de suivi : Mesures de suivi au lancement de l'exploitation</p> | | |
| <p>Fonctionnement du CDR</p> | | <p>CDR situé dans le parc départemental des Hautes-Bruyères</p> | <p>Nul lié à l'implantation de l'ouvrage en souterrain</p> | <p>Pas de mesure nécessaire</p> | | |
| <p>Fonctionnement du SMR à Morangis</p> | | <p>Site de maintenance et de remisage des trains (SMR)</p> | <p>Impact faible lié au contexte de zones agricoles à proximité de l'aéroport d'Orly. Habitat éloigné et jardins familiaux proches.</p> | <p>Isolation des activités au sein du bâtiment industriel</p> <p>Procédure ICPE à venir qui traitera de manière approfondie la thématique du bruit</p> | | |

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> |

5.4.7. Vibrations

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.

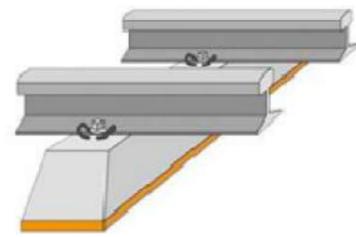
Le projet de la ligne 14 Sud permettra d'assurer le prolongement de la ligne 14 actuelle. Les dispositifs retenus pour ce projet seront donc en continuité avec les caractéristiques de la ligne existante. L'emploi de la technologie pneu limite fortement à la source l'émission de vibrations dans les structures. Il convient de considérer que la diminution est d'environ 15 à 20 dB(A) le bruit solide, de 15 à 20 % les niveaux de vibrations, par rapport à la circulation de roues fer sur rail.

Les études conduites récemment pour le prolongement de la ligne 14 au nord confirment ces éléments.

Mesures d'accompagnement :

- **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, le secteur de Paris XIIIème et le secteur de Villejuif.
- **Dispositifs techniques de réduction des vibrations** : Dans le cas où les niveaux vibratoires modélisés seraient plus élevés que les ceux attendus sur les autres sections de la

ligne 14 Sud, 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.
- **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.

Synthèse des impacts et mesures concernant les vibrations

| Éléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Éléments du projet en interaction | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|--------------------|--|--|-----------------------------------|---|--|---|-------------------|------------------------|
| Vibrations | Section « Olympiades – Villejuif Institut Gustave Roussy » | Zones d'anciennes carrières dans la section Nord du projet Présence d'établissements sensibles au niveau de Villejuif | Tunnel, gares | <p><u>Impact en phase chantier :</u> Vibrations potentielles liées à la construction du tunnel et des gares</p> <p><u>Impact en phase d'exploitation :</u> Vibrations potentielles liées à la circulation du matériel roulant</p> | Faible | <p>Phase chantier – Tunnel :</p> <p>Confortement des anciennes carrières avant creusement</p> <p>Technique du tunnelier</p> <p>Profondeur du tunnel adapté aux fondations du bâti</p> <p>Campagne de communication prévue auprès des riverains</p> <p>Mesures de suivi lors des phases de creusement</p> <p>Phase chantier – Gare :</p> <p>Technique des parois moulées</p> <p>Campagne de communication prévue auprès des riverains</p> <p>Phase d'exploitation :</p> <p>Réalisation de modélisations vibratoires</p> <p>Dispositifs techniques de réduction des vibrations</p> <p>Réalisation de simulations avant le démarrage de l'exploitation</p> <p>Mesures de suivi en phase d'exploitation</p> <p>Indemnisation des impacts constatés</p> | néant | néant |
| | Section « Villejuif Institut Gustave Roussy – Pont de Rungis » | | | | | | | |
| | Section « Pont de Rungis – SMR Morangis » | | | | | | | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

5.4.8. Ondes électromagnétiques

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 concernant les ondes électromagnétiques

| Eléments concernés | Niveau d'enjeu identifié par section dans l'état initial | Zones impactées si spécifiquement localisées | Eléments du projet en interaction | Impacts potentiels | Niveau d'impact brut avant l'application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|--|--|--|-----------------------------------|--|--|---|-------------------|------------------------|
| Champ émis par le tunnelier | Ensemble des sections | Ensemble du linéaire | Tunnel | <p><u>Impact direct</u></p> <p>Perturbation des équipements électriques en proximité du rail d'alimentation électrique</p> <p><u>Impact indirect</u></p> <p>Impacts sur la santé humaine des usagers et travailleurs</p> | Négligeable à nul | <p><u>Réduction</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Choisir des matériels performants sur ce critère - Mise en place de cages de Faraday ou équivalent | néant | néant |
| Champ émis par les installations de chantiers (non connues actuellement) | Ensemble des sections | Bases chantier des émergences | Emergences | <p><u>Impact direct</u></p> <p>Perturbation des équipements électriques en proximité du rail d'alimentation électrique</p> <p><u>Impact indirect</u></p> <p>Impacts sur la santé humaine des usagers et travailleurs</p> | Non quantifiable | | | |

Légende :

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Pas d'enjeu | Enjeu faible | Enjeu modéré | Enjeu fort |
| Pas d'impact | Impact faible | Impact modéré | Impact fort |

5.4.9. La santé

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.

5.4.9.1 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.

Concernant le transport de matériaux ou de déblais, le transport routier constitue actuellement le mode d'acheminement le plus courant vers les installations de traitement, de stockage ou vers les carrières en Ile-de-France. Depuis son apparition en 2007, le Grenelle de l'Environnement incite fortement à orienter les activités vers des politiques de gestion plus rationnelles pour la ressource en matériaux et vers le développement de transport alternatif à la route afin de limiter les impacts dus à l'émission polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre. Outre ces désavantages, les nuisances générées (augmentation du trafic et bruit) peuvent constituer des facteurs limitants, notamment pour les horaires de fonctionnement.

Les quantités de déblais à évacuer et de matériaux à acheminer étant très importantes, il est 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. 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. Ces mesures seront mises en place et suivies en collaboration avec les entrepreneurs et notamment :

- Stocker les produits pulvérulents tels que le ciment, en silos avec un filtre à manches,
- Utiliser la technique d'humidification pour réduire la production et la diffusion des grosses poussières lors des travaux de terrassement,
- Entreposer le sable fin à l'abri du vent et/ou l'humidifier,
- Humidifier les routes par temps sec et, sur le chantier, humidifier superficiellement les voies d'accès afin de diminuer les nuages de poussières soulevées par les camions,
- Nettoyer la route à la sortie du chantier,
- Nettoyer les roues des camions à la sortie du site,
- Bâcher les camions qui transportent des terres ou des matériaux poussiéreux,
- Mouiller les matériaux lors des découpes produisant de la poussière.

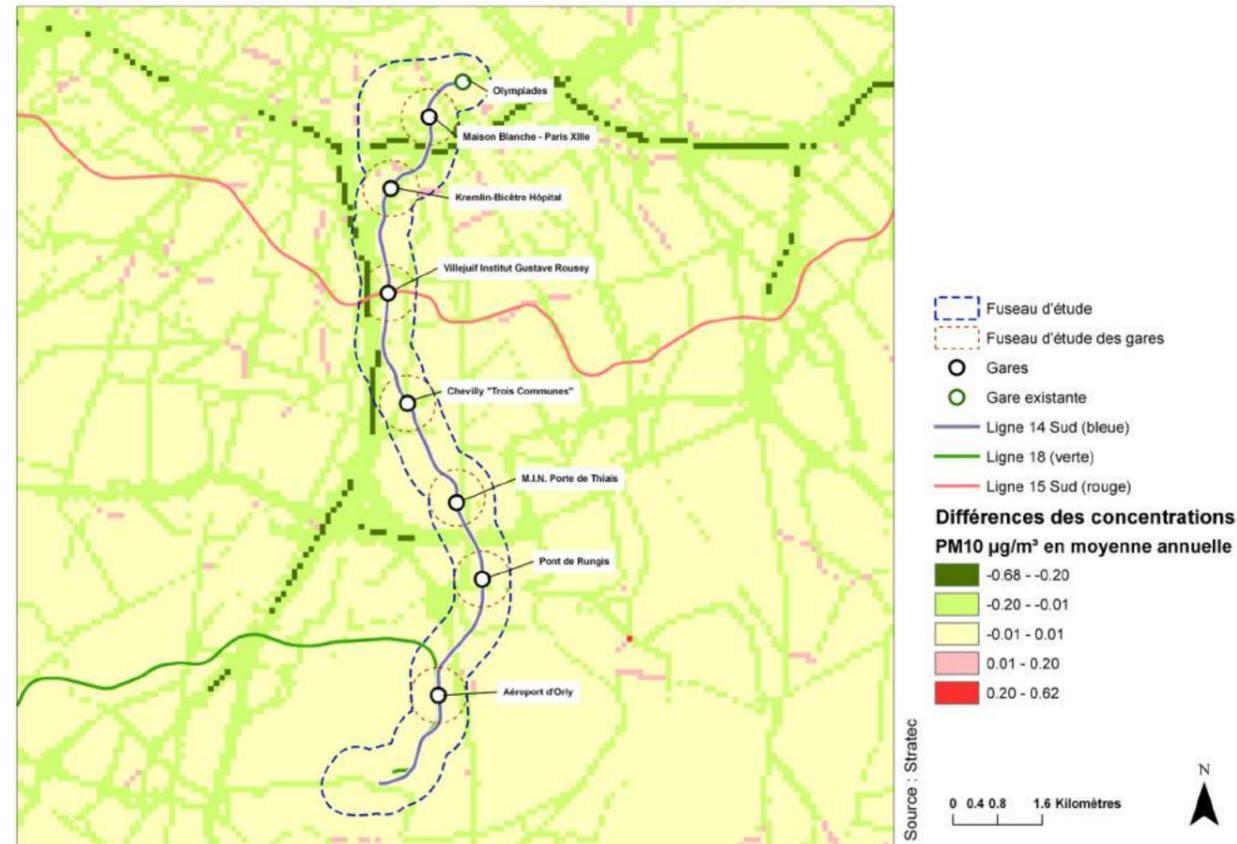
Grâce au report modal de la route vers les transports en commun qu'il induit, le métro du Réseau de Transport du Grand Paris contribuera à l'amélioration de la qualité de l'air en Ile-de-France. En tant que maille indispensable de l'infrastructure, le projet participera à la diminution du trafic routier ainsi qu'à l'amélioration de la qualité de l'air associée.

La Ligne 14 Sud permettra, en 2024, une diminution des émissions de particules fines issues du trafic routier de 2 tonnes par an et une diminution des émissions d'oxydes d'azote de 28 tonnes par an. Cette réduction représente une baisse des émissions de polluants atmosphériques issues du trafic routier de l'ordre de -0,2% par rapport à la situation de référence sans projet.

A l'horizon plus lointain de 2030, le réseau de transport du Grand Paris permettra une réduction de -2% à -3% des émissions de particules fines, NO_x, COVNM, benzène, nickel et cadmium issues du trafic routier selon les scénarios. Les émissions de particules fines <10µm issues du trafic routier seront ainsi réduites de 38 tonnes par an et celles de NO_x de 254 tonnes par an.

La réduction de trafic que crée l'arrivée du métro du Grand Paris aura donc des conséquences globalement positives à la fois en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de concentration globale de polluants atmosphériques. Ces variations seront toutefois relativement limitées par rapport aux améliorations prévues entre la situation initiale 2005 et la situation 2030, ceci notamment grâce à l'amélioration du parc automobile (PM₁₀: -78% des émissions routières; NO_x: -85% des émissions routières).

Globalement, l'impact sera maximum aux alentours des grands axes sur lesquels le trafic sera fortement diminué par l'arrivée du métro, notamment le périphérique, l'A1, l'A15, l'A12 et l'A6 ainsi que sur les axes reliant les zones desservies par le métro du Grand Paris. A proximité du projet, l'impact sera le plus marqué sur le Boulevard périphérique, qui croise le tracé de la Ligne 14 Sud entre les stations Kremlin-Bicêtre Hôpital et Maison-Blanche – Paris XIIIe, et l'autoroute A6A, située à proximité de la Ligne 14 Sud entre les stations Chevilly « Trois-Communes » et Kremlin-Bicêtre Hôpital.



Différences des concentrations entre les situations de référence et de projet, pour les PM₁₀.

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.

5.4.9.2 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.

Synthèse des impacts et mesures concernant la santé

| | Elément concerné | Enjeux identifiés dans l'état initial | Impacts potentiels | Niveau d'impact avant application des mesures | Mesures | Impacts résiduels | Mesures compensatoires |
|-------------------|--|---|--|--|---|--------------------------|-------------------------------|
| Qualité de l'air | Chantiers | Émissions de polluants sur et à proximité des chantiers. | Emissions de poussières liées au travaux et opérations du chantier. Emissions de polluants par le charroi nécessaire au transport de matériaux et à l'évacuation des déblais. | Potentiellement fort | Choix judicieux de matériel et de méthodes de construction permettant de limiter l'émission de poussières. Rationalisation et optimisation des trajets des véhicules pour le chantier. | Faible | Néant |
| | Mobilité en Ile-de-France | Réduction des émissions de polluants issues du trafic routier | Réduction globale des émissions de polluants du trafic routier (environ - 0,2% des émissions des principaux polluants dont les PM ₁₀ et les NO _x). Amélioration globale de la qualité de l'air aux abords des 4 gares dites « sensibles » du projet. | Positif | Néant | Néant | Néant |
| | Aménagement et accessibilité des gares | Favoriser la densification et la mixité à proximité des gares et inciter à l'utilisation des transports en commun de manière à favoriser le report modal. | Densification et amélioration de la mixité autour des gares (voir chapitre relatif à la population et aux emplois). Interconnexion des gares du projet avec les autres lignes de transports en commun favorisant le report modal.a | Positif | Néant | Néant | Néant |
| | Qualité de l'air à l'intérieur du métro et à proximité des systèmes de ventilation | Choix du matériel roulant Localisation des puits de ventilation | Risque de concentrations de particules fines dans les espaces confinés du métro. | Le risque d'impacts sur la santé est modéré. | Limitation des concentrations de particules fines dans les gares et les rames via ; - réduction des émissions à la source (matériaux de roulage, de freinage et d'aménagement des voies. - optimisation de la ventilation et de la filtration. - équipement de rames avec ventilation réfrigérée. - surveillance de la qualité de l'air. Localisation des puits de ventilation de manière à assurer une exposition prolongée minimale des personnes. | Néant | Néant |
| Sécurité routière | Chantier | Organisation des chantier | Perturbations possibles des zones de circulation des véhicules et de cheminement des piétons aux alentours du chantier | Potentiellement fort | plans locaux de circulation temporaires visant à garantir la sécurité de tous, en particulier des piétons. | Néant | Néant |

| | | | | | | | |
|----------------------|---|--|---|--|---|-------|-------|
| | Sécurité routière en phase d'exploitation | Fluidifier le flux de trafic routier et ainsi améliorer les conditions de circulation afin de réduire le risque d'accidents de la route. | le projet induit une diminution du nombre d'accidents et de blessés sur le réseau routier francilien. | Positif | Néant | Néant | Néant |
| | Sécurité routière à proximité des gares | Sécuriser les accès aux gares en particulier pour les usagers faibles (deux-roues et piétons). | Les impacts sont dépendants des aménagements locaux mis en place autour des gares | Niveau dépendants des aménagements | Mise en places d'aménagements adéquats autour des gares | Néant | Néant |
| Sureté des personnes | Sécurité dans les gares et les transports | Diminuer le sentiment d'insécurité grâce à des aménagements adaptés dans les gares et espaces de transition | Les impacts sont dépendants des dispositifs et de l'encadrement dans les gares et les métros. | Niveau dépendants des dispositifs mis en place | Prise en compte de la sureté des personnes dans l'aménagement des gares | Néant | Néant |

Légende :

| | | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| | <i>Pas d'enjeu</i> | <i>Enjeu faible</i> | <i>Enjeu modéré</i> | <i>Enjeu fort</i> |
| <i>Impact positif</i> | <i>Pas d'impact</i> | <i>Impact faible</i> | <i>Impact modéré</i> | <i>Impact fort</i> |

5.5. Coûts collectifs induits pour la collectivité

Comme illustré par l'analyse des impacts du projet sur les différents domaines environnementaux, la Ligne 14 Sud induira des avantages et des inconvénients pour les riverains et les utilisateurs qui ne seront, pour la plupart, pas traduits par une 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'évaluation des coûts externes de la pollution atmosphérique est régie par l'instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport²². Dans le cadre du projet de la Ligne 14 Sud et plus généralement du réseau de transport du Grand Paris dans son ensemble, il s'agit principalement d'évaluer les coûts collectifs liés aux pollutions atmosphériques, aux nuisances sonores, à la sécurité routière et aux émissions de gaz à effet de serre.

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 l'instruction-cadre, cette diminution des émissions correspond à un coût de l'ordre de -1 186 300 €₂₀₁₀ par an à l'horizon 2024. 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 14 Sud 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 environ -1.6 millions d'euros₂₀₁₀ par an à l'horizon 2024.

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, il a ainsi été montré que les émissions de gaz à effet de serre nécessaires à la construction de l'infrastructure engendrent des coûts non négligeables évalués à approximativement 21 millions d'euros₂₀₁₀ à l'horizon 2024.

Cependant, les résultats aux années ultérieures montrent que cet « investissement » est largement et rapidement compensé par les émissions évitées à partir de la mise en service du projet. Ainsi, en

²² (G. de Robien, 25 mars 2004 et mise à jour du 27 mai 2005)

2035, ce sont près de 253 millions d'euros₂₀₁₀ épargnés et en 2050, un peu moins de 1,5 milliard d'euros₂₀₁₀ épargnés.

5.5.4. Nuisances sonores

Comme illustrée dans l'analyse des impacts du projet sur les niveaux de bruit, l'infrastructure n'engendrera pratiquement pas de nuisances sonores pour les riverains. La Ligne 14 Sud est, en effet, souterraine sur la majeure partie de son tracé et la réduction du trafic routier ne sera pas suffisante pour réduire significativement les niveaux sonores aux bords des axes routiers. Les coûts collectifs très limités s'élèvent donc aux environs de 273 000€₂₀₁₀ par an à l'horizon 2024.

5.5.5. Coûts de périurbanisation évitables

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 -1245 ha) correspond à une valeur de -650 000 euros₂₀₁₀ par an en faveur du projet. Ces gains continueront à croître avec le temps et devraient s'élever à -1 120 000 euros annuellement à l'horizon 2030.

Par ailleurs, la réduction des voiries et réseaux divers nouvellement construits représente un coût collectif d'approximativement -134 millions d'euros à l'horizon 2024, croissant jusqu'à environ -232 millions d'euros à l'horizon 2030. L'entretien de ces voiries représente, par ailleurs, un coût de l'ordre de -22 millions d'euros annuellement à l'horizon 2024 et -38 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 évitables 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 (2024) | Accidents de la route (2024) | Nuisances sonores (2024) | Gaz à effet de serre | | Coûts de périurbanisation évitable (2024) | |
|----------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------|----------|--|-----------|
| | | | | 2024 | 2030 | 2024 | 2030 |
| Coûts externes | -1.2 M€/an | -1.6 M€/an | +0.3 M€/an | 2024 | 2030 | Consommation des espaces ruraux | 0.7 M€/an |
| | | | | +51,1 M€ | -74,3 M€ | Coûts de viabilisation | 134M€ |
| | | | | 2035 | | Coûts d'exploitation des services publics et d'entretien des VRD | 22M€/an |
| | | | | -253,2 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.

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 14 Sud 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 14 Sud,
- Les projets d'infrastructures et de transports en commun,
- Les projets d'aménagement urbain sous la forme de ZAC,
- 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 14 Sud).

Pour exemple, les opérations soumises à Permis de Construire dans le cadre de la construction d'immeuble unique n'ont pas été prises en compte. En effet, l'ampleur des travaux de réalisation et les effets dus à leur exploitation ne semblent pas proportionnés au regard des effets induits par la mise en œuvre de la Ligne 14 Sud et des différents pôles « gares » associés à cette dernière.

Les projets retenus dans le cadre de cette étude 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.

| <i>Typologie de projets connexes</i> | <i>Projet connexe concerné</i> | <i>Secteur d'interaction du projet connexe avec la Ligne 14 Sud</i> |
|--------------------------------------|---|--|
| Transport en commun | Modernisation de la ligne RER C | Secteur Pont de Rungis |
| | Prolongement du tramway T7 entre Athis-Mons et Juvisy-sur-Orge | Secteur Aéroport d'Orly |
| | Tramway Paris – Orly (TPO) sur la RD5 | Ensemble de la Ligne 14 Sud |
| | BHNS Orly-Sénia | Secteur Aéroport d'Orly et Pont de Rungis |
| | Gare TGV | Secteur Aéroport d'Orly |
| Projets routiers | Boulevard urbain Massy-Athis Mons, impliquant le dévoiement de l'Aqueduc de la Vanne et du Loing et potentiellement du Trapil | Secteur Sud Orly |
| ZAC | Cité Paul Bourget | Secteur Maison Blanche – Paris XIIIe |
| | ZAC Campus Grand Parc | Secteur Villejuif Institut Gustave Roussy |
| | Eco-quartier Les Portes d'Orly (ZAC Triangle des Meuniers et ZAC Anatole France) et la Cité de la Gastronomie | Secteur M.I.N. Porte de Thiais |
| | ZAC Sorbiers Saussaie | Secteur Chevilly « Trois Communes » |
| | Opérations Cœur d'Orly et Sénia | Secteur Pont de Rungis |
| Contrat de Développement territorial | CDT Campus Sciences et Santé (92 et 94) | Secteur Maison Blanche – Paris XIIIe à Villejuif Institut Gustave Roussy |
| Constructions | Bâtiment de jonction entre terminaux Ouest et Sud de l'aéroport d'Orly | Secteur Aéroport d'Orly |
| | Parking P0 de l'aéroport | Secteur Aéroport d'Orly |

Liste des projets connexes retenus pour l'analyse des effets cumulés avec le projet de Ligne 14 Sud

L'analyse menée au sein du présent paragraphe a tenté d'estimer le cumul des impacts des différents projets connexes au projet de mise en œuvre de la Ligne 14 Sud entre la station Olympiades existante et le SMR Morangis, au sud des emprises de l'Aéroport d'Orly.

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 14 Sud.

6.1.2. Impacts des projets limitrophes 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

L'eau superficielle et le risque d'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.

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 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 14 Sud impliquera cependant une certaine coordination des maîtrises d'ouvrage.

Pour une gestion plus simple des problématiques liées aux pollutions accidentelles, l'assainissement provisoire des projets connexes pourra être couplé avec celui ou ceux des bases chantier du projet de la Ligne 14 Sud.

A cet effet, l'utilisation des mêmes sites de nettoyage des engins ou des mêmes zones de stockage des matériaux réduira les risques spatiaux de pollution sur des aires plus restreintes, et donc, facilitera les interventions (délais plus courts) en cas de problèmes.

Le relief et la pédologie

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 du territoire étudié est quasi intégralement à dominante urbaine. Le potentiel pédologique y a disparu au fil de l'imperméabilisation des surfaces. Les impacts cumulés concerneront donc la seule zone encore naturelle, à savoir celle correspondant aux emprises Sud de l'Aéroport d'Orly où le chantier de la Ligne 14 Sud sera concomitant à celui du projet routier du Conseil Général 91.

Sur cette zone, les impacts pédologiques des deux projets s'additionneront, mais resteront faibles à nuls au regard des terres similaires existantes dans le secteur de l'Aéroport d'Orly.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à ce jour définie.

6.1.2.2 Milieu physique – sous-sol

La géologie et l'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 14 Sud entraînera 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. La géologie de profondeur ne subira pas de perturbation.

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 l'infrastructure en place, seul persiste l'effet barrage).

La modélisation du secteur de Kremlin-Bicêtre a permis de faire les constats suivants :

- Pour qu'il y ait effet cumulé, il faut que les aires d'influence hydrogéologique d'autres projets interfèrent avec celles de la Ligne 14 Sud,
- Or, la mise en œuvre de parois moulées au niveau des émergences ainsi que le creusement au tunnelier des infrastructures, permettent de réduire l'aire géographique d'influence des effets hydrogéologiques concernant la Ligne 14 Sud.

Au regard des méthodes constructives mises en œuvre pour la réalisation des travaux de la Ligne 14 Sud, l'interaction avec les autres projets connexes sur ce critère semble faible à nul.

Au même titre que l'aspect « eau superficiel », 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.

L'occupation du sous-sol (infrastructures, réseaux et fondations de bâtiments)

De manière générale, le tunnel de la Ligne 14 Sud s'inscrira suffisamment en profondeur pour limiter les impacts sur la future occupation du sous-sol.

Le projet de Ligne 14 Sud présente néanmoins des zones d'interactions directes sur certains projets connexes en cours d'étude et/ou de réalisation. Il s'agit notamment des zones en proximité :

- De l'Aéroport d'Orly : parking P0 et bâtiment de jonction entre les terminaux Sud et Ouest,
- De l'aqueduc de la Vanne, du Loing et du Lunain où les impacts du projet de la Ligne 14 Sud se cumulent avec ceux du projet routier du Conseil Général de l'Essonne.

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 14 Sud ;
- 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 la zone d'Orly, dès la phase de réalisation des Etudes Préliminaires de Conception, la Société du Grand Paris a entrepris un rapprochement avec les services de l'ADP²³ afin de définir une méthode d'insertion optimale en accord avec les projets de développement de l'aéroport.

Les mesures ne sont pas encore stabilisées, mais permettront de tenir compte des contraintes que causent la sortie de gare d'Aéroport d'Orly par le tunnelier (augmentation des pressions appliquées par le tunnelier, déstabilisation du bâtiment de jonction) sur les structures du parking P0 et du bâtiment de jonction des terminaux Ouest et Sud.

La 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 vu des déblais générés par le projet de Ligne 14 Sud (près de 2 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 négligeables.

En termes de pollution, aucun impact cumulé spécifique n'est identifié puisque les terres seront gérées spécifiquement et indépendamment par chaque maître d'ouvrage.

Par ailleurs, le risque de migration de polluants dans les eaux souterraines est directement lié aux conditions hydrogéologiques traitées par ailleurs, et est logiquement géré indépendamment par chaque pétitionnaire.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.2.3 Milieu naturel et paysager

Les impacts cumulés en phase chantier pour les milieux naturels et paysagers se résument à :

- Les impacts hydrologiques cumulés qui pourraient 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 concernant les milieux naturels, faune, flore et paysage ; le respect des mesures prises indépendamment dans chaque projet doit permettre la conservation des conditions actuelles sur les emprises de chaque projet.

²³ ADP : Aéroport de Paris

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 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.

L'environnement sonore

Les ouvrages de la Ligne 14 Sud sont souvent implantés dans des quartiers-zones où divers projets d'aménagement y seront concomitants.

Durant la phase chantier de la Ligne 14 Sud, 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.

Les 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.

A première vue, il semble qu'en phase chantier, aucun des projets connexes n'est susceptible de générer des vibrations similaires et/ou comparables à celles émises par le tunnelier. Les impacts cumulés des différents projets connexes semblent donc s'assimiler à ceux du projet de création de la Ligne 14 Sud.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est nécessaire.

Risques technologiques

Les impacts cumulés correspondent à la concomitance des projets sur un même secteur (secteurs liés aux bases chantier de la Ligne 14 Sud), renforçant les risques technologiques liés à l'utilisation d'engins.

Ces aspects seront observables principalement :

- Au niveau du puits Paul Bourget, en raison de la réalisation de la cité Paul Bourget ;
- Au niveau de la gare Villejuif – Institut Gustave Roussy (ZAC Campus Grand Parc, et plus généralement du projet de CDT Campus Sciences et Santé) ;
- Aux abords de la gare M.I.N. Porte de Thiais, où se développent les projets de ZAC Anatole France, et Triangle des Meuniers et la Cité de la Gastronomie ;
- Dans l'ensemble de la section Pont de Rungis – Aéroport d'Orly (Cœur Orly et Sénia, Parking P0 de l'aéroport d'Orly, Bâtiment de jonction des terminaux) ;
- Au niveau du puits Sud-Orly et du puits de sortie tunnelier concomitant au projet routier du Conseil Général 91.

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.

6.1.3. Impacts des projets limitrophes 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 14 Sud.

6.1.3.1 Milieu physique superficiel

L'hydrographie et les risques d'inondations

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.

Le relief et la pédologie

D'une manière générale, les projets cumulés n'auront pas d'impact sur le relief et la pédologie du territoire étudié ; les impacts seront uniquement ressentis en phase chantier.

Aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation ne sera mise en œuvre.

6.1.3.2 Milieu physique – sous-sol

La géologie et l'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 chantier sont supérieurs à ceux persistant en phase d'exploitation. Pour l'essentiel, une fois l'infrastructure en place, seul persistera l'effet barrage directement lié au tunnel de la Ligne 14 Sud et des ouvrages émergents.

Aussi, que ce soit d'un point de vue qualitatif comme d'un point de vue quantitatif, chaque projet connexe sera tenu d'obtenir les autorisations nécessaires au titre de la Loi sur l'Eau.

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 14 Sud et d'autres projets connexes, la Société du Grand Paris mènera le suivi dans le temps en coordination avec les eaux pétitionnaires.

L'occupation du sous-sol (infrastructures, réseaux et fondations de bâtiments)

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.

La gestion des terres et des pollutions associées.

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 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.

Environnement sonore

Les impacts sonores cumulés potentiels seront essentiellement concentrés aux intersections / gare de correspondance entre les différents réseaux de transports ou bien liés 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'activités commerciales et/ou d'intersection avec un autre transport type TGV à Orly ou RERC)
- 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 liés à une densification de la population sont :

- Le projet « ZAC du Triangle des Meuniers » situé à proximité de la gare M.I.N. porte de Thiais,
- La Cité de la Gastronomie à Rungis,
- La ZAC Campus Grand Parc en proximité de la gare Villejuif Institut Gustave Roussy, dans le parc des Hautes Bruyères

En mesure, chaque Maître d'Ouvrage mettra en œuvre un projet respectant les réglementations d'émissions sonores.

Les 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 est 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.

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.

6.2. Appréciation des impacts de l'ensemble du programme du réseau de transport du Grand Paris

Le programme d'aménagement est assimilable à la réalisation de l'ensemble des lignes du réseau de transport du Grand Paris, à savoir :

- La Ligne 15, reliant la Saint-Denis Pleyel, la Défense, Pont de Sèvres, Villejuif Institut Gustave Roussy et Noisy-Champs,
- La Ligne 16 comprise entre les gares de Saint-Denis Pleyel et de Noisy-Champs.

Cette ligne intègre la jonction de la Ligne 14 Nord entre les gares de Mairie de Saint-Ouen et Saint-Denis Pleyel, complétant ainsi les travaux en cours sur la Ligne 14 entre les gares de Saint-Lazare et Mairie de Saint-Ouen,

- La Ligne 17 comprise entre les gares de Saint-Denis Pleyel et d'Aéroport Charles de Gaulle,
- La Ligne 18 comprise entre les gares d'Aéroport d'Orly ,
- Enfin, le programme d'aménagement intègre la Ligne 14 Sud, objet de la présente étude d'impact.

Au sein de cette synthèse, **les compartiments pris en compte concernent principalement l'urbanisation future du territoire francilien en proche couronne, au travers de l'occupation du sol et de l'étalement urbain, de la mobilité, du confort acoustique, de la consommation énergétique, de la protection du patrimoine naturel, de la gestion des déblais et de la qualité de l'Air.**

De fait, la portée de certaines thématiques reste locale et ne nécessite un regard à l'échelle du réseau de transport du Grand Paris, puisqu'indépendante d'une ligne à l'autre : exemple des risques technologiques, de l'occupation du sous-sol, du relief...

6.2.1. Population, emplois et étalement urbain

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 :

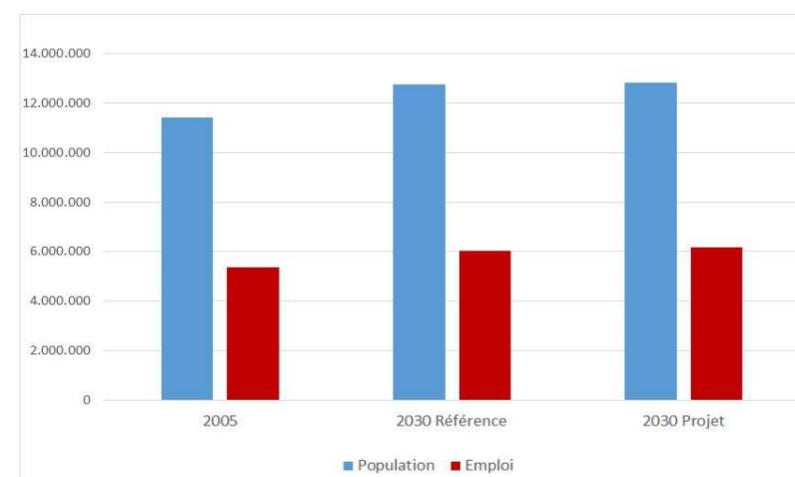
- de favoriser les créations d'emplois,
- d'attirer davantage d'habitants en Ile-de-France, essentiellement dans les communes qui seront desservies directement par l'infrastructure, en cœur d'agglomération,
- de corriger les inégalités territoriales,
- de favoriser une structure urbaine plus durable.

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%.

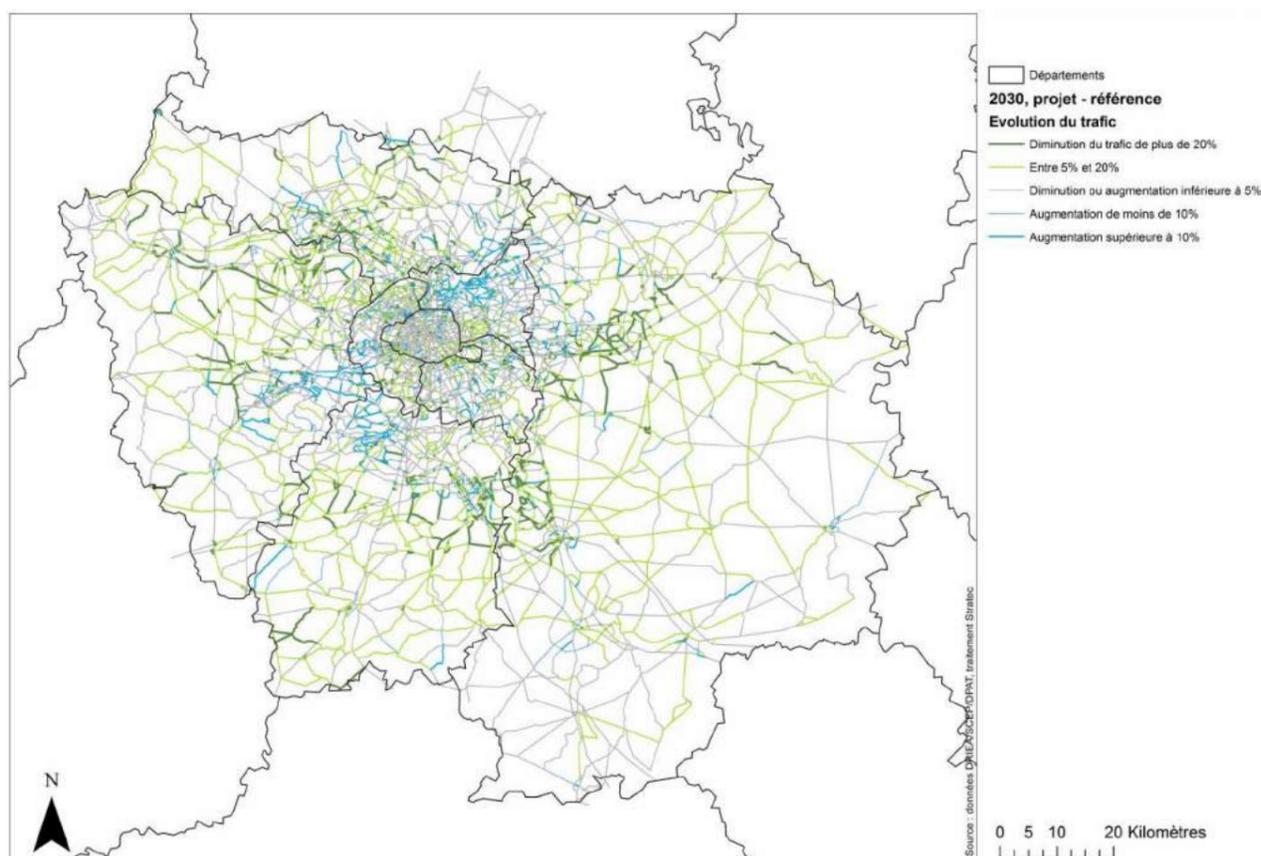
Parallèlement, la densification et la réduction des surfaces nouvellement urbanisées rendues possible par le projet permettraient d'éviter la construction d'approximativement 4 000 km de VRD comparativement au scénario de référence d'ici à l'horizon 2030.

6.2.2. La mobilité francilienne

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 congestionnés²⁴ 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)

²⁴ A plus de 80%

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.

6.2.3. 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 14 Sud 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). Elles 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 plain-pied sont présentés dans la figure ci-dessous.

- 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 développées 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 14 Sud uniquement, les variations induites par le projet resteront relativement faibles par rapport à un impact potentiel sur les niveaux sonores. 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 potentielle qu'elles induiront. Les impacts les plus importants seront à prévoir:

- o dans les zones urbaines ou semi-urbaines où aucune gare ni zone commerciale n'est implantée,
- o 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 la 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 mises en œuvre à l'échelle du réseau de transport du Grand Paris s'articulent autour des facteurs suivants :

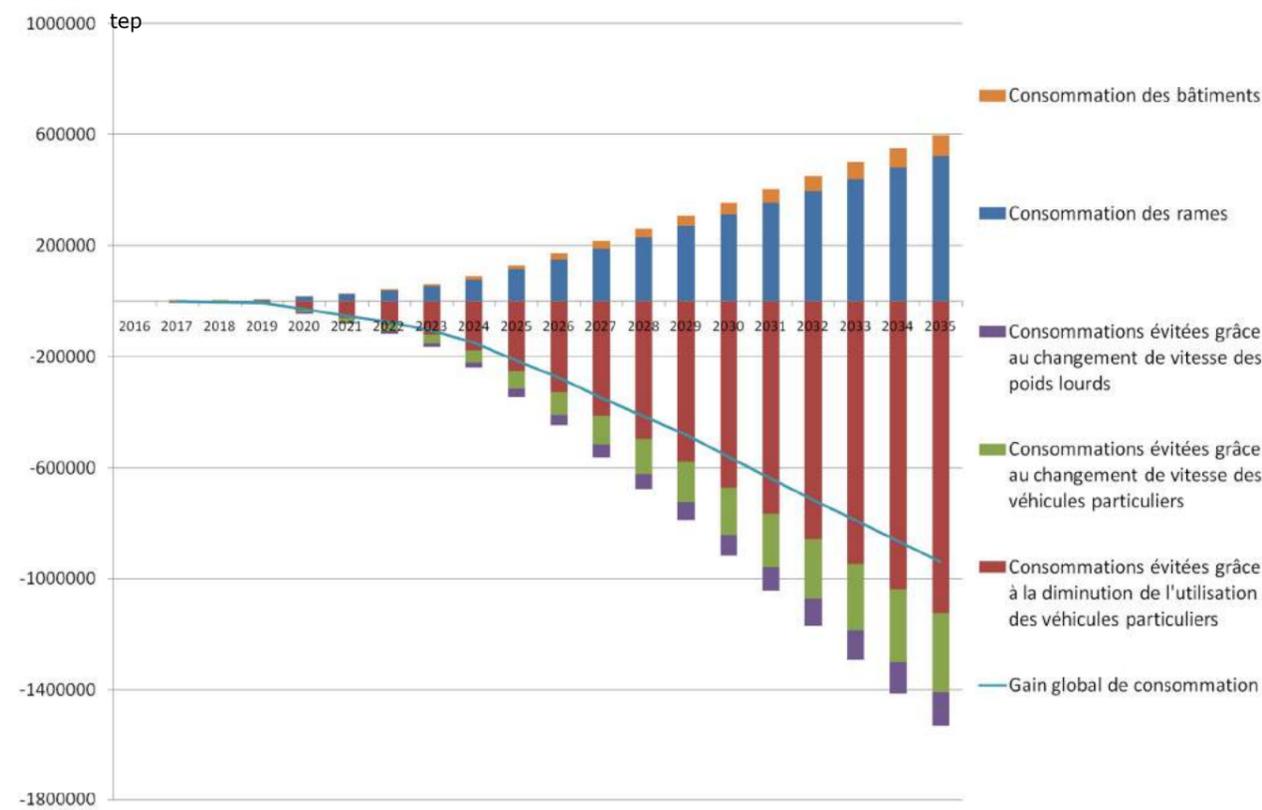
- Les mesures dites « à l'émission » :
 - Recherche de matériel roulant efficace (blocs moteurs silencieux, freins composites, usage de pneumatiques...) et de technologies moins émettrices de bruit (pose de rails anti-vibratoires...), et entretien régulier des équipements (rails et roues),
 - Limitation des vitesses maximales autorisées pour le matériel roulant,
 - 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 » :
 - Respect de distances minimales entre l'infrastructure et les bâtis dans les études de conception.
 - Définition et mise en place des écrans de protection 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 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

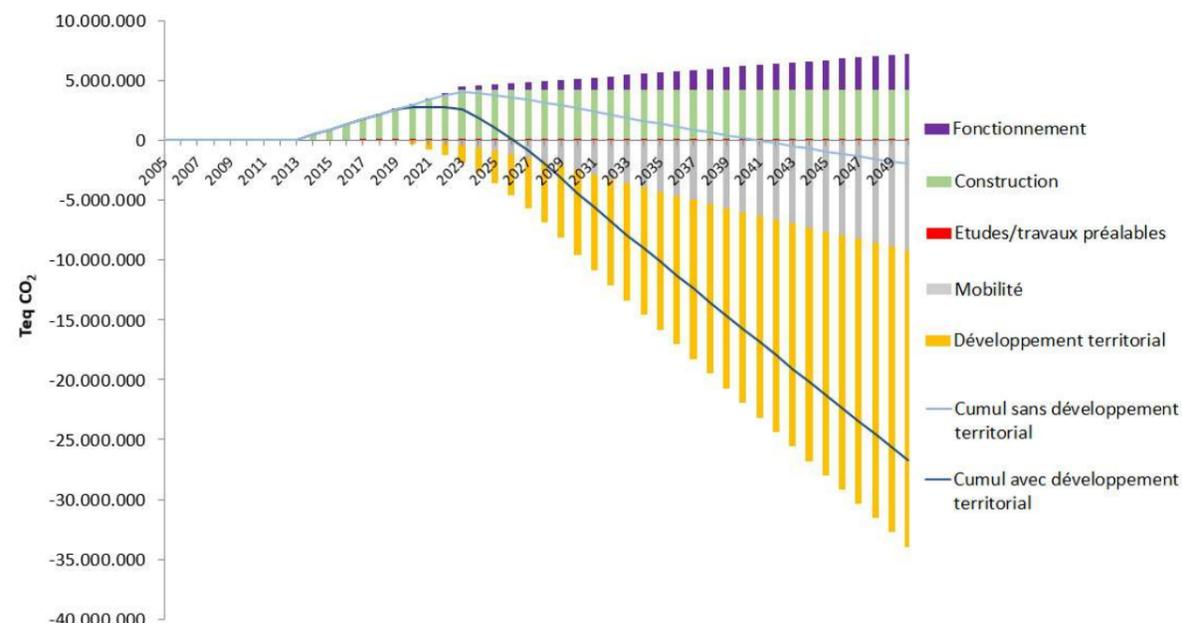
6.2.4.2 Emissions de gaz à effet de serre

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 téqCO₂) et l'exploitation du métro (107 000 téqCO₂ 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 téq CO₂ à l'horizon 2050.



Cumul des émissions de GES (en téq 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.

Les impacts de la Ligne 14 Sud sur les consommations énergétiques et sur les émissions de gaz à effet de serre sont particulièrement liés à ceux de l'ensemble du programme. De plus, les effets sont globaux puisqu'ils n'engendrent pas de nuisances au niveau local, mais bien des nuisances diffuses via les changements climatiques. Les mesures à mettre en œuvre pour optimiser les impacts de la Ligne 14 Sud doivent donc être pensées à l'échelle globale et sont donc similaires à celle à mettre en œuvre dans le cadre du programme complet. Pour rappel, les mesures sont donc 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 : report modal vers les transports en commun

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

La création du réseau de transport du Grand Paris aura des incidences variables sur l'archéologie suivant les secteurs traversés :

- Dans les sections souterraines construites en tunnelier, la profondeur de creusement (9 à 10 mètres 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 limiteront fortement 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.

Concernant les impacts potentiels sur le patrimoine archéologique, la Société du Grand Paris respectera la législation en vigueur en matière de découverte fortuite. 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, la Société du Grand Paris 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 Faune / Flore / Habitats Naturels

Une distinction nécessaire est faite entre les sections aériennes et souterraines du réseau de transport du Grand Paris.

Sections aériennes

A l'échelle du programme du Grand Paris Express, l'impact principal relevé est l'effet d'emprise au sol nécessaire à l'implantation de l'infra structure et qui variera selon les lignes et les variantes. C'est de cet effet que découle une part importante des incidences répertoriées : destruction d'habitats et d'espèces remarquables, que ce soit des espèces végétales (destruction à cause de l'emprise) ou animales (surmortalité à cause de la coupure d'axes de déplacement pour les mammifères, chiroptères, et amphibiens notamment), fragmentation du territoire, entraînant une augmentation de l'artificialisation et une perte de fonctionnalité écologique de ce territoire déjà très urbanisé.

Les variantes en aérien auront un impact moindre par rapport à une option terrestre, du fait d'une emprise au sol irrégulière ce qui permettra de limiter les coupures d'axes de déplacements dans certains secteurs (plaine, prairie...) et par conséquent la surmortalité d'individus liée à la coupure de corridors.

Pour les variantes aériennes, deux incidences potentiellement négatives de la phase travaux sont traitées avec soin :

- Le dérangement que les travaux peuvent entraîner sur les espèces, et particulièrement les espèces d'oiseaux nicheuses et les chiroptères. Ce dérangement pourra être limité si plusieurs mesures simples sont appliquées ;
- La dissémination d'espèces invasives, qui peut être favorisée lors des opérations de transport de terres végétales (déblais / remblai). Cette incidence pourra être réduite en mettant en place une gestion des terres de déblais / remblais.

En phase d'exploitation, deux incidences principales pour les scénarios terrestre et aérien sont à signaler :

- le dérangement potentiel (lumière, bruit, vibration) des espèces animales telles que les oiseaux, les chiroptères ou les insectes ;
- le risque de collision lié à la coupure d'axes de déplacement, qui peut être réduit grâce à une prise en compte en amont (études complémentaires...) et des mesures de réduction comme la mise en place de passages à faune, de barrières végétales pour forcer les oiseaux à passer au-dessus des trains...

Sections souterraines

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'eau 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.

La localisation des zones de stockage des matériaux de déblais tiendra 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.

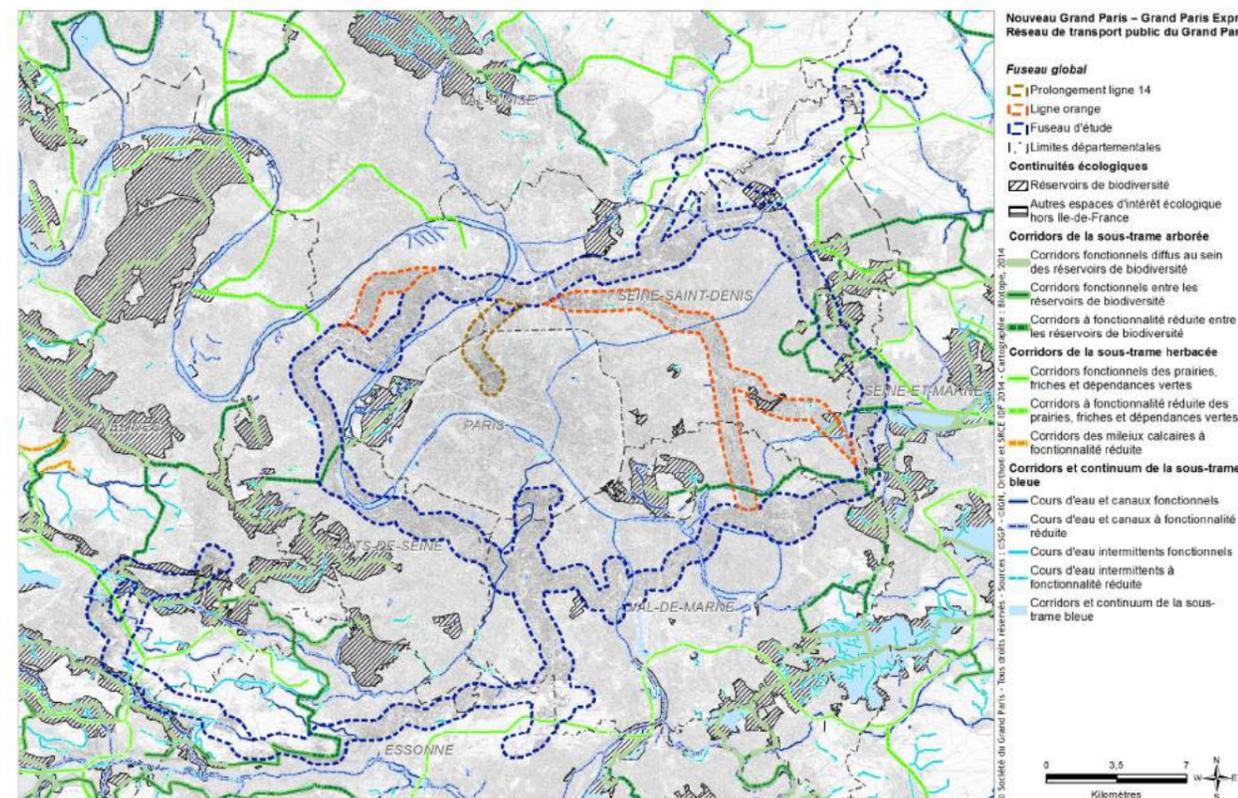
Les incidences du projet sur les continuités écologiques s'évaluent au regard des questionnements autour de la fonctionnalité de la trame verte et bleue (surface, agencement spatial, etc.), de l'équivalence écologique et de la potentialité de création de nouvelles trames au vu des réflexions sur l'équivalence.

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 vertes et bleues 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 linéaires 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.



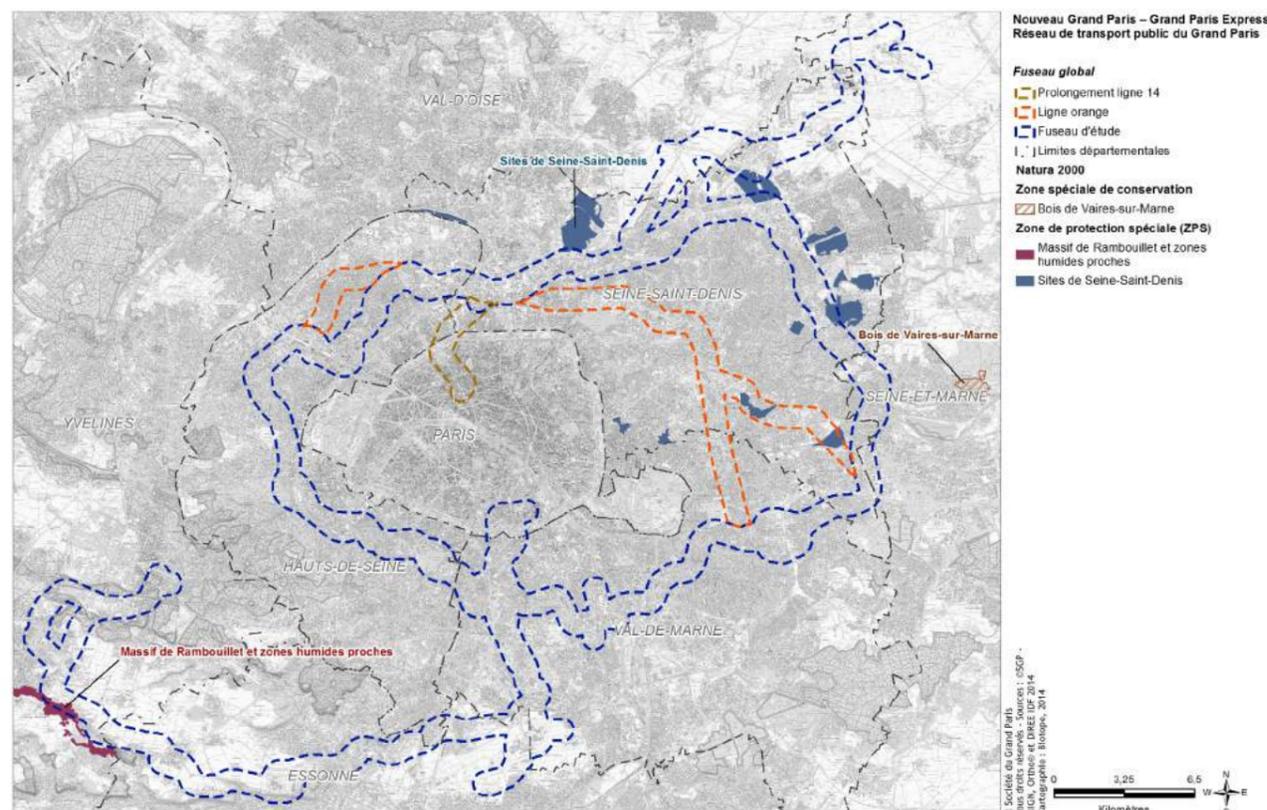
Carte de localisation des continuités écologiques (réservoirs et corridors écologiques) identifiées dans le SRCE

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 » (carte suivante). 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 de réseau de transport du Grand Paris

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, les incidences étudiées sont considérées comme non significative.

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.

6.2.6.4 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. Le 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.

6.2.6.5 Milieux agricoles

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 précisées 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.

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 du transport du Grand Paris est susceptible d'avoir des incidences notables sur le contexte hydraulique et hydrogéologique de la région Ile-de-France.

Concernant le réseau hydrographique (eaux superficielles), 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,
 - 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),

- La physionomie des cours d'eau franciliens traversés par les lignes du réseau de transport du Grand Paris (comme notamment la Ligne 16 au niveau 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 :
 - o Incidence sur l'écoulement de la crue : ralentissement, changement d'orientation,
 - o Incidence sur les zones d'expansion de crue : réduction par occupation d'un volume où les eaux de crue s'étendent,
 - o Dégâts sur les ouvrages et matériels de chantier : non placés hors d'eau ou non évacués.
- 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).

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 seront mises 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.

Concernant le réseau hydrogéologique (eaux souterraines), 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, occasionnant une élévation du niveau de ces dernières à l'amont des tunnels et un abaissement de leur niveau à l'aval,
- De même, l'ensemble des émergences, traversant parfois plusieurs niveaux géologiques abritant des nappes d'eau, se positionnera en obstacle aux écoulements des eaux,

- Les pompages 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 AEP²⁵ 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 pompages 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),
- Gestion qualitative : traitements préalables des eaux souterraines notamment dans les secteurs où des pollutions du sol ont été identifiées.

La Société du Grand Paris :

- S'engage à entreprendre des études nécessaires réglementaires au titre de la Loi sur l'Eau, qui seront mises 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'Élimination 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.

²⁵ AEP : Alimentation en Eau Potable

6.2.9. La santé

6.2.9.1 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.

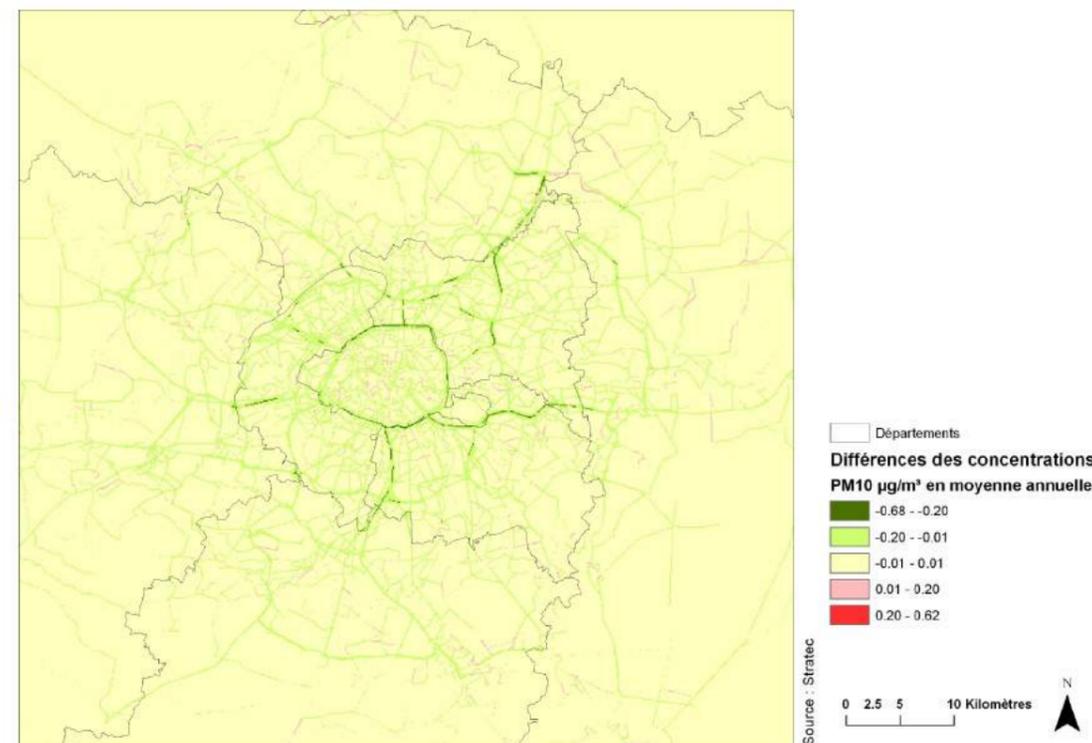
Comparaison des émissions annuelles 2005 et 2030 pour les PM10, NOx, CO, COVNM, benzène, SO2, Nickel et Cadmium.

| 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% |

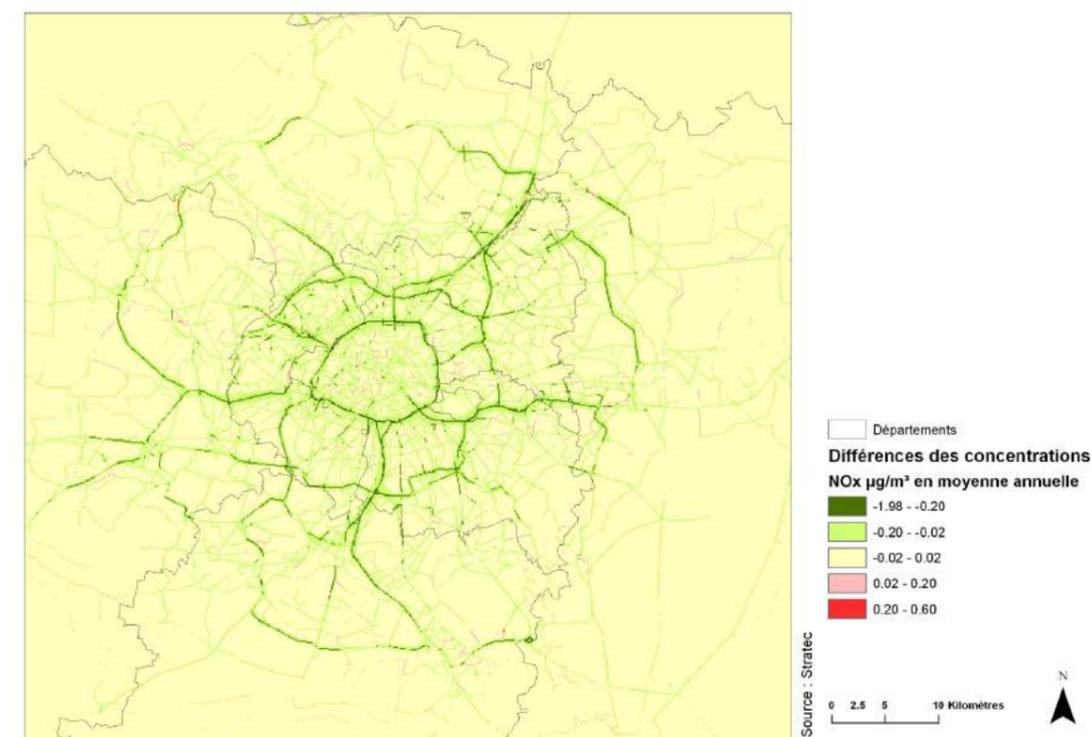
De manière similaire aux conclusions faites pour la Ligne 14 Sud, ces variations sont non négligeables, mais relativement faibles par rapport aux diminutions qui devraient être réalisées grâce au renouvellement du parc automobile.

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.

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.



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

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 14 Sud, 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.

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 France²⁶ 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 particulaire ainsi que l'impact des actions correctives entreprises.

6.2.9.2 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 14 Sud, 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 de Transport du Grand Paris 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.

²⁶ 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-transports_270906.pdf, 2006



Société du Grand Paris
Immeuble « Le Cézanne »
30, avenue des Fruitiers
93200 Saint-Denis

www.societedugrandparis.fr