

SEPTEMBRE 2016

LIGNE 16 : SAINT-DENIS PLEYEL < > NOISY-CHAMPS (LIGNE ROUGE)

LIGNE 17 : SAINT-DENIS PLEYEL < > LE BOURGET RER (LIGNE ROUGE)

LIGNE 14 : MAIRIE DE SAINT-OUEN < > SAINT-DENIS PLEYEL (LIGNE BLEUE)

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE - IOTA CODE DE L'ENVIRONNEMENT, CODE FORESTIER

VOLET
€ . 1

Etude d'impact

Cadre juridique, auteurs des études et raisons
pour lesquelles le projet a été retenu

Sommaire

I : INTRODUCTION	1
1. OBJET DU VOLET E - ÉTUDE D'IMPACT	3
2. CADRE RÉGLEMENTAIRE	7
2.1. Pourquoi une étude d'impact ?	9
2.2. Objectifs de l'étude d'impact	10
2.3. Textes de référence	11
2.4. Organisation et contenu de l'étude d'impact	11
3. AUTEURS DES ÉTUDES	15
3.1. Auteurs de l'étude d'impact initiale incluse en 2014 dans le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique	17
3.2. Auteurs de l'étude d'impact actualisée en 2016 dans le cadre du dossier de demande d'autorisation unique	18
3.2.1. Auteurs de la rédaction de l'étude d'impact actualisée	18
3.2.2. Auteurs des études de maîtrise d'œuvre ayant contribué à l'actualisation de l'étude d'impact	19
3.2.3. Auteurs des études environnementales spécifiques ayant contribué à l'actualisation de l'étude d'impact	19
4. PRÉSENTATION DES AIRES D'ÉTUDE	21
II : DESCRIPTION DU PROJET	25
III - ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU	35
1. PROCESSUS DE CHOIX DU PROJET AU STADE DES ÉTUDES PRÉLIMINAIRES	37
1.1. Introduction	39

1.2. Rappel du processus de choix du projet au stade des études préliminaires	39
1.2.1. Processus général	39
1.2.2. Implantation des ouvrages en souterrain	40
1.2.3. Variantes de tracé en phase d'études préliminaires	40
1.2.4. Partis pris concernant la réalisation des gares	42
1.2.5. Partis pris pour la réalisation des ouvrages annexes	42

2. CHOIX DU PROJET AU STADE DES ÉTUDES D'AVANT-PROJET **43**

2.1. Le projet, des études préliminaires à l'avant-projet	45
2.1.1. Apport des études d'avant-projet	45
2.1.2. Principales évolutions entre les études préliminaires et l'avant-projet	45
2.1. Les choix en phase avant-projet	46
2.1.1. Choix relatifs au tunnel	46
2.1.2. Choix relatifs aux gares	46
2.1.3. Choix relatifs aux ouvrages annexes	53
2.1.4. Choix relatifs aux ouvrages spéciaux	54
2.1.5. Choix relatifs aux tunneliers	54

I : INTRODUCTION

1. Objet du volet E - Étude d'impact

Le volet E du dossier de demande d'autorisation unique constitue l'étude d'impact du projet des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 nord (ligne bleue), du métro automatique du Grand Paris Express.

Elle concerne les tronçons des lignes 16 et 17 Sud comprises entre Noisy-Champs (gare non incluse) et Saint-Denis Pleyel (gare incluse), et le prolongement de la ligne 14 Nord entre Mairie de Saint-Ouen (gare non comprise) et Saint-Denis Pleyel (gare incluse).

Le présent document est l'actualisation de l'étude d'impact initiale produite en 2014 et incluse dans le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique. Ce dossier a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) le 28 mai 2014¹.

L'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 nord (ligne bleue) s'est déroulée du 13 octobre au 24 novembre 2014.

Les travaux de réalisation des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 nord (ligne bleue), du métro automatique du Grand Paris Express ont été déclarés d'utilité publique par le décret n° 2015-1791 du 28 décembre 2015².

¹ Avis délibéré n°Ae 2014-25/ n° CGEDD 009656-01 adopté lors de la séance du 28 mai 2014 sur les tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel (Lignes 14/16/17) du réseau de transport public du Grand Paris (93 et 77).

² Décret n° 2015-1791 du 28 décembre 2015 déclarant d'utilité publique et urgents les travaux nécessaires à la réalisation des tronçons de métro automatique du réseau de transport public du Grand Paris reliant, d'une part, les gares de Noisy-Champs (gare non incluse) et Saint-Denis Pleyel (tronçon inclus dans la ligne dite « rouge » et correspondant à la ligne 16 et au tronçon commun des lignes 16 et 17), et reliant, d'autre part, les gares de Mairie de Saint-Ouen (gare non incluse) et Saint-Denis Pleyel (tronçon inclus dans la ligne dite « bleue » et correspondant au prolongement nord de la ligne 14), dans les départements de Seine-et-Marne et de la Seine-Saint-Denis et emportant mise en compatibilité des documents d'urbanisme des communes d'Aubervilliers, Aulnay-sous-Bois, Champs-sur-Marne, Chelles, Clichy-sous-Bois, Gournay-sur-Marne, La Courneuve, Le Blanc-Mesnil, Le Bourget, Livry-Gargan, Montfermeil, Saint-Denis, Saint-Ouen et Sevrans.

2. Cadre réglementaire

2.1. Pourquoi une étude d'impact ?

Le code de l'environnement précise dans son article L.122-1 que « les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact ».

« Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement ».

Le projet des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 Nord (ligne bleue) du Grand Paris Express est soumis à étude d'impact au titre de plusieurs rubriques du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement.

Catégories d'aménagements, d'ouvrages et de travaux	Projets soumis à étude d'impact	Projets soumis à la procédure de « cas par cas » en application de l'annexe III de la directive 85/337/CE
5° Infrastructures ferroviaires	a) Voies pour le trafic ferroviaire à grande distance, à l'exclusion des voies de garage	a) Autres voies ferroviaires de plus de 500 mètres.
	b) Création de gares de voyageurs et de marchandises, de plates-formes ferroviaires et intermodales et de terminaux intermodaux.	b) Haltes ferroviaires ou points d'arrêt non gérés ; travaux entraînant une modification substantielle de l'emprise des ouvrages.
7° Ouvrages d'art	a) Ponts d'une longueur supérieure à 100 mètres.	a) Ponts d'une longueur inférieure à 100 mètres.
	b) Tunnels et tranchées couvertes d'une longueur supérieure à 300 mètres.	b) Tunnels et tranchées couvertes d'une longueur inférieure à 300 mètres.
8° Transports guidés de personnes	Tramways, métros aériens et souterrains , lignes suspendues ou lignes analogues de type particulier servant exclusivement ou principalement au transport des personnes.	Toutes modifications ou extensions.
36° Travaux ou constructions soumis à permis de construire, sur le territoire d'une commune dotée, à la date du dépôt de la demande, d'un PLU ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu ou d'une carte communale n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation environnementale	Travaux ou constructions, réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération crée une SHON supérieure ou égale à 40 000 mètres carrés.	Travaux ou constructions réalisés en une ou plusieurs phases, lorsque l'opération crée une SHON supérieure ou égale à 10 000 mètres carrés et inférieure à 40 000 mètres carrés.

Catégories d'aménagements, d'ouvrages et de travaux	Projets soumis à étude d'impact	Projets soumis à la procédure de « cas par cas » en application de l'annexe III de la directive 85/337/CE
51° Défrichements et premiers boisements soumis à autorisation.	a) Défrichements portant sur une superficie totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 hectares	a) Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L. 341-3 du code forestier et portant sur une superficie totale, même fragmentée, inférieure à 25 hectares.

Extraits du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement

La rubrique 5° « Infrastructures ferroviaires » est applicable dans la mesure où le projet comporte la création voies ferroviaires supérieures à 500 mètres, et la création de de gares de voyageurs.

La rubrique 7° « Ouvrages d'art » est aussi applicable dans la mesure où le projet comporte des tunnels dont la longueur cumulée atteint environ 30 km, ainsi qu'une passerelle de correspondance à la gare de Saint-Denis Pleyel de 218 m de long.

La rubrique 8° « Transports guidés de personnes » est applicable globalement au projet, entièrement souterrain, puisqu'elle soumet obligatoirement à étude d'impact les métros souterrains, sans considération de longueur.

La rubrique 51° « Défrichements et premiers boisements soumis à autorisation » est applicable au projet au titre du a) ; le projet comporte en effet un défrichement sur 0,54 ha nécessitant une autorisation. Compte-tenu de la surface inférieure à 25 ha, le projet est soumis à la procédure de « cas par cas » ; une étude d'impact étant déjà requise par ailleurs au titre des rubriques précédentes, elle vaut par défaut étude d'impact relative à l'autorisation de défrichement.

Enfin, les gares du projet sont soumises à permis de construire et peuvent, lorsque la superficie de plancher dépasse le seuil de 10 000 m², nécessiter une étude d'impact spécifique au titre de la rubrique 36°. La quasi-totalité des gares de ces tronçons a une superficie inférieure à ce seuil.

Cette étude d'impact est présentée dans le cadre de la procédure administrative d'autorisation unique nécessaire au démarrage des travaux. Cette autorisation unique vaut :

- Autorisation au titre de la police de l'eau, en application de l'article L.214-3 du code de l'environnement, pour l'ensemble du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express ;
- Dérogation à la protection des espèces et de leurs habitats, en application de l'article L.411-2 du code de l'environnement, pour l'ensemble du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express ;
- Autorisation de défrichement, en application de l'article L. 341-3 du code forestier, pour les ouvrages situés en zones boisées au sens du code forestier.

Les procédures de demande de permis de construire seront engagées courant 2016.

En application des dispositions du 4° du II de l'article R.214-6 du code de l'environnement, cette étude d'impact est jointe au présent dossier de demande d'autorisation unique et vaut document d'incidence au titre de la police de l'eau.

2.2. Objectifs de l'étude d'impact

L'étude d'impact est un des volets du dossier de demande d'autorisation unique des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 Nord (ligne bleue) du Grand Paris Express.

Elle répond à plusieurs objectifs :

- L'étude d'impact accompagne l'élaboration du projet et contribue à le faire évoluer vers un projet de moindre impact. Elle est un instrument destiné à améliorer la qualité des projets et leur insertion dans l'environnement ;
- La présente étude d'impact actualise et complète l'étude d'impact réalisée en 2014, incluse dans le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, et soumis à une enquête publique qui s'est déroulée du 13 octobre au 24 novembre 2014 :
 - L'actualisation de l'étude d'impact a été jugée nécessaire par la formation d'Autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) dans son avis du 28 mai 2014³ portant sur le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express. En effet, l'étude d'impact initiale présentée à cette époque avait été établie sur la base d'un dossier d'études préliminaires car les études de conception de niveau avant-projet n'étaient pas disponibles. Le CGEDD a considéré que le niveau de précision de l'étude d'impact devait être amélioré dans le cadre d'une actualisation, à l'occasion des procédures administratives ultérieures auxquelles le projet serait soumis (autorisation au titre de la police de l'eau, autorisation de défrichement, dérogation au titre des espèces protégées) ;
 - Par ailleurs, l'actualisation de l'étude d'impact est prévue par l'article R.122-8 du code de l'environnement lorsque qu'un maître d'ouvrage dépose pour un même projet plusieurs demandes d'autorisation échelonnées dans le temps et nécessitant chacune la réalisation préalable d'une étude d'impact.
- L'étude d'impact constitue le document d'incidences prévu à l'article R.214-6 du code de l'environnement dans le cadre de l'autorisation du projet au titre de l'article L.214-3 du même code (procédure dite de police de l'eau). Elle est ainsi la pièce principale du dossier de demande d'autorisation permettant :
 - au public de s'exprimer dans le cadre de la procédure d'enquête publique ;
 - aux services chargés de l'instruction administrative de la demande d'autorisation, de rendre leur décision en toute connaissance de cause.

³ Avis délibéré n°Ae 2014-25/ n° CGEDD 009656-01 adopté lors de la séance du 28 mai 2014 sur les tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel (Lignes 14/16/17) du réseau de transport public du Grand Paris (93 et 77).

2.3. Textes de référence

L'étude d'impact est établie conformément aux dispositions du code de l'environnement :

- Partie législative : articles L. 122-1 à L. 122-3-5 (Livre Ier : Dispositions communes, Titre II : Information et participation des citoyens, Chapitre II : Évaluation environnementale, Section 1 : Études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements) ;
- Partie réglementaire : articles R. 122-1 à R. 122-15 (Livre Ier : Dispositions communes, Titre II : Information et participation des citoyens, Chapitre II : Évaluation environnementale, Section 1 : Études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements).

L'étude d'impact valant document d'incidences au titre de la police de l'eau, elle intègre les éléments demandés à l'article R.214-6 du code de l'environnement.

L'étude d'impact tient lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 en application de l'article R. 414-22 du code de l'environnement. Elle comporte donc les éléments demandés à l'article R. 414-23 du code de l'environnement.

L'étude d'impact prend en compte les éléments contenus dans les documents publiés pour l'application des textes réglementaires et dans les guides méthodologiques relatifs à l'étude d'impact.

La méthodologie de l'étude d'impact est exposée plus loin dans le chapitre relatif aux méthodes d'évaluation utilisées.

2.4. Organisation et contenu de l'étude d'impact

L'étude d'impact est constituée des éléments définis à l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

Son contenu est ainsi « *proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* » (I de l'article R.122-5 du code de l'environnement).

Pour des raisons de volume du document et de facilitation de l'accès aux différents chapitres, l'étude d'impact, qui constitue le volet E du dossier de demande d'autorisation unique, est organisée en quatre parties :

Volet E du dossier de demande d'autorisation unique Etude d'impact valant document d'incidences	
Partie 1	Chapitre I – Objet du dossier Chapitre II - Description du projet Chapitre III - Principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu
Partie 2	Chapitre IV - Analyse de l'état initial du site et de son environnement
Partie 3	Chapitre V – Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées Chapitre VI - Incidences Natura 2000
Partie 4	Chapitre VII : Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation Chapitre VIII : Enjeux écologiques et risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers Chapitre IX : Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus Chapitre X : Compatibilité du projet avec l'affectation des sols, articulation avec les plans schémas et programmes de l'article R.122-17 du code de l'environnement et prise en compte du Schéma Régional de Cohérence Ecologique Chapitre XI : Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et avantages induits pour la collectivité Chapitre XII : Appréciation des impacts du programme du Grand Paris Express Chapitre XIII : Présentation des méthodes utilisées et difficultés rencontrées pour réaliser l'étude

Organisation du volet E du dossier de demande d'autorisation unique - Etude d'impact

Le tableau suivant donne la correspondance entre les différents alinéas de l'article R.122-5 du code de l'environnement et les chapitres du présent dossier d'étude d'impact relatif à la réalisation des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express.

Contenu de l'étude d'impact selon l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de l'étude d'impact relative aux lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express
II – L'étude d'impact présente :	
1° Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en œuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé.	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 1 - Chapitre II Description du projet
Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base relevant du titre IV de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 modifiée relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application de l'article R.512-3 et de l'article 8 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;	Non concerné
2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L.371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 2 - Chapitre IV Analyse de l'état initial du site et de son environnement

Contenu de l'étude d'impact selon l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de l'étude d'impact relative aux lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express
3° Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 3 - Chapitre V Analyse des impacts et mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées pour les lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue)
4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact : <ul style="list-style-type: none"> • ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ; • ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public. Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R 214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre IX Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus
5° Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 1 - Chapitre III Esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu

Contenu de l'étude d'impact selon l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de l'étude d'impact relative aux lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express
6° Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L.371-3 ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre X Compatibilité du projet avec l'affectation des sols, articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement et prise en compte du SRCE
7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour : <ul style="list-style-type: none"> éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ; compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. <p>La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° ;</p>	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 3 - Chapitre V Analyse des impacts et mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées pour les lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue) Synthèse des impacts et mesures, coûts des mesures Présentation des principales modalités de suivi des mesures et du suivi de leurs effets
8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre XIII Présentation des méthodes et des difficultés rencontrées

Contenu de l'étude d'impact selon l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de l'étude d'impact relative aux lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express
9° Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre XIII Présentation des méthodes et des difficultés rencontrées
10° Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 1 - Chapitre I Introduction
11° Lorsque certains des éléments requis en application du II figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact ;	Non concerné
12° Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme.	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre XII Appréciation des impacts du Grand Paris Express
III. - Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R.122-2, l'étude d'impact comprend en outre :	
Une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre VII Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation

Contenu de l'étude d'impact selon l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de l'étude d'impact relative aux lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express
Une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre VIII Enjeux écologiques et risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers
Une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre XI Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances induits par le projet et des avantages induits pour la collectivité
Une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 3 - Chapitre V Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet
Une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 4 - Chapitre XIII Présentation des méthodes et des difficultés rencontrées

Contenu de l'étude d'impact selon l'article R.122-5 du code de l'environnement	Correspondance avec les chapitres de l'étude d'impact relative aux lignes 16, 17 Sud et 14 Nord du Grand Paris Express
Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R.571-44 à R.571-52.	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 3 - Chapitre V Analyse des impacts et mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées pour les lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue)
IV. - Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées aux II et III. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant	Volet D du dossier de demande d'autorisation unique – - Résumé non technique
V. - Pour les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6.	Volet F du dossier de demande d'autorisation unique – Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement
VI. - Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, l'étude d'impact vaut étude d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.	Volet E du dossier de demande d'autorisation unique – Etude d'impact Partie 3 - Chapitre VI Évaluation des incidences Natura 2000
VII. - Pour les installations classées pour la protection de l'environnement relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base relevant du titre IV de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée, le contenu de l'étude d'impact est précisé et complété en tant que de besoin conformément aux articles R. 512-6 et R. 512-8 du présent code et à l'article 9 du décret du 2 novembre 2007 susmentionné.	Non concerné

Correspondance entre l'article R.122-5 du code de l'environnement et l'étude d'impact des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 Nord (ligne bleue) du Grand Paris Express

3. Auteurs des études

3.1. Auteurs de l'étude d'impact initiale incluse en 2014 dans le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique

Pour réaliser la mission initiale d'étude d'impact, la Société du Grand Paris s'est appuyée sur un groupement composé des bureaux d'étude BURGEAP, BIOTOPE, STRATEC, SOLDATA ACOUSTIC et EMITECH.

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

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

	<p>Thématiques étudiées :</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>
Directeur d'étude	Hugues THOMAS
Chef de Projet	Damien NEUBAUER
Hydrogéologues	Laurent PYOT / Claire MEILLON / Guillaume HANIN
Sols pollués	Caroline ABID / Lucile BAHNWEIG / Muriel PROST
Eaux superficielles	Hugues THOMAS / Clémentine PIAU-MAGIORANI / Claire MEILLON
Risques technologiques	Jean Paul LENGLET / Clémentine PIAU-MAGIORANI
Infrastructures Bâtiment	Michel BESSE / Alix GRENIER / Damien NEUBAUER
Urbanisme réglementaire	Damien NEUBAUER
Cartographe	Marion MIGLIORETTI
Relecteurs qualité	Jean François KALCK / Claude MICHELOT

BIOTOPE Agence Bassin Parisien – 25 impasse Mousset, 75012 PARIS

	<p>Thématiques étudiées :</p> <p><u>Milieu Naturel et Paysager</u> : Faune-Flore et milieux naturels, Milieux agricoles, Paysage, Patrimoine Architectural et archéologique</p>
Directrice d'étude - coordination	Claire POINSOT
Chefs de projet	Céline BRUN, Delphine GONCALVES
Chef de projet adjoint	Charlène PAGES
Faunistes	Franck LETERME, Julien TRANCHARD
Botaniste	Solenne LEJEUNE
Cartographes - SIGistes	Marine DUMAS / Raquel RODRIGUEZ
Paysagistes	Nathalie MENARD, Sébastien DUROT
Relecteur qualité	Claire POINSOT, Céline BRUN

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

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

SOLDATA ACOUSTIC - 66 Boulevard Niels Bohr BP 52132, 69603 VILLEURBANNE CEDEX

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

EMITECH - 66 Boulevard Niels Bohr BP 52132, 69603 VILLEURBANNE CEDEX

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

3.2. Auteurs de l'étude d'impact actualisée en 2016 dans le cadre du dossier de demande d'autorisation unique

Pour réaliser l'actualisation de l'étude d'impact, la Société du Grand Paris a fait appel au groupement composé des sociétés Egis et Tractebel, en charge des études de maîtrise d'œuvre des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord, et des dossiers réglementaires associés, postérieurs à la déclaration d'utilité publique.

3.2.1. Auteurs de la rédaction de l'étude d'impact actualisée

L'actualisation de l'étude d'impact a été réalisée par :

EGIS - 15 avenue du centre CS 20538 Guyancourt, 78286 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES Cedex

Les rédacteurs de l'actualisation de l'étude d'impact sont :

	<p>Thématiques étudiées : <i>Toutes thématiques</i></p>
Chef de projet	Claude CHEPEAU
Chef de projet adjoint	Elena BINET
Ingénieurs d'étude toutes thématiques	Fabienne LEBEE / Sébastien CIPRIAN / Audrey ALLONCLE / Dorothée CAPO
Eaux superficielles et souterraines	Jean-Philippe VINIT
Milieu naturel, Natura 2000	Catherine JUHEL / Elena BINET / Antoine BEAUFOUR
Cartographie	Eric SPINOSA / Auréline CAZARE / Christine LAMPE
Relecteurs qualité	Virginie DEFROMONT / Stéphane PRADON / Marc MEREAU

3.2.2. Auteurs des études de maîtrise d'œuvre ayant contribué à l'actualisation de l'étude d'impact

Les documents sources en phase de conception avant-projet, pris en compte pour la production de l'étude d'impact actualisée, sont issus de l'avant-projet produit par le groupement de maîtrise d'œuvre Egis-Tractebel, dont les principaux responsables sont listés ci-après :

EGIS - 15 avenue du centre CS 20538 Guyancourt - 78286 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES Cedex

TRACTEBEL - Le Delage - 5 rue du 19 mars 1962, 92622 Gennevilliers CEDEX

	Mission de maîtrise d'œuvre
Directeurs de projet	Laurent SAMAMA / Alain QUONIAM
Directeurs de projet adjoints	Pascal LIGNERES / Frédéric RABIER
Etudes gares	Bertrand GRIER / Christophe VIARDIN / Paul BERGOIN / Audrey PUCELLE / Estelle RATANAT / Patrick Hays : Baptiste MINNI / Rémi SOUSTRE
Etudes tunnels et ouvrages annexes	Vincent MARTIN / Martin PUTZ-PERRIER / Nicolas DUPRIEZ / Arthur BAILLEUL / Romain TREBAOL
Pollution des sols	Stefaan DE TARVENIER / Sonia SAFARI / Arnaud LEMMET
Déblais	Denis CHOIGNOT

3.2.3. Auteurs des études environnementales spécifiques ayant contribué à l'actualisation de l'étude d'impact

Dans le cadre de l'actualisation de l'étude d'impact, des études environnementales spécifiques ont été conduites pour approfondir la connaissance de l'état initial et de l'évaluation des impacts et des mesures de réduction ou de compensation des impacts négatifs.

Les responsables de ces études environnementales spécifiques sont listés ci-après :

3.2.3.1. Etudes acoustique et vibratoire

EGIS - ACOUSTB - 24 Rue Joseph Fourier, 38400 SAINT MARTIN D'HERES

	Etudes acoustique et vibratoire
Chef de projet	Anthony DESPRES
Acoustique	Anthony DESPRES / Florence MINARD
Vibrations	Robin WALTHER
Relecteurs qualité	Anthony DESPRES / Julien GUYOT / Claude CHEPEAU

3.2.3.2. Etude hydrogéologique

EGIS - 15 avenue du centre CS 20538 Guyancourt, 78286 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES Cedex

	Etude hydrogéologique
Chef de projet	Lionel DEMONGODIN
Ingénieurs d'étude	Antoine VIVIEN / Luc FAUVAIN
Relecteur qualité	Lionel DEMONGODIN / Claude CHEPEAU

3.2.3.3. Etude hydraulique

EGIS - 15 avenue du centre CS 20538 Guyancourt, 78286 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES Cedex

	Etude hydraulique
Chef de projet	Daniela CALVAR
Ingénieur d'étude	Delphine PAVARD
Relecteur qualité	Daniela CALVAR / Claude CHEPEAU

3.2.3.4. Inventaires complémentaires milieu naturel

EGIS – 15 avenue du centre CS 20538 Guyancourt, 78286 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES Cedex

	Inventaires faune - flore - habitats, diagnostic zones humides
Equipe de production	Catherine JUHEL / Martyn GEST / Antoine BEAUFOUR
Relecteurs qualité	Elena BINET

3.2.3.5. Etude du potentiel en énergies renouvelables

EGIS – 15 avenue du centre CS 20538 Guyancourt, 78286 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES Cedex

	Etude du potentiel en énergies renouvelables des gares
Equipe de production	Jean-Léonce KORCHIA / Florence CARUEL

4. Présentation des aires d'étude

Les différentes thématiques étudiées dans cette étude d'impact ont été abordées à deux échelles :

- **Une échelle large ou régionale** (Ile-de-France), qui permet d'appréhender les composantes de l'environnement sur un périmètre élargi ou pour l'ensemble du réseau du Grand Paris Express. L'aire d'étude qui en résulte n'a pas de limites précises et est dénommée « **zone d'étude** ». L'analyse à cette échelle répond à deux objectifs :
 - Réglementaire : le projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord doit être replacé dans l'ensemble du programme du Grand Paris Express ;
 - Technique : pour certaines composantes de l'environnement, c'est la seule échelle pertinente d'analyse du projet.
- **Une échelle locale**, centrée sur un fuseau d'environ 500 m de part et d'autre du tracé de référence retenu par la Société du Grand Paris. Cette aire d'étude est dénommée « **fuseau d'étude** ». C'est l'échelle à laquelle sont étudiées la plupart des composantes de l'environnement abordées dans cette étude d'impact.

Trois départements sont concernés par le fuseau d'étude de 500 m de part et d'autre du tracé de référence, mais seuls les deux premiers sont concernés par le projet :

- La Seine-Saint-Denis ;
- La Seine-et-Marne ;
- Le Val d'Oise.

Les communes du fuseau d'étude sont présentées dans le tableau ci-contre. Parmi celles-ci, ce sont 14 communes qui sont concernées par le tracé ; elles sont identifiées en caractères verts gras.

Les communes de l'Ile-Saint-Denis, Coubron et Émerainville sont incluses de façon très marginale dans le fuseau d'étude, pour des superficies très faibles. Elles ne sont pas concernées par le tracé. Elles n'ont donc pas été retenues dans le cadre des analyses conduites pour cette étude d'impact.

La carte en page suivante présente l'ensemble du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord (tracé de référence déclaré d'utilité publique) et le fuseau d'étude de 500 m de part et d'autre du tracé.

Seine-Saint-Denis :	
L'Ile-Saint-Denis Saint-Ouen Saint-Denis Aubervilliers La Courneuve Le Bourget Drancy Le Blanc-Mesnil Aulnay-sous-Bois	Villepinte Sevran Livry-Gargan Coubron Clichy-sous-Bois Montfermeil Gournay-sur-Marne Noisy-le-Grand
Seine-et-Marne :	
Chelles Champs-sur-Marne	Emerainville
Val d'Oise :	
Gonesse	

Liste des communes concernées par le fuseau d'étude

II : DESCRIPTION DU PROJET

VOLET E : ETUDE D'IMPACT - PARTIE 1

Le lecteur est invité à se reporter au volet B « Pièces communes du dossier de demande d'autorisation unique » pour la présentation complète des nature, consistance, volume et objet des ouvrages projetés du projet des lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue) du Grand Paris Express.

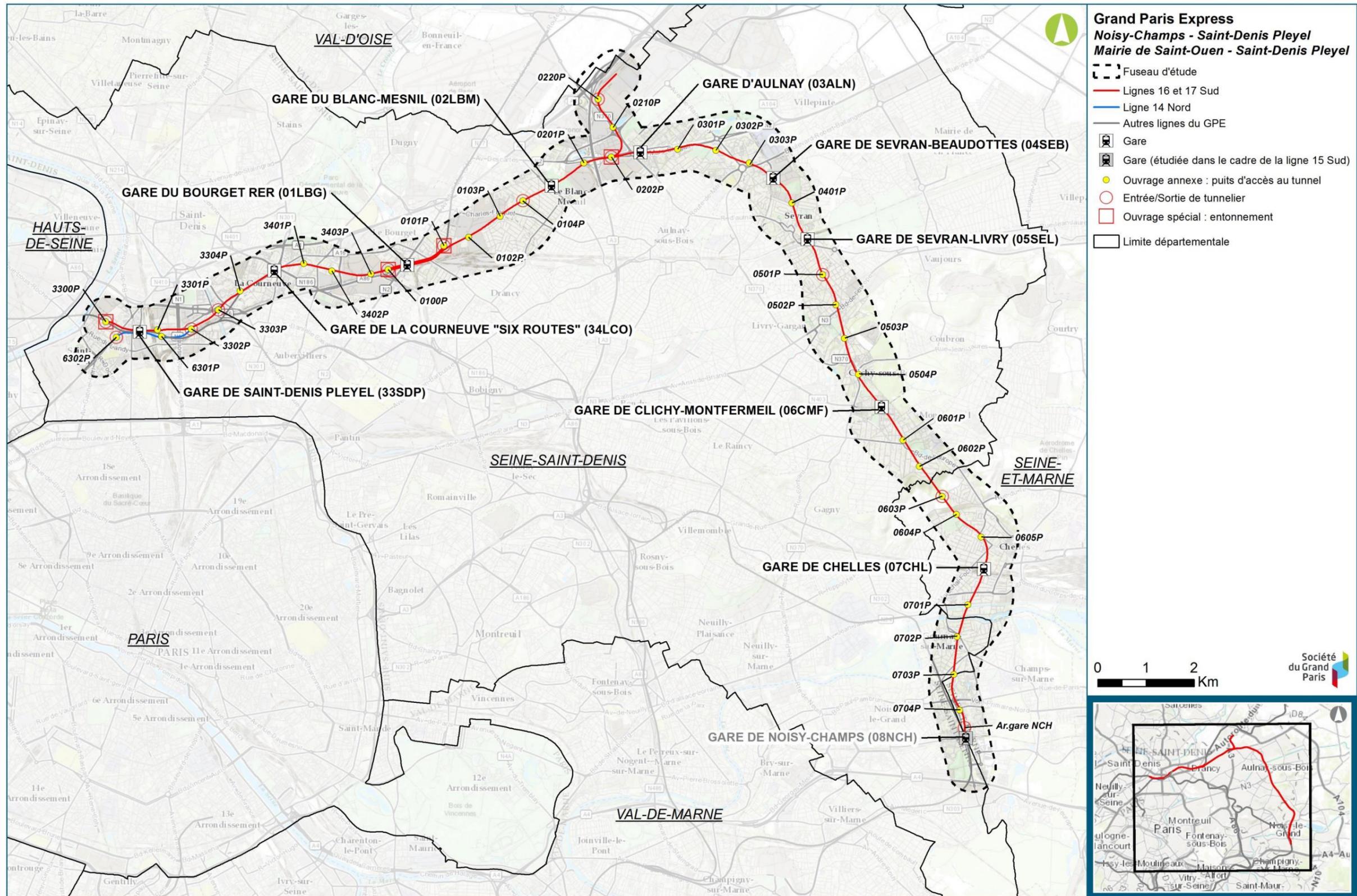
Le projet objet de la présente demande concerne la réalisation des lignes de métro 16, 17 Sud (Ligne rouge) et 14 Nord (Ligne bleue) – ci-après dénommées lignes 16, 17 Sud et 14 Nord - du Grand Paris Express :

- La Ligne 16 relie Noisy-Champs (gare non incluse) à Saint-Denis-Pleyel (gare incluse) ;
- La Ligne 17 « Sud » (partie commune avec la Ligne 16) relie Le Bourget RER à Saint-Denis Pleyel ;
- La Ligne 14 « Nord » relie Mairie de Saint-Ouen (gare non incluse) à Saint-Denis Pleyel (gare incluse).

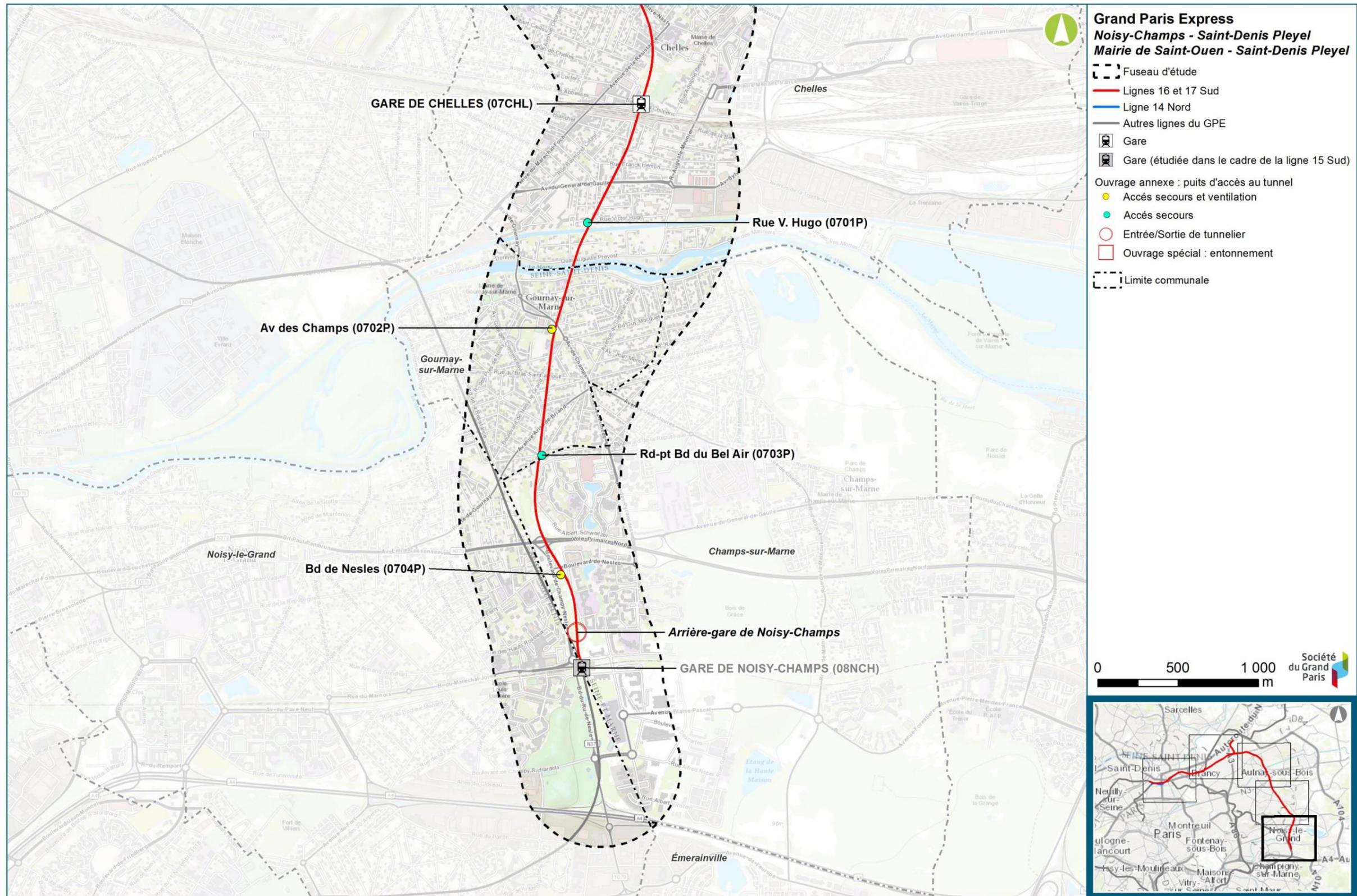
Ce projet de métro entièrement souterrain, d'une longueur d'environ 30 km, permet de joindre la commune de Saint-Denis (Seine-Saint-Denis), à Noisy-le-Grand (Seine-Saint-Denis) et Champs-sur-Marne (Seine-et-Marne).

La gare de Noisy-Champs ne fait pas partie du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord. Elle n'est pas étudiée dans le cadre de cette demande et ne relève pas de la présente procédure de demande d'autorisation unique. Elle est rattachée à la ligne 15 Sud, tant du point de vue des études techniques et réglementaires que des autorisations administratives.

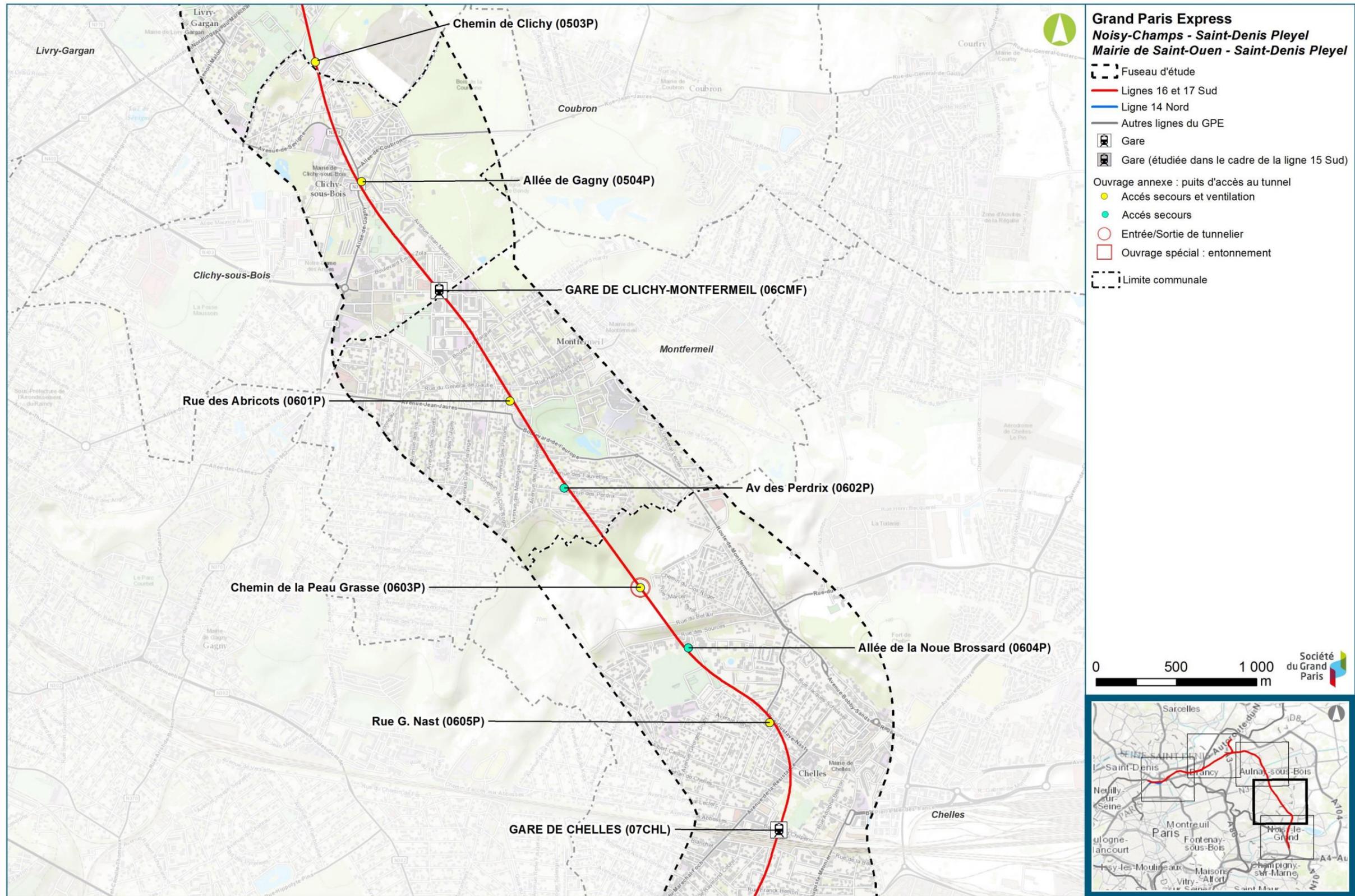
Les cartes pages suivantes illustrent la localisation du projet et les emplacements des sites de travaux.



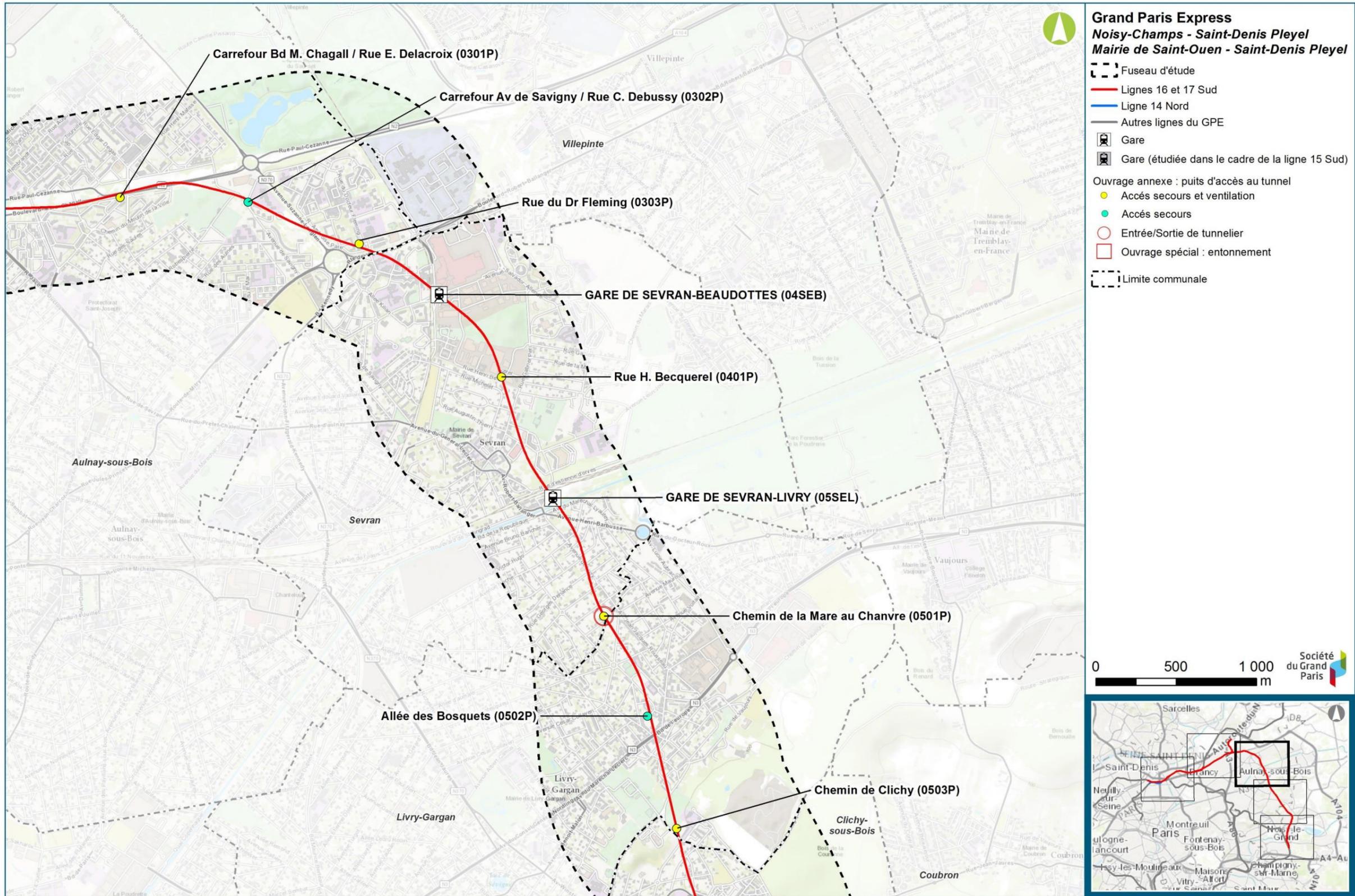
Présentation de la zone d'étude et du projet de référence des lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue) (Egis / Tractebel, 2016)



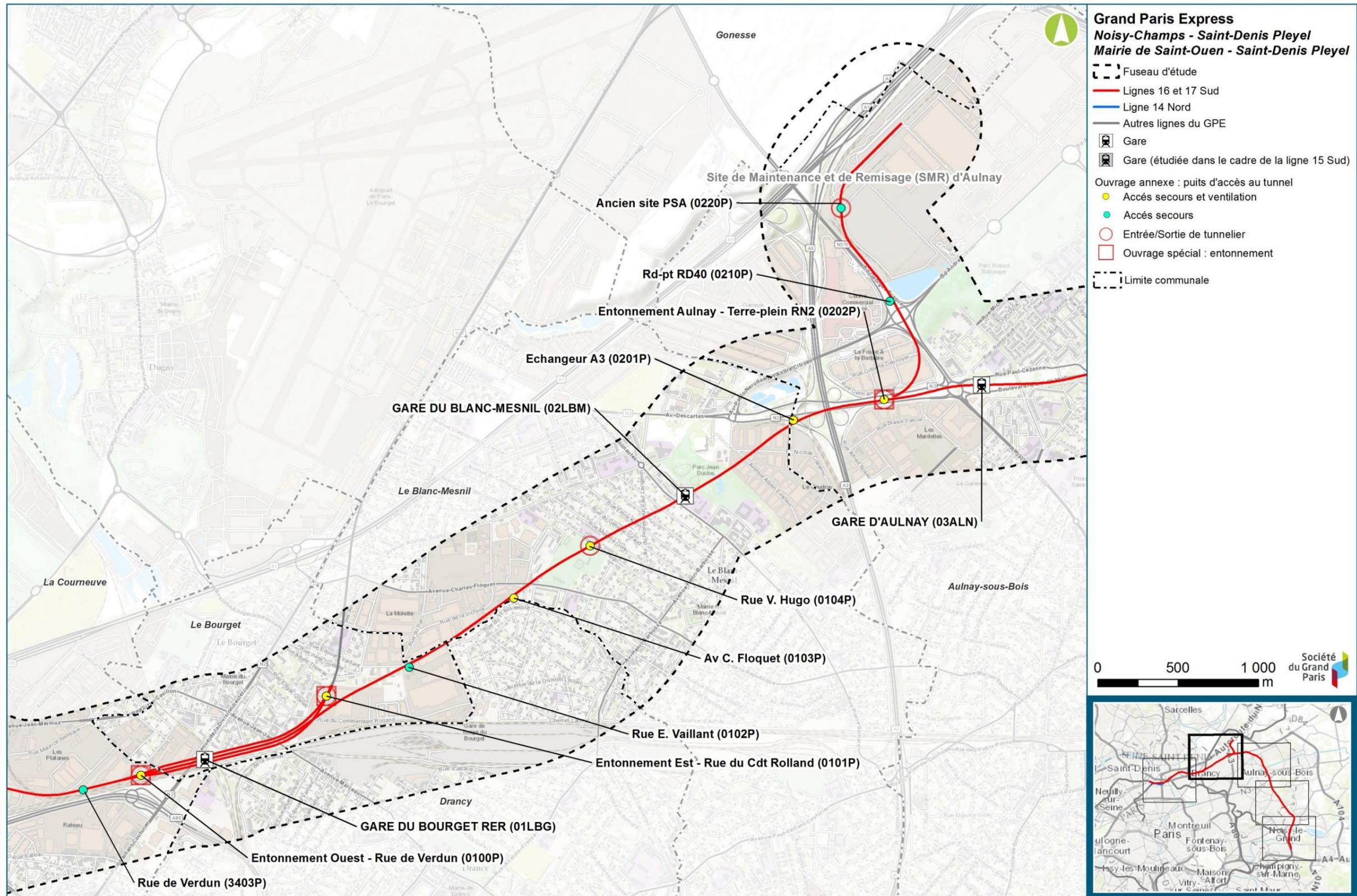
Plan détaillé des lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue) - Secteur Noisy-Champs / Chelles (Egis / Tractebel, 2016)



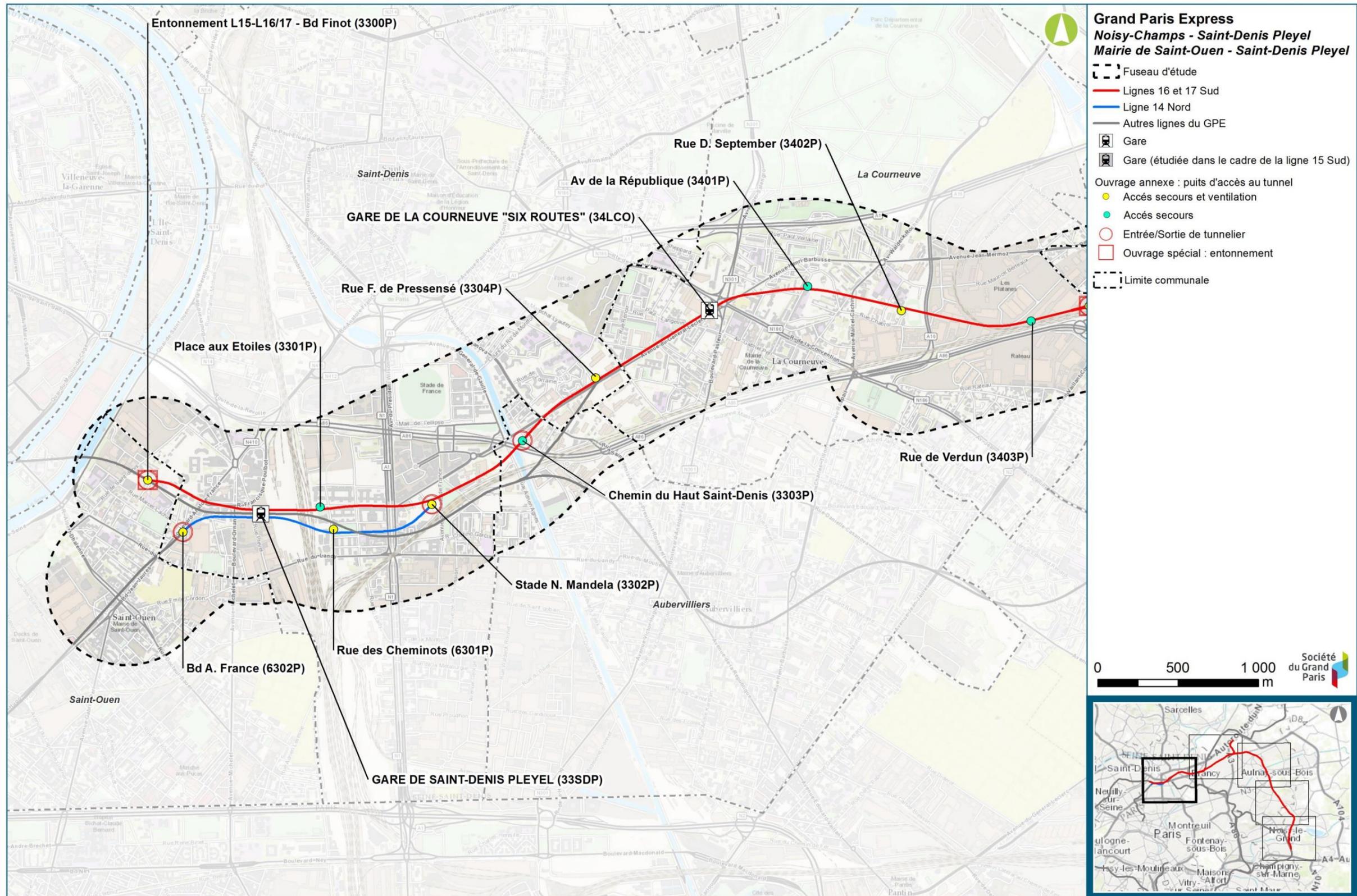
Plan détaillé des lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue) - Secteur Chelles / Clichy-Montfermeil (Egis / Tractebel, 2016)



Plan détaillé des lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue) - Secteur Sevrans-Livry / Sevrans-Beaudottes (Egis / Tractebel, 2016)



Plan détaillé des lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue) - Secteur Aulnay / Le Bourget RER (Egis / Tractebel, 2016)



Plan détaillé des lignes 16, 17 Sud (rouge) et 14 Nord (bleue) - Secteur La Courneuve "Six Routes" / Saint-Denis Pleyel (Egis / Tractebel, 2016)

III - ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU

1. Processus de choix du projet au stade des études préliminaires

1.1. Introduction

Le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris a été approuvé par décret en Conseil d'Etat le 24 août 2011. Ce nouveau réseau de métro automatique a pour ambition de relier entre eux, tout en les connectant avec le centre de l'agglomération parisienne, les grands pôles stratégiques de la région Ile-de-France. Le réseau complet totalise environ 200 km de tracé et compte soixante-huit gares. Il est composé du réseau de transport public du Grand Paris comprenant des liaisons en rocade parcourant les territoires de proche et moyenne couronnes (« ligne rouge » et « ligne verte ») complétées par une liaison radiale (« ligne bleue ») et du réseau complémentaire structurant (« ligne orange ») dont la maîtrise d'ouvrage a été confiée à la Société du Grand Paris. Le réseau complet est désigné sous l'appellation de réseau Grand Paris Express.

Le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris est le document qui décrit les principales caractéristiques du projet. Il prend en compte les conclusions du débat public qui, au fil des 55 réunions organisées en Ile-de-France, a permis aux franciliens de s'exprimer sur le projet.

Le schéma d'ensemble précise notamment :

- Le tracé des lignes et l'implantation des gares du futur métro automatique
- Les prévisions en matière de niveau de service, d'accessibilité, de mode d'exploitation de tracé et de position des gares
- Les possibilités de connexion au réseau ferroviaire à grande vitesse
- Les possibilités de connexion aux autres réseaux de transport public urbain en Ile-de-France
- L'offre de transport public complémentaire du nouveau réseau disponible à partir de ses gares.

Le projet des lignes 16, 17 Sud (ligne rouge) et 14 Nord (ligne bleue) – ci-après dénommées Lignes 16, 17 Sud et 14 Nord – reliant les gares de Noisy-Champs à Saint-Denis Pleyel et de Mairie de Saint-Ouen à Saint-Denis Pleyel, a fait l'objet d'une enquête préalable à la déclaration d'utilité publique du 13 octobre au 24 novembre 2014.

En application des dispositions des articles R.11-3 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, et R.122-2 du code de l'environnement, ce dossier d'enquête publique intégrait une étude d'impact comprenant une présentation des principales solutions de substitution examinées par le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet a été retenu.

Ainsi, le dossier présentait sur la base d'études préliminaires, d'une part une analyse comparative multicritères des différentes variantes ayant conduit au tracé retenu, d'autre part les choix préalables d'implantation des gares et les réflexions ayant présidé à la réduction de la taille des gares et à la localisation des ouvrages annexes.

La déclaration d'utilité publique des travaux de réalisation des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord a été prise par le décret n° 2015-1791 du 28 décembre 2015. Le tracé du projet et l'implantation des gares étant à présent validés, il n'est pas opportun de présenter à nouveau toutes les premières variantes dans le cadre de l'actualisation de l'étude d'impact du présent dossier de demande d'autorisation unique.

La présente étude d'impact actualisée s'appuie sur les études de conception dites d'avant-projet réalisées en 2015. Les réflexions sur différentes variantes sont de fait plus limitées ; il s'agit d'ajustements de la localisation de la boîte des gares, de légères évolutions des caractéristiques d'aménagement ou de structures des boîtes gares, de modification des emplacements et des fonctions de certains ouvrages annexes, et d'évolutions de la cinématique des tunneliers (nombre, points d'entrée et points de sortie).

Conformément aux articles L.122-3 et R.122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact expose dans ce chapitre une esquisse des principales solutions de substitution qui ont été examinées par le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu :

- Un rappel sommaire du choix du tracé et de l'implantation des gares, issu des études préliminaires et présenté dans l'étude d'impact du dossier de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique de 2014 est d'abord effectué ;
- Puis, une analyse des évolutions du projet intervenues entre l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique de fin 2014, et la livraison de l'avant-projet fin 2015, est présentée et les solutions retenues sont justifiées.

1.2. Rappel du processus de choix du projet au stade des études préliminaires

1.2.1. Processus général

Les gares qui jalonnent l'itinéraire des lignes 16 et 17 Sud, ainsi que de la ligne 14 Nord sont définies par le schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris, approuvé par le décret n° 2011-1011 du 24 août 2011.

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

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 des tronçons.

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

Les optimisations du projet se sont traduites par des modifications techniques de celui-ci, et notamment un raccourcissement des trains et une réduction de la longueur des quais à 54 m, en cohérence avec la nouvelle structuration de la ligne rouge définie dans le schéma d'ensemble et l'adaptation de la capacité aux trafics. Ces modifications techniques ont permis d'envisager de nouvelles possibilités d'insertion du tracé et des gares.

Ainsi, deux scénarios de tracés contrastés ont été comparés :

- Un premier scénario (« tracé 1 ») reprenant globalement la position et l'orientation des stations ainsi que le tracé issus de la première phase d'études. Ce projet se distingue du précédent du fait des optimisations rendues possibles par la réduction des dimensions des gares ;
- Un deuxième scénario (« tracé 2 ») qui, bien que conservant les localisations des gares, prend en compte les nouvelles possibilités d'orientation de celles-ci et établit un tracé plus direct.

1.2.2. Implantation des ouvrages en souterrain

Les études réalisées préalablement aux études préliminaires et au débat public de 2010/2011 ont analysé trois alternatives :

- Le projet en souterrain,
- Le projet en aérien au sol, de type tram-train,
- Le projet en aérien sur viaduc.

Ces études ont conclu que seul un projet souterrain pour les lignes 16, 17 et 14 est compatible avec la très forte urbanisation des zones traversées.

Cette solution en souterrain présente en outre de nombreux avantages en termes d'impact du projet, en particulier en phase d'exploitation.

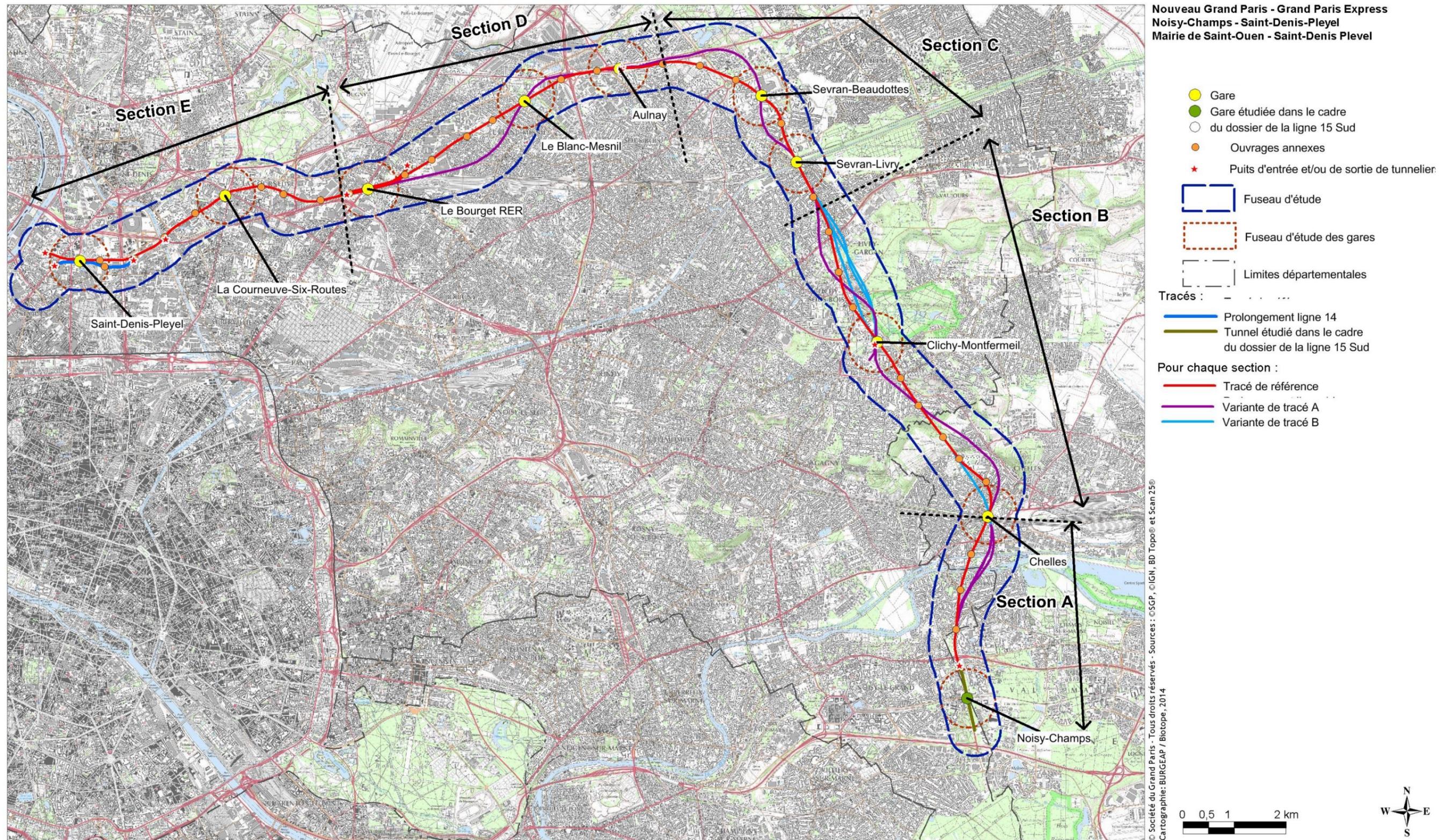
1.2.3. Variantes de tracé en phase d'études préliminaires

La carte en page suivante permet de rappeler dans une vue d'ensemble :

- Les différentes variantes étudiées en études préliminaires (analyse en cinq sections) ;
- Le tracé de référence retenu à ce stade (puis déclaré d'utilité publique fin 2015) ;
- La position des gares et des ouvrages annexes ;
- Les puits d'entrée et de sortie des tunneliers.

Les raisons du choix du tracé de référence en 2014 sont rappelées ici pour chaque section :

- Section A - Noisy-Champs (gare hors projet) - Chelles : le tracé retenu minimise les impacts du projet, prend en compte les contraintes techniques (implantation des ouvrages annexes, franchissement de la Marne, etc.) tout en étant le plus court possible et donc le plus direct ;
- Section B - Chelles - Sevran-Livry : le tracé retenu est le plus court, permettant de limiter les coûts d'investissement et d'exploitation. Il permet une meilleure prise en compte de l'environnement et des délais de réalisation davantage maîtrisés, puisque la solution retenue n'a pas d'impact direct sur la zone Natura 2000 de la forêt de Bondy ;
- Section C - Sevran-Livry - Aulnay : le tracé retenu est le plus court, permettant de limiter les coûts d'investissement et d'exploitation. Il permet une meilleure prise en compte de l'environnement, puisqu'il n'a pas d'impact direct sur la zone Natura 2000 du parc du Sausset, ni ne présente de risque d'effet barrage sur les nappes phréatiques dans cette zone ;
- Section D - Aulnay - Le Bourget RER : le tracé retenu est le plus court, permettant de limiter les coûts d'investissement et d'exploitation. Il présente un impact plus léger sur l'environnement humain, car il évite l'implantation de puits en zone pavillonnaire ;
- Section E - Le Bourget RER - Saint-Denis Pleyel : un seul tracé a fait l'objet d'études préliminaires de conception sur cette section ; aussi, la variante initialement étudiée a-t-elle été stabilisée en tant que tracé de référence, avec une implantation de la gare Saint-Denis Pleyel à l'ouest du faisceau de voies ferrées de la gare du Nord par rapport à une implantation à l'est, notamment pour des raisons techniques dues à l'importance de la gare et à l'occupation du sol en surface.



Variantes analysées en études préliminaires et tracé de référence déclaré d'utilité publique (Source : SGP / dossier d'enquête DUP, 2014)

1.2.4. Partis pris concernant la réalisation des gares

Deux scénarios de longueur des gares ont fait l'objet d'une réflexion par la Société du Grand Paris. Ils étaient axés sur la longueur des quais affichés à 120 m initialement, puis revus à 54 m dans le cadre des orientations du gouvernement présentées en mars 2013 dans le cadre du « Nouveau Grand Paris ».

Dans le projet initial, l'actuelle ligne 16 était partie intégrante de la rocade autour de Paris en continuité des actuelles parties sud et ouest de la ligne 15. Les trains avaient donc la même capacité de transport maximale, soit des trains de 120 m, ce qui nécessitait des gares de 120 m.

La substitution de l'actuelle ligne 16 par la section de la ligne 15 entre Saint-Denis-Pleyel et Champigny-Centre (ligne « orange » dont la maîtrise d'ouvrage a été confiée à la SGP), pour boucler la rocade a engendré la déconnexion de la ligne 16. Cette déconnexion a conduit la Société du Grand Paris à réorienter le projet de la ligne 16 vers un métro adapté, mais avec des options permettant sa transformation en métro lourd au besoin : la longueur des quais a été divisée par plus de deux, à 54 m. Mais le tunnel aux abords des stations est en alignement droit sur une longueur d'au moins 120 m pour permettre un agrandissement en cas de besoin.

Outre une réduction significative des coûts de travaux, la réduction de la taille des gares, réalisées suivant un principe de « tranchée couverte », présente plusieurs avantages sur le plan environnemental :

- Diminution de moitié en longueur des excavations nécessaires à la réalisation des gares réduisant la durée de l'ensemble des travaux sur site et les gênes associés (nuisances sonores, encombrements des rues,...) ;
- Limitation des volumes de déblais à excaver, stockés, acheminés et traités en centre agréé si besoin ;
- Réduction des emprises de chantiers et des acquisitions préalables nécessaires ;
- Réduction des matériaux et matières premières utilisés à la réalisation de la structure des gares ;
- Diminution des impacts potentiels de la structure des gares sur les caractéristiques du sous-sol, et notamment des écoulements des nappes souterraines ;
- Diminution des interactions possibles avec les réseaux souterrains existants ;
- Insertion urbaine plus facile des émergences des gares.

Des quais plus réduits permettent ainsi de limiter certaines mesures et coûts associés, de réduction des impacts liés à la mise en œuvre des gares.

1.2.5. Partis pris pour la réalisation des ouvrages annexes

La localisation exacte des ouvrages annexes (puits de ventilation du tunnel et d'accès aux services de secours en phase d'exploitation) était en cours de réflexion au sein de la Société du Grand Paris lors de la phase de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique en 2014.

Les orientations d'insertion de ces puits ont reposé principalement sur :

- Une limitation des frais d'acquisition des parcelles permettant la mise en œuvre des ouvrages ;
- Une réduction des linéaires de tracé concourant à limiter le nombre de puits, et par conséquent, les aires d'acquisition, les coûts associés aux travaux (notamment les coûts de gestion des terres excavées, de leur transport et de leur traitement en centre adapté) ;
- La prise en compte des contraintes environnementales et des impacts potentiels lors de la réalisation des travaux.

Ces réflexions ont amené la Société du Grand Paris à modifier au cas par cas l'implantation de certains des puits tels que définis dans les premières versions du tracé du projet.

2. Choix du projet au stade des études d'avant-projet

2.1. Le projet, des études préliminaires à l'avant-projet

L'étude d'impact du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique de 2014 avait été élaborée sur la base des études préliminaires du projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord.

La présente étude d'impact actualisée, valant document d'incidences au titre de la police de l'eau, a pris en compte les éléments de conception des études de la phase avant-projet.

Les principales évolutions du projet entre ces deux phases de conception sont rappelées ci-après et les choix opérés par le Maître d'ouvrage au stade de l'avant-projet sont ensuite exposés et justifiés.

2.1.1. Apport des études d'avant-projet

Les études d'avant-projet se sont attaché à :

- Compléter les études préliminaires sur des aspects peu développés auparavant ou ayant évolué depuis la fin des études préliminaires ;
- Intégrer les nouvelles données d'entrée, notamment en terme de géotechnique et de bâti ;
- Stabiliser les emprises foncières nécessaires ;
- Développer des scénarii architecturaux des gares, puis développer la conception sur la base des scénarii retenus ;
- Affiner la conception architecturale, du second œuvre et l'intégration des systèmes ;
- Planifier et organiser les travaux préparatoires (démolitions, travaux d'accompagnement) ;
- Fiabiliser les coûts et les délais de construction ;
- Développer le registre des risques et évaluer les provisions pour risque.

2.1.2. Principales évolutions entre les études préliminaires et l'avant-projet

En phase avant-projet, le projet des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord a fait l'objet de diverses optimisations, habituelles à ce stade des études, et liées à une plus grande précision de la conception. Il s'agit notamment :

- Du recalage des gares ;
- De la géométrie de chaque courbe du tunnel ;
- De l'implantation précise des ouvrages annexes et de l'optimisation de la longueur des rameaux des puits ;

- De l'intégration des emprises travaux « systèmes » (pose des voies et caténaires, intégration des équipements d'exploitation).

Mais au-delà de ces optimisations « classiques », les principales évolutions du projet par rapport aux études préliminaires concernent deux domaines : l'extension du périmètre d'étude et l'optimisation du planning.

- L'extension du périmètre des études des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord a été rendue nécessaire pour assurer une meilleure gestion des interfaces avec les tronçons voisins du Grand Paris Express, du point de vue de la conception du projet et de ses modalités de réalisation. Ont ainsi été ajoutés au projet par rapport à celui présenté à l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique en 2014 :
 - La voie de raccordement au Site de Maintenance des Infrastructures - Site de Maintenance et de Remisage du matériel roulant (SMI-SMR) prévu à Aulnay sur l'ancienne plateforme industrielle PSA. Cette voie représente un tracé supplémentaire d'un peu moins de deux km, entre le débranchement vers le SMI-SMR à Aulnay et l'entrée sur l'ancien site PSA, SMI-SMR exclus, ce dernier fera l'objet d'une procédure dédiée.
 - Le déplacement de l'OA 3300P pour créer la voie de liaison entre la ligne 15 et les lignes 16 et 17 Sud
- L'optimisation du planning a été recherchée au cours de l'avant-projet, car les premières projections conduisaient à une mise en service retardée de deux ans, du fait principalement d'une période de mise en œuvre des équipements systèmes, de rebouchage de trémies et d'essais très dilatée. Par ailleurs, la candidature de Paris officialisée en 2015 pour l'organisation des Jeux Olympiques d'été en 2024, a nécessité de fixer un objectif de mise en service du projet à fin 2023, de sorte que la nouvelle infrastructure puisse contribuer à la desserte des sites olympiques envisagés au nord et à l'est de Paris. Aussi, l'accélération du planning de réalisation du projet a été conduite selon deux axes :
 - La contraction des travaux systèmes grâce à des emprises et trémies supplémentaires ;
 - L'accélération du planning de réalisation des travaux de génie civil, grâce à l'ajout de tunneliers supplémentaires et le changement des méthodes constructives de la gare Le Bourget RER et des phasages de la gare Clichy-Montfermeil.

Ces évolutions du projet et les raisons qui ont conduit aux choix opérés par la Société du Grand Paris à l'issue de la phase d'avant-projet sont développés ci-après.

2.1. Les choix en phase avant-projet

2.1.1. Choix relatifs au tunnel

Au cours de la phase d'avant-projet, le tracé a évolué, mais de façon peu importante.

La définition du tracé retenu pour la réalisation des tronçons Noisy-Champs – Saint-Denis Pleyel et Mairie de Saint-Ouen – Saint-Denis Pleyel résulte d'une prise en compte des contraintes suivantes :

- Les contraintes géologiques, hydrogéologiques et géotechniques : la nature du terrain, et plus précisément la qualité des sols traversés, sont étudiées avec soin. En particulier, les zones aquifères sont localisées. Les zones d'anciennes carrières d'exploitation sont également repérées et autant que possible évitées ;
- La topographie du terrain naturel ;
- Les passages sous bâti : un approfondissement du tracé peut s'avérer nécessaire pour éviter les désordres que le bâti pourrait subir en cas de tassement important en surface ou d'incidents lors du creusement du tunnel. De plus, certains bâtiments sont construits sur fondations profondes que le tracé doit éviter ;
- Les réseaux de transport existants (routier ou ferroviaire) et ouvrages d'art : ces obstacles peuvent nécessiter de détourner le tracé et/ou de l'approfondir ;
- Les réseaux d'assainissement existants : les principaux réseaux ayant un impact sur le tracé sont les gros collecteurs d'assainissement. En effet, ils sont gravitaires et peuvent donc difficilement être déviés. De plus, ils sont de taille importante en région parisienne (diamètre de plusieurs mètres) et profondément enterrés, en particulier le réseau interdépartemental géré par le SIAAP.

Les réflexions ont fait évoluer sensiblement le tracé uniquement sur des secteurs localisés :

- Arrière gare Noisy-Champs (entre l'OA 0704P - Bd de Nesles et la gare Noisy-Champs) : le terminus sud de la ligne 16 se fait en gare Noisy-Champs, ouvrage dans le périmètre de ligne 15 Sud. Deux options de tracé ont été étudiées pour raccorder le tunnel à cette gare :
 - une insertion dans l'axe sous l'arrière gare de la ligne 15 ;
 - ou un débranchement latéral est, via une excroissance profonde située au plus près des quais de la gare. C'est cette seconde solution qui a été retenue par la Société du Grand Paris ; elle présente l'avantage d'être la moins coûteuse et de permettre le respect de caractéristiques de tracé acceptables.
- Entre l'OA 0703P - Rd-pt du Bel Air et l'OA 0704P - Bd de Nesles, le tracé a été décalé vers l'ouest afin d'éviter les fondations de bâtiments sur pieux ;
- Au niveau de la gare Clichy-Montfermeil, l'axe du tracé a été légèrement modifié afin d'éviter l'acquisition de tréfonds de l'îlot G1, au nord de l'emprise ;

- La voie de raccordement au SMI-SMR d'Aulnay, a été intégrée au projet de la ligne 16, était initialement prévue d'être creusée en tranchée couverte en méthode traditionnelle. En cours d'avant-projet, il a été décidé de la réaliser au tunnelier afin de s'affranchir des contraintes d'excavation de sols pollués en surface. Ceci a entraîné la modification du rayon du tunnel, le tunnelier nécessitant un rayon plus grand, avec aussi pour conséquence le décalage de l'ouvrage d'entonnement plus à l'ouest.

2.1.2. Choix relatifs aux gares

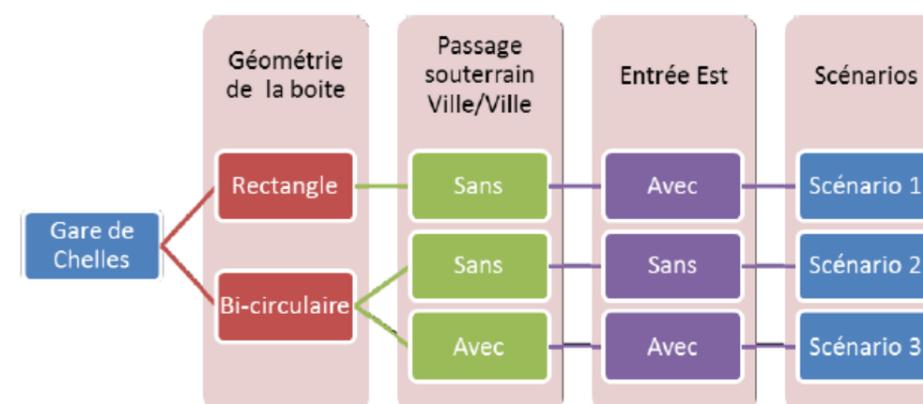
Comme indiqué précédemment, à ce stade de conception du projet, les variantes étudiées sont plus restreintes et concernent des adaptations fines de la localisation de la gare ou de ses caractéristiques.

Toutes les gares des lignes 16, 17 Sud et 14 Nord ont fait l'objet d'une analyse de nouveaux scénarios en phase avant-projet et présentent des évolutions significatives par rapport au projet présenté dans l'étude d'impact du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique.

2.1.2.1. Gare Chelles

La synthèse des études AVP et les incertitudes programmatiques ont conduit à l'élaboration de trois scénarios. Ces trois scénarios sont une conjugaison d'options portant sur :

- La géométrie de la boîte profonde, soit rectangulaire, soit composée de l'union de deux cercles ;
- La création d'une entrée à l'est du bâtiment voyageurs ;
- Le prolongement au sud et l'élargissement du passage souterrain d'accès au quai SNCF à créer permettant un accès direct à la gare du Grand Paris depuis le secteur résidentiel au sud du talus ferroviaire.





Scénarios 1-2-3

Le scénario 3 a été retenu car il présente une meilleure accessibilité pour les vélos et le parc de rabattement, et une simplicité des accès depuis l'espace public. L'insertion urbaine est donc meilleure, la création du passage ville-ville (sous les voies SNCF) permet une meilleure desserte de la partie sud de la ville de Chelles.

2.1.2.2. Gare Clichy-Montfermeil

Par rapport aux études préliminaires, la surface de la boîte profonde de la gare a augmenté de plus de 30%. Cette augmentation s'explique par la création de circulations voyageurs et permettent d'ouvrir l'espace notamment pour la pénétration de la lumière jusqu'aux niveaux inférieurs de la gare.

Les variations entre les deux scénarii et les deux variantes étudiés au cours de l'avant-projet résident dans la position de l'émergence d'une part, et dans la forme de la boîte profonde d'autre part.

L'option « émergence nord » reprend l'hypothèse d'insertion urbaine des études préliminaires, positionnant l'émergence au nord de la promenade de la Dhuis, le long de celle-ci. Ce scénario est pensé indépendamment du projet connexe de la « Villa Médicis », consistant à créer à la place de la Tour Utrillo, immeuble de bureaux à l'abandon, un équipement culturel majeur en s'inspirant de la Villa Médicis de Rome.

L'option « émergence Sud », à l'inverse, est pensée en étroite relation avec le projet de la future « Villa Médicis ». Il permet une cohérence et une connexion entre le projet de la gare du Grand Paris Express et celui de la « Villa Médicis ».

- Le scénario 1 correspond à la boîte bi-circulaire combinée avec l'option émergence nord ;
- Le scénario 2 correspond à la boîte elliptique combinée avec l'option émergence sud.



Scénario 1



Scénario 2

L'option émergence sud a été retenue. L'idée de penser ensemble gare-villa Médicis permet de créer un espace public cohérent.

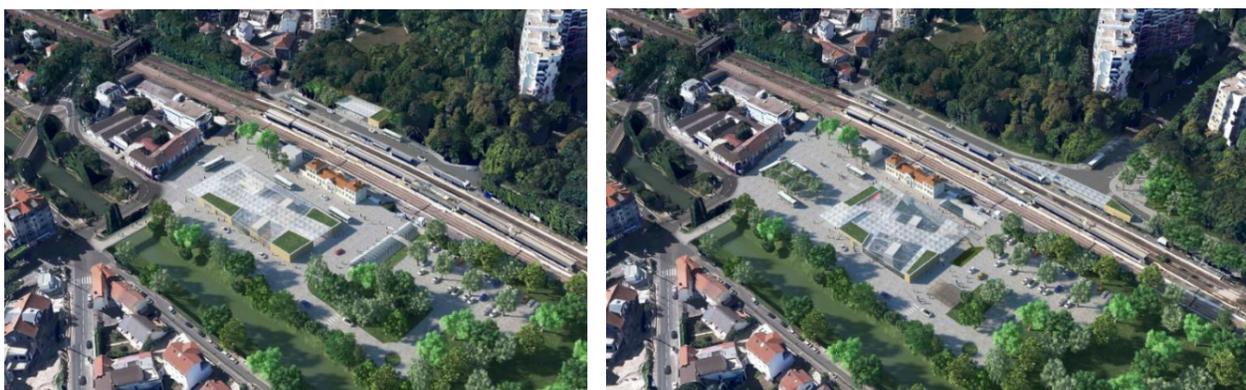
2.1.2.3. Gare Sevrans Livry

La composition spatiale de la gare Sevrans-Livry a donné lieu à trois scénarios.

Un premier scénario, conforme aux études préliminaires, situe l'émergence principale côté sud face au bâtiment voyageurs existant. La gare routière se développe tout autour de celle-ci. Pour compléter en capacité le passage sous les voies ferrées existant à l'est, un passage souterrain sous les voies ferrées est créé à l'ouest et débouche au nord dans le Parc des Sœurs pour constituer un deuxième accès au métro indispensable pour toutes les personnes arrivant depuis le nord en bus, en vélo, ou à pied.

Étant donné l'impact important de ce scénario sur le Parc des Sœurs, un autre scénario, légèrement différent (scénario 3) a été étudié. Il consiste à réaliser l'accès nord non pas à l'extrémité du nouveau passage sous les voies ferrées, mais à l'extrémité nord du passage existant. Ce nouvel accès se situe dans l'axe de l'avenue Berlioz et permet d'éviter toute atteinte aux arbres du Parc des Sœurs.

Pour rendre la gare GPE plus lisible, plus compacte et plus sécurisée, un scénario rapprochant le nouveau passage créé sous les voies ferrées du passage existant et décalant la gare elle-même légèrement vers l'est (scénario 2) a été affiné. Ceci a pour conséquence au nord de faire déboucher les deux passages dans une même sortie à l'articulation de l'avenue Berlioz et de la rue d'Estienne d'Orves, et au sud de dégager une petite esplanade ouvrant la perspective sur le bâtiment voyageur existant et permettant d'organiser une gare routière plus compacte à l'ouest de la gare du métro GPE.



Scénario 1

Scénario 2



Scénario 3

Les scénarios 2 et 3 qui n'impactent pas le Parc des Sœurs sont meilleurs que le scénario 1 pour la préservation du cadre naturel.

Le scénario 2 a été finalement retenu pour différentes raisons :

- L'accueil des voyageurs se fait dès l'entrée, en surface ;
- L'accès nord privilégie les nouveaux territoires de projet à l'est du site ;
- Davantage d'arbres sont conservés ;
- Les emprises chantier sont moindres ;
- Plus de place est réservée pour les manœuvres des bus.

2.1.2.4. Gare Sevrans-Beaudottes

Le projet de la gare Sevrans-Beaudottes est décliné selon deux scénarios qui ont en commun un dispositif de circulations verticales central et sont principalement différenciés par l'implantation du tracé du métro Grand Paris et par le tracé de l'avenue Salvador Allende.

Le scénario 1 reprend le tracé du métro Grand Paris développé dans le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique. La gare de la ligne 16 est implantée à l'est des voies RER et de la place. Le terrain d'implantation est assez restreint, limité au nord par le parking d'intérêt régional (PIR) et le centre commercial, à l'ouest par la rue Raoul Dautry et la gare routière, et au sud et à l'est par l'avenue Salvador Allende.

Dans le scénario 2, le tracé de l'avenue Salvador Allende est légèrement modifié pour arriver sur la place centrale. Ceci permet notamment de dégager un large parvis côté est de la gare constituant ainsi un vrai espace de ponctuation finale de l'avenue dans l'axe de celle-ci.

Le projet de la gare GPE s'inscrit dans une rénovation du quartier des Beaudottes, commencée par la reconfiguration de la gare routière. Le scénario 2 est plus adapté à l'élaboration d'un vrai projet de revalorisation notamment du centre commercial, voire d'une opération plus large de développement urbain après la démolition du Parking d'Intérêt Régional (PIR).



Scénario 1

Scénario 2

En parallèle des scénarios urbains, deux scénarios structurels impactant la forme de la boîte profonde ont été envisagés :

- Une forme pseudo-rectangulaire similaire à celles des études préliminaires ;
- Une forme de gélule (scénario retenu) ; celle-ci permet de limiter les contreforts à la partie centrale de la boîte et de faciliter les travaux de terrassement.

Le scénario 2 a été retenu par rapport à son accessibilité, sa simplicité et la bonne connectivité de la gare :

- Emergence implantée à l'angle de la rue Raoul Dautry, ouverte à la circulation, et de l'avenue Salvador Allende, légèrement dévoyée afin de permettre une meilleure implantation de l'émergence et un parvis plus ample ;
- Meilleure lisibilité de l'accès ouest depuis la gare routière et meilleure lisibilité de l'accès est depuis l'axe de l'avenue Salvador Allende ;
- Meilleure lisibilité des cheminements depuis le niveau d'accueil vers les niveaux inférieurs grâce à l'atrium ouvert ;
- Meilleure fluidité et lisibilité des cheminements organisés autour de l'atrium ;
- Meilleure desserte depuis l'est du quartier grâce à l'ouverture de l'émergence sur le nouveau parvis de gare.

2.1.2.5. Gare Aulnay

Deux scénarios ont été développés :

- Scénario 1 « Gare sans projet connexe » : la gare est souterraine, son émergence traversante est un signal fort dans la ville et son parvis un lieu intermodal qui accueille différents mode de transports ;
- Scénario 2 « Gare avec projet connexe » : il reprend la même organisation que le scénario 1 en infrastructure et au niveau du rez-de-chaussée.



Scénario 1

Scénario 2

Le scénario 2 a été retenu ; cependant, les études ont ensuite été menées dans une recherche de réduction des coûts d'investissement et d'exploitation. D'un point de vue génie civil, cela s'est traduit principalement par :

- Une réduction des dimensions en plan de la boîte souterraine ;
- Un pré-terrassement afin de réduire la hauteur des parois moulées ;
- Une optimisation des épaisseurs de parois moulées, de dalles et de radier ;
- La mutualisation des gaines de décompression pour n'en avoir qu'une seule.

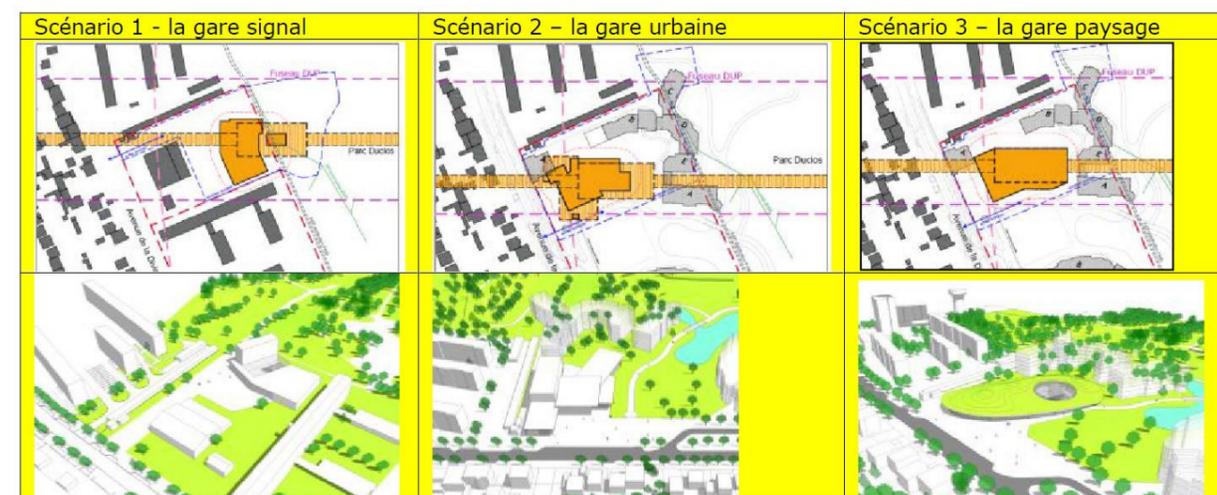
Le projet connexe est composé de quatre plots s'élevant de R+4 à R+6. Ce projet de logements avec 6000 m² s'inscrit dans les démarches de requalification et densification du quartier et des quartiers voisins.

Les projets connexes ne sont, à ce stade des études, pas encore définis clairement (emprise, niveaux, desserte, date de réalisation) et feront l'objet de procédures dédiées ultérieures sous Maitrise d'ouvrage tierce.

2.1.2.6. Gare Le Blanc Mesnil

Trois scénarios ont été développés :

- Scénario 1 « la gare signal » : scénario très proche de celui développé au cours des études préliminaires, il a l'avantage de permettre la construction de la gare sans avoir d'interaction avec des constructions existantes appartenant à la mairie ;
- Scénario 2 « la gare front urbain » : le bâtiment vient se positionner dans la continuité des bâtiments de logements du futur projet urbain ;
- Scénario 3 « la gare paysage » : le bâtiment s'installe dans la continuité du parc existant et vient donner un nouveau paysage à voir aux futurs habitants des logements du nouveau projet urbain dans lequel elle s'insère.



Les trois scénarii en plan et en perspective

D'un point de vue conception, la solution retenue est la suivante : le bâtiment du scénario 2 a été scindé en trois édifices distincts tout en intégrant le parcours voyageurs du scénario 3 afin de prendre en compte la demande du Maire d'une architecture « place de village ».

Le bâtiment vient se positionner dans la continuité des bâtiments de logements du futur projet urbain. Ce volume, au gabarit simple et lisible, vient marquer l'angle entre l'avenue et la future voie d'accès.

L'entrée de la gare fait face à l'avenue, mais tourne le dos aux voyageurs venant de la zone d'activités du Coudray par le parc.

2.1.2.7. Gare Le Bourget RER

En phase avant-projet plusieurs scénarios ont été étudiés, qui correspondent à différentes approches portant sur :

- les niveaux de desserte et de connexions entre les différentes gares ;
- la forme de la boîte profonde ;
- l'inclusion en complément du projet de gare d'un programme connexe emblématique pour la ville du Bourget.

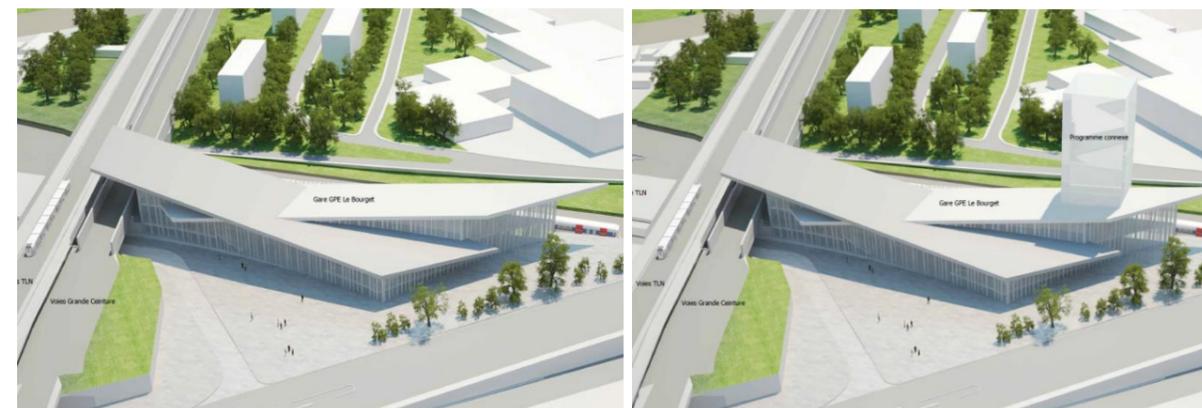
Quatre scénarios en découlent et se distinguent par les caractéristiques suivantes :

- Scénario 1 : boîte profonde et carrée, niveau de référence RER ; il s'agit du scénario de référence ;
- Scénario 2 : boîte profonde et carrée, niveau de référence TLN ;
- Scénario 3 : boîte profonde et circulaire, niveau de référence RER ;
- Scénario 4 : boîte profonde carrée, niveau de référence RER (44.81 NGF) avec programme connexe.



Scénario 1

Scénario 3



Scénario 2

Scénario 4

Le scénario 3 a été retenu avec la prise en compte d'autres modifications :

- Réduction du volume du bâtiment voyageurs (suppression de commerces, relocalisation du poste central de commandement (PCC) de repli), notamment côté ouest pour laisser une réservation pour un éventuel projet connexe ;
- Réduction de l'émergence grâce notamment au déplacement du poste de commande de repli vers l'entonnement ouest ;
- Intégration de nouvelle donnée programme : surface de 350 m² de locaux supplémentaires.

2.1.2.8. Gare La Courneuve « Six Routes »

Trois scénarios ont été proposés pour cette gare. Ils se distinguent principalement par la présence ou non d'un projet connexe de logements et par la répartition volumétrique de ce projet connexe au-dessus de la gare.

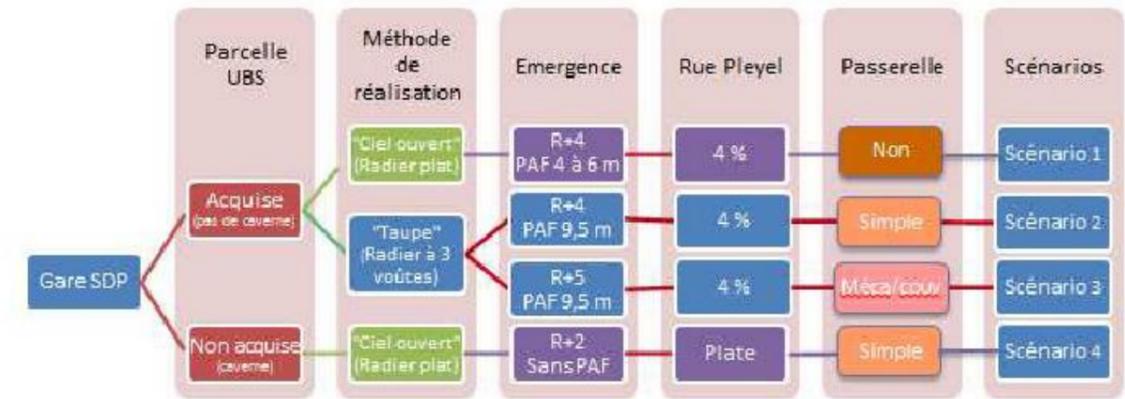
- Scénario 0 : « la halle ». Ce scénario sans projet connexe permet d'affecter tout le volume de l'émergence aux fonctions spécifiques de la gare et aux commerces ;
- Scénario 1 : « le signal urbain ». Dans ce premier scénario avec projet connexe, la grande hauteur est positionnée à l'angle de l'émergence, sur le carrefour des Six Routes ;
- Scénario 2 : « le paysage urbain ». Ce deuxième scénario avec projet connexe présente une surface totale des logements comparable au premier, mais répartie différemment : la grande hauteur est décalée vers le nord de l'îlot pour éviter l'impact du hall logement dans le volume du hall gare.

Dans les trois scénarios en effet, la boîte gare est pratiquement inchangée, à la position des ascenseurs près.

CHOIX DU PROJET EN PHASE AVANT-PROJET



Scénario 0



Synoptique des différences des scénarii de Saint-Denis Pleyel

Les trois premiers scénarii présentés ci-dessous explorent différentes configurations d'organisation des circulations autour de la gare.

- Dans le premier scénario, le gabarit existant, à double sens, de la rue Pleyel est maintenu ;
- Dans le scénario 2, la rue Pleyel, en liaison avec la gare, est exclusivement piétonne et prolonge ainsi l'espace du parvis ;
- Dans le scénario 3, le gabarit existant, à double sens, de la rue Pleyel est maintenu.

Seul le projet du scénario 4 s'implante sur la morphologie existante du site. En l'absence de franchissement urbain, elle est connectée à la gare du RER D située à l'est du faisceau ferroviaire par une passerelle piétonne sous contrôle.



Scénario 1



Scénario 2

Le programme retenu est le scénario 2 « le paysage urbain ». La conception du nouveau carrefour des Six-Routes a été modifiée, l'emprise étant plus importante ; le parvis de la gare a donc été revu. Cette évolution entraîne une légère modification du positionnement de la boîte gare pour permettre la création du parvis devant l'entrée principale de la gare.

2.1.2.9. Gare Saint-Denis Pleyel

Les trois premiers scénarios présentent un projet qui s'insère dans le quartier Pleyel en devenir.

Dans un quatrième scénario, la gare s'inscrit dans le contexte urbain existant. En l'absence de franchissement urbain, elle est connectée à la gare du RER D située à l'est du faisceau ferroviaire par une passerelle piétonne.

La constitution des scénarios est résumée comme suit :



Scénario 1



Scénario 2

CHOIX DU PROJET EN PHASE AVANT-PROJET

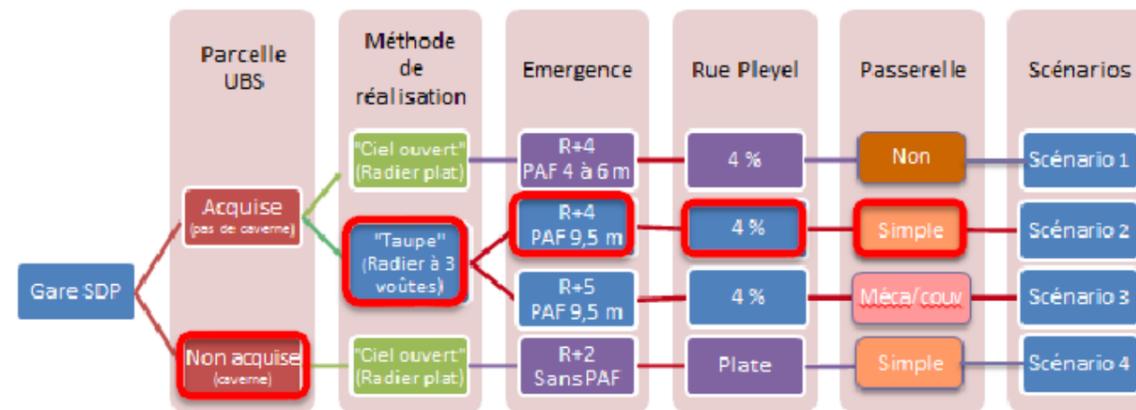


Scénario 3



Scénario 4

Un scénario « mixte » a été défini par la SGP pour la poursuite des études, sur la base du choix des variables entourées en rouge.



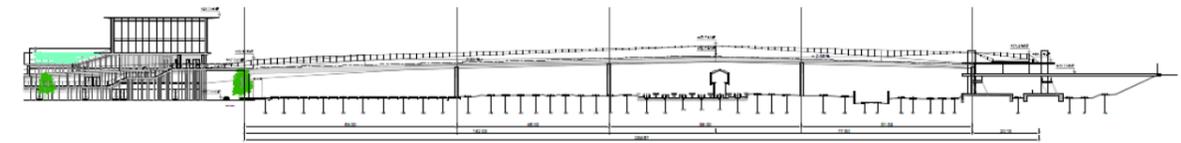
La définition de ce scénario unique s'est accompagnée :

- De l'optimisation de la structure de la boîte gare et du génie civil ;
- De la prise en compte d'un éventuel phasage des espaces publics dans le cas où le franchissement urbain ne serait pas livré à l'ouverture de la gare ;
- De la réorganisation des programmes complémentaires ainsi que l'approfondissement des accès à ces programmes ;
- D'une réflexion sur l'aménagement extérieur de la gare.

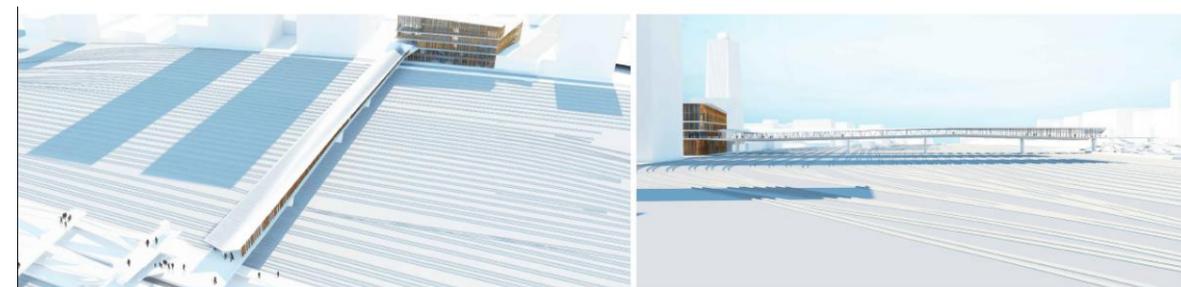
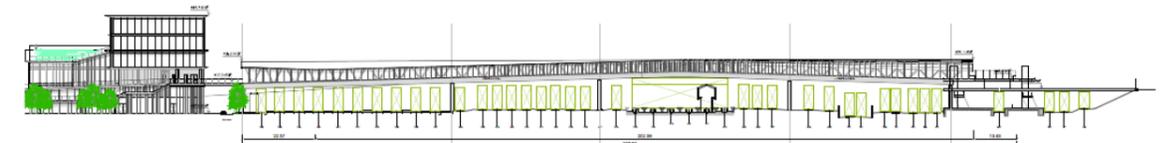
Pour la passerelle assurant la correspondance entre la gare GPE à l'ouest, et le RER D à l'est, deux solutions fonctionnelles ont été étudiées :

- Une passerelle découverte et non mécanisée ;
- Une passerelle couverte et mécanisée par des tapis roulants.

Il en ressort des solutions structurelles et architecturales contrastées :



Passerelle découverte



Passerelle couverte

Au stade de l'avant-projet, la Société du Grand Paris a choisi de poursuivre les études pour la solution de base, c'est-à-dire une passerelle non-couverte.

2.1.3. Choix relatifs aux ouvrages annexes

2.1.3.1. Généralités sur les ouvrages annexes

Ces ouvrages situés en dehors des gares et des tunnels sont nécessaires à l'exploitation, et assurent une fonction d'accès au tunnel pour les secours et, dans certains cas, également de ventilation du tunnel.

Certains ouvrages annexes sont conçus pour servir de puits d'entrée et/ou de sortie de tunneliers en phase travaux. Enfin quelques-uns viennent se greffer sur les ouvrages spéciaux que sont les entonnements.

De ce fait, les ouvrages annexes peuvent avoir des conceptions variées : de section circulaire ou rectangulaire, avec rameau de liaison entre le puits vertical et le tunnel ou sans rameau de liaison (puits centré), entièrement souterrain ou avec un bâtiment en surface.

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.

2.1.3.2. Implantation des ouvrages annexes

Pour définir ou préciser les sites d'implantation des ouvrages annexes, plusieurs critères ont été pris en compte :

- Les prescriptions de l'arrêté du 22 novembre 2005 relatif à la sécurité dans les tunnels des systèmes de transport public guidés urbains de personnes ;
- L'implantation préférentielle sur des parcelles publiques, lorsque le contexte le permet ;
- L'éloignement des grilles de ventilation à plus de 8 mètres de façades avec ouvertures d'autres bâtiments existants (en cas de puits de secours et de ventilation) ;
- L'accessibilité aisée des ouvrages de sécurité aux engins de secours ; ils doivent être situés à moins de 50 m d'une voie routière ;
- La minimisation de la distance entre l'ouvrage de sécurité et le tunnel pour réduire les coûts de construction des ouvrages ;
- L'implantation des puits tient compte du profil en long du tracé afin d'assurer le rôle de poste d'évacuation des eaux d'exhaure, en point bas du tunnel ;
- Les négociations avec les collectivités concernées sur le choix des sites à privilégier.

L'implantation des ouvrages a été affinée pour les ouvrages annexes suivants :

- L'OA 3300P - Bd Finot (Saint-Ouen) initialement envisagé en limite de la commune de Saint-Ouen avec Saint-Denis sur la parcelle 0C 0214, a été déplacé à environ 200 m plus à l'ouest vers le centre Technique Municipal de Saint-Ouen. Cette disposition a été retenue afin d'optimiser dans un seul ouvrage de type entonnement la réalisation d'une voie de

liaison entre la ligne 16 et la future ligne 15 Ouest, intégrant un puits d'accès des secours et de ventilation ;

- L'OA 3301P - Place aux Etoiles (Saint-Denis) a été déplacé dans la partie nord de la place aux Etoiles, afin d'éviter de multiplier les emprises travaux et de libérer le maximum d'espace sur cette place face à l'entrée de la gare RER Stade de France - Saint-Denis, zone de forte affluence en semaine et lors des événements sportifs et culturels organisés au Stade de France ;
- L'OA 6301P - Rue des Cheminots (Saint-Denis) a été déplacé sur la partie ouest du Square des Acrobates, en lieu de la parcelle de l'Académie Fratellini de l'autre côté de la rue des Cheminots ;
- L'OA 3302P - Stade N. Mandela (Saint-Denis) a été légèrement décalé vers l'ouest, en direction de Saint-Denis Pleyel ;
- L'OA 3304P - Rue F. de Pressensé (Saint-Denis) a été légèrement décalé vers le Nord suite à la modification du tracé de la ligne 16/17 ;
- L'OA 3402P - Rue D. September (La Courneuve) a été légèrement déplacé vers l'est ;
- Grâce au déplacement de l'OA 3402P - Rue D. September, l'OA 3403P - Rue de Verdun (La Courneuve) a été déplacé vers l'est, en limite des 800 m par rapport au précédent.

La profondeur de certains ouvrages a également été modifiée, particulièrement pour l'OA 3302P - Stade N. Mandela, avec création d'un point bas de la ligne 14 à l'OA 6301P - Rue des Cheminots.

La plupart des ouvrages annexes du projet (puits d'accès secours et de ventilation) ont été conçus comme étant désaxés par rapport au tunnel et nécessitent d'être reliés au tunnel par des rameaux de liaison.

2.1.3.3. Fonctions des ouvrages annexes

Lors de la phase avant-projet, un certain nombre de puits ont vu leur fonctionnalité évoluer :

- OA 0303P : puits d'accès des secours, à puits d'accès des secours et de ventilation ;
- OA 0302P : puits d'accès des secours et de ventilation, à puits d'accès des secours ;
- OA 0301P : de puits d'accès des secours, à puits d'accès des secours et de ventilation ;
- OA 0104P : de puits d'accès des secours, à puits d'accès des secours et de ventilation.

Certains puits ont évolué afin de tenir compte pour la phase travaux des opérations d'introduction des équipements dans le tunnel et des démarrages de tunneliers supplémentaires ; ces ouvrages annexes ont donc été centrés sur le tunnel. Il s'agit des ouvrages suivants :

- OA 0603P - Chemin de la Peau Grasse : puits de départ du tunnelier T8 et sortie du tunnelier T4 ; compte-tenu de l'augmentation d'activité attendue en phase travaux suite à ces nouvelles fonctions et de sa localisation en extrémité de l'urbanisation, sans desserte routière adaptée à un chantier de cette importance, cet ouvrage annexe sera desservi par une voirie provisoire d'environ 550 m de longueur à partir de la route de Montfermeil. Cette voirie temporaire sera créée au nord du lotissement en zone agricole et isolée par un

merlon de terre, afin d'éviter la traversée de la zone habitée par le trafic poids-lourds ; le site sera remis en état et restitué à sa vocation d'origine à la fin des travaux ;



Ouvrage annexe 0603P - Chemin de la Peau Grasse à Chelles
(Source : Egis/Tractebel, 2015)

- OA 0504P - Allée de Gagny : alimentation du tunnelier en voussoirs et mortier de bourrage ; alimentation principale du chantier de pose de voie/caténaire et couplé à une emprise systèmes importante ;
- OA 0501P - Chemin de la mare au Chanvre : sortie du tunnelier T3 ;
- OA 0401P - Rue H. Becquerel : alimentation du tunnelier en voussoirs et mortier de bourrage ; alimentation principale du chantier de pose de voie/caténaire et couplé à une emprise systèmes importante ;
- OA 0104P - Rue V. Hugo : puits de sortie des tunneliers T1 et T2 ;

2.1.4. Choix relatifs aux ouvrages spéciaux

Il s'agit des trois entonnements, dont les travaux sont réalisés à l'air libre, qui assurent les raccordements entre les tunnels :

- L'entonnement Ouest sur la commune de la Courneuve permet le raccordement de quatre voies venant de l'est (deux voies de la ligne 16 et deux voies de la ligne 17) sur deux voies (commun aux lignes 16/17) partant vers l'Ouest. Il présente les mêmes caractéristiques que celles présentées dans l'étude d'impact du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique ;
- L'entonnement Est sur la commune du Bourget permet le raccordement des tunnels bitube venant du sud, sur un tunnel monotube partant vers le nord. L'implantation de l'entonnement a été consolidée, sans impact sur le tracé de la ligne 16 ou sur l'implantation de l'ouvrage annexe (OA 0101) de ce tronçon ;
- L'ouvrage de débranchement vers le SMI-SMR sur la commune d'Aulnay permet le raccordement de la voie de service, venant du site de maintenance au nord, sur les voies principales de la ligne 16. Initialement prévu en tranchée couverte, le tracé du tunnel de raccordement au SMI-SMR réalisé par tunnelier a dû être légèrement adapté à cause d'une contrainte de rayon plus grand. Pour cette raison, l'ouvrage de débranchement a été déplacé vers l'ouest.

2.1.5. Choix relatifs aux tunneliers

2.1.5.1. Nombre de tunneliers

L'optimisation du planning réalisée pour permettre la mise en service fin 2023 de la ligne 16 dans la perspective de l'organisation des Jeux Olympiques d'été 2024 à Paris, a conduit à augmenter le nombre de tunneliers et à modifier leur cinématique.

L'augmentation du nombre de tunneliers permet de creuser simultanément plus de sections de tunnel pour des longueurs plus réduites et de raccourcir la durée globale de réalisation du tunnel.

Le nombre de tunneliers est ainsi passé de cinq en phase d'études préliminaires (avec quatre puits d'attaque et quatre puits de sortie), à neuf en études d'avant-projet (avec sept puits d'attaque et sept puits de sortie).

2.1.5.2. Sites de départ des tunneliers

Du fait des nuisances potentielles liées à leur fonctionnement, les puits de départ des tunneliers représentent des ouvrages sensibles :

- Création d'une boîte souterraine pour installer le tunnelier ;
- Apport de voussoirs pour la construction du tunnel ;
- Evacuation, tri, gestion et évacuation des déblais issus du creusement du tunnelier ;

- Un fonctionnement du tunnelier 24h/24. Sur ce point, il convient de préciser, que si le tunnelier fonctionne sur de longues périodes, il n'est pas prévu d'activités importantes chantier au niveau du puits de départ la nuit.

Le choix des sites d'implantation des puits de départ (ou puits d'attaque) s'est appuyé sur plusieurs critères :

- Les implantations sont à privilégier sur des parcelles publiques ;
- Les sites doivent permettre d'assurer une évacuation des déblais et l'apport de matériaux sans entrainer de nuisances trop fortes pour les riverains ;
- Les sites situés à proximité de la voie d'eau ou de lignes ferrées sont privilégiés pour limiter le recours à la circulation de camions, dans le respect des orientations retenues par la Société du Grand Paris pour la gestion des déblais liés au projet.

A contrario, les puits de sortie de tunnelier ne représentent pas d'enjeu sensible. En fin de creusement, les tunneliers sont démontés en fond de boîte et évacués sur quelques camions.

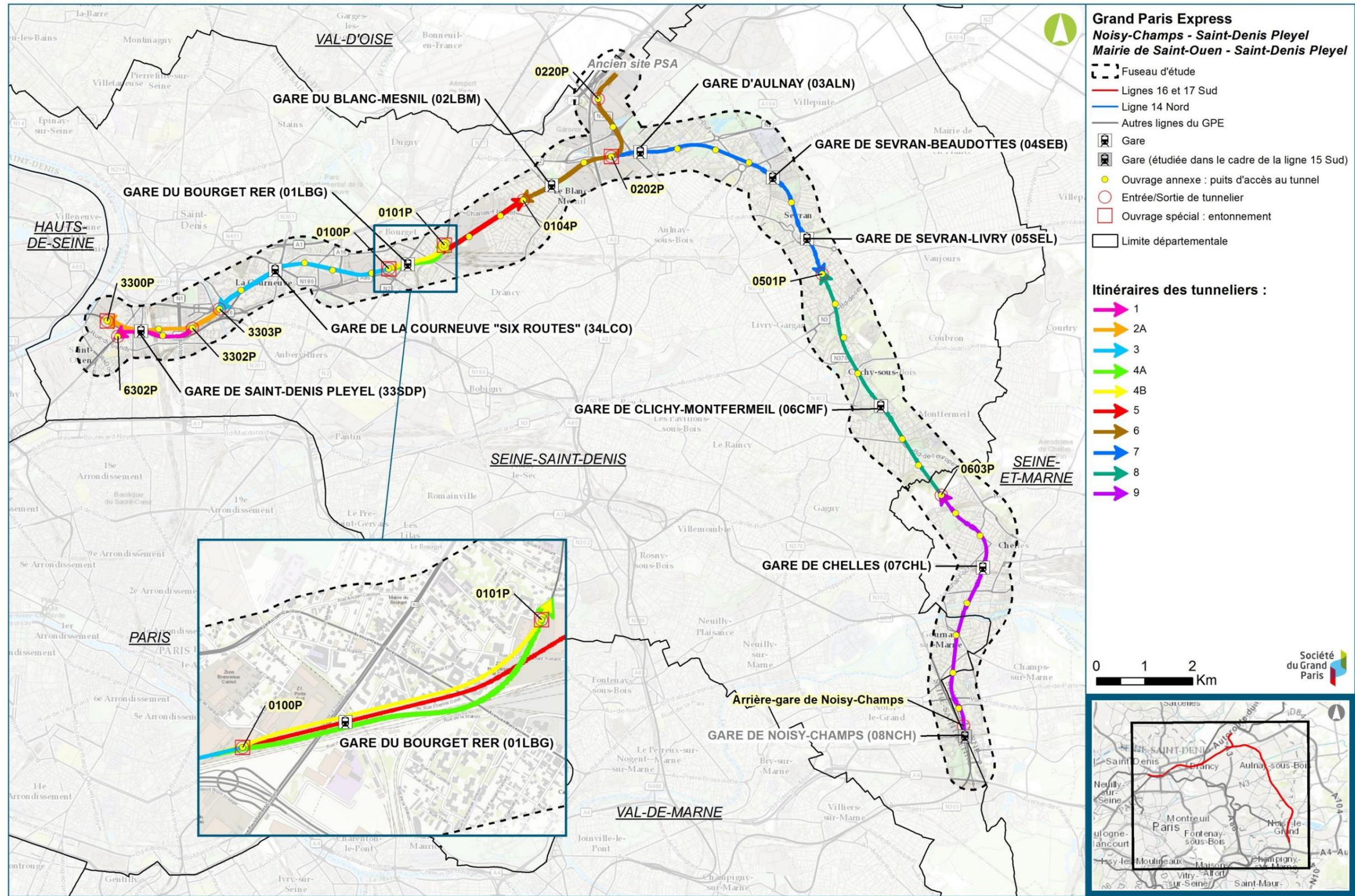
Le tableau suivant présente les puits d'attaque et les puits de sortie des neuf tunneliers, et justifie le choix du puits de départ au regard des critères énoncés ci-dessus.

Tunnelier n°	Puits d'attaque	Puits de sortie	Ligne	Linéaire de tunnel	Raisons du choix du puits d'attaque
9	Arrière gare Noisy-Champs (hors périmètre de l'étude d'impact)	OA 0603P Chemin de la Peau Grasse	16	5,5 km	Site sans urbanisation, acquis dans le cadre de la ligne 15 Sud.
8	OA 0603P Chemin de la Peau Grasse	OA 0501P Chemin de la Mare au Chanvre	16	5,3 km	Site en zone naturelle et agricole (péri-urbaine) avec foncier disponible important et possibilité de créer une desserte chantier spécifique, permettant de limiter les nuisances aux riverains
7	OA 0202P Terre-plein RN2	OA 0501P Chemin de la Mare au Chanvre	16	5,8 km	Site sans urbanisation, dans un contexte de zones d'activités et de voies routières, constitué par le terre-plein central de la RN2. Proximité d'axes routiers importants pour l'accès chantier et l'évacuation des déblais. Absence d'enjeu riverain.

Choix des puits d'attaque des tunneliers à l'issue de l'avant-projet

Tunnelier n°	Puits d'attaque	Puits de sortie	Ligne	Linéaire de tunnel	Raisons du choix du puits d'attaque
6	OA 0220P Ancien site PSA - SMI/SMR Aulnay	OA 0104P Rue V. Hugo	Raccordement au SMI/SMR Aulnay, puis 16	3,3 km	Parcelles de l'ancien site PSA présentant des disponibilités foncières importantes. Proximité d'axes routiers importants pour l'accès chantier et l'évacuation des déblais. Absence d'enjeu riverains.
5	OA 0100P Entonnement Ouest - Rue de Verdun	OA 0104P Rue V. Hugo	16	3,1 km	Dimensions importantes de l'ouvrage. Friches industrielles disponibles dans un contexte à dominante d'activités et de voies ferrées. Très favorable pour une évacuation des déblais par voie ferrée.
4A 4B	OA 0100P Entonnement Ouest - Rue de Verdun	OA 0101P Entonnement Est - Rue du Cdt Rolland	17 Sud - Tube Sud, puis 17 Sud - Tube Nord	1,3 km 1,4 km	Dimensions importantes de l'ouvrage. Friches industrielles disponibles dans un contexte à dominante d'activités et de voies ferrées. Très favorable pour une évacuation des déblais par voie ferrée.
3	OA 0100P Entonnement Ouest - Rue de Verdun	OA 3303P Chemin du Haut Saint-Denis	16/17	3,8 km	Dimensions importantes de l'ouvrage. Friches industrielles disponibles dans un contexte à dominante d'activités et de voies ferrées. Très favorable pour une évacuation des déblais par voie ferrée.
2A	OA 3303P Chemin du Haut Saint-Denis	OA 3300P Bd Finot	16/17	2,6 km	Emprise foncière importante sur un ancien site industriel, à proximité de l'A86 et du canal Saint-Denis. Très favorable pour une évacuation des déblais par voie d'eau.
1	OA 3302P Stade N. Mandela	OA 6302P Bd A. France	14	1,7 km	Site au sein d'emprises foncières publiques, à proximité du RER B La plaine - Stade de France. Enjeu riverains limité.

Le critère prédominant pour l'établissement de la cinématique des tunneliers a été le planning général, notamment en vue de la candidature de la ville de Paris pour l'organisation des Jeux Olympiques 2024. La carte présentée en page suivante présente la cinématique des tunneliers.



Cinématique des tunneliers (Source : Egis / Tractebel, 2016)



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

www.societedugrandparis.fr