

GRAND PARIS EXPRESS LIGNE 15 SUD

AVANT – PROJET DU MAITRE D'OUVRAGE

Livret 5 sur 5 : Chapitres 6 à 11

C1 CONFIDENTIALITÉ

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle faite sans l'autorisation préalable et écrite de la Société du Grand Paris est interdite.

Suivi du document

DATE EMISSION	VERSION	REDACTION	VERIFICATION	VALIDATION / APPROBATION
22/04/2015	V1	Artemis	Direction du programme	Directoire
07/03/2016	V2	Artemis – Actualisation prenant en compte les réserves et demandes du STIF	Direction du programme	Directoire

Références

Code GED : DP0_02_AVB_ADM_00439_1

Nom du fichier : 150422 AVP MOA L15S CH 6 à 11_Livret 5

15SU	00000	TTT	GEN	DP0	02	AVB	ADM	00439	1	1
SECTEUR	OBJET	NIVEAU	SPECIALITE	EMETTEUR	DISCIPLINE	PHASE	TYPE DOC	N° INCREMENTATION GED	INDICE GED	IND. INTERNE ÉMETTEUR

SOMMAIRE

6.Enjeux environnementaux du projet.....	4	8.Economie du projet.....	20
6.1. Démarche générale.....	4	8.1. Coût de réalisation et évolution par rapport au DOI.....	20
6.2. Enjeux particuliers.....	5	8.2. Gestion des risques.....	22
6.2.1. Vibrations.....	5	8.2.1. Risques majeurs du projet.....	22
6.2.2. Géotechnique.....	6	8.2.2. Principes et organisation du management des risques.....	24
6.2.3. Anciennes carrières.....	7	8.2.3. Mesures préventives.....	24
6.2.4. Bâti- Avoisinants.....	7	8.3. Coût de fonctionnement de la ligne 15 Sud.....	28
6.2.5. Eaux souterraines et superficielles, milieux naturels, sites et paysages.....	8	8.3.1. Coûts d'exploitation.....	28
6.2.6. Gestion des chantiers.....	9	8.3.2. Coûts de l'énergie électrique.....	28
6.3. Contexte réglementaire et avancement.....	10	8.3.3. Coûts de maintenance.....	29
7.Management et calendrier du projet.....	11	8.4. Matériel roulant.....	29
7.1. Organisation.....	11	8.5. Acquisitions foncières.....	29
7.1.1. La gouvernance de la Société du Grand Paris et du Nouveau Grand Paris.....	11	9. Opérations liées.....	30
7.1.2. Les entités parties prenantes du projet.....	12	9.1. Intermodalité.....	30
7.1.3. L'organisation fonctionnelle du projet.....	13	9.2. Adaptation des réseaux existants (Interconnexions).....	30
7.1.4. Méthode : Mise en place d'un Système de Management de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement.....	17	9.3. Projets immobiliers connexes.....	32
7.2. Planification.....	18	10.Principes de financement.....	33
7.2.1. Les procédures administratives.....	18	11.Evaluation de l'intérêt socio- économique.....	34
7.2.2. Calendrier de réalisation.....	18		

6. Enjeux environnementaux du projet

6.1. DÉMARCHE GÉNÉRALE

Les enjeux environnementaux du Grand Paris Express (GPE) sont en relation avec l'importance du projet. On rappellera ici que par sa nature de transport public, le projet présente intrinsèquement des avantages environnementaux en permettant de renforcer l'usage des transports en commun. Par ailleurs, de par sa programmation, le projet permettra des déplacements circulaires autour de Paris qui aujourd'hui sont susceptibles de faire défaut. Cette propriété intrinsèque renforce la capacité de report modal de la voiture vers les transports en commun en réduisant fortement certains temps de trajets par rapport à la situation actuelle.

Il convient de noter que les enjeux environnementaux concernent d'une part la phase de travaux avec un enjeu fort de maîtrise des nuisances pour les riverains et de réduction des impacts environnementaux des chantiers. D'autre part, les enjeux environnementaux concernent les installations en fonctionnement. Certaines thématiques sont communes à ces deux phases : l'énergie et les gaz à effet de serre, la protection des milieux physiques,...

Ainsi, la hiérarchisation des enjeux est différente pour ces deux phases et l'on distinguera utilement la démarche d'écoconception visant à améliorer la performance environnementale des ouvrages et la démarche de maîtrise des nuisances et de protection de l'environnement en phase chantier. Par ailleurs, outre les éléments présentés ici qui visent à aller au-delà de la réglementation, des dossiers réglementaires au titre du Code de l'Environnement (avec notamment l'actualisation de l'étude d'impact réalisée pour le dossier d'enquête préalable à la DUP) et du Code Forestier permettront de hiérarchiser précisément les impacts. Ces dossiers déboucheront sur des arrêtés prescripteurs qui seront bien une donnée d'entrée incontournable de la démarche environnementale, notamment en phase travaux.

Une « Charte environnement des chantiers » fixe les mesures génériques applicables sur tous les chantiers du projet. Elle encadre les ambitions qui seront pilotées par le biais d'un tableau de bord environnemental adapté.

En complément de ces actions génériques, une analyse des sensibilités environnementales ouvrage par ouvrage est réalisée par les maîtres d'œuvre pour élaborer un registre des nuisances. Celui-ci est synthétisé dans une fiche pour chaque site de travaux. Ce travail permet de croiser les impacts des travaux prévus sur le site considéré et la sensibilité environnementale et aux nuisances de l'environnement proche.

Ces fiches par site permettent de renforcer spécifiquement les mesures de protection de l'environnement génériques applicables à tous les chantiers de la SGP en fonction de l'importance prévisible des impacts des travaux et de la sensibilité du secteur de réalisation de ces travaux.

Concernant l'écoconception des ouvrages, une note de cadrage intégrée au Schéma Directeur QSE a permis de définir des thèmes prioritaires et secondaires pour chaque type d'ouvrage. Ces thèmes ont été élaborés et approuvés par un groupe de travail de la société du Grand Paris (SGP), avec l'appui d'experts de l'AMO générale et en consultant les maîtrises

d'œuvre.

La démarche d'écoconception vise à améliorer encore les éléments de performance environnementale programmés initialement. Elle est portée par les maîtres d'œuvre, impose de traiter les thématiques prioritaires et encourage à proposer des améliorations pour les thématiques secondaires lors de la conception des ouvrages en fonction de la sensibilité de leur secteur d'implantation. Un livrable de synthèse qui est généralement un chapitre dédié du rendu considéré et intitulé « rapport d'écoconception » est exigé à chaque fin de phase de conception (AVP, PRO). Il offre une synthèse des études et améliorations environnementales apportées aux éléments préexistants de programmation pour améliorer la performance environnementale des ouvrages, en demandant dans la mesure du possible un engagement sur des objectifs à partir d'indicateurs quantitatifs ou qualitatifs à définir par les maîtres d'œuvre.

Un Plan de Management environnemental synthétisant l'ensemble des engagements pris et les exigences environnementales réglementaires issues des procédures administratives afférentes permet le contrôle et le suivi de la mise en œuvre des actions. Il complète le dispositif.

Le schéma ci-après présente une vision d'ensemble de la démarche environnementale du GPE, de la phase conception à la phase travaux, avec l'implication de tous les acteurs (MOA-SGP, AMOG, MOE, Entreprises).

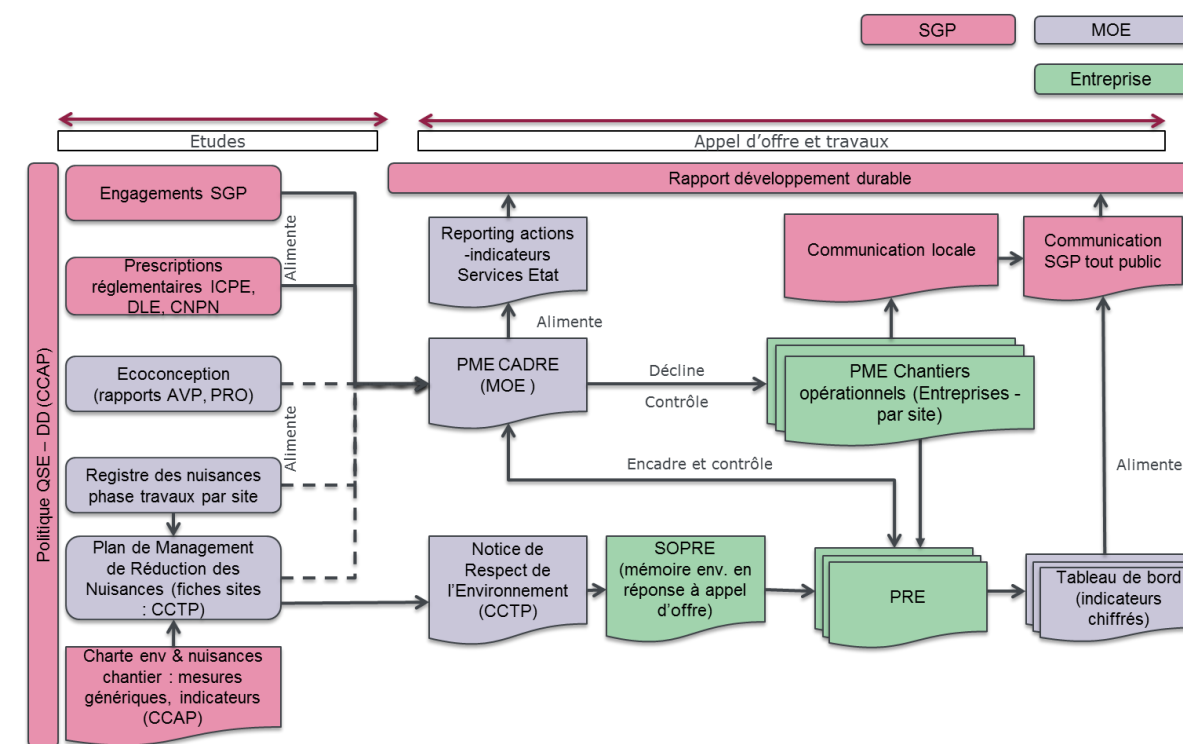


Figure 1 : Schéma général de gestion de l'environnement du GPE

Premiers résultats de l'écoconception en phase AVP

Durant cette phase AVP, les maîtres d'œuvre ont eu l'occasion de s'approprier la démarche générale environnementale et les outils ci-dessus présentés.

Notons que l'ensemble des maîtres d'œuvre est concerné : Infrastructures, Gares, Systèmes, Sites de Maintenance.

Ainsi, de nombreuses réunions ont été organisées au cours de cette phase pour accompagner les maîtres d'œuvre dans leur conception et mesurer la prise en compte effective des objectifs environnementaux de la SGP.

La démarche et les sujets environnementaux sont transversaux sur les ouvrages. Les périmètres de mission des maîtres d'œuvre peuvent engendrer des interconnexions et des interfaces. Aussi, afin de prendre en compte les enjeux des acteurs et des périmètres de mission, un véritable travail itératif a été développé pour mettre au point l'AVP.

Ce travail a permis de définir des engagements et des mesures intégrant une réglementation déjà exigeante, notamment pour le thème de l'eau.

Il a également permis de présenter des propositions de mesures allant au-delà de la réglementation ou de l'état de l'art, plus exigeante pour la conception. C'est le cas notamment pour la gestion et l'évacuation des déblais par voie fluviale et par voie ferroviaire.

Enfin, l'homogénéité de la démarche à l'échelle de la Ligne facilite le passage des bonnes pratiques d'un tronçon à l'autre. Elle participe ainsi aux objectifs d'amélioration continue du RTPGP.

6.2. ENJEUX PARTICULIERS

Le présent paragraphe expose par thématique les mesures prévues destinées à éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets n'ayant pu être évités et, lorsque cela est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits (application du I de l'article R.122-14 du code de l'environnement). Comme cela a été indiqué précédemment, certaines des mesures mentionnées seront le cas échéant précisées ou complétées à l'occasion des études de projet.

6.2.1. Vibrations

La circulation des matériels roulants des lignes de métro est à l'origine de vibrations qui se propagent à l'environnement. Ces vibrations sont en effet créées par le contact entre le rail et la roue du train en mouvement et se diffusent dans les terrains environnants par l'intermédiaire de la voie ferrée et du tunnel.

Des dispositions sont déjà prises sur les trains par la limitation de la charge à l'essieu ; la Société du Grand Paris s'engage en outre à réaliser un système de pose de voie ferrée sur la totalité de la ligne permettant de réduire les vibrations au plus près de la source. Ce système sera composé a minima de semelles filtrantes disposées entre le rail et la plateforme béton et d'attaches de rail de type élastique.

Des études concernant les niveaux de vibrations engendrés par les trains ont déjà été réalisées. Elles sont complétées au cours des études de projet.

Pour ce faire, est mise en place une méthode dont l'objectif est d'identifier le long de la ligne les zones particulières où le risque vibratoire peut exister lors de l'exploitation. Cette méthode prend en compte le tracé géométrique du tunnel, les caractéristiques envisagées pour le futur métro (longueur, charge à l'essieu, nombre de voitures ...), la nature des terrains encaissants et s'appuie sur des simulations et relevés géologiques.

Dans les cas où ces études mettraient en évidence que, dans telle ou telle zone sensible, des dispositions complémentaires sont nécessaires pour diminuer le niveau des vibrations transmises, des systèmes de pose de voies antivibratoires plus performants seront mis en place.

Pour confirmer les résultats des simulations, puis l'efficacité des dispositions complémentaires identifiées, des essais pourront être réalisés sur site avant et pendant la phase travaux de même qu'avant la mise en exploitation commerciale.

Quant aux vibrations transmises lors de l'exploitation commerciale dans les zones résidentielles, compte tenu des mesures d'évitement et de réduction envisagées, la Société du Grand Paris vise un objectif de niveau vibratoire dans les habitations situé entre 0,10 et 0,14 mm/s (soit 66 à 69 dBv) pour l'apport intrinsèque du métro. Cet objectif correspond à une absence de gêne pour 90 à 95 % de la population.

Afin de garantir la maîtrise du risque vibratoire, un organisme indépendant et qualifié a été désigné pour contrôler les résultats des études réalisées, notamment celles pour la détermination des zones sensibles, ainsi que les solutions de systèmes antivibratoires retenues, et les mesures d'essai in situ.

Enfin, pour maîtriser le niveau vibratoire émis lors de l'exploitation commerciale, les règles de maintenance relatives à l'état de surface des rails et des roues des trains à appliquer par les mainteneurs de la voie et du matériel roulant seront précisées.

Lesdites règles de maintenance de la voie et du matériel roulant et les contrôles ci-dessus du risque vibratoire permettront le suivi de la réalisation des mesures destinées à éviter et réduire les vibrations et le suivi de leurs effets.

6.2.2. Géotechnique

Les études géotechniques sont régies par la norme NF P 94-500 de décembre 2013 relative aux missions d'ingénierie géotechnique. Cette dernière détermine, selon la phase du projet, les objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques, le niveau de management du risque géotechnique, et les prestations d'investigations géotechniques à réaliser. Quatre missions géotechniques sont à mener, chacune se basant sur des campagnes de reconnaissances en phases études, pour la phase travaux les campagnes de reconnaissances peuvent être à réaliser mais sont en général extrêmement réduites (survenance d'un aléa). Elles accompagnent la conception, le dimensionnement et la réalisation des ouvrages et la définition de leurs méthodes d'exécution :

Les missions en phase études :

- La mission G1 couvrant la phase préliminaire, dans ce cadre la Société du Grand a commandé une première campagne de reconnaissances dénommée G11 (ancienne appellation de la norme de novembre 2006), couvrant l'intégralité du RTPGP, qui s'est déroulée entre 2012 et 2013.
- La mission G2 couvrant les phases de conception d'avant-projet et projet, dans ce cadre, deux campagnes de reconnaissances ont été commandées par la Société du Grand Paris, dénommées respectivement G12 (avant-projet) et G2 (projet). La campagne G12 s'est déroulée entre 2013 et 2014 pour l'ensemble du RTPGP, la campagne G2 s'est déroulée entre 2014 et 2015 pour la ligne 15 Sud.

L'organisation mise en place autour de ces missions est la suivante :

Campagnes de reconnaissance G11 et G12, elles ont été définies par l'Assistant à maîtrise d'ouvrage Géotechnique en regard du projet, qui a dimensionné, suivi et validé ces campagnes de reconnaissances afin d'assurer un niveau de qualité satisfaisant pour les études de conception. Les paramètres géotechniques retenus pour le dimensionnement de l'infrastructure ont fait l'objet de plusieurs discussions entre les spécialistes de l'AMO géotechnique et du maître d'œuvre, afin d'obtenir un avis partagé sur les données d'entrée : double regard.

Campagne de reconnaissances G2, elle a été définie par le maître d'œuvre, suivie et validée par l'Assistant à maîtrise d'ouvrage Géotechnique, le même processus de double regard a été mis en place afin d'obtenir un dossier partagé sur les données d'entrée et les paramètres à retenir dans le dimensionnement des ouvrages.

Les missions en phase travaux :

- La mission G3 d'études et suivi géotechnique de réalisation, à la charge des entreprises qui réaliseront les travaux.
- La mission G4 de supervision géotechnique d'exécution, cette mission est confiée au Maître d'œuvre et reste à la charge de la maîtrise d'ouvrage.

Au total sur la ligne 15 Sud, toutes campagnes confondues, ont été réalisés à mi-avril 2015 :

- 415 sondages carottés avec prélèvements d'échantillons pour essais en laboratoire,
- 391 sondages avec essais pressiométriques,
- 238 sondages destructifs,
- 44 sondages CPT,
- Et 3 sondages SPT.

Soit 1091 sondages sur 33 km et deux sites de maintenance.

La profondeur moyenne atteinte est de 45 m, la profondeur maximale de 95 m. En moyenne l'espacement des sondages est de l'ordre de 35 à 40 m sur le linéaire tunnel, et sur les gares le nombre de sondages est compris entre 10 et 37, selon le contexte géologique et hydrogéologique rencontré.

La quantité, la profondeur et la localisation de tous ces sondages, ainsi que la nature et le nombre des essais de laboratoire, ont été adaptés en fonction du contexte pressenti au démarrage des campagnes et des résultats des sondages au fur et à mesure. En effet, les informations recueillies lors de l'exécution des sondages, l'examen des carottes (conservées pendant toute la durée du projet), ainsi que les essais de laboratoire destinés à préciser les caractéristiques mécaniques des terrains rencontrés, sont suivis en temps réel. Ceci afin de modifier, adapter chaque campagne en cours de réalisation ou la suivante.

Alors que les campagnes G1 et G2 en phase avant-projet ont pour objectif la définition du modèle géologique, géotechnique et hydrogéologique ainsi que la finalisation du tracé, la campagne G2 phase projet constitue un approfondissement des précédentes, qui en plus de resserrer la maille des sondages, vise à répondre à des questions précises soulevées par la mise au point des méthodes d'exécution envisagées. Dans ce cadre il a été jugé nécessaire, de compléter ces campagnes par la réalisation de puits et de galeries de reconnaissance en vraie grandeur afin de juger du comportement en grand des terrains face aux méthodes envisagées, de leur faisabilité et des mesures d'accompagnement (traitements de terrain) éventuellement exigées pour assurer la sécurité de ces méthodes. 3 puits de reconnaissances sont en cours ou à venir :

- Le puits de Cachan qui permet de tester les calcaires en zone d'exploitation de ces derniers, et les argiles plastiques sous un fort recouvrement,
- Le puits de Saint-Maur-des-Fossés, qui permet de tester les argiles plastiques situées directement sous les alluvions de la Marne, particularité unique du Bassin Parisien,
- Le puits de Boulogne qui permet de tester la craie qui présente trois faciès au comportement différent dans le secteur.

La mission G3, placée sous la responsabilité de l'entrepreneur en charge des travaux a pour objet de permettre « de confirmer le modèle géotechnique retenu pour la conception des ouvrages. En cas de rencontre de conditions géotechniques ou de comportement des

ouvrages géotechniques en cours de réalisation significativement différents de ceux prévus mais identifiés comme risques possibles, ce suivi permet d'adapter ou de modifier la partie correspondante de l'ouvrage géotechnique concerné selon les mesures correctives prédéfinies »

Toutes les reconnaissances qui seront jugées nécessaires seront menées, dès lors qu'il s'agit de la sécurité des riverains et du chantier. Ces reconnaissances entrent dans le cadre de la mission géotechnique G5 (diagnostic géotechnique spécifique).

La mission géotechnique G4 de supervision géotechnique est à la charge du maître d'ouvrage et assurée par le maître d'œuvre, elle permet d'assurer la supervision des études d'exécution de la mission G3 ainsi que le suivi d'exécution en organisation des intervention périodique et discontinue sur le chantier, cette mission est permet de contribuer à la maîtrise des risques géotechniques en assurant une supervision du suivi de l'entrepreneur en vérifiant par l'adéquation du comportement sur site avec le comportement prévu.

A noter que la Société du Grand Paris a organisé un double regard sur ces missions G3/G4 par l'attribution d'un marché spécifique d'assistance à maîtrise d'ouvrage en géotechnique en phase travaux, qui donnera un avis sur les grands sujets géotechniques rencontrés : notes d'hypothèses générales avec la définition des paramètres géotechniques retenus, adaptation de méthodes constructives majeures, interactions avec des existants par exemple.

Ce dispositif global participera à la maîtrise des risques géotechniques et au suivi de leurs effets.

6.2.3. Anciennes carrières

Dès le lancement des études du projet, a été engagée une concertation avec l'Inspection Générale des Carrières (IGC). Parallèlement, sur la base des cartes de l'IGC, de la documentation bibliographique et des premières reconnaissances des campagnes G1 et G2 phase avant-projet, la définition du tracé a été réalisée afin de limiter au maximum les impacts du projet sur les zones de carrières. Ainsi, dans ces zones, le tunnel évite les carrières en passant au-dessous à une distance qui permette de garantir le creusement du tunnel en toute sécurité.

En continuité avec ce qui a déjà été entrepris, dans les phases du projet en cours et à venir, différentes mesures seront prises pour supprimer le risque de désordre sur les bâtis et les ouvrages souterrains dans la zone d'influence du projet et des carrières :

En phase études :

- Investigations des anciennes carrières avant le démarrage du chantier (bibliographie, visites, inspections, sondages, essais, mesures in situ) afin de reconnaître leurs limites géographiques, leurs épaisseurs, la nature des remblais de comblement et de définir l'état structurel de la carrière. Ces investigations ont permis de caractériser le massif et ainsi de définir les zones et les volumes à traiter, ainsi que le type de

traitement à mettre en place. Les sondages de la campagne G2 phase projet vont permettre de consolider ces caractérisations.

L'IGC continuera d'être sollicitée pendant le déroulement des études en cours et à venir.

En phase préparatoire des travaux :

Pour les zones où les études montrent la nécessité d'un traitement de carrières, pour la section courante se situant en zone de carrières, des injections ou comblements des carrières (à ciel ouvert ou souterraines) nécessitant un confortement pourront être mis en place. Plusieurs techniques sont possibles : le traitement retenu dépendra de différents paramètres dont la distance entre le plancher de la carrière et la voûte du tunnel, le mode de stabilisation pré-existant de la carrière, l'état de la carrière, la densité du bâti en surface, la nature des terrains, etc.

Afin de vérifier l'efficacité du renforcement des carrières et, par-là, de réaliser le suivi des mesures destinées à éviter tout risque lié à la présence de carrières, des sondages de contrôle des traitements des carrières seront réalisés.

6.2.4. Bâti - Avoisinants

La prise en compte du bâti dans la conception de l'infrastructure du RTPGP se fait à deux niveaux :

En phase études :

En phase étude la Société du Grand Paris s'est adjoint les conseils d'un assistant à maîtrise d'ouvrage spécialisé qui a mené les études suivantes :

- Des enquêtes de terrains : le bâti situé dans la zone d'influence géotechnique a été visité afin de reconnaître visuellement l'état du bâti (pathologies existantes ou non, présence d'équipements sensibles ou non, façades agrafées/vitrées ou non etc..). Ces visites ont également permis de collecter les informations nécessaires quant à la bonne connaissance du bâti : type de fondations, fonctionnement structurel, etc..
- Une étude de sensibilité : à partir des éléments collectés lors des enquêtes de terrains, mais aussi via la consultation des services techniques des villes, de l'Inspection Générales des Carrières (qui instruit les permis de construire dans les zones de carrières, la consultation de certaines entreprises, de promoteurs, etc..), l'AMO bâti a classé le bâti selon trois catégories de sensibilité : peu sensible, sensible et très sensible. Cette démarche a été validée par le maître d'œuvre et a abouti à la définition de classes de dommages partagées entre l'AMO Bâti et les maîtres d'œuvre. A chaque classe de dommage sont associées des valeurs seuils de déplacements acceptables.

- Etude de vulnérabilité du bâti : le croisement entre les tassements engendrés par l'infrastructure et les seuils acceptables des classes de dommage amène à conclure sur la vulnérabilité du bâti dans la zone d'influence géotechnique, et permet de confirmer et/ou adapter les méthodes constructives afin que l'impact des travaux soit minimisé sur le bâti et assurer ainsi la maîtrise des risques. La vulnérabilité du bâti étant intrinsèquement portée par le maître d'œuvre, toujours dans une démarche de maîtrise des risques, la Société du Grand Paris a souhaité un double regard par un sachant dans le domaine effectué par l'AMO Bâti, permettant la réalisation d'un dossier partagé sur le sujet.

En phase pré-travaux et travaux :

La maîtrise des risques en phase travaux passant par un suivi par auscultations, une méthode observationnelle est donc prévue et se dissocie en deux grandes phases :

Une phase de pré-travaux dite de mesures à blanc :

Cette phase consiste à suivre les déplacements des bâtis une année avant le démarrage des travaux afin de mesurer la respiration naturelle du bâti (effet thermique notamment). Cette phase de mesure à blanc s'organise autour de deux grands axes :

- Une étude par interférométrie radar ; cette technique consiste à suivre les déplacements de réflecteurs (points métalliques stables : toitures immeubles par exemple) par le suivi satellitaire. Les satellites passant au-dessus de la région parisienne photographient depuis 1992 le sol, connaissant les positions du satellite et de chaque réflecteur. La différence de distances entre deux images permet de définir les déplacements verticaux du sol. Cette technique a une précision comprise entre 2 et 5 mm.
- Une phase de mesures à blanc sur site par le passage de géomètre qui mesurent à intervalles réguliers la position de points de référence, ces mesures peuvent également être faites par la pose de théodolites automatiques.

En phase travaux :

En phase travaux l'auscultation du bâti sera maintenue et renforcée. Les déplacements enregistrés seront alors comparés aux estimations faites en phases études. Des valeurs seuils d'alerte seront préalablement définies : en cas de dépassement, les méthodes constructives seront immédiatement adaptées selon des procédures préalablement définies.

Cette auscultation est rapportée en temps réel et présentée aux différents acteurs du projet (entreprise, maître d'œuvre et maître d'ouvrage) de façon ciblée.

L'auscultation en phase travaux s'articulera toujours autour de trois grands axes :

- Etude interférométrique avec une fréquence de prises d'images adaptée à la phase travaux, permettant d'assurer une précision entre 2 et 3 mm,
- Par le suivi des bâtis situés dans la zone d'influence géotechnique, le maillage du suivi étant directement proportionnel à la vulnérabilité de chaque zone,
- Par le suivi des travaux, l'entreprise aura à sa charge de suivre les déplacements dans les fouilles : déplacements des parois moulées, pose de prise de pression dans les butons, etc., mais également suivi de paramètres de guidage du tunnelier, etc...

L'ensemble de ces dispositions participera au suivi de la réalisation des mesures constructives destinées à éviter et réduire tout effet du projet sur le bâti.

6.2.5. Eaux souterraines et superficielles, milieux naturels, sites et paysages

6.2.5.1 Eaux souterraines et superficielles

Postérieurement à la déclaration d'utilité publique, les décisions administratives prises au titre de la loi sur l'eau permettront de préciser les mesures à mettre en œuvre.

Un réseau de surveillance des eaux souterraines, constitué de 330 piézomètres, a été mis en place tout au long de la ligne 15 sud afin de suivre les fluctuations de la nappe et définir les niveaux d'eau à prendre en compte dans la conception de l'infrastructure.

Une attention particulière sera portée à la limitation des impacts sur les sites des gares, notamment de Pont de Sèvres et des Ardoines, sensibles au regard des enjeux en matière d'eaux. Les méthodes constructives retenues constituent des mesures d'évitement des inconvénients liés au rabattement des nappes phréatiques.

Afin de réduire au maximum l'impact en phase chantier lié au rabattement de nappe, les dispositions constructives sont adaptées. Ainsi, afin de limiter les venues d'eau verticales, plusieurs configurations sont possibles :

- la paroi moulée sera approfondie jusqu'à un horizon naturellement peu perméable ; l'enceinte de la gare est ainsi quasiment imperméable. De ce fait, hormis le pompage initial de l'eau dans l'enceinte de la « boîte gare », l'impact de la mise hors d'eau de l'ouvrage sur les eaux souterraines sera faible.
- si les terrains naturels présents au droit du site ne sont pas suffisamment ou peu perméables, ou s'ils sont situés à une profondeur trop importante pour être atteint dans de bonnes conditions techniques et économiques, les terrains à la base de la fiche mécanique de la paroi moulée seront injectés par un coulis, de manière à réduire la perméabilité naturelle de l'horizon.

6.2.5.2 *Milieux naturels*

S'agissant des impacts écologiques et paysagers, les secteurs à enjeux de la Ligne 15 sud ont fait l'objet d'une représentation cartographique à une échelle fine de chacun des ouvrages ayant une émergence en surface.

Même si l'ouvrage sera, la plupart du temps, souterrain, la préservation des milieux naturels revêt localement, une importance particulière. L'analyse présentée dans l'état initial fournit un inventaire détaillé des espaces patrimoniaux ou remarquables, ainsi que les espèces qu'ils abritent. Il s'agit, la plupart du temps, de zones reconnues comme zone naturelle d'inventaire faunistique et floristique (ZNIEFF), plus rarement de monuments historiques susceptibles d'entrer en co-visibilité avec une future gare du Grand Paris Express.

Des ajustements ont été faits pour garantir que le projet ne porte pas atteinte à ces espaces à haute valeur biologique ou patrimoniale, tant en phase chantier qu'en exploitation ; ainsi en est-il de l'implantation de la base chantier de la gare de Noisy-Champs, déplacée en raison de la ZNIEFF des mares de la Butte Verte ou du site de maintenance et de remisage de Champigny, dont le positionnement a été précisé afin de ne pas engendrer des impacts sur la friche de la Bonne Eau.

En complément, partout où l'état initial de l'environnement a mis en évidence des secteurs abritant potentiellement des espèces végétales et animales protégées ou patrimoniales, des inventaires de terrain ont été réalisés ; l'ensemble des zones naturelles ou semi-naturelles de la ligne 15 sud a ainsi fait l'objet de prospections, en fonction des cycles biologiques des espèces.

Par ailleurs, concernant les abattages d'arbres ou les défrichements nécessaires, la SGP mènera, à l'échelle globale du programme, une démarche de compensation des espaces boisés, en prenant en compte les enjeux des territoires concernés.

Les mesures de compensation viendront en sus de la remise en état des surfaces concernées en phase chantier ; ces reboisements ponctuels constituent ainsi des mesures d'accompagnement qui permettront la requalification des sites en lien avec les projets d'aménagement portés par les collectivités territoriales ; tel sera notamment le cas de tous les espaces boisés concernés par l'implantation d'une base chantier, d'un puits d'attaque de tunnelier, d'un puits de ventilation, d'une gare ou d'un site de maintenance.

6.2.5.3 *Sites et paysages*

Les sites naturels, les monuments historiques, les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AMVAP) et les secteurs sauvegardés dont la valeur patrimoniale est reconnue participent à l'identité paysagère d'une région et dans certains cas à sa notoriété. Leur présence peut générer des contraintes réglementaires et les conséquences du projet sur ce patrimoine doivent être clairement identifiées.

La plupart des sites classés ou inscrits sont situés en marge du fuseau, et pour cette raison présentent des sensibilités globalement faibles vis-à-vis du projet. Seul est potentiellement concerné par le projet le site classé de l'Ile-de-Monsieur sur lequel est prévue l'installation d'une entrée de tunnelier et d'un puits accès pompiers.

Un dossier de demande de permis d'aménager en site classé sera élaboré pour l'Ile de Monsieur.

6.2.6. **Gestion des chantiers**

Les mesures générales suivantes seront prises :

Des mesures générales prévues pour limiter les nuisances sonores des travaux en surface

Les horaires de chantier seront déterminés de manière fixe et impérative. Les opérations les plus bruyantes seront regroupées hors des plages horaires dites sensibles (horaires de repas par exemple). De plus, chaque entreprise prestataire aura l'obligation contractuelle de s'assurer de l'homologation de ses engins et véhicules de chantier au regard de la réglementation sur le bruit. Par ailleurs, des équipements réducteurs de bruit type silencieux, grilles acoustiques et capotages pourront être mis en place afin de limiter au maximum les nuisances sonores.

Une attention particulière sera portée à la phase chantier pour laquelle la SGP élaborera un dossier "bruit" spécifique qui donnera lieu à une information de la population. L'organisation des travaux fera l'objet de réunions de concertation avec la population et les élus locaux afin de limiter au maximum les nuisances et de garantir des conditions de sécurité optimales.

Ces obligations contractuelles et ces réunions de concertation permettront le suivi de la réalisation des mesures destinées à éviter ou réduire les nuisances sonores et du suivi de leurs effets.

Des mesures générales prévues pour limiter les poussières ou particules liées aux travaux et avoir un chantier propre

De manière générale et quelle que soit la méthode constructive retenue, les travaux à réaliser dans le cadre du projet GPE engendreront des émissions de poussières qui feront l'objet de traitement particulier à la source. Par exemple :

- Poussières produites ou liées au creusement avec une machine à forer en pleine section ; des bouches d'aspiration doivent être montées au-dessus des différents points de chute des convoyeurs transportant les déblais et l'installation complétée par un dispositif dépoussiéreur à cyclone ou à voie humide. Les convoyeurs doivent être capotés de manière à éviter la production de poussière lors du transit des matériaux dans la galerie.

De manière générale, il sera prescrit dans les pièces écrites des marchés de travaux :

- d'arroser à la source les matériaux excavés par jet réglable ou à l'aide d'un système de brumisation.
- de mettre en place pour chaque zone de chantier accueillant des engins de terrassement et permettant des circulations de camions, une zone de lavage des engins et des camions avant sortie sur la voirie publique.

Des pénalités financières seront prévues contractuellement pour dissuader les entreprises de déroger à ces prescriptions. De telles stipulations contractuelles permettront le suivi de la réalisation des mesures destinées à éviter et réduire les poussières liées aux travaux.

Des mesures générales prévues pour limiter l'impact des travaux sur la vie locale

L'évacuation des déblais opérée par voie fluviale ou par voie ferroviaire sera privilégiée. Les trajets d'évacuation des déblais par camions seront établis en liaison avec les autorités locales et imposés aux entreprises afin de minimiser la gêne aux riverains. Pour mémoire, il est rappelé que ces orientations font l'objet d'un schéma directeur d'évacuation des déblais, annexé à l'étude d'impact (pièce G.6.2).

Lors des travaux de génie civil, comme lors des travaux préparatoires, les chantiers seront organisés localement, au cas par cas, de manière à faciliter la circulation automobile et à assurer l'accès permanent aux habitations, aux commerces, aux emplois, et aux lieux publics. Les plans de circulation seront concertés avec les collectivités.

Notamment, la SGP souhaite mettre en place, en partenariat avec les collectivités, les dispositifs nécessaires pour garantir l'accessibilité du réseau existant et la lisibilité du réseau de bus. Les aménagements temporaires mis en place permettront d'atteindre un niveau de service acceptable en situation de travaux.

Les riverains, commerçants, usagers de la voirie et des transports publics seront régulièrement informés du déroulement et de l'avancement des travaux, des perturbations possibles et des mesures mises en place.

6.3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET AVANCEMENT

Le démarrage des travaux de la Ligne 15 Sud est conditionné par l'obtention de plusieurs autorisations administratives, notamment au titre notamment du Code de l'environnement (*loi sur l'eau, demande de dérogation « espèces protégées », installations classées pour la protection de l'environnement, ...*), du Code forestier (*défrichement*) et du Code de l'urbanisme (*permis de construire, de démolir, d'aménager,...*) ou de déclarations préalables fondées sur le Code de la voirie routière, le Code de l'urbanisme et le Code de l'environnement.

L'objectif général d'obtention des autorisations administratives est fixé, en amont du démarrage des travaux principaux de génie civil concernés, à début 2016.

L'obtention de ces autorisations est en effet requise avant le démarrage des travaux.

En raison de la multiplicité des procédures réglementaires applicables à la Ligne 15 Sud, la Société du Grand Paris a élaboré une stratégie d'ordonnement de ces procédures afin d'assurer la tenue du calendrier directeur et l'optimisation des délais de production/instruction des dossiers réglementaires concernés.

Cette stratégie d'ordonnement vise plusieurs objectifs :

- Rationaliser le nombre de dossiers réglementaires,
- Disposer d'une articulation cohérente, accessible et globale,
- Optimiser et mutualiser les dossiers (production et instruction administrative),
- Assurer la sécurité juridique des dossiers réglementaires réalisés par la SGP,
- Assurer un découpage et une articulation compatibles avec la réglementation en vigueur, concertés avec les services de l'Etat,
- Optimiser et encadrer la présentation au public via les enquêtes publiques,
- Respecter le calendrier directeur de mise en œuvre de la Ligne 15 Sud,
- Permettre l'enclenchement successif des phases opérationnelles par tronçon,
- Conserver la vision opérationnelle, liée au découpage des études et à l'allotissement des travaux.

In fine, c'est à partir de cette stratégie d'ordonnement que les mesures de production des dossiers réglementaires et de pilotage des instructions administratives associées pourront être mises en œuvre.

Les dossiers différents dossiers réglementaires (aux titres des Codes de l'Environnement, Forestier, de l'Urbanisme, ...) sont élaborés par un ou plusieurs prestataires de la SGP, accompagnée de son assistance à maîtrise d'ouvrage générale, sur la base notamment des données techniques des projets de maîtrises d'œuvre.

Pour cela, en fonction de l'avancement des études et afin d'assurer une homogénéité de leurs contenus, chacun des dossiers réglementaires concerné fait l'objet de phases d'échanges technico-réglementaires entre les différentes parties prenantes du projet (Société du Grand Paris et de ses prestataires).

7. Management et calendrier du projet

7.1. ORGANISATION

7.1.1. La gouvernance de la Société du Grand Paris et du Nouveau Grand Paris

- Le maître d'ouvrage, la Société du Grand Paris (SGP)

Le maître d'ouvrage, la Société du Grand Paris, est un établissement public créé par la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 et placé sous la tutelle du ministère du Logement et de l'égalité des territoires, ainsi que du ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie et les ministères de l'Economie, du Redressement productif et du Numérique et des Finances et des Comptes publics.

La SGP est dotée d'un **Directoire** composé de trois membres qui exercent leurs fonctions de manière collégiale et parmi lesquels est nommé son président. Il est chargé de diriger la Société du Grand Paris sous le contrôle permanent du Conseil de surveillance.

Le conseil de surveillance est composé de 21 membres, dont 11 représentant l'État et 10 les collectivités territoriales, parmi lesquels les présidents des conseils départementaux de tous les départements d'Ile-de-France et le président du conseil régional. Il est notamment chargé d'approuver les orientations générales de la politique de la Société du Grand Paris, sa gestion financière, et les programmes des opérations d'aménagement ou de construction conduites par l'établissement.

Enfin, la Société du Grand Paris est dotée d'un **Comité stratégique**, instance de débat, de propositions et de concertation permanente actuellement composé de 139 membres, représentant les communes traversées par le réseau Grand Paris Express, les Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) dont au moins une commune est traversée par le réseau du RTPGP, 4 parlementaires dont 2 députés et 2 sénateurs, des représentants des Chambres de Commerce et d'Industrie d'Ile-de-France ainsi que la Chambre régionale des Métiers et de l'Artisanat et de 6 membres du Conseil Économique, Social et Environnemental d'Ile-de-France.

- La gouvernance du Nouveau Grand Paris

Le projet du Grand Paris Express dont la SGP est maître d'ouvrage s'inscrit dans le programme d'investissement du Nouveau Grand Paris, et dans la gouvernance établie pour celui-ci, associant l'État, la Région, le STIF et les opérateurs RATP et SNCF :

- Un Comité de pilotage interministériel, présidé par le Premier Ministre ou co-présidé par les Ministres et secrétaires d'État concernés, associant notamment le Président du Conseil Régional ;

- Un Comité de suivi régional, co-présidé par le Préfet de région et le Président du Conseil Régional et associant des services de l'État du conseil régional, le STIF, la SGP, la RATP, RFF, SNCF ;
- Des comités des prescripteurs présidés par le Syndicat des Transports d'Ile-de-France, associant la SGP, la DRIEA et les services techniques de la Région ainsi que, le cas échéant, les opérateurs RATP, RFF, SNCF.

- L'association et la coordination avec l'autorité organisatrice de la mobilité, le STIF

Cette association, précisée par le décret n°2015-308 du 18 mars 2015 repose sur :

- L'approbation par le Conseil du STIF des dossiers d'enquête publique et des dossiers rassemblant pour chaque opération d'investissement les résultats des études réalisées dans le cadre de l'avant-projet,
- Le comité de Coordination STIF-SGP co-présidé par la Directrice générale du STIF et le Président du directoire de la SGP,
- Un travail itératif et continu entre services par le biais de comités et groupes de travail, par ligne et thématiques,
- Des comités spécifiques associant les opérateurs de transport, RATP et SNCF, ou le futur gestionnaire de l'infrastructure, la RATP-GI.

- Les conférences de tronçons et comités de pilotage des gares

Aux instances de gouvernance régionales, dans un objectif d'efficacité et de transparence, la SGP a choisi une méthode de travail reposant sur une concertation étroite avec les élus et les partenaires concernés par le projet.

Dédiés à la mise en œuvre du réseau de transport du Grand Paris, dans le cadre des orientations partagées des projets, réunis à l'initiative du maître d'ouvrage (SGP), les comités de pilotage des gares, conférences de tronçon auxquels sont invités le STIF, les opérateurs, les EPA, les services de l'État et de la Région, permettent la conduite du projet avec les collectivités locales.

Ces instances ont notamment pour objet de présenter le projet, son état d'avancement dans le respect du calendrier et de rechercher un accord préalable aux décisions du maître d'ouvrage.

7.1.2. Les entités parties prenantes du projet

Le projet par ses dimensions exceptionnelles met en jeu un grand nombre de parties prenantes. Ces parties prenantes relèvent de plusieurs catégories : les services de l'Etat, les partenaires institutionnels, les partenaires privés en interface avec le projet, les prestataires de la SGP et enfin les tiers.

En complément de la démarche de gouvernance du projet exposée au chapitre 7.1.1, les partenaires institutionnels ont des interfaces avec le projet de la SGP. Ces interfaces sont gérées notamment par le biais de conventions permettant d'encadrer et de maîtriser les enjeux techniques et économiques de ces interfaces.

Les partenaires institutionnels sont :

- L'autorité organisatrice de la mobilité en Ile-de-France, le Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF),
- Les collectivités territoriales (départements, communes) et les EPCI,
- Les acteurs publics ou privés d'aménagement (EPA, SEM,...),
- Les collectivités et entreprises concessionnaires de réseaux,
- Le futur gestionnaire des infrastructures, la RATP-GI,

La RATP est gestionnaire d'infrastructures du RTPGP selon l'article 20 de la loi n°2010-597 relative au Grand Paris : les lignes, ouvrages et installations fixes lui seront confiés, après leur réception par le maître d'ouvrage.

- Les opérateurs de réseaux de transport (RATP, SNCF-Réseau, SNCF-mobilité).

Les partenaires privés sont principalement les aménageurs et les entités privées porteuses de projets connexes avec qui les interfaces techniques et économiques doivent être maîtrisées. Les relations sont principalement contractuelles.

On note notamment également les prestataires de la SGP, avec qui la relation est elle aussi contractuelle. Les principales catégories peuvent être présentées ici :

- Les Assistants à Maîtrise d'Ouvrage (AMO), dont les AMO Générale de ligne. Ils ont des missions d'assistances spécifiques auprès de la SGP,
- Les Maîtres d'œuvre (MOE) qui ont pour mission la conception et le suivi de réalisation des ouvrages, infrastructures et installations,
- Les entreprises (de travaux en particulier) qui ont pour mission l'exécution des ouvrages, infrastructures et installations,
- Des prestataires divers qui interviennent pour le compte du fonctionnement quotidien de la SGP (systèmes d'information, maintenance, fournitures,...).

Ces prestataires sont choisis conformément aux règles de la commande publique, et plus particulièrement à l'ordonnance n°2005-649 du 6 juin 2005.

- Enfin les tiers sont essentiellement représentés par les parties fonctionnellement extérieures au projet mais concernées par lui. Le mode de relation privilégié est alors la concertation. Ce sont notamment :
 - Les riverains (des travaux) et leurs associations,
 - Les commerçants impactés (par les travaux) et leurs associations,
 - Les associations de protection de l'environnement qui peuvent se saisir de sujet d'intérêts généraux en relation avec leur objet,
 - Les organismes d'insertion par l'emploi peuvent également être considérés comme parties prenantes au regard de l'importance des opportunités d'insertion en phase travaux,
 - Les futurs usagers, y compris en situation de handicap.

L'Etat est partie prenante également au travers de ses services, notamment :

- Services des Ministères et en particulier la Direction générale des infrastructures des transports et de la mer - DGITM,
- Commissariat général à l'investissement – CGI,
- Autorité environnementale – AE,
- Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Aménagement d'Ile-de-France - DRIEA,
- Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France - DRIEE,
- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt d'Ile-de-France - DRAAF,
- Préfecture de Police,
- Commission départementale de sécurité et d'accessibilité - CCDSA,
- Commission départementale de sécurité et d'accessibilité - CDSPP,
- Conseil national de la protection de la nature - CNPN,
- Services Départementaux d'Intervention et de Secours – SDIS,
- Brigade des sapeurs-pompiers de Paris – BSPP,
- ...

7.1.3. L'organisation fonctionnelle du projet

L'organisation fonctionnelle, décrite de manière détaillée dans un Plan de Management du Projet, vise à préciser l'organisation des rôles entre les acteurs et les modes de fonctionnement organisationnels permettant d'aboutir à la réalisation conforme du projet.

Pour cela il convient de préciser en premier lieu l'organisation fonctionnelle de la SGP en tant qu'entité. Puis nous présentons l'organisation fonctionnelle type pour une ligne et enfin pour un tronçon.

Rappelons que la gouvernance de la SGP est assurée par deux organes décisionnels et un organe consultatif :

- La Conseil de Surveillance,
- Le Directoire,
- Le Comité Stratégique.

La SGP est organisée classiquement en Directions opérationnelles et Directions fonctionnelles.

Les directions opérationnelles ont pour mission, sous l'autorité du Directoire, la conception et la réalisation des infrastructures du RTPGP : la Direction du Programme (DP) et la Direction de la Valorisation et du Patrimoine (DVP).

La Direction du Programme dispose d'une organisation matricielle avec :

- Des équipes projets correspondant aux tronçons et une équipe chargée de la coordination de la ligne.
- La Direction de l'ingénierie environnementale : qui a en charge de proposer puis mettre en œuvre la stratégie environnementale dans une logique de développement durable, le pilotage des expertises environnementales et des études réglementaires.
- Des unités métiers transversales qui contribuent aux différents projets (tronçons) :
 - L'Unité Sites de Maintenance qui a en charge la conception et la réalisation des sites de maintenance et de remisage de la ligne (SMI, SMR),
 - L'Unité Systèmes et Sécurité qui a en charge les études transversales et le pilotage des marchés sur les systèmes (automatismes de conduite, les matériels roulants, alimentation en énergie) les études de sécurité ferroviaire, de sécurité incendie et de sûreté publique,
 - L'Unité Gares qui a en charge les études transversales relatives à la définition du référentiel Gares du Grand Paris Express (fonctionnalités, architecture et design, informations et culture,...), et la mise en œuvre de ce référentiel,
 - L'Unité Infrastructures et Méthodes Constructives, spécialisée dans les travaux souterrains, la géotechnique, et la maîtrise des coûts et des risques.

- Des responsables de missions transversales, notamment ceux chargés des relations avec l'autorité organisatrice des transports et le futur gestionnaire des infrastructures mais aussi pour des missions transverses internes.

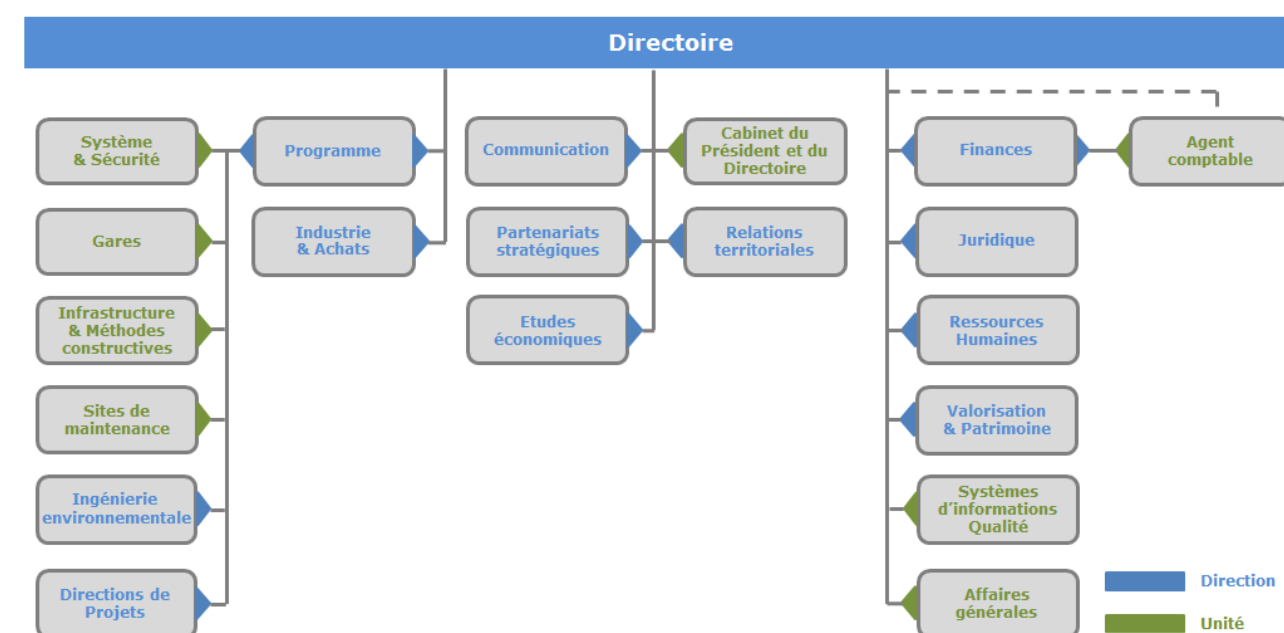
La Direction de la valorisation et du patrimoine a pour mission de réaliser les acquisitions foncières nécessaires au RTPGP et de conduire la mise en compatibilité des documents d'urbanisme. La DVP assure également la conception puis la réalisation des opérations de construction ou d'aménagement prévues par le V de l'article 7 de la loi du 3 juin 2010. Elle assiste le Préfet de Région pour les contrats de développement territorial (CDT).

Les Directions fonctionnelles de la SGP assurent les missions support de la SGP. Ce sont :

- La Direction de l'Industrie et des Achats : propose les stratégies d'achats et d'allotissement des marchés, et pilote le processus d'achat. Elle accompagne les services prescripteurs dans ce processus (consultation, analyse, négociation, notification),
- La Direction des Finances : la Direction des Finances exerce les activités de programmation et de contrôle de gestion Elle veille au respect de la tenue des obligations fiscales de l'établissement. Elle en charge en particulier de la gestion de la trésorerie et de la dette, des ressources fiscales, des relations avec les banques et les prêteurs, des recettes résultant de l'usage des infrastructures et du domaine, du transfert des matériels roulants, des opérations de construction et d'aménagement ainsi que de la communication financière,
- La Direction Juridique : assure la sécurité juridique de l'ensemble des actes pris par la Société du Grand Paris. Elle assure la validité juridique des demandes d'autorisations administratives nécessaires pour la réalisation du projet. Elle veille à la régularité de la passation des contrats et marchés de la Société du Grand Paris ainsi que de leur exécution,
- La Direction des Relations Territoriales : en charge de l'animation des relations avec les territoires,
- La Direction de la Communication : en charge de la communication institutionnelle et des relations avec la presse. Elle définit aussi le dispositif de communication liée au projet et les conditions de sa mise en œuvre,
- La Direction des Etudes Economiques : en charge de l'évaluation et du suivi du projet sous l'angle socio-économique,
- La Direction des Partenariats Stratégiques : en charge du développement des partenariats,
- La Direction des Ressources Humaines : en charge des recrutements et du cadre de travail,

- L'Agence Comptable : en charge de la tenue de la comptabilité,
- L'Unité des affaires générales : en charge de la logistique (locaux, logistique, bureautique et sécurité),
- L'Unité Systèmes d'Informations : en charge de la gouvernance, de la coordination et du fonctionnement opérationnel des systèmes d'informations utilisés par la SGP, ses prestataires et partenaires. Elle est également en charge du Système de Management de la Qualité de la SGP.

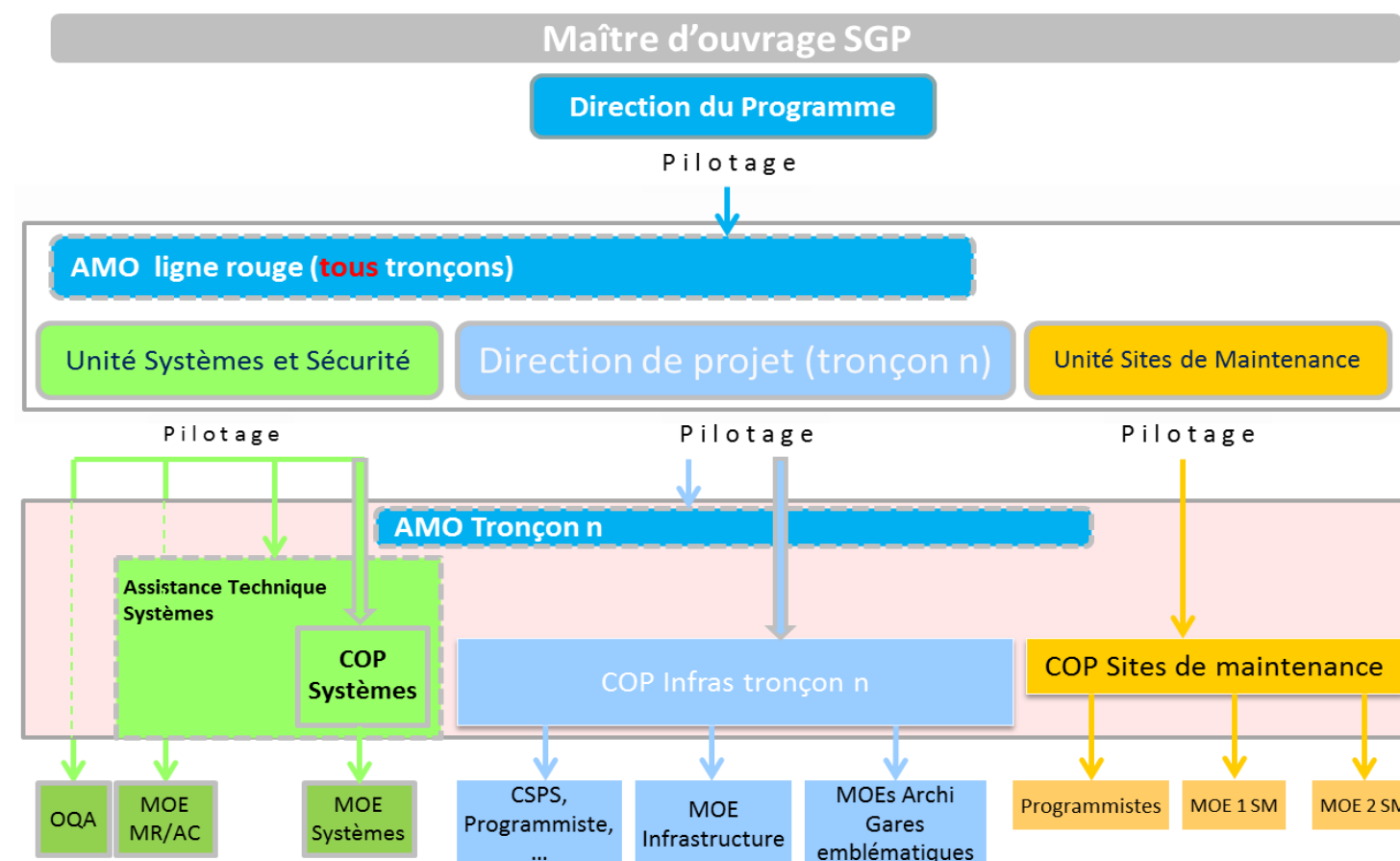
Le schéma simplifié ci-dessous présente l'organisation de la SGP.



L'organisation fonctionnelle des acteurs est cohérente avec ce schéma organisationnel de la SGP. Cette organisation repose notamment sur des Assistants à Maîtrise d'Ouvrage (AMO), des Conducteurs d'Opérations (COP) et des Maîtrises d'œuvre (MOE).

L'organisation fonctionnelle comprend donc :

- Un AMO général ligne qui assiste la direction du programme pour les missions transverses (outils, QSE, surveillance et amélioration, suivi et contrôle du programme, coordination, sujets transverses...).
- Un AMO transverse qui accompagne chaque direction de projet tronçon pour les missions transversales (reporting, coordination, sujets transverses du tronçon).
- Un Conducteur d'Opérations (COP) infrastructures par tronçon chargé d'assister la Direction de Projet du tronçon sur tous les enjeux techniques de conception (suivi, propositions et avis), y compris les travaux préparatoires.
- Un maître d'œuvre (MOE) projet par tronçon, qui est un groupement dont le mandataire est le maître d'œuvre infrastructure et qui a en charge la conception des ouvrages du tronçon et du suivi des travaux correspondants, y compris la coordination avec le(s) maître(s) d'œuvre gare(s) Emblématique(s) du tronçon.
- Un ou plusieurs MOE architecture Gare(s) Emblématique(s) en charge de la conception architecturale d'une gare emblématique et du suivi des travaux correspondants.
- Un Conducteur d'Opérations (COP) Site de maintenance en charge d'assister l'Unité Site de maintenance sur les tous enjeux techniques de conception de ces sites spécifiques (suivi, propositions et avis).
- Un MOE site de maintenance pour chacun des sites concernés, en charge de leur conception et du suivi des travaux correspondants.
- Un AMO système (Assistant Technique Système – ATS) intervenant sur l'ensemble du RTPGP qui assiste l'Unité Système et Sécurité dans ses missions spécifiques.
- Un Conducteur d'Opérations (COP) Système en charge d'assister l'Unité Système et Sécurité pour les enjeux techniques systèmes (suivi, propositions et avis).
- Un MOE Système en charge de la conception de l'ensemble des systèmes du RTPGP et du suivi des travaux correspondants.
- Un MOE Matériel Roulants et Automatisation de Conduite en charge de la conception de tous ces sujets spécifiques et du suivi des travaux correspondants.



Cette organisation est représentée dans le schéma ci-dessous :

En plus de cette organisation opérationnelle, il faut noter des acteurs de type AMO et MOE dédiés à des thématiques d'expertises spécifiques et notamment :

- AMO géotechnique : en charge du conseil et de l'encadrement des études de reconnaissance de sols.
- AMO interfaces avec les collectivités : en charge de l'assistance des Directeurs de Projets dans leurs relations avec les élus et les services.
- AMO Projets de Construction et d'Aménagement : en charge de définir les programmes pouvant être développés sur les emprises foncières devant accueillir les gares et sites de maintenance.

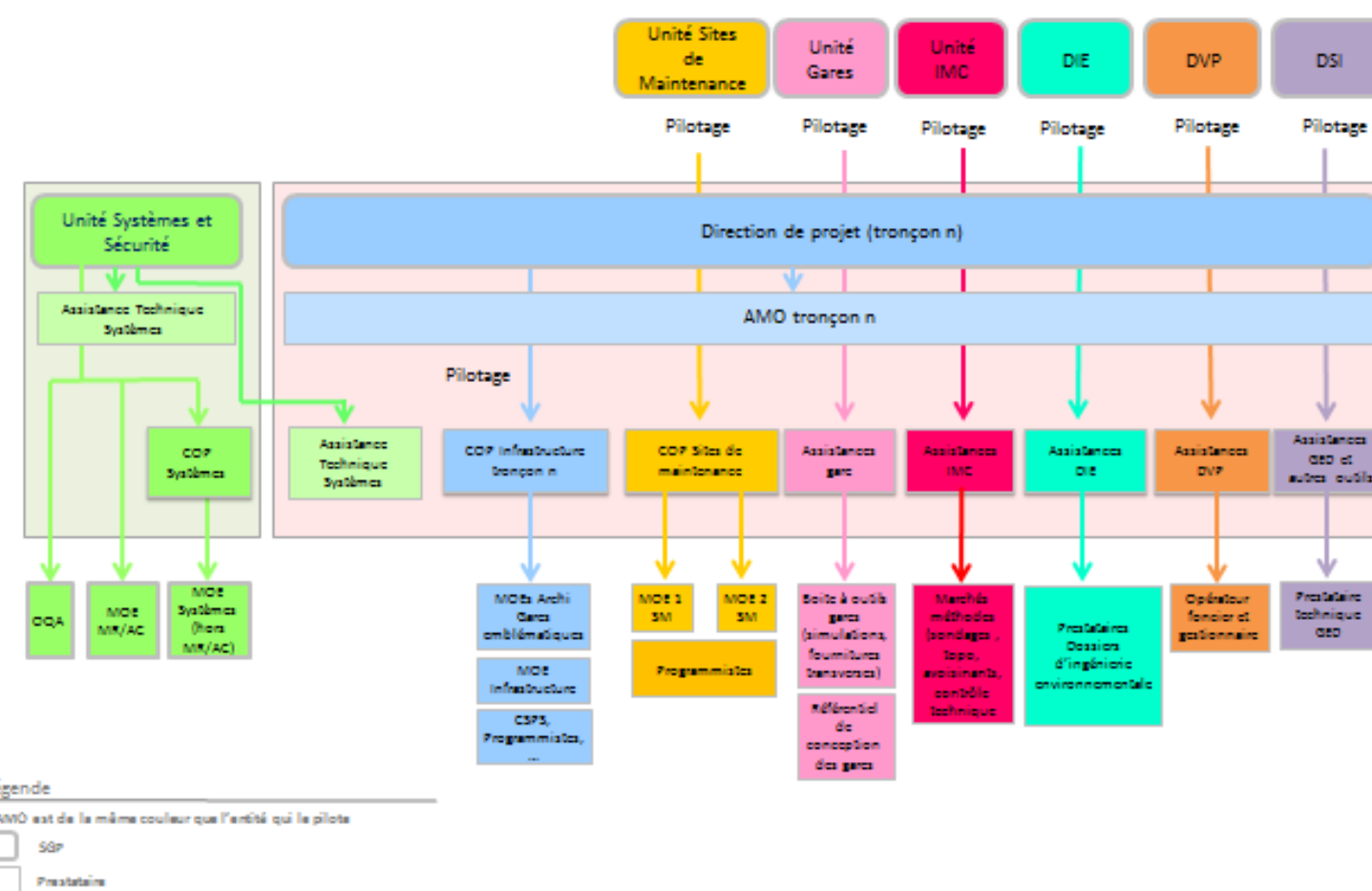
- AMO environnemental : en charge de veiller au respect de la réglementation environnementale et de l'obtention des autorisations administratives correspondantes et d'éventuelles études spécifiques associées.
- AMO dépollution : en charge des diagnostics de sols et des études nécessaires en cas de pollution (évaluation des risques sanitaires, plan de gestion des terres) et aussi du suivi des terres au sortir du tunnel.
- MOE dépollution : en charge de la mise en œuvre des travaux de gestion des pollutions.
- AMO communication : en charge de la mise en œuvre de la communication globale, de chantier et d'entreprise, ainsi que le conseil stratégique et la communication de crise.
- AMO définition fonctionnelle de la gare et expertises associées : en charge du programme cadre et des schémas directeurs, y compris les conseils et expertises relatives à la sûreté, la sécurité incendie, l'accessibilité PMR, la fluidité des espaces.
- Le Conseil Architecture et Design : en charge de la qualité, de la cohérence et du design des gares du RTPGP notamment au travers des chartes d'architecture et d'aménagement, de design des espaces et d'intégration des équipements.
- Le Conseil Architecture et design des sites de maintenance.
- L'AMO programmation pour les sites de maintenance.
- Enfin des prestataires spécifiques interviennent en complément sur des missions bien identifiées comme par exemple, l'AMO communication, des programmistes pour les gares et les sites de maintenance, des prestataires de conception des informations voyageurs,...

En plus de ces acteurs liés directement à la conception et au suivi de réalisation du projet, d'autres acteurs interviennent dans des missions essentielles et plus particulièrement :

- Les opérateurs fonciers : en charge d'assister la SGP dans les acquisitions foncières temporaires et définitives nécessaires quelles que soient les modalités d'acquisition.
- L'Organisme Qualifié Agréé : en charge de réaliser l'évaluation de la sécurité des systèmes.
- L'organisme de second regard pour les vibrations : en charge de vérifier la démarche mise en place par la SGP pour la maîtrise des bruits solidiens et vibrations en phase exploitation.

- La mission de coordination en matière de Sécurité et de protection de la Santé (CSPS) : en charge de la mission correspondante de protection de la santé en phase travaux et de la prévention des accidents du travail.
- Les Contrôleurs Techniques (organisme de contrôle technique agréé) : en charge de prévenir les aléas techniques susceptibles d'entraîner des sinistres selon les articles L.111-23 à L.111-26 du code de la construction et de l'habitation.
- Les archéologues : en charge de la mise en œuvre de l'archéologie préventive dans ses deux phases de diagnostics comme de fouilles.

Ci-dessous l'organisation globale qui permet de compléter le schéma précédent pour un tronçon :



7.1.4. Méthode : Mise en place d'un Système de Management de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement

L'objet du Système de Management de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement incluant notamment les processus, procédures, documents de référence, instructions, formulaires et outils est de permettre aux acteurs de travailler efficacement ensemble et d'assurer la cohérence générale entre acteur et particulièrement la cohérence entre tronçons au sein du projet.

Pour assurer cela, une politique Qualité-Sécurité-Environnement et un Schéma Directeur de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement (SDQSE) ont été établis.

La politique Qualité-Sécurité-Environnement fixe les orientations et ambitions de la SGP. Cette politique s'impose aux prestataires de la SGP et est partagée avec ses partenaires dans le cadre des conventions.

Le SDQSE, quant à lui, vient préciser sous l'angle opérationnel les principes directeurs de cette politique en termes de performance technique et économique, environnementale et de protection de la santé, en phase travaux comme en phase de fonctionnement. Il fixe également la cartographie des processus du projet et les pilotes de ces processus ainsi que les exigences organisationnels applicables à chacun des acteurs placé sous l'autorité de la SGP.

Le Système de Management de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement s'appuie sur les documents de référence applicables par l'ensemble des prestataires de la SGP lorsque des règles, des modes de fonctionnement ou des outils communs sont indispensables à la cohérence globale du projet et au respect des spécifications de toutes natures.

Les documents de référence peuvent être encore précisés dans des instructions et s'appuient sur des formulaires permettant le déploiement d'outils communs, partagés par l'ensemble des acteurs ou destinés au pilotage d'ensemble du projet.

La démarche QSE est portée par l'Unité Systèmes d'Information au sein de la SGP.

Le système documentaire ainsi mis en place est piloté et maîtrisé notamment par une plateforme de gestion électronique de documents (GED). Il permet de maîtriser l'élaboration, la validation, la diffusion, et la mise en œuvre des documents applicables par l'ensemble des acteurs.

Les éléments partagés concernent plus particulièrement :

- La maîtrise documentaire,
- La gestion du programme,
- La maîtrise des risques, des coûts et des délais,
- le reporting et le pilotage en général,
- La maîtrise des interfaces,
- L'amélioration continue du système par les outils usuels : audits internes, mise en place d'actions correctives et préventives et surtout le suivi et le partage des Retours d'Expérience.

Le SDQSE et l'application de ses documents de référence sont rendus contractuels pour tous les prestataires de la SGP. Chacun d'eux doit impérativement décliner le SDQSE en Plan d'Assurance Qualité Sécurité Environnement (PAQSE).

Ces derniers doivent impérativement respecter les éléments du SDQSE. Ils viennent le compléter pour l'activité spécifique du prestataire concerné et préciser l'organisation et les moyens mis en œuvre pour remplir ses missions et objectifs.

Les prestataires sont audités sur la mise en œuvre de l'ensemble de la démarche : application du Système de Management de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement et du PAQSE.

Afin que le système en place soit opérationnel, chaque entité intervenant pour le compte de la SGP identifie un responsable QSE en charge de veiller à l'appropriation et à la mise en œuvre du Système de Management de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement de la SGP et du PAQSE de son entité le déclinant. Il est compétent pour ce faire.

L'Unité Systèmes d'Information de la SGP est en charge du déploiement et du respect de l'ensemble du SMQSE auprès des prestataires. Elle s'appuie sur l'AMOG, dotée elle-même d'un responsable QSE pour l'animation du système à l'échelle de la ligne pilotée par le dit AMOG. Celui-ci a notamment en charge la diffusion régulière des nouveaux documents QSE auprès des correspondants de chacun des prestataires. Chaque responsable QSE d'entité ayant alors la mission de veiller à l'appropriation et la mise en œuvre de ces documents par les équipes de son groupement ou entité.

7.2. PLANIFICATION

7.2.1. Les procédures administratives

Le démarrage des travaux de la Ligne 15 Sud est conditionné par l'obtention de plusieurs autorisations administratives, au titre du Code de l'Environnement et du Code de l'Urbanisme notamment.

Certaines autorisations font l'objet de procédures nécessitant une enquête publique et une présentation à l'Autorité environnementale pour avis.

En raison de la multiplicité des procédures réglementaires applicables à la Ligne 15 Sud, la SGP a proposé une stratégie d'ordonnancement de ces procédures afin d'assurer la tenue du calendrier d'ensemble et l'optimisation des délais de production/instruction des dossiers réglementaires concernés.

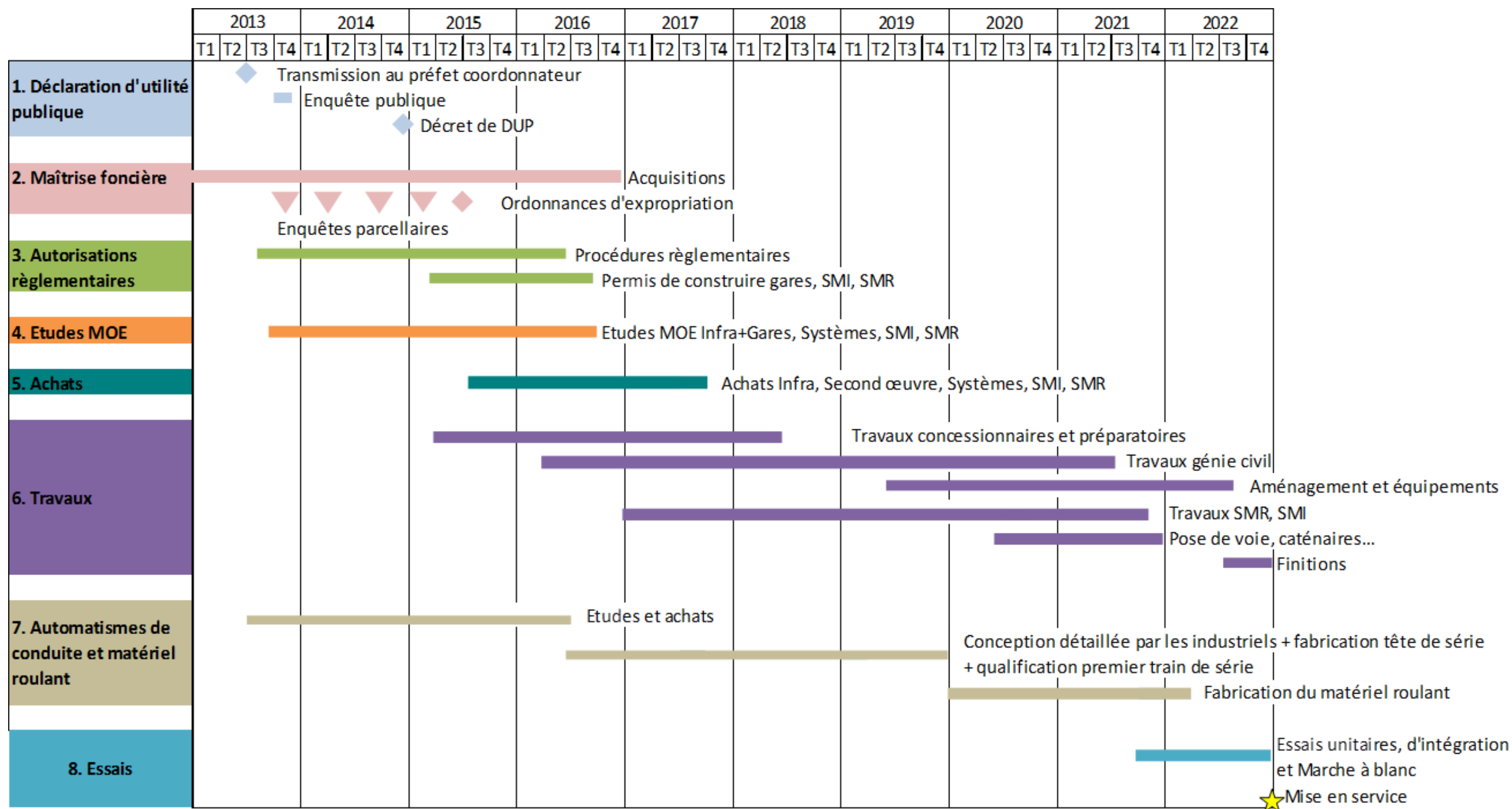
La déclaration d'utilité publique de la réalisation des travaux a été prononcée par le décret n° 2014-1607 du 24 décembre 2014.

La liste des dossiers nécessaires à l'aboutissement des procédures est la suivante :

- Dossier d'Etude d'Impact et ses mises à jour,
- Dossier Loi sur l'Eau,
- Permis de démolir,
- Permis de construire (comprenant les volets sécurité, accessibilité, sûreté et sécurité publique),
- Dossiers Installations Classées pour la protection de l'Environnement (ICPE), pour les sites de maintenance,
- Dossiers pour le Conseil National de la Protection de la Nature,
- Dossier pour le Défrichement,
- Dossiers d'Autorisation pour les Sites Classés,
- Dossiers de Sécurité.

7.2.2. Calendrier de réalisation

Le calendrier de réalisation de la Ligne 15 Sud est présenté ci-dessous. Il vise une mise en service complète du tronçon à fin 2022.



8. Economie du projet

8.1. COÛT DE RÉALISATION ET ÉVOLUTION PAR RAPPORT AU DOI

Suite aux études d'Avant-Projet des maîtres d'œuvre, le coût de réalisation de la Ligne 15 Sud a été estimé à **5 727 millions d'euros** hors taxes, aux conditions économiques de janvier 2012.

En complément, le coût des adaptations nécessaires à l'interopérabilité avec la Ligne Orange à Champigny, qui a été estimée à **198 millions d'euros** hors taxes, aux conditions économiques de janvier 2012.

La décomposition indicative en postes principaux de ces estimations est présentée ci-contre.

Tous les montants prennent en compte des provisions pour incertitudes, qui s'appliquent au coût de base des travaux et visent à couvrir les risques non identifiés à ce stade des études ainsi que les aléas de réalisation.

Les frais d'études, de maîtrise d'œuvre et de maîtrise d'ouvrage pour l'ensemble du tronçon sont regroupés en un poste spécifique. Celui-ci comprend notamment :

- Les travaux de reconnaissance du bâti, du sol et du sous-sol,
- Les postes relevant directement du maître d'ouvrage au titre de la gestion du projet (dont communication, coordination sécurité et protection de la santé...),
- Les frais d'assistance à maîtrise d'ouvrage,
- Les frais d'études (Preliminaires, Avant-Projet et Projet),
- Les frais de maîtrise d'œuvre en phase Travaux.

Pour mémoire, le coût de réalisation de l'opération d'investissement Ligne 15 Sud s'entend hors acquisitions foncières et hors coût d'acquisition du matériel roulant.

Il n'inclut par ailleurs :

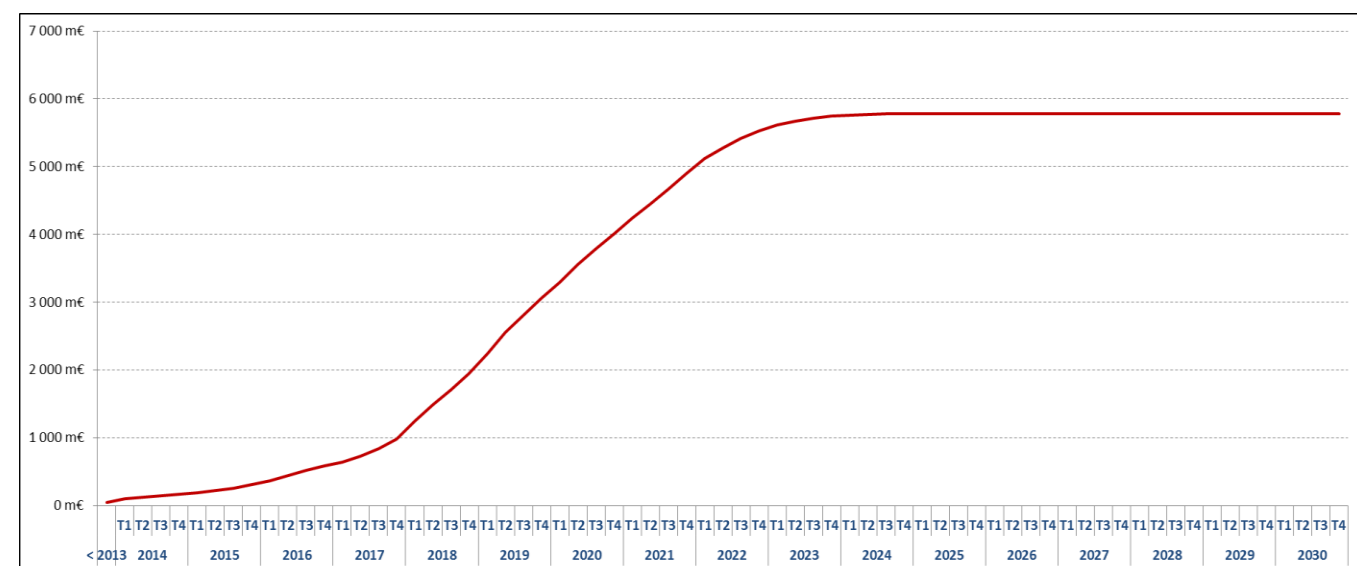
- ni le surcoût de génie civil lié aux répercussions de projets immobiliers connexes sur certaines gares de la Ligne 15 Sud (dont les principes de financement sont décrits au paragraphe 9.3),
- ni les adaptations des réseaux de transports existants aux nouveaux flux amenés par le Grand Paris Express (dont les principes de financement sont décrits au paragraphe 9.2).

Synthèse AVP du MOA - Coûts complets yc aléas			
N°	Rubriques	Ligne 15 Sud (M€ CE 01/2012)	IOP Champigny (M€ CE 01/2012)
A	Travaux préparatoires (déconstructions, surveillance du bâti, mesures conservatoires sur l'existant)	97	2,5
B	Voirie et espaces publics	114	3,9
C	Gares et correspondances réalisées par la SGP	1 778	86
C1	dont Infrastructures des gares	1 204	83
C2	dont Equipements et aménagements des gares	574	2,7
D	Infrastructures en ligne	1 998	79
D1	dont Tunnel	1 125	- 6,5
D2	dont Ouvrages d'accès secours	273	- 3,2
D3	dont Ouvrages spéciaux (avant-gare, arrière-gare, raccordements SMR/SMI)	600	89
E	Sites de maintenance (infrastructure, aménagement et équipement des bâtiments)	203	-
F	Système de transport et alimentation	593	-
G	Maitrise d'ouvrage et maitrise d'œuvre	565	17
H	Déviation de réseaux concessionnaires	104	9
I	Correspondances et travaux ferroviaires réalisés par RATP / SNCF	276	-
	TOTAL	5 727	198

La chronique prévisionnelle des dépenses concourant à la réalisation de l'opération d'investissement est présentée ci-après à titre indicatif.

La chronique débute à la création de l'établissement public Société du Grand Paris en 2010. Des paiements sont en outre réalisés jusqu'à deux ans après la mise en service, pour tenir compte des délais de levée des réserves.

Tous les montants présentés ici sont exprimés aux conditions économiques de janvier 2012.



8.2. GESTION DES RISQUES

8.2.1. Risques majeurs du projet

Les risques majeurs pouvant remettre en cause le respect des objectifs de la Ligne 15 Sud en termes de coûts, de délais et de performance ont été répartis selon les catégories suivantes :

- **Les risques techniques** liés à la réalisation des ouvrages, et notamment :
 - Linéaire et nombre de niveaux incertains de carrières souterraines anciennes sur certains secteurs de tunnel (de Clamart à Bagneux ; quartier des Buttes à Créteil et en partie sous Saint-Maur des Fossés),
 - Présence de sablières : exploitations à ciel ouvert des alluvions de la Seine et de la Marne remblayés par des terrains médiocres (autour de Créteil-L'Échat et sous une partie du linéaire du tunnel de l'intergare Vert-de-Maisons – Créteil),
 - Zones décomprimées et/ou présence de cavités résultant de la dissolution de gypse (secteur entre Villejuif IGR et Vert-de-Maisons).

Ces risques peuvent rendre nécessaire la réalisation des solutions de comblement ou des traitements par injection, notamment en amont du passage du tunnelier.

- Comportement des argiles plastiques pouvant impliquer des efforts supplémentaires sur les ouvrages (gonflement), mais aussi des tassements importants pouvant survenir pendant les travaux et de façon différée. Par ailleurs, les argiles plastiques peuvent induire des difficultés d'avancement du tunnelier,
- Risque de tassements excessifs du bâti en surface, lié au passage du tunnelier ou lors de la réalisation de voûtes souterraines pour certaines gares (Saint-Maur-Créteil ; Le Vert-de-Maisons),
- Conflits avec les fondations d'ouvrages existants (piles de ponts,...) pouvant provoquer des déformations structurelles de ces derniers, ou avec des ouvrages souterrains (galeries ou réseaux abandonnés) pouvant rendre nécessaire des interruptions longues de travaux,
- Mauvaise qualité des berges de la Seine au niveau de la gare de Pont-de-Sèvres,
- Pollution des sols d'origine anthropique ou naturelle sur l'emprise de futures stations (Pont-de-Sèvres, Fort d'Issy-Vanves-Clamart, les Ardoines) ou d'ouvrages fonctionnels (Site de maintenance de Vitry ; puits de départ de tunnelier de la Friche Arrighi) : risques de surcoûts et d'allongement de délais en cas de survenance non maîtrisée de terres polluées, sulfatées ou gypsifère,
- Travaux complexes à proximité immédiate de lignes ferroviaires en exploitation, induisant à titre d'exemple des risques de tassements excessifs sur les voies : réalisation d'un ouvrage ripé sous les voies du Transilien à Clamart ; sous les voies

du RER B à Arcueil-Cachan ; sous les voies de la ligne 8 du Métro à Créteil-L'Échat ; de la gare Saint-Maur Créteil ; de la Grande Ceinture à Champigny-Centre ; du RER A à Noisy-Champs.

- **Les risques concernant la qualité fonctionnelle et architecturale du projet**
- Risques de saturation / sous-dimensionnement des infrastructures et espaces des gares :
 - > Prévisions de trafic issues des groupes de travail pilotés par le STIF (matrices de synthèse à élaborées partir des prévisions DRIEA, RATP et STIF),
 - > Prise en compte d'hypothèses d'offre conservatoires,
 - > Etablissement de règles de dimensionnement s'appuyant sur l'expertise du réseau métro de la RATP,
 - > Suivi et expertises indépendantes des dimensionnements gare par gare, recours si nécessaire à des simulations dynamiques des flux,
 - > Double regard des études SNCF et RATP sur les espaces de correspondance.
- Risques liés à la conception en matière d'accessibilité et de sécurité :
 - > Mise en place de deux Comités Techniques Consultatifs avec les représentants des services instructeurs : « Sécurité Civile » et « Sûreté » (depuis janvier 2013),
 - > Mise en place d'une concertation sur l'accessibilité des gares et des trains avec un panel d'associations, associant Délégation Ministérielle à l'Accessibilité, DRIEA et STIF (depuis novembre 2014),
 - > Elaboration de schémas directeurs encadrant la conception par les différents maîtres d'œuvre,
 - > Suivi et expertises indépendantes des projets gare par gare.
- Risques liés à la conception en matière de qualité urbaine, architecturale et maintenabilité des gares
 - > Mise en place d'une mission de Conseil en architecture et design, confiée au groupement conduit par Jacques Ferrier Architecture (depuis juin 2012) :
 - Elaboration de chartes,

- Elaboration de cahiers des charges relatifs au second œuvre, complétant les Expressions des Besoins de Maintenance du Gestionnaire d'Infrastructures,
 - Suivi et expertises des projets.
 - > Sélection des équipes d'architectes sur la base de références de projets, de notes d'organisation et d'intentions architecturales évolutives,
 - > Comités techniques et comités de pilotage avec les collectivités permettant de définir conjointement les choix d'insertion et d'architecture des gares,
 - > Mise en place de mobiliers et équipements transversaux.
- **Les risques liés aux interfaces entre sous-projets** sous maîtrise d'ouvrage du Grand Paris Express, entre maîtrises d'œuvre puis entre entreprises de travaux, notamment entre lots infrastructures/génie civil et systèmes, ou entre entreprises de génie civil de deux lots du Grand Paris Express :
 - Risques liés à la simultanéité des études de conception des systèmes avec les études portant sur les infrastructures, dans un délai très court,
 - Interfaces de planning en phase travaux, voire co-activité entre différents lots,
 - Maîtrise du jalon de sortie de tunnelier du Tronçon 2 à Villejuif Louis-Aragon,
 - Maîtrise du jalon du passage du tunnelier de la ligne Bleue du Grand Paris Express à Villejuif IGR, nécessitant la mise en œuvre d'un pont provisoire pendant les travaux de Génie Civil de la gare.
 - **Les risques liés aux projets en interface** avec le projet du Grand Paris Express
 - L'imbrication des projets de transports avec des opérations immobilières connexes ou opérations d'aménagement.
 - Les risques liés aux interfaces entre maîtrises d'ouvrages sur les gares en interconnexion entre le Grand Paris Express et le réseau existant :
 - > Conventonnement et développement des études RATP et SNCF,
 - > Coordination technique et temporelle avec les études des projets des opérateurs en interconnexions et avec les travaux préalables des opérateurs ferroviaires,
 - > Coordination avec les opérateurs dans le cadre des dépôts de permis de construire,
 - > Possible co-activité en phase chantier,

- > Disponibilité des sillons pour la réalisation des travaux ferroviaires préalables.
- Les risques liés aux défaillances des promoteurs et entreprises concernées par la réalisation des projets connexes.
- **Les risques liés au planning contraint de libération des emprises** des futures gares et emprises travaux :
 - Maîtrise foncière des emprises nécessaires à la réalisation des travaux, y compris besoins en accès anticipés pour sondages ou travaux de confortements préalables,
 - Les risques liés au nombre important de réseaux de concessionnaires à dévoyer :
 - > Capacité des concessionnaires,
 - > Maîtrise de la synthèse et de la coordination des travaux concessionnaires en phase étude et travaux.
 - Travaux préparatoires : éventuels travaux de déminage, déconstruction des bâtiments y compris désamiantage, amiante dans la voirie existante (prise en compte d'évolutions récentes de la réglementation), archéologie, déplacement d'espèces protégées...
- **Les risques de surcoûts concernant les indemnités versées aux commerçants et aux riverains impactés par les travaux.**
- **Les risques administratifs**
 - La capacité à produire et à instruire les dossiers environnementaux et réglementaires (notamment Dossier Loi sur l'eau) dans un délai court.
 - Les risques de recours.
- **Les risques liés à la disponibilité des ressources** pour mener plusieurs grands chantiers en Ile-de-France dans le délai imparti :
 - Affectation de ressources aux équipes de la Société du Grand Paris pour être en mesure de piloter efficacement les différents projets selon les délais impartis,
 - Disponibilité en ressources des entreprises de Génie Civil puis des entreprises générales, pour les réponses à appel d'offre puis pendant les travaux,
 - Risque de saturation de marché de certains travaux spécialisés,
 - Disponibilité en agrégats et approvisionnement en béton,

- Maîtrise du processus de gestion des déblais, depuis le lieu d'extraction jusqu'à la mise en place de l'exutoire final.
- **Les risques concernant l'acceptation du projet** par les territoires
 - Le risque de remise en cause par les partenaires (départements, communes) de l'implantation et de l'architecture des gares, ainsi que l'implantation des ouvrages annexes et des puits de chantier (entrées des tunneliers),
 - Le risque d'acceptation du public des nuisances liées aux travaux sur plusieurs années en phase préalable puis en phase chantier : travaux concessionnaires, déviements provisoires de voiries, trafics liés à la logistique de chantier ...

- **Les risques naturels**

Risque inondation en phase chantier et en phase exploitation concernant les ouvrages situés en bordure de Seine et de Marne (gare de Pont-de-Sèvres et ouvrages annexes encadrants en particulier ; secteurs de Vitry, Maisons-Alfort, Créteil)

8.2.2. Principes et organisation du management des risques

Le risque principal du projet résidant dans sa complexité, la Société du Grand Paris a mis en place une démarche systémique, un référentiel et des outils de management des risques communs à l'ensemble des entités contribuant au projet du Grand Paris Express, de la maîtrise d'ouvrage aux entreprises. Cette démarche est fondée sur un partage de valeurs (en premier lieu la transparence et la réactivité) permettant la fluidité de la communication et la coordination d'ensemble.

- Le maître d'œuvre établit et met à jour régulièrement un Plan de Management des Risques, s'assure de l'établissement des fiches de risques techniques ainsi que du suivi des actions de traitement. Il identifie clairement les risques pour lesquels il estime que l'affectation doit être au niveau de la maîtrise d'ouvrage. En phase chantier, les revues de projet et/ou réunions de chantier porteront à un intervalle mensuel un tour d'horizon des risques avec tous les intervenants.
- Chaque tronçon est piloté comme un projet en soi ; la direction de projet de la SGP est pilote des risques sur son tronçon et convoque autant que nécessaire le Groupe des Risques Tronçon composé de l'ensemble des unités transverses (Unité Systèmes, Direction de l'Ingénierie Environnementale, etc...) de la SGP contribuant au projet.
- Un pilotage global est assuré au niveau du Programme pour les lignes 15, 16 et 17 par le Comité des Risques : le Comité des Risques est animé par la Direction de Programme et son assistance à maîtrise d'ouvrage et composé des directeurs de projet des tronçons qui composent les lignes indiquées ci-dessus, ainsi que des

représentants des unités transverses (Systèmes, Méthodes Constructives, Ingénierie Environnementale, etc.) ; sa tâche principale est d'identifier et de traiter les risques qui n'apparaîtraient pas dans les analyses réalisées au niveau des tronçons, ou dont le cumul au niveau de la ligne peut changer la criticité (risques d'approvisionnement par exemple). Il est par ailleurs garant du respect de la démarche par l'ensemble des intervenants du projet et pourra diligenter des audits programmés ou aléatoires. Il assure un reporting des risques les plus critiques du projet auprès du Directoire de la SGP, notamment dans le cadre des revues de projet des différents tronçons.

8.2.3. Mesures préventives

8.2.3.1 Mesures liées aux risques techniques

Un nombre important de reconnaissances, sondages, relevés a été conduit afin de réduire le niveau d'incertitude lié à la nature et la qualité des sols au sens large, à l'état du bâti avoisinant la Ligne 15 sud. Les reconnaissances entreprises sont de plusieurs types :

- d'un point de vue géologique, géotechnique et hydrogéologique par la réalisation de sondages géotechniques au sens de la norme NF P 94-500 missions d'investigations géotechniques ;
- d'un point de vue pollution par la réalisation dans un premier temps d'études historiques des sites, notamment au niveau des gares où les terrassements comprennent les niveaux supérieurs des couches de sols, puis par la réalisation de sondages de diagnostics pollution afin de déterminer notamment les classes de décharges des déchets ou les classes de béton afin de réaliser une infrastructure adaptée à son milieu encaissant ;
- connaissances du contexte urbain :
 - d'un point de vue insertion par la réalisation de levés topographiques réalisés par des géomètres experts au niveau des émergences ;
 - d'un point de vue sensibilité et vulnérabilité du bâti par notamment la réalisation d'enquêtes terrains sur les bâtis situés dans la zone d'influence géotechnique du projet ;
 - dans des cas spécifiques, quand une indétermination relative à l'insertion de l'infrastructure par rapport à son environnement bâti subsiste, la réalisation de reconnaissances de fondations de bâtis et de réseaux concessionnaires.

Sur la problématique carrières, un cycle de rencontres régulières a par ailleurs été mis en place tout au long de l'avant-projet entre les maîtres d'œuvre et l'Inspection Générale des Carrières (IGC), permettant d'intégrer à la conception l'état de connaissances de l'IGC sur ces sujets. Des visites ont également été organisées dans les zones visitables conjointement.

En plus de l'organisation de base sur les thématiques techniques structurantes (géotechnique et bâti environnant, double regard assuré par des assistants à maître d'ouvrage, un Comité des travaux souterrains, mis en place par la SGP et composé d'experts indépendants, permet par ailleurs, sur sollicitations de la SGP, de veiller à la complétude et la qualité des données d'entrée mises à disposition des maîtres d'œuvre, d'apporter un regard extérieur sur les hypothèses de conception des études et sur la pertinence de certaines méthodes constructives ou certains ouvrages. Il donne un avis sur les méthodes constructives et peut recommander des études ou expertises complémentaires pour leur fiabilisation.

Enfin, la SGP met en œuvre 3 puits de reconnaissance et/ou d'essai afin de tester in situ le comportement des terrains et de fiabiliser et valider les principes de réalisation: à Cachan (test dans les calcaires et argiles plastiques sous couverture), à Saint-Maur (test dans les argiles plastiques sans couverture) et à Boulogne (test dans la craie et ses trois faciès).

Les **risques géotechniques en phase exploitation** seront identifiés dans le règlement de sécurité de l'exploitation rédigé avec l'exploitant dans le Dossier de Sécurité pour la mise en service (pièce 3 du dossier préliminaire de sécurité (DPS) mise à jour en fonction de l'avancement du projet). Ils apparaîtront dans le Registre des Situations Dangereuses et seront suivis dans ce document jusqu'à leur clôture pour la mise en service. Le retour d'expérience des travaux permettra de déterminer les zones à instrumenter, les contrôles à mener ainsi que leur fréquence.

En phase exploitation les risques techniques qui perdureront sont les suivants :

- L'évolutivité des carrières souterraines ;
- Développement de vides liés à la dissolution de gypse (notamment par la réalisation de projet tiers ayant une influence sur le régime hydrologique des nappes).

Ces risques techniques sont pris en compte dans la conception du projet par une sécurisation du milieu d'insertion de l'infrastructure avant sa réalisation notamment par comblement et/ou injection, cependant le risque ne peut pas être considéré comme nul en phase d'exploitation. Les études ont permis d'identifier les zones à risques, des dispositions simples seront proposées au futur gestionnaire d'infrastructures :

- inspection visuelle régulière de l'état de l'infrastructure de ces zones : relevés des pathologies, suivi de l'évolutivité de ces dernières ;
- mise en place de surveillance automatique permettant d'évaluer les déformations encaissées par l'infrastructure, des déplacements importants pouvant être le signe du développement d'un vide. Plusieurs solutions existent : cordes vibrantes, fibres optiques, etc...

Si les pathologies ou les déplacements enregistrés étaient de nature à suspecter un vide en formation, une campagne de reconnaissances sur la définition de son extension sera entreprise aboutissant in fine à des injections de consolidation des terrains encaissants.

A noter que pour les carrières souterraines pour la ligne 15 sud qui se situent au-dessus de l'infrastructure, le risque en phase exploitation est assez réduit car l'épaisseur entre la voûte du tunnel et la base de la carrière est suffisante pour assurer le confinement de l'anneau.

Les phénomènes de dissolution de gypse étant aléatoires, l'auscultation de l'infrastructure est de fait importante. Il est à noter que les lignes existantes actuelles (lignes 12, 13) et en construction lignes 11 et 14) dans le Nord de Paris se situent dans des contextes soumis à arrêté préfectoral sur le risque de dissolution du gypse antéludien : leur maintenance en phase exploitation est réalisée par inspection visuelle.

Les autres risques techniques sont pris en compte dans la conception du projet et ne perdureront pas en phase exploitation.

8.2.3.2 **Interfaces entre les sous-projets sous maîtrise d'ouvrage SGP**

Les mesures suivantes ont été prises pour s'assurer d'une conception d'ensemble cohérente sur les volets infrastructures, systèmes de transports et sites de maintenance :

- Politique Qualité Sécurité Environnement et Schéma Directeur Qualité Sécurité Environnement contractualisés avec toutes les parties prenantes,
- Mise en place d'une gestion documentaire (GED) commune à tous les intervenants,
- Maîtrise d'œuvre concourante entre Infrastructures et Systèmes (cycles d'ateliers, avis croisés des différents maîtres d'œuvre sur leurs études respectives...).

8.2.3.3 **Interfaces avec des projets sous maîtrise d'ouvrage de tiers**

La SGP s'assure d'une concomitance des études qu'elle fait réaliser par les opérateurs (SNCF et RATP) avec les études réalisées par ses maîtres d'œuvre ; ces études font l'objet d'une validation croisée.

Les conventions de financement des parties d'interconnexion ou travaux ferroviaires réalisés par les opérateurs prévoient :

- Les modalités de coordination des études de manière à s'assurer de la compatibilité des travaux d'aménagement relevant de chacune des maîtrises d'ouvrage,

- Les responsabilités en termes d’ordonnancement, pilotage, coordination (OPC),
- Les responsabilités en termes de concertation et de communication,
- L’organisation des plages travaux interférant avec l’exploitation ferroviaire et bus,
- La coordination des diverses demandes d’autorisation de travaux nécessaires à chacun des maîtres d’ouvrage,
- La composition et le fonctionnement des instances de suivi et les cycles de réunions entre maîtres d’œuvres et maîtrises d’ouvrage.

8.2.3.4 **Mesures liées au planning contraint de libération des emprises**

Les mesures suivantes ont été prises afin de sécuriser et de maîtriser la libération du foncier nécessaire à la réalisation des travaux :

- Stratégie systématique de négociation à l’amiable en parallèle de la procédure d’expropriation afin de sécuriser les délais,
- Mise en place d’outils innovants de suivi et de pilotage de l’action foncière (tableaux de bords, SIG foncier).

Par ailleurs, sur le volet concessionnaires, la SGP met en œuvre des marchés spécifiques d’accompagnement permettant d’anticiper certaines opérations préalables au dévoiement des réseaux (délimitation et libération des emprises de travaux, aménagement et signalisation de déviations de la circulation, etc.).

8.2.3.5 **Mesures liées au planning des dossiers administratifs**

Les mesures suivantes ont été prises pour s’assurer du respect du planning des autorisations administratives :

- Etablissement en amont et en concertation avec les services instructeurs d’une stratégie globale des procédures environnementales (un dossier loi sur l’eau pour l’ensemble de la ligne 15 Sud),
- Notices type de permis de construire et calendrier concerté de dépôt avec les préfetures tenant compte de leurs capacités d’instruction,
- Mesures liées à la disponibilité des ressources internes et externes.

Les mesures suivantes ont été prises afin de permettre au marché d’anticiper les différents appels d’offres de génie civil à venir, de les traiter efficacement puis de planifier la mobilisation des ressources humaines et matérielles nécessaires à la réalisation des nombreux chantiers concomitants constitutifs au Grand Paris Express :

- Rencontre et information des entreprises du BTP, en amont des consultations,
- Stratégie d’allotissement tenant compte de la capacité des acteurs en termes de réponses à appels d’offres,
- Etablissement de modèles de dossiers de consultation de communs à l’ensemble des marchés de génie civil (DCE de référence) et déclinés par lot,
- Etablissement d’un schéma directeur d’évacuation des déblais,
- Dématérialisation des appels d’offre.

8.2.3.6 **Mesures liées à l’acceptation du projet**

A ce stade de l’avancement du projet, les mesures suivantes ont déjà été prises :

- Comités de pilotage à l’échelle de chaque territoire permettant de présenter aux élus la conception architecturale des ouvrages et leur intégration par rapport aux projets d’aménagements urbains, mais aussi l’organisation générale et les phasages de chantiers,
- Comités de suivi des travaux associant les directions de projets de la SGP, les équipes dédiées aux relations territoriales et les territoires afin d’anticiper au mieux les interventions et leurs impacts potentiels,
- Plan de management des nuisances chantiers,
- Outils de pilotage des engagements environnementaux de la SGP.

8.2.3.7 Risques naturels

La SGP a élaboré une Stratégie « Inondation », qui a vocation à fixer les lignes directrices à étudier et à intégrer dans la conception des infrastructures du programme concernées par le risque d'inondation (secteurs d'aménagements situés en zones inondables).

Cette Stratégie « Inondation – SGP » s'appuie sur la réglementation en vigueur, qui impose aux Maîtrises d'Ouvrage d'intégrer le risque inondation dans leur projet afin notamment de protéger les infrastructures et leurs usagers, de s'assurer de la conservation du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ainsi que de préserver les milieux aquatiques.

En raison du phasage de la conception du GPE et des possibles évolutions de la réglementation liée au risque inondation, la présente stratégie concerne dans un premier temps le périmètre de la Ligne 15 Sud. Cette politique de prise en compte des risques d'inondation a vocation à être intégrée par la suite à chacun des projets (« tronçons ») du GPE.

Les principaux objectifs de la SGP sont les suivants :

- Protéger contre les crues l'infrastructure et les voyageurs,
- Réaliser les travaux en tenant compte du risque de crue,
- Ne pas aggraver le risque inondation (conservation du libre écoulement des eaux).

La SGP souhaite ainsi s'inscrire dans les objectifs de l'OCDE qui consistent à renforcer la résilience des infrastructures et des réseaux (aujourd'hui encore globalement vulnérables et peu préparés à affronter une inondation), ainsi qu'à développer la protection des biens et des personnes dans un cadre de planification à long terme.

Plus précisément, deux niveaux de protection ont été définis par la SGP afin de dimensionner les adaptations techniques et/ou mesures de protection des ouvrages à mettre en œuvre :

- **La crue de protection** (ou crue de dimensionnement), qui constitue le niveau contre lequel il est décidé de protéger les infrastructures du GPE de façon permanente ou à défaut de façon provisoire. Cela revient à concevoir et protéger les infrastructures du réseau de transport de telle sorte qu'elles soient parfaitement étanches par construction jusqu'à la crue de protection. Ainsi, pour toute crue de niveau inférieur à la crue de protection, aucune inondation de l'infrastructure de transport (gares, tunnels, ouvrages annexes, site de maintenance) n'est rendue possible.

Ce niveau a été fixé au niveau de la crue de 1910 + 20 cm (« PPRI+20cm »).

Ce niveau de protection permet d'intégrer les incertitudes des valeurs fournies par les PPRI.

- **La crue exceptionnelle de protection** (ou crue nécessitant une protection supplémentaire), qui constitue le niveau contre lequel il est décidé de protéger les

infrastructures du réseau de transport au moyen de dispositifs de protection supplémentaires (provisoires) ; ces dispositifs sont imaginés dès la phase de conception des ouvrages mais mis en place seulement en cas de crue exceptionnelle.

Ce scénario a été construit en multipliant les débits de la crue de 1910 par 1,15 (scénario « R1.15 » issu de l'étude « Etat de l'art 2012 » établie par la DRIEE). La période de retour pour cette crue est de l'ordre de 500 ans.

Ce niveau de protection correspond à une crue « supérieure » significative, cohérente avec le plan ORSEC (organisation de la réponse de sécurité civile).

D'une manière générale, aucune disposition de noyage des ouvrages n'est nécessaire pour garantir la solidité du génie civil des ouvrages de la Ligne 15 Sud.

Les ouvrages de la Ligne 15 Sud suivants sont situés en zone inondable et concernés par les deux niveaux de protection de la Stratégie Inondation SGP :

- Gares :
 - Les Ardoines (14ARD),
 - Le Vert de Maisons (13VDM),
 - Créteil l'Échat (12CLE),
 - Champigny centre (10CHC ; ne concerne que potentiellement la base chantier),
 - Pont de Sèvres (23PDS).
- Ouvrages annexes :
 - Centre technique municipal Vitry (1401P),
 - Friche Arrighi Vitry (1302P),
 - Rue de Rome Alfortville (1301P),
 - Université Créteil (1201P),
 - Rue du port de Créteil (1101P),
 - Impasse Abbaye Saint-Maur (1003P),
 - Rue Gabriel Péri Vitry (1404P),
 - Ile de Monsieur (2301P),
 - ZAC SAEM (2203P),
 - Place de la Résistance Issy (2201P).

- Sites de Maintenance :
 - Site de Maintenance des Infrastructures de Vitry-sur-Seine (1403M) et l'entrée du tunnel de raccordement au SMI.

In fine, quatre gares (voire potentiellement la base chantier d'une cinquième gare), dix ouvrages annexes et un site de maintenance seront concernés par les crues « centennales » et « R1.15 ».

8.3. COÛT DE FONCTIONNEMENT DE LA LIGNE 15 SUD

Le coût de fonctionnement de la ligne 15 Sud est évalué pour une année pleine à l'horizon de sa mise en service. Ce coût inclut les dépenses d'exploitation, d'énergie en alimentation électrique et de maintenance des infrastructures (hors dépenses relatives aux outils de maintenance) et du matériel roulant voyageurs.

Le coût de maintenance est composé essentiellement du coût de la maintenance courante du fait qu'à l'horizon de la mise en service le coût de maintenance patrimonial est négligeable.

Ces coûts n'incluent pas : les impôts, taxes et redevances ; les dépenses d'entretien des espaces commerciaux ; le vandalisme.

8.3.1. Coûts d'exploitation

Les dépenses d'exploitation prennent en compte d'une part les coûts de fonctionnement des équipes opérationnelles mais aussi des équipes support relatifs aux frais de personnel et consommables / logistiques (habillement, parkings, ramassage des fonds, fournitures, consommables y compris informatiques et télécommunications, assurances, consommation en eau). Ils incluent les dépenses de sous-traitance des activités et de gestion de ces contrats de sous-traitance (sûreté et sécurité des biens et des personnes, gardiennage, nettoyage des gares et des trains).

Les coûts de fonctionnement de l'exploitant sont basés sur les hypothèses de fonctionnement de la ligne selon les principes définis au chapitre 5.

8.3.2. Coûts de l'énergie électrique

Les dépenses de l'énergie électrique intègrent la consommation de la traction des trains, la consommation électrique des gares et des tunnels et ouvrages annexes. Les coûts de l'énergie des locaux à usage commercial en gares sont exclus faisant l'objet d'un comptage spécifique indépendant.

8.3.3. Coûts de maintenance

Les coûts de maintenance courante intègrent la maintenance préventive et corrective, à savoir :

- coûts de maintenance préventive et des réparations,
- coût des pièces de rechanges et du maintien des stocks,
- coût de remplacement de composants des équipements,
- coût des services sous-traités,
- frais de logistique et de fonctionnement.

Le coût de fonctionnement annuel de la ligne 15 sud à l'horizon de sa mise en service est estimé à ce stade des études à 80 M€ HT (CE 01/2015).

8.4. MATÉRIEL ROULANT

Le coût objectif d'acquisition du matériel roulant est d'environ 410 M€ aux conditions économiques de janvier 2013.

S'agissant d'un métro automatique, l'intégration technique entre infrastructure et matériel roulant est sensible. C'est pourquoi l'article 7 de la loi du 3 juin 2010 relative au Grand Paris prévoit que la SGP acquière ces matériels. Pour autant, conformément à l'article 20 de la même loi, ces matériels roulants seront transférés en pleine propriété au STIF après leur réception. Le STIF les mettra à disposition de l'exploitant de la ligne 15 sud.

Le décret n° 2012-365 du 14 mars 2012 pris pour l'application des articles 19 et 20 de la loi du 3 juin 2010 précise en outre les modalités de remboursement par le STIF à la SGP de ces matériels roulants et des coûts encourus par la SGP pour les acquérir (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, voire portage financier). Une convention entre la SGP et le STIF décrira prochainement le mode opératoire de ce transfert et de ce remboursement.

8.5. ACQUISITIONS FONCIÈRES

Le nombre de parcelles impactées sur la ligne 15 sud est estimé à 2000, dont environ 300 parcelles impactées en surface (tous propriétaires confondus).

La stratégie de la SGP étant d'acquérir un maximum de biens à l'amiable, le dispositif suivant a été mis en place :

- négociations amiables débutées très tôt : les premières acquisitions ont débuté en 2012. Pour assister la SGP dans ces négociations, un groupement foncier a été désigné. Ce groupement est composé de géomètres, d'experts immobiliers et de négociateurs fonciers,
- engagement des procédures de fixations judiciaires très en amont : le code de l'expropriation permet à l'expropriant de demander l'ouverture d'une enquête parcellaire dès l'ouverture de l'enquête publique relative à l'utilité publique du projet puis de saisir le juge de l'expropriation en vue de fixer les indemnités. La SGP a utilisé ce levier, et a saisi dès la fin de l'année 2013, les tribunaux de grande instance du Val-de-Marne et des Hauts-de-Seine. En parallèle de ces engagements de procédures, les négociations amiables sont poursuivies.

En parallèle des négociations amiables et des phases judiciaires, la SGP a poursuivi le processus d'enquêtes parcellaires successives. Les enquêtes sont menées sur des périmètres stabilisés selon l'avancement des études.

Un travail préparatoire est réalisé avec les préfetures afin de fluidifier la prise des arrêtés de cessibilité, puis avec les TGI pour la prise des ordonnances d'expropriation.

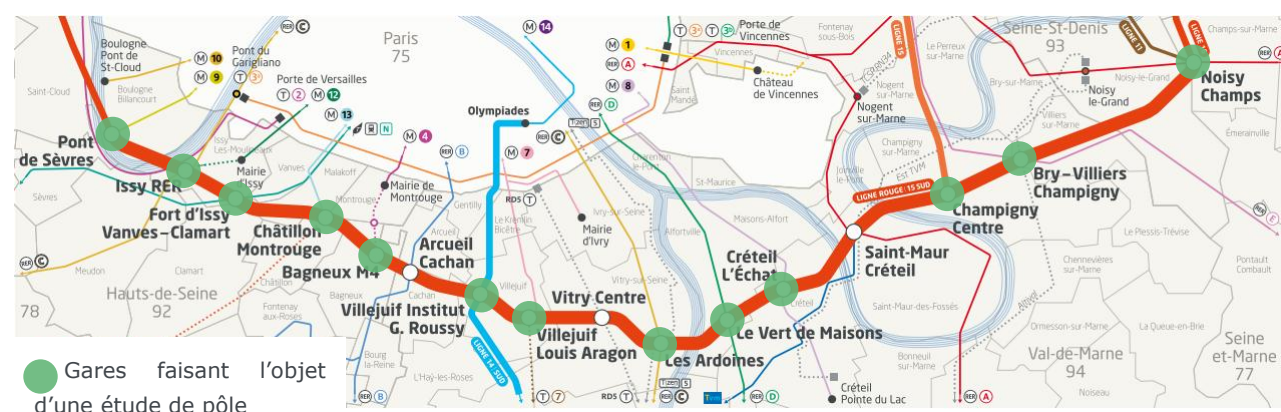
En termes d'avancement, à mi-avril 2015, environ 130 parcelles sont maîtrisées par la SGP. Les parcelles appartenant à des propriétaires privés et incluses dans les périmètres de gares, et n'ayant pas pu être maîtrisées à l'amiable, feront l'objet des arrêtés de cessibilité puis ordonnances d'expropriations.

En termes financiers, une évaluation sommaire et globale a été réalisée par la Direction Nationale des Interventions Domaniales, sur la base des études préliminaires, et a permis d'évaluer à 180 millions d'euros les acquisitions foncières nécessaires à la réalisation de la ligne 15 sud. A ce jour, on peut supposer que ce montant sera réévalué à la hausse suite à certaines modifications du projet (exemples : gare d'Arcueil-Cachan, ouvrage d'interopérabilité à Champigny Centre, ...).

9. Opérations liées

9.1. INTERMODALITÉ

Afin de répondre aux objectifs ambitieux fixés en matière d'intermodalité, enjeu majeur pour le Grand Paris Express, chaque pôle fera l'objet d'une étude (dans un rayon de 800 mètres) et d'actions (dans un rayon de 300 mètres) qui devront être opérationnels à la mise en service du Grand Paris Express. Les études sont financées par la Société du Grand Paris et sont menées par un pilote (collectivité locale ou établissement public d'aménagement) en lien avec l'ensemble des partenaires concernés par le pôle et en premier lieu, le STIF et la Société du Grand Paris. Le pilote, désigné au cas par cas pour chaque gare, sera l'acteur le plus pertinent à l'échelle de chaque territoire pour conduire la démarche.



Les actions projetées dans le cadre de l'étude de pôle s'articuleront avec les aménagements déjà envisagés par la Société du Grand Paris aux abords immédiats des gares. Un programme d'investissements sera formalisé à l'issue de la démarche avec pour chaque action, un maître d'ouvrage désigné, un coût, un financement et un planning de réalisation des travaux.

La conception des gares intègrera également des espaces dimensionnés selon les prescriptions mises à disposition par le STIF pour le stationnement des vélos.

Le système d'information voyageurs accompagnera le voyageur du train, vers la gare et jusqu'à l'échelle du pôle intermodal, afin de fluidifier et d'optimiser le trajet du point de vue du voyageur.

Parallèlement, le STIF mène actuellement des études pour restructurer les réseaux de bus existants en lien avec l'arrivée des gares du Grand Paris Express. Ces études permettront de dégager les itinéraires et les positions de bus nécessaires à créer ou à reconstituer pour chaque pôle à l'horizon de mise en service du métro. Le Société du Grand Paris et les gestionnaires de voirie seront chargés de réaliser ces positions bus, qu'il s'agisse de points d'arrêt sur voirie et de création de pôles bus conformément à la répartition convenue des périmètres de maîtrise d'ouvrage.

9.2. ADAPTATION DES RÉSEAUX EXISTANTS (INTERCONNEXIONS)

Le maillage entre les lignes existantes et les lignes en projet est un enjeu majeur pour la réussite du réseau du Grand Paris. Le futur métro offre donc de nombreuses interconnexions : 14 des 16 gares de la Ligne 15 Sud sont en interconnexion avec les réseaux de la RATP ou de la SNCF.

Deux périmètres ont été définis pour les interconnexions du Grand Paris Express :

Le périmètre du projet du Grand Paris Express (GPE) pour l'ensemble des gares et stations, les opérations intégrées dans le projet GPE comprennent les ouvrages de raccordement et de correspondance à créer ou reconfigurer depuis les nouvelles gares du GPE et leur raccordement à l'infrastructure de la gare ou station existante (que ce soit aux quais et/ou aux autres espaces voyageurs) afin de rendre possible l'interconnexion entre le GPE et le réseau existant. Ces opérations sont financées intégralement par la SGP dans le cadre des opérations d'investissement approuvées par son conseil de surveillance, qu'elles soient réalisées sous la maîtrise d'ouvrage de la SGP ou celles des opérateurs concernés.

Pour chaque gare, le présent dossier présente le projet complet d'interconnexion en gare, qu'il soit sous maîtrise d'ouvrage de la SGP ou sous celle des opérateurs. La délimitation de la maîtrise d'ouvrage entre la SGP et les opérateurs est effectuée selon des critères techniques, juridiques et de sécurité. Ces délimitations devront être approuvées par les opérateurs. Le coût associé aux correspondances prévues au dossier d'opération d'investissement (DOI) et relevant de la maîtrise d'ouvrage des opérateurs est donné dans le tableau ci-après sous l'appellation « Coût interconnexion sous MOA opérateurs ». Le coût associé aux correspondances prévues au DOI et relevant de la maîtrise d'ouvrage SGP est donné dans le tableau ci-après sous l'appellation « Coût interconnexion sous MOA SGP ».

Le périmètre des « adaptations des réseaux existants »

Certaines gares existantes nécessitent des **adaptations aux nouveaux flux** générés par le Grand Paris Express. Afin d'assurer une bonne correspondance entre les différents réseaux, les études menées ont permis d'apprécier la capacité des espaces voyageurs existants en gare, en station et sur les quais à prendre en charge dans des conditions optimales de confort, de sécurité et de temps les flux de correspondants nouveaux générés, en fonction du niveau d'offre souhaité par le STIF. Une méthode de travail élaborée par le STIF et approuvée par les partenaires SNCF Réseau et Mobilités, RATP, SGP, Conseil régional et DRIEA a permis d'établir les trafics prévisionnels, de concevoir l'ensemble des espaces, quais, couloirs de raccordement prenant en compte le trafic le plus dimensionnant et de distinguer les travaux qui devront être réalisés dès la mise en service de ceux pouvant être réalisés lors de l'augmentation de l'offre décidée ultérieurement par le STIF.

Les stations et gares actuelles, dont la capacité d'accueil nécessite d'être accrue afin de répondre à la demande prévisionnelle, font l'objet de projets d'adaptations, de mises à niveau (élargissement de quais, création, circulations etc.) relevant pour partie de contraintes de circulations et d'exploitation de l'existant ou de mesures conservatoires anticipant ainsi les besoins d'augmentation de l'offre de transport ultérieurement à la mise en service du Grand Paris Express.

Ces adaptations et les éventuelles mesures conservatoires sont à intégrer financièrement dans la provision de 1,5 Md€ prévue pour l'« adaptation des réseaux existants » dans le volet transport du Nouveau Grand Paris et financée à 30 % par la SGP. Le CPER 2015-2020 détermine un plan de financement des opérations de la ligne 15 Sud, relevant de ce périmètre, dans le cadre d'une l'enveloppe « interconnexions GPE » de 176M€ : 17,5% de part Etat, 35% du Conseil régional, 30% de la SGP et 17,5% du bloc local et opérateurs.

Les créations d'arrêts ou gares nouvelles en lien avec le Grand Paris Express pourront relever également de cette catégorie, en particulier la future gare SNCF de Bry-Villiers-Champigny, en cours d'étude par la SNCF, ainsi que l'arrêt de la ligne R à Vert de Maisons.

Sont exclus de ces périmètres un certain nombre de projets relatifs aux réseaux existants et indirectement liés aux interconnexions avec le Grand Paris Express, par exemple dans le cadre des schémas directeurs RER, des schémas directeurs accessibilité, de la modernisation des réseaux, etc...

Interconnexions en M€ coût complet Niveau étude AVP (sauf Issy, FIV et BVC)	Dossier d'opération d'investissement Financement SGP 100%	Adaptations des réseaux existants Financement SGP 30%	Total
Pont de Sèvres (1)	7,7	0,0	7,7
Issy RER (2)	21,1	35,5	56,6
Fort-d'Issy-Vanves-Clamart (2)	81,1	0,0	81,1
Châtillon-Montrouge (1)	9,8	8,5	18,3
Bagneux (1)	4,0	0,0	4,0
Arcueil-Cachan (1)	22,9	0,0	22,9
Villejuif Louis Aragon (1)	11,6	1,1	12,7
Les Ardoines	33,4	18,4	51,8
Le Vert de Maisons	30,6	6,3	36,9
Créteil L'Echat (1)	10,6	4,6	15,3
Saint-Maur-Créteil (1)	10,5	0,0	10,5
Bry-Villiers-Champigny	<i>en cours d'étude</i>		
Noisy-Champs (1)	32,0	0,0	32,0
Total 15 sud	275,5	74,3	349,9

(1) Sous réserve de la validation administrative de la RATP des AVP-b et de la validation technique de la SGP
(2) Niveau études préliminaires - chiffrages de niveau AVP en attente

Figure 2 : Tableau de synthèse des coûts liés aux interconnexions (en M€ / CE 01/14)

9.3. PROJETS IMMOBILIERS CONNEXES

La Société du Grand Paris participe à la dynamique urbaine et à l'intensification souhaitée des abords des gares, en valorisant son patrimoine foncier au service des projets urbains.

Sur les parcelles acquises pour la construction de l'infrastructure, à proximité immédiate ou en surplomb des gares, elle propose le développement de programmes immobiliers connexes en relation avec les orientations urbaines définies dans les plans locaux d'urbanisme.

La construction de logements, bureaux, commerces et équipements en surplomb et à proximité immédiate des gares du Grand Paris constitue permet l'intégration du transport dans la ville. Conçu pour être mis en œuvre simultanément à la réalisation de la gare, le projet connexe renforce sa visibilité et conforte le rôle structurant de l'équipement.

Le financement de ces projets immobiliers est indépendant de celui des infrastructures de transport. Ces projets, lorsqu'ils sont intégrés aux ouvrages ou en surplomb peuvent néanmoins nécessiter des mesures spécifiques sur les infrastructures de transport elles-mêmes (dalles de reprises, poteaux, surépaisseurs de parois moulées). Les coûts de ces mesures ne sont pas pris en compte dans le dossier d'opération d'investissement Ligne 15 Sud. Ils feront l'objet de dossiers d'investissement spécifiques.

10. Principes de financement

Le financement des dépenses de la Société du Grand Paris, pour la réalisation du réseau de transport public du Grand Paris comme pour les subventions apportées à d'autres opérations de transport en commun, est fondé sur :

- Des recettes fiscales affectées, dont trois sources sont d'ores et déjà en place : une composante de l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER), une taxe spéciale d'équipement, une fraction de la taxe annuelle sur les bureaux ; le Premier ministre a en outre indiqué le 6 mars 2013 que des recettes supplémentaires pourraient être mises en place, en tant que de besoin, à compter de 2020 ;
- Des concours publics de l'Etat, à hauteur d'un milliard d'euros, qui pourront si nécessaire être engagés en fonction des besoins de financement de la Société du Grand Paris ;
- Une participation des collectivités locales (Région et départements d'Ile-de-France), auxquelles l'Etat a demandé une contribution de 225 millions d'euros ;
- Le recours à l'emprunt ;
- Les redevances domaniales dues pour l'occupation du domaine public de la Société du Grand Paris, ainsi que les recettes tirées de son domaine privé.

Les recettes fiscales affectées permettent dans un premier temps de financer le lancement du projet sans emprunter. Dans un second temps, le recours à l'emprunt, minimisé par les subventions de l'Etat et des collectivités territoriales, permet d'étaler le financement sur une période cohérente avec la durée de vie des actifs, tout en concentrant la réalisation du réseau avant 2030.

L'emprunt sera remboursé par les recettes récurrentes (taxes affectées, complétées, progressivement, par les redevances domaniales et les produits de valorisation du domaine privé, au fur et à mesure de la constitution du domaine de la Société du Grand Paris).

L'objectif retenu consiste à assurer le remboursement intégral de la dette au plus tard 40 ans après la mise en service des derniers tronçons.

11. Evaluation de l'intérêt socio- économique

Le bilan socio-économique qui a fait l'objet de l'enquête publique relative à la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet (décret n°2014-1607 du 24 décembre 2014) n'est pas modifié ; il convient de se reporter à la pièce H du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique.

L'évaluation socio-économique du dossier d'enquête publique du tronçon Pont de Sèvres - Noisy-Champs a conclu à une très bonne rentabilité du projet, avec une VAN (avec COFP) de 5,2 milliards d'euros et un taux de rentabilité de 6,7% en hypothèse centrale, les bénéfices de l'ouvrage s'inscrivant dans une fourchette assez large comprise entre 7,4 et 20 milliards d'euros. La contre-expertise du dossier d'ensemble avait été effectuée par le Commissariat général à l'investissement (CGI) en février 2013, avant les orientations du Premier ministre de mars 2013, qui avait assorti son avis favorable de recommandations de présentation du dossier qui ont toutes été intégrées dans le dossier final.

Le taux interne de rentabilité de 6,7% calculé plus haut pour le premier tronçon devrait être augmenté sensiblement si on savait tenir compte d'une manière incontestable de l'effet réseau sur le trafic attendu. Ainsi l'évolution des coûts dans le cadre du présent avant-projet n'a qu'un effet marginal sur ces éléments de rentabilité.