

Assistance à Maîtrise d'ouvrage Générale auprès de la Société du Grand Paris de la ligne 15 Sud du Grand Paris Express

Maître de stage : Matthieu POULALHON

Tuteur : Daniel LE RALLEC



pour en savoir plus...
eivp-paris.fr

École des Ingénieurs
 de la Ville de Paris
 80, rue Rébeval – 75019 Paris
 01 56 02 61 00
eivp@eivp-paris.fr


ARCADIS | Design & Consultancy
 for natural and
 built assets

ARTEMIS
 ARTELIA • ARCADIS • BG



Résumé

Ce rapport présente le stage de fin d'étude que j'ai effectué en Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Générale au sein du groupement Artemis auprès du client de la Société du Grand Paris (SGP), dans le cadre du cursus d'ingénieur de l'EIVP.

La SGP porte le projet du Grand Paris Express (GPE) : un chantier d'envergure. Il est composé de quatre nouvelles lignes de métro, doublant le réseau de métro francilien actuel. Ce renouvellement urbain engendre de nombreux projets en interaction autour des futures gares : aménagements urbains, projets immobiliers, interconnexions avec le réseau existant etc... Ces interfaces mettent en lumière la complexité de ce projet.

Durant ce stage j'ai eu la chance de pouvoir travailler sur des missions très diversifiées : techniques et pilotage de projet, mais aussi avec différents acteurs du projet. C'est ainsi que j'ai pu appréhender au mieux les différentes facettes de la mission d'AMOG.

Après avoir présenté le projet et les principales institutions, mon rapport présentera le projet de la ligne 15 Sud, et le rôle que joue l'AMOG dans le pilotage du projet. Ensuite, je détaillerai les différentes missions que j'ai pu mener, illustrant ainsi ma vision du projet.

Cette expérience en tant qu'AMOG m'a permis de développer notamment mon autonomie et ma prise d'initiative. J'ai aussi pu approfondir mes connaissances techniques et surtout me confronter aux problématiques opérationnelles d'un projet exceptionnel.

Mots clés

Transport – Métro – Paris – Génie Urbain – Management de projet – Assistance à Maîtrise d'ouvrage – Grand Paris Express – Ligne 15 Sud

Abstract

This report presents the “End of Study” internship carried out in project management, within the Artemis Group for the Société du Grand Paris Client, for the graduation as an urban engineer at EIVP.

The SGP carries the Grand Paris Express project: a major site. It is composed of four new metro lines, doubling the current metro network of Paris area. This urban renewal generates numerous projects interacting around the future stations: urban developments, real estate project, interconnections with the existing network etc. These interfaces highlight the complexity of this achievement.

During this internship I was fortunate to be able to work on much diversified missions: technical and project management, but also with the different actors of the project. This is how I was able to understand the different aspects of the project manager mission.

After presenting the project and the main institutions, my report will present the project of the line 15 south and the position that project manager Artemis plays in steering the project. Then, I will detail the different missions that I could carry out, illustrating my vision of the project.

This rewarding experience allowed me to develop my skills such as my self-reliance and my spirit of initiative. I was also able to broaden my technical knowledge in urban engineering, and especially confront myself to the operational issues of operational of exceptional project.

Keywords

Transportation – Subway – Paris – Urban Engineering – Project management – Grand Paris Express – General project manager – Line 15 South

Table des matières

Résumé	3
Abstract	4
Remerciements.....	7
Introduction	8
<i>I – Contexte</i>	<i>9</i>
I.1. La genèse d'un projet	9
I.2. Les acteurs	11
I.2.1. La Société du Grand Paris	11
I.2.2. Quelle est la participation d'Île-de-France Mobilités (anciennement le STIF) dans ce projet ?	13
I.2.3. Artemis	14
I.3. La ligne 15 Sud : la première ligne du GPE	15
I.4. Missions et objectifs de cette expérience.....	18
<i>II – Mes missions</i>	<i>19</i>
II.1. Analyse du fonctionnement et de la faisabilité des ouvrages	19
II.1.1. L'analyse du rendu PRO-B des lots techniques	19
II.1.2. L'analyse du rendu PRO-B concernant la sécurité et la protection incendie	21
II.2. Gestion des interfaces	22
II.2.1. Les projets connexes	22
II.2.2. Les aménagements et la remise en état des emprises chantier	26
II.3. Aide au pilotage de projet	28
II.3.1. Etablissement d'un outil de reporting avancement par lot travaux	28
II.3.2. Etablissement d'un nouveau reporting de projet	28
<i>III - Complexités de la mission</i>	<i>31</i>
III.1. La gestion du travail et les limites de l'AMOG.....	31
III.2. Le relationnel avec le client	31
Conclusion et bilan	32
Glossaire	33
Abréviations générales	33

Abréviations spécifiques à la mission Artemis et GPE	34
<i>Références bibliographiques</i>	35
Contexte	35
Mes missions	35
Crédits photo	35
<i>Annexes</i>	36
1. Carte du GPE avec calendrier de mise en service	37
2. Fiche checklist des points sensibles sur les lots techniques des gares et OA	38
3. Extrait des avis formulés à la MOE-I lors de l'analyse du PRO-B	39
4. Plan de situation générale et séquences de construction des ouvrages	40
5. Allotissement du tronçon 2	41
6. Allotissement des marchés GC et distances entre puits d'accès des secours	42
7. Tableau état des lieux des reporting projet mis en place	43
8. Tableau de suivi d'avancement des projets connexes Ligne 15 Sud	44

Remerciements

Je remercie tout d'abord, Matthieu POULALHON, mon maître de stage, pour tout le temps qu'il m'a consacré et sa confiance au cours de mon stage. Il a été de très bon conseil en sachant m'accompagner dans mon travail, tout en m'encourageant à approfondir mes analyses. Il m'a permis de mener à bien mon stage de manière autonome tout en me guidant durant ces six mois.

Je souhaite aussi remercier Dominique COTTENCEAU et Vincent BAUMONT, qui m'ont permis d'effectuer mon stage au sein de l'équipe de la ligne 15 Sud et Arcadis.

Je tiens à remercier tout particulièrement Olivier DE CHALUS, pour le temps consacré à me former sur l'analyse des ouvrages annexes et des gares par rapport aux lots techniques et surtout l'opportunité d'analyser le rendu du PRO-B.

Je remercie également Monsieur Daniel LE RALLEC pour ses conseils et le suivi du bon déroulement de mon stage.

Un grand merci à toute l'équipe de la ligne 15 Sud pour leur accueil et leur bienveillance à mon égard pendant toute la durée de mon stage. Merci encore pour leur collaboration et le partage de la très bonne ambiance de travail régnant au sein du groupement Artemis.

Introduction

Dans le cadre du cursus ingénieur à l'EIVP, un stage de vingt-quatre semaines est prévu dans le parcours de fin de formation. L'objectif de ce stage est de mettre en œuvre les connaissances acquises tout au long de la scolarité, et d'obtenir une expérience professionnelle pouvant s'avérer déterminante pour son choix de carrière.

Lors de ce stage j'ai pu intégrer l'équipe dédiée à l'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la ligne 15 Sud du Grand Paris Express d'Artemis.

Les domaines des infrastructures de transport urbain, et de l'aménagement m'ont toujours attiré et c'est pour cela que dans ma recherche de stage, travailler sur le projet du Grand Paris Express a été une priorité.

La gestion de la mobilité dans le développement urbain comporte des enjeux pluridisciplinaires que je souhaite approfondir. Ce stage m'a donné l'opportunité de participer au pilotage de ce projet complexe dans une interphase entre la phase projet et l'exécution des travaux, d'en comprendre les mécanismes et les multiples enjeux.

Mon rapport vient présenter la mission Artemis au travers du rôle de l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Général, et le projet du Grand Paris Express en se concentrant sur la ligne 15 Sud en relation avec les missions qui m'ont été confiées. De plus, il présente ce que j'ai pu découvrir et apprendre pendant la durée de mon stage au sujet des différents aspects de la gestion d'un projet à l'échelle du Grand Paris.

I – Contexte

I.1. La genèse d'un projet

Le projet du Grand Paris Express (GPE) est l'aboutissement de nombreux projets de renouvellement du réseau de transport d'Île-de-France : orbitale, orbival, métrophérique, arc express... sont autant de projets qui représentent les prémisses du GPE.

Dès le 19^{ème} siècle, Paris disposait de deux lignes de chemin de fer en rocade : la Petite Ceinture (faisant le tour intérieur de Paris) et la Grande Ceinture (formant une boucle autour de Paris). Ces deux lignes antérieures au métro de Paris faisaient du transport de voyageurs et de marchandises. Ces premières rocades de transport en commun parisiens sont progressivement abandonnées au profit du métro et de l'automobile durant l'entre-deux-guerres (1918-1939). Le développement postérieur du métro est principalement radial sauf pour deux lignes (la 2 et la 6). C'est le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région de Paris (SDAURP) en 1965, puis le Schéma Directeur d'Aménagement d'Urbanisme de la Région Île-de-France (SDAURIF) en 1976 qui prévoient la création de rocades en proche banlieue afin de mailler le réseau. Ces projets ne sont pas développés et ce sont les projets radiaux qui sont favorisés comme le RER.

Le métrophérique et l'arc express sont des projets de rocades qui constituent la genèse du projet du réseau de transport public du Grand Paris.

Des débats publics sont entamés à partir de 2007 afin de définir un possible compromis et une validation du schéma du projet final. Afin de converger à la réalisation d'un projet commun, des négociations se sont déroulées entre la région et le gouvernement. Cet accord donne lieu au nouveau réseau du Grand Paris Express, le 26 janvier 2011.

L'objectif majeur de ce projet est lié à l'enjeu de qualité de vie en Île-de-France, et à donner une meilleure qualité de service aux usagers. À moyen terme, l'objectif à atteindre est que 90 % des Franciliens habiteront à moins de 2 km d'une gare. Ce futur réseau en rocade permettra de faciliter les déplacements interbanlieues en décongestionnant les lignes actuelles qui forment un réseau en étoile. Par conséquent, les temps de transport quotidien seront optimisés, et l'accessibilité de certaines zones enclavées d'Île-de-France favorisée.

Ce nouveau réseau de transport public du Grand Paris dit Grand Paris Express, est un projet de construction de nouvelles lignes de métro automatique, dont la maîtrise d'ouvrage a été confiée à la Société du Grand Paris (SGP). Le réseau du Grand Paris Express correspond à la création de quatre nouvelles lignes automatiques, scindées en tronçons, ainsi qu'au prolongement de la ligne 14 du métro.

La carte suivante, correspond au premier tracé du projet avec comme nomenclature les lignes, rouge (15 Sud, 15 Ouest, 16 et 17 Nord), bleu (prolongement de la 14), orange (15 Est) et verte (18). *L'annexe 1 présente la dernière version de la carte du GPE avec le calendrier de mise en service.*

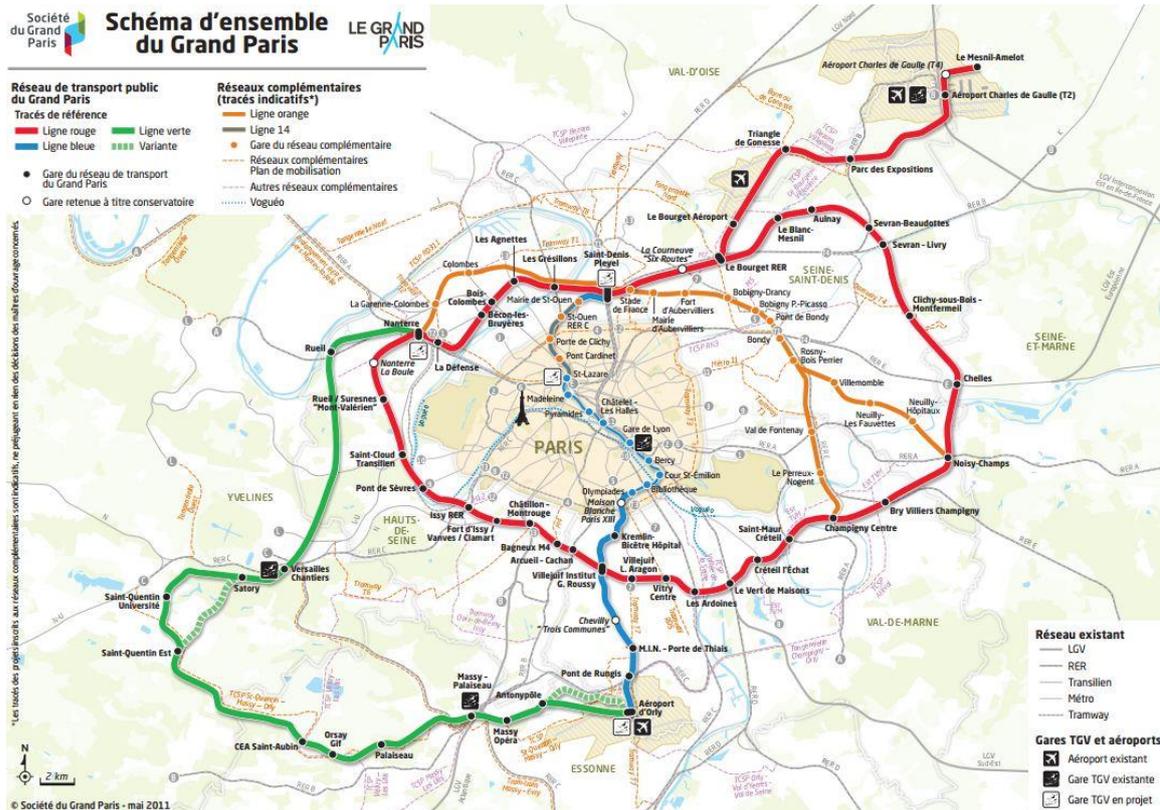


Figure 1 : Carte du projet du Grand Paris Express.

Le décret du 24 août 2011 portant approbation du schéma d'ensemble a confirmé ce schéma du réseau de transport public du Grand Paris, qui avait été auparavant approuvé à l'unanimité par l'Etat, la région et les départements. Cette décision a été confirmée le 6 mars 2013 par Jean-Marc Ayrault, ancien Premier Ministre avec le calendrier de l'opération. Le 9 juillet 2014 l'ancien Premier Ministre Manuel Valls annonce l'accélération des dates de desserte des deux aéroports de Roissy Charles De Gaulle et d'Orly par le Grand Paris Express à l'horizon 2024.

Enfin, le décret n° 2011-1011 du 24 août 2011 portant approbation du schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris a été publié au Journal officiel de la République française le 26 août 2011.

QUELQUES CHIFFRES CLES DU GPE

- 205 km de réseaux de transport nouveaux à 85% souterrain,
- 68 gares dont 7 gares emblématiques,
- 4 sites de maintenance et de remisage,
- De nombreux ouvrages annexes,
- Un transport prévisionnel de 2 millions voyageurs/jour.

En synthèse le calendrier général de la réalisation du projet :

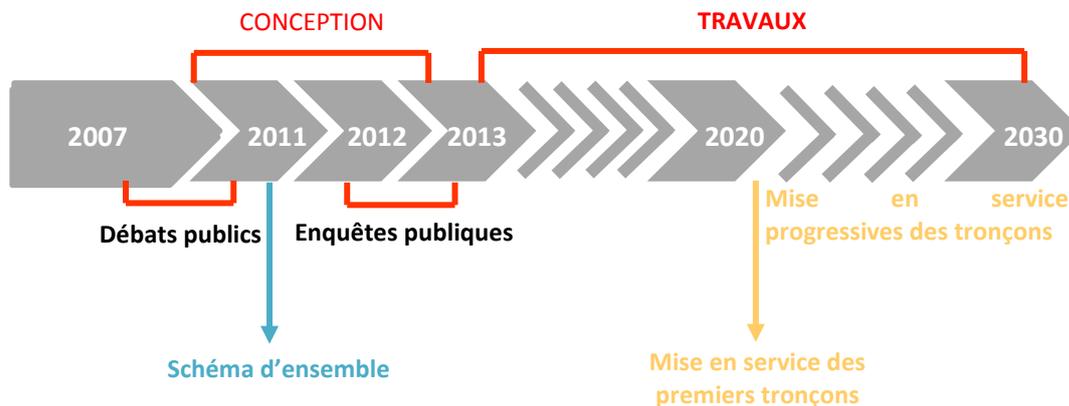


Figure 2 : Calendrier général de mise en œuvre du projet

Suite à l'établissement de ce projet une organisation a été créée afin de pouvoir gérer son bon déroulement. L'établissement public « Société du Grand Paris », a été créé par la loi n°2010-597 du 3 juin 2010 et « a pour mission principale de concevoir et d'élaborer le schéma d'ensemble et les projets d'infrastructures composant le réseau de transport public du Grand Paris et d'en assurer la réalisation ».

I.2. Les acteurs

La taille du projet du GPE, en fait un projet unique et par conséquent un fonctionnement entre les différents acteurs spécifique à ce projet. En effet, l'ajout de ce nouveau réseau au réseau d'Île-de-France n'est pas sans impact. Île-de-France Mobilités (ancien STIF), doit faire partie de ce projet car il en est le futur gestionnaire.

Dans ce paragraphe nous parlerons : de l'entité chargée de la réalisation du projet (la SGP), du futur gestionnaire du RTPGP (Île-de-France Mobilités) et de l'organisme que j'ai intégré (Artemis), appuis de la MOA.

I.2.1. La Société du Grand Paris

Maître d'ouvrage, la SGP conçoit le schéma d'ensemble et les projets d'infrastructures composant le GPE et assure la réalisation des lignes, les ouvrages et installations fixes, la construction et l'aménagement des gares. La Société du Grand Paris est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) créée par la loi du 3 juin 2010. Il a comme missions



principales de concevoir et élaborer le schéma d'ensemble et les projets d'infrastructures, composant le réseau de transport public du Grand Paris (RTPGP) et d'en assurer la réalisation.

La SGP assure la maîtrise d'ouvrage du programme, est propriétaire des infrastructures et chargée des investissements. Elle collabore avec Île-de-France Mobilités qui est l'autorité organisatrice des transports, chargée de désigner les exploitants et qui sera propriétaire des matériels roulants. Dans le cadre de sa mission de conception et de réalisation de l'infrastructure de transport, la SGP en tant que MOA est assistée par différents AMO, MOE et autres prestataires.

Le GPE prévoit la modernisation des transports existants et la réalisation d'un nouveau métro automatique, le Grand Paris Express qui est constitué des lignes suivantes :

- La ligne 15 : création d'une ligne de rocade proche de Paris (métro de grande capacité) qui assure la désaturation des réseaux de transport existants en zone urbaine dense,
- Les lignes 16, 17 et 18 : création de lignes de métro à capacité adaptée qui desservent des territoires en développement (Est de la Seine-Saint-Denis, Grand Roissy, Sud-Ouest francilien),
- Les lignes 14 et 11 : prolongement de lignes de métro existantes. La ligne 14 est prolongée au nord (jusqu'à Saint-Denis Pleyel) et au sud (jusqu'à Orly), et la ligne 11 à l'est de Rosny-Bois Perrier à Noisy-Champs.

La ligne 15 est un métro ferré souterrain d'une longueur d'environ 75 km, qui traverse les trois départements de proche couronne, et est raccordée à l'ouest de la Seine-et-Marne à son terminus de Noisy-Champs. L'intervalle prévu entre deux trains à l'heure de pointe du matin serait de l'ordre de 120 secondes, et le temps de parcours de l'ensemble de la ligne de 80 minutes.

Pour résumer la SGP, a pour principales missions :

- Concevoir et élaborer le schéma d'ensemble et les projets d'infrastructure composant le réseau du Grand Paris Express
- Assurer la maîtrise d'ouvrage du programme (pilotage des opérations d'aménagement et de construction)
- Gérer le financement du projet (26 milliards : emprunts et taxes)
- Coordonner les différents acteurs (transports, départements, collectivités)

L'ensemble des institutions avec lesquelles la SGP collabore peut être schématisé ainsi :



Figure 3 : Schématisation des acteurs du projet.

A noter que la SGP est propriétaire des infrastructures jusqu'à la fin du projet. Ensuite, le réseau à terme appartiendra à une autre institution.

1.2.2. Quelle est la participation d'Île-de-France Mobilités (anciennement le STIF) dans ce projet ?

Île-de-France Mobilités est l'autorité régionale des transports. Le nouveau réseau du GPE, intégré au réseau régional, est placé sous l'autorité d'Île-de-France Mobilités, qui veillera à son maillage avec l'ensemble des autres lignes afin de proposer un réseau efficace et cohérent dont il reste le garant.

En tant qu'autorité organisatrice de la mobilité en Île-de-France, Île-de-France Mobilités définit les niveaux de service, transmet la demande d'autorisation de mise en service du projet au préfet de la région d'Ile-de-France, organise les adaptations d'offre de transport en Ile-de-France en relation avec les impacts du projet (réseau de bus, gares existantes...). Île-de-France Mobilités sera chargé de choisir le ou les opérateurs, après une procédure de mise en concurrence, qui sera ou seront en charge d'exploiter le réseau dans le cadre d'une délégation de service public. Ce qui fait de cette institution, le propriétaire du matériel roulant

L'articulation entre Île-de-France Mobilités et la SGP dans le Grand Paris Express se perçoit au niveau des questions relatives à l'investissement et à la maintenance qu'aura sous sa responsabilité Île-de-France Mobilités une fois la mise en service du réseau effectuée. Par conséquent, cette institution se prononce tout au long du projet aux décisions de la SGP afin d'arbitrer sur les points constituant les futurs interfaces.

1.2.3. Artemis

Les assistants à maîtrise d'ouvrage (AMO) ont pour mission d'aider le maître d'ouvrage à définir, piloter le projet et à préparer l'exploitation et la maintenance. Ils ont à ce titre un rôle de conseil et de proposition, le décideur final restant le MOA. Leur intervention a pour objet de faciliter la coordination du projet et de permettre au maître d'ouvrage de remplir pleinement ses obligations et responsabilités au titre de la gestion du projet. Leurs missions ont vocation à compléter et sécuriser le dispositif de conduite générale d'opération par le Maître d'Ouvrage dans les domaines de la planification, du suivi budgétaire et financier, organisationnel, administratif pour les démarches et procédures à engager ; elle vise également à assurer la pleine maîtrise du processus de conception/réalisation des projets d'infrastructures de transport constitutifs du Grand Paris Express.

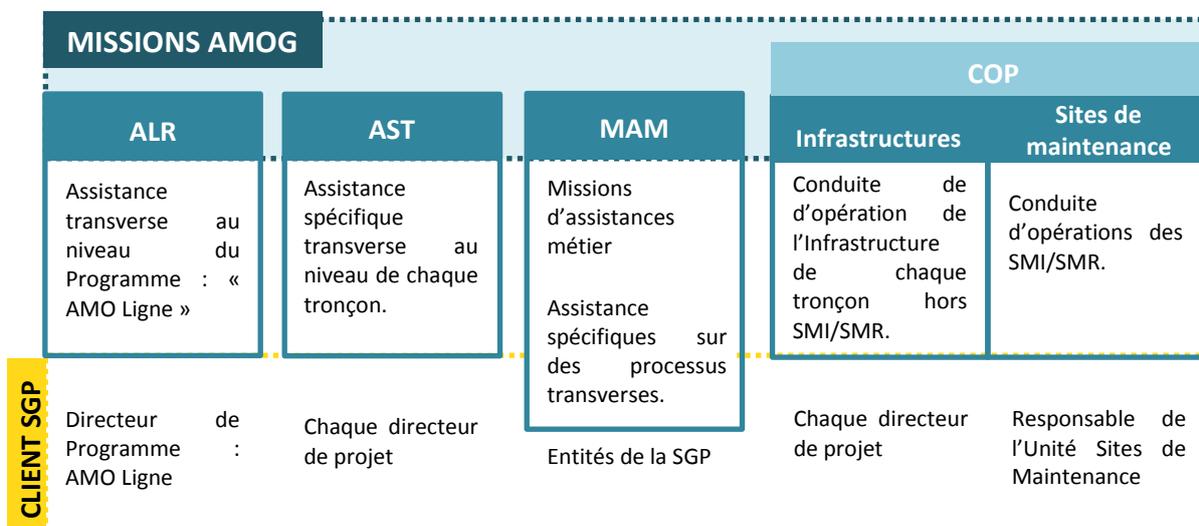
Le recours à plusieurs AMO se justifie par la taille, la complexité et les spécificités du projet et s'explique également par un besoin de compétences spécifiques pour piloter et contrôler les missions des prestataires et pour assurer la bonne traduction des besoins du MOA par la maîtrise d'œuvre.

Le groupement Artemis, réunissant Artelia, Arcadis et BG Ingénieurs Conseil, est en charge de la Conduite d'opération infrastructure et des sites de maintenance et d'une assistance spécifique transverse à la maîtrise d'ouvrage pour la réalisation des lignes 15, 16, et 17 du réseau de transport public du Grand Paris.

Le groupement intervient dans les domaines de la planification, du suivi budgétaire et financier, de l'organisation et de l'obtention des autorisations administratives. Dans le cadre de la conduite du projet, le groupement Artemis coordonne l'ensemble des maîtres d'œuvres retenus par la SGP.

Artemis a une mission d'Assistance à Maitrise d'Ouvrage Générale (AMOG). Sa mission principale consiste donc à aider le MOA à définir, piloter et réaliser le projet. Le groupement a un rôle de conseils, d'expertises, et de propositions, le décideur final restant la SGP. Ceci se fait dans l'optique constante d'anticiper les difficultés, émettre des conseils et encadrer le travail des Maîtres d'œuvre.

Les missions de l'AMOG Artemis s'organisent de la manière suivante :



Dans les équipes lignes d'Artemis le client référent de la SGP est la Direction de Programme (DP) associée au tronçon. Pour la ligne 15 Sud c'est la DP2 et la DP3 pour le tronçon 2 et le tronçon 3.

I.3. La ligne 15 Sud : la première ligne du GPE

L'ensemble du projet a été découpé en tronçons avec un calendrier de réalisation, qui commence par le tronçon Sud de la Ligne 15 (Pont-de-Sèvres / Noisy-Champs). La ligne 15 Sud est découpée en deux tronçons :

- Tronçon 2 : Noisy-Champs – Villejuif IGR (non inclus)
- Tronçon 3 : Villejuif IGR (inclus) – Pont de Sèvres (inclus)

La ligne 15, est un métro entièrement souterrain, et est la plus avancée du projet, du moins dans sa partie sud, comprise entre Pont-de-Sèvres (Hauts-de-Seine) et Noisy-Champs (Seine-Saint-Denis/Seine-et-Marne). Elle traverse le Val-de-Marne d'Est en Ouest, comme l'avaient déjà envisagé élus et habitants de ce département dans le projet Orbival. Cette ligne « permettra de désaturer les réseaux de transport en commun et de desservir efficacement les départements de proche couronne » affirme la SGP, comme on peut le voir sur la carte suivante :

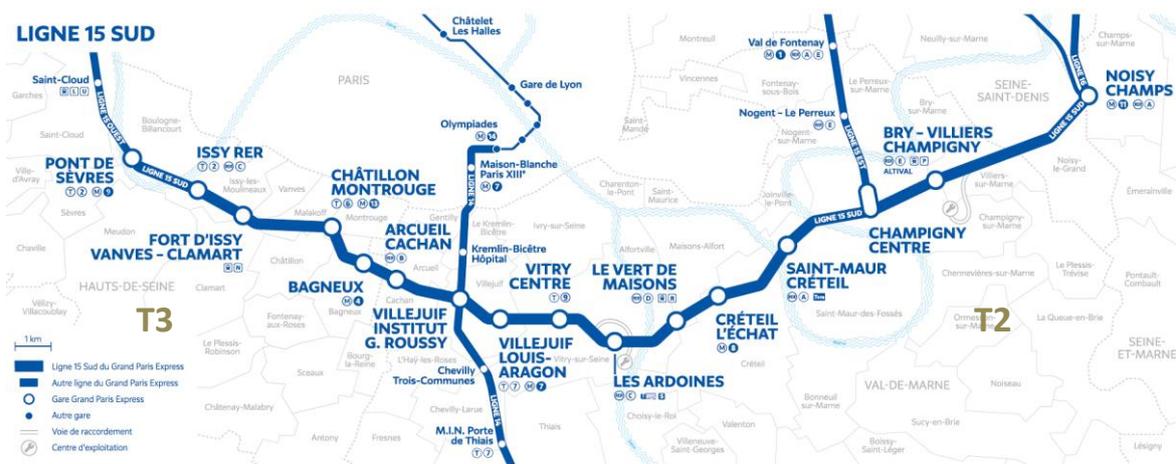


Figure 4 : Carte du réseau de la ligne 15 Sud.

Les premières gares sont en travaux depuis avril 2016. Le premier tunnelier, lui, est attendu en novembre 2017, pour une mise en service de la ligne prévue en 2022. La ligne 15 Sud représente 33 km de métro souterrain, 16 nouvelles gares, 22 communes et 4 départements traversés, soit plus d'un million d'habitants concernés. Sur les 16 gares, 15 gares de la ligne 15 Sud seront en interconnexion avec les réseaux de transports (métro, RER, Transilien). Elle participera ainsi à la désaturation des RER A et B, et facilitera les liaisons de banlieue à banlieue. Mais les interconnexions sont aussi de grands défis, en termes de conception, d'organisation et de réalisation. Une coordination minutieuse avec SNCF Réseaux et la RATP a été mise en place très en amont pour assurer les études, la sécurité ferroviaire, le déplacement des caténaires ou encore la construction des couloirs de correspondance.

La ligne 15 Sud sera par ailleurs l'une des plus profondes du GPE. Elle s'inscrit en effet dans un contexte urbain très dense et passe sous des zones de bâtiments de grande hauteur, aux

fondations profondes. Qui plus est, d'anciennes carrières présentes le long de son tracé seront comblées avant le passage du tunnelier. Ces facteurs font que certaines gares atteignent 40 mètres de profondeur. Les gares les plus superficielles se situeront en moyenne à une vingtaine de mètres sous la terre. (Pour mémoire : le métro parisien se trouve en moyenne à 10 mètres de profondeur).

L'arrivée de la Ligne 15 Sud va considérablement améliorer la mobilité quotidienne de plus d'un million de Franciliens. La ligne permet de diminuer le temps de transport des utilisateurs et offre une alternative à l'utilisation de la voiture individuelle. Quelque 300 000 voyages quotidiens seront effectués sur la ligne dès sa mise en service, avec une capacité de 1 000 voyageurs par rame, dont la fréquence ira jusqu'à un passage toutes les 90 secondes. La ligne relie Pont de Sèvres à Noisy-Champs en 35 minutes, en ayant desservi 16 gares.

Les trains qui circuleront sur les liaisons constituant la future Ligne 15 Sud seront à roulement fer et munis d'une alimentation électrique avec récupération d'énergie au freinage. Les rames seront d'une largeur proche de celle du RER (environ 2,8 mètres). La vitesse commerciale moyenne de la ligne sera d'environ 55 km/h, avec des pointes à 110 km/h.

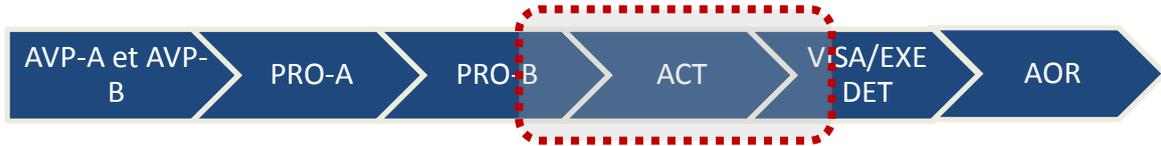
Les deux tronçons comprennent également deux centres techniques situés sur les communes de Champigny-sur-Marne et Vitry-sur-Seine :

- Le site de Champigny comprend le poste de commandement centralisé (PCC) et un site de maintenance et de remisage (SMR). C'est le centre névralgique du système, car c'est par lui que transiteront toutes les informations relatives à l'exploitation et à la supervision de l'intégralité de la Ligne 15.
- Le site de Vitry-sur-Seine est dédié à la maintenance des infrastructures, des systèmes et des équipements de la Ligne 15 Sud, hors matériel roulant d'exploitation.

INFORMATIONS CLES DE LA 15 SUD

- 33 km en souterrain,
- 1 090 000 habitants concernés,
- 22 communes desservies dans 4 départements : le Val-de-Marne, les Hauts-de-Seine, la Seine-Saint-Denis et la Seine-et-Marne,
- 300 000 trajets quotidiens,
- Un investissement de 5,7 milliards d'euros,
- Déclaration d'utilité publique obtenue en décembre 2014,
- Démarrage des travaux de génie civil depuis juin 2016.

Les différentes phases du projet sont présentées dans le schéma suivant :



Au cours de mon stage j'ai pu assister aux phases entourées dans le schéma précédent : la phase PRO-B avec la réception et l'étude des dossiers de la MOE-I sur les lots techniques et architecturaux mais aussi le traitement de leur réponse suite à l'avis, la gestion des contrats travaux avec la réalisation des DCE. En effet, lors du début de mon stage j'ai été chargée de l'analyse de certains dossiers PRO-B de la MOE-I.

Le détail des phases :

- AVP : Avant-Projet,
- PRO : Phase Projet,
 - A : Infrastructures,
 - B : Architecture et lots techniques,
- ACT : Assistance pour la passation des contrats travaux,
- VISA/EXE et DET : Direction de l'Exécution des travaux,
- AOR : Assistance aux Opérations de Réception.

L'opportunité d'intégrer le projet en pouvant assister à l'interphase du projet est très intéressant car cela permet d'assister à des phases de pilotage importantes pour le projet.

I.4. Missions et objectifs de cette expérience

La Ligne 15 Sud du Grand Paris Express (16 gares, 2 sites de maintenance, 40 km de tunnel) est le premier tronçon d'un projet inédit par son échelle, son planning très contraint et la multiplicité de ses interfaces.

Durant ce stage j'ai été intégrée à l'assistance à maîtrise d'ouvrage du projet, au sein de la cellule transverse, et j'ai participé ainsi au développement des processus de pilotage de projet et des démarches transverses souhaitées par la SGP. La période de fin de mon stage correspond à la transition entre les phases de conception, d'obtention des autorisations administratives nécessaires, et de réalisation des travaux et est très représentative des différents niveaux de complexité du pilotage d'un tel projet.

Dans ce rapport, j'ai décidé de détailler les missions suivantes :

- L'analyse du rendu PRO-B relatif aux lots techniques de la MOE-I des deux tronçons,
- Le traitement des interfaces de toutes natures et à toutes les étapes entre les projets de gares du GPE et les projets immobiliers connexes,
- La participation à la mise en place des processus de pilotage de projet.

Ce choix de présentation me permet de vous exposer la complexité des interfaces et les différents enjeux. Ces missions assez distinctes les unes des autres m'ont permis d'assimiler au travers de différents prismes le projet. Evidemment toutes ces missions permettent d'acquérir une compréhension globale et pluridisciplinaire du projet.

Dans ce rapport l'objectif n'est pas de citer toutes les missions auxquelles j'ai pu participer mais de sélectionner les missions majeures qui m'ont permis d'appréhender au mieux la mission d'AMOG et d'y apporter une plus-value personnelle.

L'enjeu est de comprendre un projet de cette échelle en quelques mois. En effet, le niveau de complexité ne permet pas d'être immédiatement opérationnel sur un tel projet.

II – Mes missions

II.1. Analyse du fonctionnement et de la faisabilité des ouvrages

La première partie de mon stage a été principalement l'analyse du rendu PRO-B de la MOE-I. En effet, la temporalité du début de mon stage a permis que j'arrive avant la réception du PRO-B de la MOE-I, ce qui m'a permis de préparer cette analyse avant la réception des dossiers.

II.1.1. L'analyse du rendu PRO-B des lots techniques

Les études de PRO-Inf-b (Phase projet – Infrastructure relative aux corps d'état techniques et architecturaux), constituent l'aboutissement des études des corps d'état techniques et architecturaux. Dans cette mission je vais prendre l'exemple tiré du Tronçon 2 (T2) car j'ai pu avoir un premier retour d'expérience sur la première analyse du Tronçon 3 (T3) faite avant. En premier lieu, j'ai étudié les ouvrages annexes (OA), qui sont des ouvrages moins complexes techniques que les gares et j'ai ensuite pu formuler les avis pour les gares.

- **L'analyse des ouvrages annexes**

Sur l'ensemble de la ligne 15 Sud, quarante ouvrages annexes permettent notamment d'assurer les fonctions d'accès des secours ainsi que de ventilation et de désenfumage du tunnel. Ces ouvrages s'ajoutent aux dispositifs déjà mis en place à l'intérieur de chaque gare.

Entre deux gares, les ouvrages d'accès aux secours et les dispositifs de ventilation et de désenfumage du tunnel sont généralement mutualisés. Dans la plupart des cas, ces ouvrages sont composés d'un puits vertical relié au tunnel principal par un rameau de liaison. Ces ouvrages apparaissent en surface sous forme d'une grille pour la fonction ventilation / désenfumage et d'une trappe pour l'accès des pompiers. (*Voir l'annexe 4 l'implantation des OA sur le plan situation générale et séquences de construction des ouvrages*).

Les ouvrages de ventilation et de désenfumage sont équipés de ventilateurs permettant l'extraction ou l'insufflation d'air dans le tunnel. L'air est extrait vers la surface via les puits de ventilation et les grilles de rejet. Compte tenu des contraintes de tracé, plusieurs de ces puits ont une profondeur supérieure à 30 mètres, ce qui impose de les équiper d'ascenseurs.

L'analyse du PRO-b des OA du T2 s'étant déroulée sur les 4 semaines du mois d'avril 2017, elle n'a pu couvrir que partiellement l'ensemble des nombreux OA du tronçon. L'analyse s'est ensuite poursuivie jusqu'à la mi-mai 2017 afin de pouvoir analyser tous les ouvrages.

Dans un premier temps nous nous sommes concentrés sur un ouvrage annexe standard, tel que l'OA 1003P, dénommé AFASER. Cette analyse nous a permis de constater que le niveau de rendu était conforme aux attendus d'un PRO-B et que l'OA dans sa conception fonctionnait, malgré quelques incohérences de documents et des questionnements. Nous avons donc étudié deux

autres ouvrages standards, le 1201P (dénommé Université) et 1301P (Rome), mais aussi les ouvrages singuliers comme le 1102P (Ceinture), et 1404P (Rue Gabriel Périe). Le résultat de notre analyse nous a amené à la même conclusion. Par ce constat, nous nous sommes penchés sur les ouvrages spéciaux : 807P, 811P, 813P, 1001P, 1103P, 1302P, 1401P, 1404P, avant gare de NCH, arrière gare de NCH, 801, 802.

Par conséquent, 13 ouvrages sur les 26 du tronçon ont donc été analysés en détails, y compris tous les ouvrages spéciaux cités ci-dessus.

A la fin de l'analyse l'ensemble des ouvrages annexes a été analysés ce qui a constitué une deuxième version de l'avis concernant les OA. Cela nous a permis de statuer définitivement sur le fait que le niveau de conception est homogène entre les ouvrages, surtout pour les ouvrages standards.

Enfin, pour finaliser l'étude les plans de surfaces et d'intégration des ouvrages ont été analysés par les Chargés d'opérations (COP), au regard des échanges qui ont pu avoir lieu entre la SGP et ses différents partenaires.

A la fin de ces études de dossier par l'AMOG, une présentation de l'avis de synthèse avec les remarques générales a été établie, afin de donner à la MOA l'avis général du dossier est statué sur l'état de réception du dossier.

Au-delà du fait que la conception de ces dossiers PRO est faite par des équipes de MOE différents ; cette mission m'a permis de comprendre le fonctionnement de deux équipes différentes le T2 et le T3. Le retour d'expérience entre les équipes de MOE-I peut permettre d'homogénéiser les rendus et de se mettre d'accord sur certains point qui sont traités de manière différente dans les deux rendus.

- **L'analyse des gares**

Au niveau des gares j'ai pu transposer mon « expérience ouvrage annexe » pour aider les conducteurs d'opérations dans leur analyse des lots techniques (CVC, Désenfumage, CFO, CFA) des gares. Nous avons réalisé des ateliers par gare afin d'établir un avis par gare.

Je me suis rapidement rendu compte que le travail dans les gares était différent car en effet il y a des zones accessibles au public qui complexifient le fonctionnement des ouvrages. De plus, l'espace pour les locaux techniques est très limité ce qui augmente les zones de potentielles conflits entre les réseaux des différents lots.

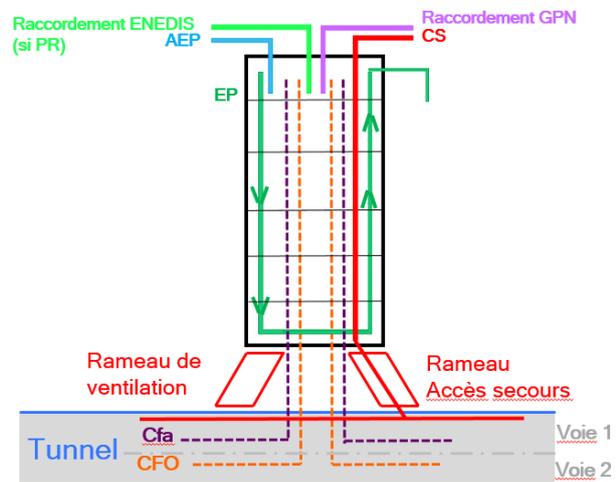


Figure 5 : Schéma de fonctionnement général d'un ouvrage annexe du GPE.

II.1.2. L'analyse du rendu PRO-B concernant la sécurité et la protection incendie

Lors de l'analyse du tronçon 2 j'ai pu effectuer l'analyse des sujets relevant de la sécurité et de la protection incendie. Cette mission a été un appui aux chargés d'opération du T2.

Tout d'abord le travail consistait à vérifier de l'intégration d'éléments de la part de la MOE-I concernant : le PC40 (partie du permis de construire relative aux prescriptions relevant de la sécurité et protection incendie), le désenfumage, les colonnes sèches (CS), le SSI, et les parties logistiques et aménagement relatives.

Il faut aussi veiller à la conservation des prescriptions actuellement intégrées soit maintenues pour toute la durée du projet suite à de futures et potentielles modifications de l'ouvrage gare. Plus précisément l'analyse consistait à étudier les points suivants :

- Vérifier la cohérence entre synoptique PC40 et les plans de désenfumage du rendu PRO-b,
- Repérer les colonnes sèches et les bornes incendies,
- Vérifier le respect du cahier des charges SSI,
- Regarder les plans de cloisonnement coupe-feu,
- Repérer le stationnement pompier,
- Regarder les locaux lié à la sécurité incendie et vérifier leur conformité au programme.

L'analyse de ces points a permis de déterminer si techniquement ces prescriptions ont été prises en compte et intégrées par la MOE-I et de quelle manière.

➡ Analyse et objectif global de l'AMOG

Présenter une synthèse à la MOA afin de resituer l'état du dossier de conception de la MOE-I et statuer sur l'état de réception du dossier à donner.

Par conséquent dans ce travail il a été important de resituer cette analyse auprès des chargés d'opérations concernés afin que les CDPS soient les plus informés des sujets relatifs à leur ouvrage (*voir annexe 3 sur le bilan de l'analyse des lots techniques des OA*).

Il est aussi intéressant pour Artemis d'utiliser ce retour d'expérience pour les autres lignes sur GPE, pour leurs futures analyses de dossier PRO-B de la MOE-I. Par exemple, en établissant des feuilles de routes basées sur les remarques générales de nos avis afin d'anticiper des potentiels manques semblables.

II.2. Gestion des interfaces

II.2.1. Les projets connexes

La Société du Grand Paris participe à la dynamique urbaine aux abords des gares, en mettant son patrimoine foncier au service des projets urbains. Sur les parcelles acquises pour la construction d'infrastructure, à proximité immédiate ou en surplomb des gares, elle propose le développement de projets connexes (voir le schéma suivant), des programmes immobiliers complémentaires en relation avec les orientations urbaines définies dans les plans locaux d'urbanisme. La construction intégrée de logements, bureaux, commerces et équipements dans ce type de grand projet permet l'intégration du transport dans la ville et le développement des territoires en jouant un rôle fédérateur.

Selon les territoires, de nouvelles dynamiques urbaines sont mises en place : création de nouvelles centralités, renforcement de polarités existantes, restructuration ou rénovation de quartiers. Au total, pour le projet du GPE plus de deux gares sur trois sont concernées par des projets connexes : sur la ligne 15 Sud c'est 11 gares sur 16 qui sont concernées. Les communes peuvent par les orientations urbaines qu'elles souhaitent mettre en place envisager le développement de programmes complémentaires. Ces projets connexes représentent des opportunités foncières en synergie avec une demande locale.

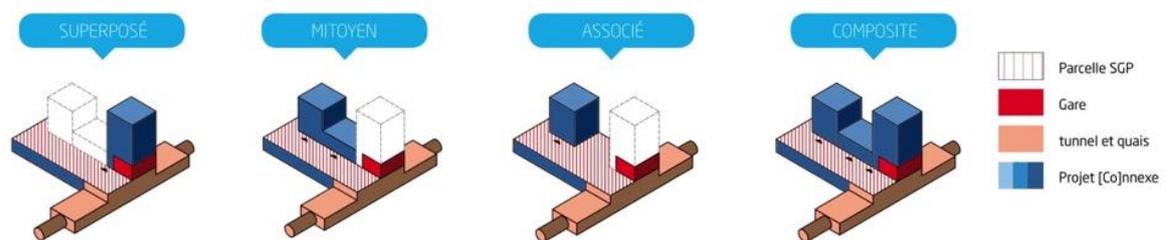


Figure 6 : Schéma de principe des projets connexes de la SGP

Les projets connexes sont des projets immobiliers gérés par la Direction de la Valorisation du Patrimoine (DVP) de la SGP. Les gares et le réseau GPE sont gérés par la Direction de projet (DP), alors que c'est la DVP qui est en charge du développement des projets connexes. La DVP procède à la maîtrise du foncier public ou privé, temporaire ou permanent, nécessaire à la réalisation du réseau de transport et des opérations de constructions et d'aménagement. En plus de l'acquisition foncière, elle pilote les opérations de valorisation de construction dénommées « projet connexe » et les projets de « data center ». En outre, ces opérations de logements, bureaux commerces peuvent financer une partie du projet gare de la SGP.

Tout d'abord, le travail a été d'effectuer un état des lieux de l'avancement des projets connexes de manière objective, afin de déterminer une appréciation d'ensemble de l'avancement de ces projets et de pouvoir établir un premier plan d'action à proposer à la DP.

Ensuite, le suivi de l'avancement a été mis en relation par rapport aux différentes directives arbitrées par la DP et la DVP dans la même temporalité que le premier état des lieux (*voir en annexe 8 le tableau de suivi de l'avancement des projets connexes de la ligne 15 Sud*).

Ma mission a été d'intervenir sous le pilotage de mon maître de stage à l'aboutissement de la maturation des projets connexes des gares. L'objectif est de pouvoir affiner les limites/interfaces entre le bâtiment gare et celui du projet connexe ainsi que de lister tous les invariants de la gare. Afin d'y répondre il faut établir un plan d'action de pilotage de ces projets. Les questions posées sont : comment livrer les gares avant l'arrivée des projets connexes (étanchéité et garde-corps en toiture par exemple, traitement des façades aveugles, etc...) ? Concernant les travaux provisoires il y a, comment on les démantèle, par qui, etc... ? Et enfin, est-ce qu'il y a des travaux qui doivent attendre l'achèvement des projets connexes avant d'être réalisés par la SGP (certaines zones de parvis, des auvents, etc...), pour ne pas réaliser plusieurs fois les mêmes travaux.

Par conséquent, les objectifs sont de statuer sur la fiabilité des données d'entrées, les limites de périmètres et les prescriptions prises aux différentes interfaces. Dans ce sens nous avons établis un plan d'action commun pour mener ces projets de valorisation foncière. La mise en place d'un plan commun alors que les projets connexes sont à des stades de projet différents est délicate.

Les principaux points d'interfaces entre la gare et les projets connexes sont de trois natures (développés dans le tableau suivant) : **génie civil**, **aménagement** et **phasage chantier**.

DISPOSITIONS	OBJECTIFS
Les sommiers : intégrer à la structure de la gare les sommiers	<ul style="list-style-type: none"> - Proscrire tout risque sur la structure de la gare, - Proscrire toute intervention du PCo sur la structure de la gare et de fixer une limite de responsabilités entre SGP/Promoteur.
Les trémies : réservation à faire par la gare pour le PCo	<ul style="list-style-type: none"> - intégrer à la structure de la gare les réservations nécessaires aux gaines verticales.
Etanchéité définitive en surplomb de la gare	<ul style="list-style-type: none"> - Assurer et maintenir le hors d'eau des ouvrages gares.
Protection incendie des tiers	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter la réglementation applicable sur le sujet, - Intégrer le degré coupe feu systématiquement au structure mitoyenne avec projet connexe (voiles latéraux, plancher, gaines de sortie de secours Pco, gaines de ventilation, etc...).
Mutualisation du bassin de rétention : la gare intègre toutes ses surfaces de toiture au dimensionnement de son bassin de rétention.	<ul style="list-style-type: none"> - Les emprises en surplomb de la dalle de toiture gare peuvent donc être mises au profit du projet connexe sans remettre en cause le dimensionnement initial du bassin. Rentabiliser un ouvrage déjà financé par la SGP (avantage valorisé à la charge foncière), - Faire profiter d'un dispositif déjà réalisé au projet connexe et de permettre au projet connexe de répondre à ses obligations dans des espaces contraints (surplomb gare).
Mesures acoustiques et anti-vibratiles	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter la réglementation applicable sur le sujet, - Intégrer les mesures de protections acoustiques vis-à-vis des tiers (projet connexe).
Dimensionnement des réseaux définitifs	<ul style="list-style-type: none"> - Intégrer en cours de réalisation, si possible, les besoins de viabilisation du projet connexe, - Ne pas engendrer des travaux concessionnaires sur des sections récemment développées, - Eviter toute nouvelle création de réseau ultérieur susceptible de perturber le planning gare, de pénaliser l'ouverture de la gare ou gêner les accès, assurer la viabilisation des lots vendus par la SGP, et de ne pas imposer au projet connexe des contraintes supplémentaires anticipables par la SGP.
Interfaces chantiers	<ul style="list-style-type: none"> - Permettre le démarrage du chantier PCo au plus tôt, - Phaser les travaux d'aménagement afin de ne pas faire et refaire des travaux coûteux, - Limiter le risque d'endommager les aménagements ext. par le chantier Pco, - Libérer des emprises pour le projet connexe au plus tôt, - Assurer une coordination inter-maîtrise d'ouvrage, - Veiller à la coordination sécurité et protection des tiers inter-chantiers.

Figure 7 : Tableau récapitulatif des interfaces entre projet connexe et gare.

Le pilotage de ces interfaces permet d'anticiper d'éventuelles contraintes pour les gares : comme par exemple sont indiqués dans le tableau en annexe les interfaces spécifiques à chaque gare.

A la suite du PRO-B ce travail s'est organisé dans la « maturation des études ». Il a fallu classer les sujets en trois catégories, afin de déterminer clairement le financement de ces sujets à intégrer :

- Les demandes à faire dans le cadre du PRO-b 2 à la MOE-I : demandes justifiées par défaillance du rendu MOE-I,
- Les arbitrages DP-DVP à statuer,
- Les données d'entrées validées : « bon pour transmission au MOE-I » (Données d'Entrées (DE) arrivées tardivement à la MOE-I donc traitées dans le cadre de nouvelles DE du PRO-B2 (phase de maturation des études en phase PRO)).

➔ *Analyse et objectif global de l'AMOG*

Différents facteurs impliquent que les projets connexes sont à des stades d'avancement spécifique à chaque gare :

- Les facteurs politiques des zones d'aménagement,
- L'implication des acteurs MOA,
- La spécificité des interfaces des projets connexes.

La difficulté de la mission relève du fait des différents stades d'avancement des PCO pour chaque gare. De plus, la volonté d'établir un plan d'action commun au T2 et T3, est difficile à mener. Ces gares support d'une opération de valorisation immobilière connexe imposent une maîtrise des interfaces techniques et opérationnelles.

De plus, le pilotage DVP et DP est délicat car ces deux services distincts de la SGP et contrairement à ce qu'on pourrait penser aux premiers abords, ce n'est pas parce qu'ils font partie de la même institution que cela facilite les procédures. C'est donc un travail de régulation, et d'optimisation de l'avancement des projets et de la gestion d'interfaces.

II.2.2. Les aménagements et la remise en état des emprises chantier

La phase PRO-B (qui correspond à l'étude approfondie des corps d'états techniques et architecturaux) permet le lancement des marchés d'aménagements suite à ces dossiers. L'étude des aménagements et remise en état des emprises, permet l'analyse des écarts entre le chiffrage de la MOE et les données programmatiques par gare (négociations de la SGP avec les collectivités et particularité des gares notamment dans le traitement des parvis et des zones d'aménagements ou s'inscrit la gare).

L'enjeu est de pouvoir déterminer clairement pour chaque zone quel acteur est en charge de la MOA et du financement. Ainsi cela permet de clarifier le jeu des interfaces et leurs traitements, et d'identifier les écarts (surfaces et type de traitement) entre ce qui a été convenu avec les collectivités et étudié par la MOE-I.

Ainsi, il s'agit d'anticiper les emprises chantier qui n'ont pas été prises en compte pour un nouvel aménagement. Le tableau suivant expose les différents cas :

Légende	Type	Acteurs	Financement
	Limites foncier SGP		
	Emergences des ouvrages GPE : gare, accès, trémies	SGP	
	Parvis GPE et équipement GPE		
	Equipement GPE si hors parvis GPE		
	Aménagement		
	Travaux tiers	sous MOA tiers	Financement tiers
	Remise en état à l'identique	sous MOA SGP	financement SGP
	Remise en état à l'identique	sous MOA tiers	financement SGP
	Libérée à la suite des travaux GPE pour réaménagement tiers (aménageurs, ZAC...)	sous MOA tiers	financement SGP
	Libérée à la suite des travaux GPE sans remise en état	sous MOA tiers	Financement tiers

Figure 8 : Tableau de légende sur la remise en état des emprises.

Cela permet de déterminer si la MOE-I a bien comptabilisé les coûts liés aux travaux de ces emprises par rapport aux différents type de restitutions possibles : remise en état à l'identique, remise au propre, aménagements spécifiques, et travaux de voirie lourde ou légère.

Premièrement, il y a la phase de travail de compilation des éléments avec les COP à partir de différents plans : PIC aménagement, plan de masse, restitutions d'emprise au PCo. Ensuite nous faisons valider par le CDPS. En parallèle, en seconde phase se déroule suite aux retours du MOE-I des plans d'aménagements extérieurs et du chiffrage aménagement. Puis, j'ai effectué une analyse comparative pour chaque gare pour les valider auprès des COP avant de les présenter à la MOA. La finalisation se fait par la présentation de ces écarts en réunion transverse.

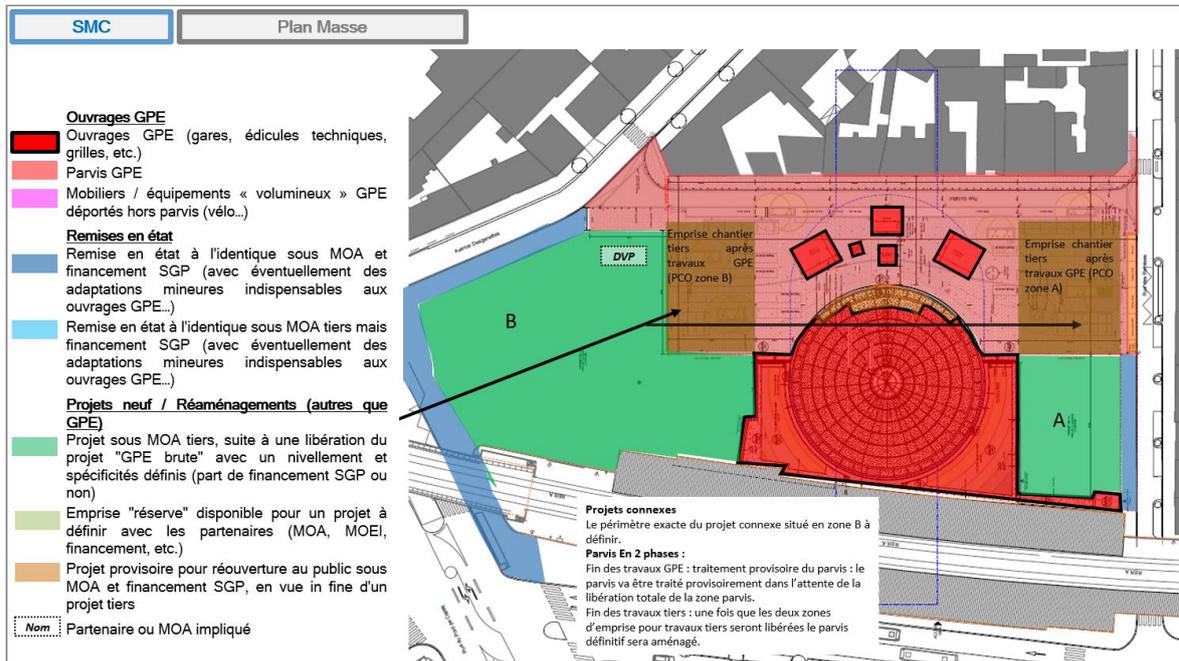


Figure 9 : Aperçu du travail de synthèse sur la gare de SMC.

Suite à cette étude transverse pour toutes les gares de la ligne 15 Sud, nous avons conclu que les écarts déterminés sont dus à deux types d'interfaces : d'une part, la prise en compte des aménagements provisoires : projets connexes (DVP), projet tiers, restitutions d'emprises séquencées. D'autre part, le phasage des travaux des projets connexes en surplomb ou mitoyen aux gares, suite à la mise en service de la gare.

➔ Analyse et objectif global de l'AMOG

En identifiant les différents écarts entre ce que le MOE-I a étudié et ce que le CDPS a validé, l'objectif principal est de permettre les arbitrages par la DP sur les zones d'emprises présentant des écarts et ainsi pouvoir affiner les coûts du projet.

En somme ce travail comparatif au premier abord, est surtout un travail d'analyse et de synthèse afin de déterminer la marche à suivre pour clarifier une zone.

II.3. Aide au pilotage de projet

J'ai aussi eu l'occasion de traiter dans le cadre de ce stage des tâches dite de pilotage de projet. Ce fut à l'initiative d'un besoin client ou à l'initiative propre AMOG afin d'anticiper le lancement des marchés génie civil.

Tout d'abord, j'ai participé à la mise en place du reporting lot travaux qui s'articule à l'échelle d'un marché de travaux et qui doit être complété par la MOE-I pour la MOA et l'AMOG. Ensuite, j'ai travaillé sur la mise en place d'un nouveau reporting de projet à l'échelle de la ligne 15 sud.

Par ailleurs, dans la mission d'AMOG par son contrat comporte l'établissement d'un reporting avancement mensuel (Missions AST N°2 « Mission de reporting à la maîtrise d'ouvrage et aide à la décision » et N°3 « Mission de préparation de la prise de décision et de la validation par les instances de la SGP »).

II.3.1. Etablissement d'un outil de reporting avancement par lot travaux

Le rapport à mettre en place a pour nom : le reporting avancement par lot (RAL). Ce reporting a pour objectif d'effectuer le suivi des travaux par marché GC (*voir annexe 6 diagramme de ligne en fonction du découpage par marché GC*).

Les principales phases de cette mission sont : l'analyse et la traduction des besoins, l'état des lieux et l'établissement de propositions de reporting. L'ensemble de ce travail de création de RAL m'a permis de mieux comprendre la mission d'AMOG dans son rôle de pilotage de la MOE-I et surtout en tant qu'appuis à la MOA

II.3.2. Etablissement d'un nouveau reporting de projet

L'objectif de mission est d'établir un reporting de projet global à l'échelle de la ligne. Pour compléter ce reporting le but est de collecter les informations et surtout d'analyser les faits marquants afin d'établir un document avec les faits consolidés et pas seulement une redite de ce que la MOE-I produit. Ainsi, l'objectif est d'obtenir une plus-value de l'information traitée et pas seulement de regrouper au sein d'un même document les faits saillants. C'est un reporting critique, qui peut être en partie communiqué en hiérarchie SGP. Il est important de ne pas signaler seulement les alertes, mais aussi de prendre en compte les avancements positifs du projet. . Ce reporting est plus complet permettant de voir toutes les mailles du projet (ouvrages, marchés, tronçon, et ligne).

La traduction des besoins nous a permis d'identifier les enjeux suivants :

- Déterminer les enjeux des mois à venir,
- Mettre en place un tableau d'indicateur de projet,
- Intégrer les sujets transverses qui arrivent toutes les semaines (sujets isolés),
- Prendre en compte des sujets à durée de vie variable : 6 mois, 1 an...ect.
- Avoir un document mensuel permettant de connaître l'état du projet

Un grand nombre de reporting produit par l'AMOG existe ou a déjà été mis en place. Il a donc été intéressant de les identifier (*voir en annexe 7 l'état des lieux des reporting existant au sein du projet*). La fréquence de reporting est mensuelle. L'établissement du format se fait en collaboration avec le pôle Méthode et Outil d'Artemis avec la volonté d'avoir la vision de la maille du lot de travaux.

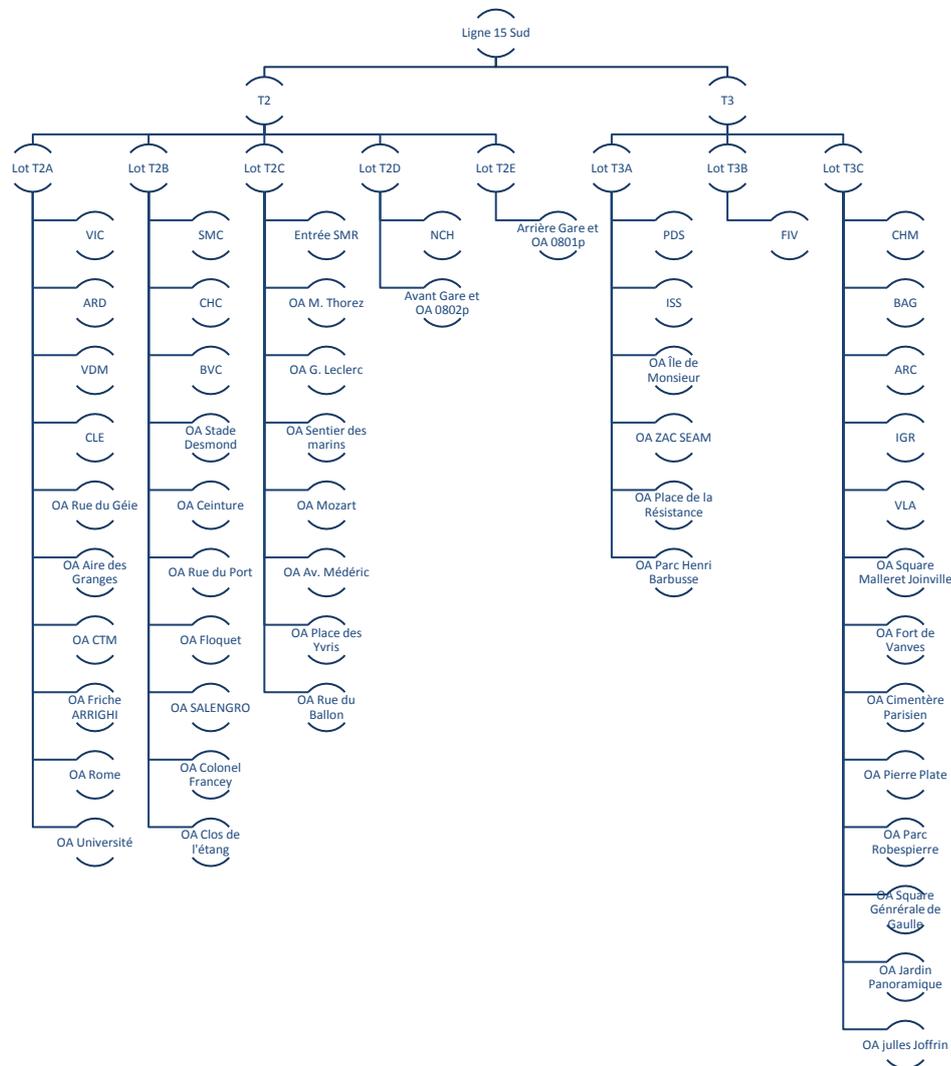


Figure 10 : Diagramme de d'organisation de la ligne 15 sud par ouvrage, marché, tronçon.

Pour compléter ce reporting la MOA nous a formulé la demande d'y intégrer des indicateurs. Par conséquent la seconde partie de cette mission a été d'élaborer des indicateurs afin de permettre le suivi des marchés. Ces outils d'évaluation et d'aide à la décision permettent de mesurer la situation et sa tendance par rapport à différentes thématiques préalablement choisies.

J'ai été plus particulièrement en charge de la coordination générale des indicateurs et de l'établissement des indicateurs coûts et contacts de marchés avec l'appui des RCC (Responsable Coût et Contrat). Chaque marché GC est géré côté Artemis par un RCC. Les trois indicateurs sur lesquels j'ai le plus travaillé sont : le suivi des études, le suivi des avis du contrôleur technique et le suivi des fiches défauts.

Une fois les indicateurs mis en place une première fois nous faisons une proposition au client en présentant les potentiels indicateurs avec les données du marché le plus avancé du T2. Ensuite, on effectue des évolutions en fonction des commentaires et des ajustements.

Cette mission fut délicate à aborder car elle nécessite de connaître l'historique du projet afin de connaître les anciennes pratiques de reporting. J'ai pu m'appuyer sur différentes personnes présentes depuis quelques années d GPE sur le projet notamment mon maître de stage.

Les indicateurs ci-dessous sont le premier aboutissement de ce travail de reporting enclenché au niveau des marché de travaux et donc à la maille du lot :

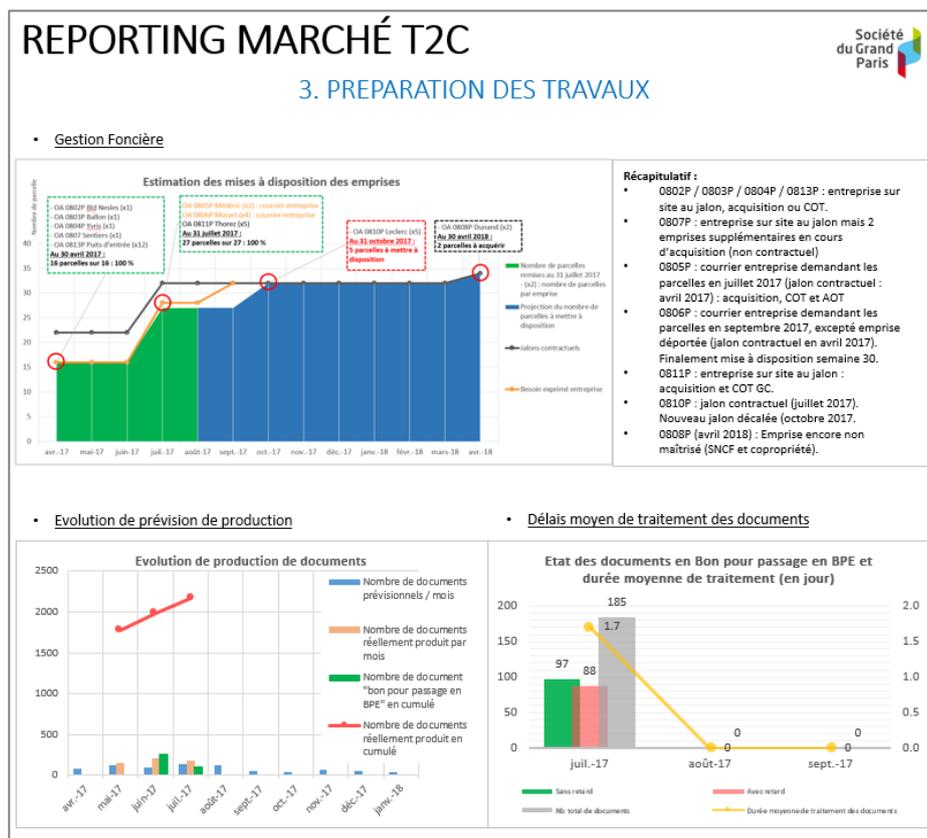


Figure 11 : Aperçu des indicateurs de la préparation des travaux (Version 1)

➔ Analyse et objectif global de l'AMOG

L'objectif de l'AMOG est de proposer un outil avec des indicateurs consolidés permettant le pilotage du projet à l'échelle de la ligne. La difficulté de cette mission était de solliciter voir tous les intervenants AMOG : RCC, COP, AST pour recueillir leur ressentie mais ce fut intéressant. Cela m'a permis de voir comment était perçu ces différents outils : les rapports sont souvent perçus d'une manière pénible par le producteur.

L'enjeu a donc été de mobiliser les intervenants s'est révélé parfois délicat mais avec de la bonne volonté on y arrive toujours. La création d'un outil sans impliquer les futurs utilisateurs n'est pas pérenne.

III - Complexités de la mission

III.1. La gestion du travail et les limites de l'AMOG

Il a parfois été délicat pour moi d'identifier clairement les limites de la mission d'AMOG. En effet, celle-ci ne doit pas se substituer à celle du MOE. La mission d'AMOG est aussi différente de celle du MOA car si celui-ci accorde souvent sa confiance, il n'en reste pas moins le décideur et il est nécessaire de s'en remettre à lui lorsque des décisions importantes sont à prendre. Je pense que l'AMOG permet d'apporter de la souplesse dans un projet, et que pour cette raison, sa mission va parfois au-delà de celle qui était prévu au départ, ou même celle qui est simplement contractuelle.

Parfois afin de faire avancer le projet l'AMOG, doit aller au-delà de sa mission. Comme par exemple dans le cas de besoin de nouvelles proposition technique que doit faire la MOE. L'AMOG doit se montrer agile afin de provoquer des propositions de la part de la MOE-I, car c'est lui qui doit être lui-même force de proposition.

III.2. Le relationnel avec le client

Au cours de ce stage les missions opérées ont toutes été auprès de la SGP car Artemis est l'AMOG de la SGP. Le rôle de l'AMOG est d'anticiper tous les problèmes potentiels, de relancer et de rappeler les objectifs lorsque c'est nécessaire, reflexe que je n'avais pas forcément à chaque fois. En tant qu'AMOG il est essentiel d'avoir des qualités relationnels importantes et de bon rapport avec la MOA afin de contribuer au bon fonctionnement du projet.

SGP, client, MOA, les relations sont parfois délicates, car la position d'AMOG n'est parfois pas clairement définie. Par conséquent, en tant qu'AMOG on peut se retrouver dans des situations face au client à ne pas savoir si nous devons endosser la mission qu'il souhaite nous confier. AMOG étant la continuité de la MOA.

Conclusion et bilan

Ces vingt-quatre semaines au sein d'Artemis à la Plaine-Saint-Denis, ont été très enrichissantes pour moi. A travers de l'expérience qu'elles m'ont permises d'acquérir, mais aussi par les connaissances que m'ont apportées toutes les personnes avec qui j'ai pu travailler.

J'ai eu la chance d'avoir à travailler sur des sujets intéressants et variés qui m'ont passionné. Les premières semaines de ce stage ont parfois été frustrantes car il faut un certain temps avant de pouvoir acquérir une compréhension suffisante du projet pour appréhender sa complexité et pouvoir produire des résultats. Ce projet unique, permet d'emmagasiner un fonctionnement de projet de grande échelle. Plus particulièrement, la variété du travail d'AMOG, qui demande des qualités relationnelles importantes, et surtout une capacité à répondre à des problématiques sur des sujets très différents, m'a vraiment permis d'acquérir des connaissances sur des thématiques très variées pouvant aller de la gestion de projet au fonctionnement d'un tunnelier.

L'ensemble de mon stage m'a permis d'approfondir mes connaissances du génie urbain et plus particulièrement dans le domaine des transports et de confirmer mon intérêt. Cela renforce mon souhait de poursuivre mon avenir professionnel dans les domaines de l'infrastructure et des transports.

Ce nouveau réseau de transport qu'est le Grand Paris Express restera une source d'opportunités en région parisienne. Concernant mes perspectives d'avenir je souhaite continuer mon épanouissement vers un emploi pour le GPE.

Glossaire

Abréviations générales

AMOG : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage Générale

AME : Aménagement

ACT : Mission ou phase d'assistance à la passation des contrats de travaux

AS : Avis Suspendu

AST : Assistance Transverse

AVP : Avant-Projet

C : Conforme

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

CFA : Courants Faibles

CFO : Courants Forts

CVC : Climatisation, Ventilation et Chauffage

CVC-D : Climatisation, Ventilation, Chauffage et Désenfumage

DVP : Direction de la Valorisation du Patrimoine

ERP : Etablissement Recevant du Public

FLT : Fiche Locaux Techniques

GC : Génie Civil

GP : Grand Paris

GPE : Grand Paris Express

OA : Ouvrage Annexe

MOA : Maîtrise d'Ouvrage

MOE-I : Maître d'Œuvre Infrastructures

MOE-S : Maître d'Œuvre Systèmes

NC : Non Conforme

L15S : Ligne 15 Sud

LT : Lots Techniques

RATP : Régie Autonome des Transports Parisiens

RATP-GI : Le gestionnaire d'infrastructure de la Régie Autonome des Transports Parisiens

SGP : Société du Grand Paris

SMI : Site de Maintenance des Infrastructures

SMR : Site de Maintenance et de Remisage

SNCF : La Société Nationale des Chemins de Fer Français

SSI : Sécurité et Sûreté Incendie

STIF : Le Syndicat des Transports d'Ile de France

TCE : Tout Corps d'Etat

PRO : Mission ou Phase Projet

PRO-B : Phase projet – Infrastructure (Corps d'état technique et architecturaux), correspond aussi à la nomenclature « PRO-Inf-b ».

Abréviations spécifiques à la mission Artemis et GPE

COP : Conducteur d'Opérations

DP 15 Sud : Direction de Projet de la ligne 15 Sud

T2 : Tronçon 2

T3 : Tronçon 3

RCC : Responsable Coût et Contrat

PCo : Projet Connexe

- Les Gares de la ligne 15 Sud :

NCH : Noisy-Champs

BVC : Bry-Villiers-Champigny

CHC : Champigny Centre

SMC : Saint-Maur-Créteil

CLE : Créteil l'Échat

VDM : Le Vert de Maisons

ARD : Les Ardoines

VIC : Vitry Centre

VLA : Villejuif Louis Aragon

IGR : Villejuif Institut Gustave Roussy

ARC : Arcueil - Cachan

BAG : Bagneux

CHM: Châtillon - Montrouge

FIV : Fort d'Issy – Vanves – Clamart

ISS : Issy RER

PDS : Pont de sèvres

Références bibliographiques

Contexte

- Histoire du métro de Paris :
https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_du_m%C3%A9tro_de_Paris
- Plan de management des risques – Artemis
- Cahier des Clauses Techniques Particulières : Conduite d'opération infrastructure et assistance spécifique transverse à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation des infrastructures de la ligne rouge du réseau de transport public du Grand Paris (Version 6 du 20 février 2016)
- VIDÉO - LA LIGNE 15 SUD DU GRAND PARIS EXPRESS EN 3D :
<https://www.youtube.com/watch?v=3Cyv8l4mOgo>
- Dossier de presse - La Ligne 15 Sud : La première du Grand Paris Express
<https://www.societedugrandparis.fr/wp-content/uploads/2017/03/dossier-de-presse-l-15-sud-0303172.pdf>
<https://www.societedugrandparis.fr/ligne/ligne-15>
- Certu, 2013, «Observer et caractériser les dynamiques foncières - L'observation foncière », fiche en ligne sur : www.outil2amenagement.certu.developpement-durable.gouv.fr/outils-de-l-action-fonciere-a657.html
- STIF en ligne - Lettre aux associations d'utilisateur n°5 :
http://www.stif.org/IMG/pdf/STIF_EN_LIGNE_no5_Janvier_2015.pdf

Mes missions

- CCTP
- Note de Cadrage, issue du Référentiel Gare de la SGP,

Crédits photo

- Couverture : Crédit personnel - Photo prise du chantier de la gare de Fort d'Issy Vanves Clamart : vue de la parcelle "Alice" permettant l'accès à la gare de Transilien durant les travaux en passant au-dessus du chantier.

Annexes

1. Carte du GPE avec calendrier de mise en service

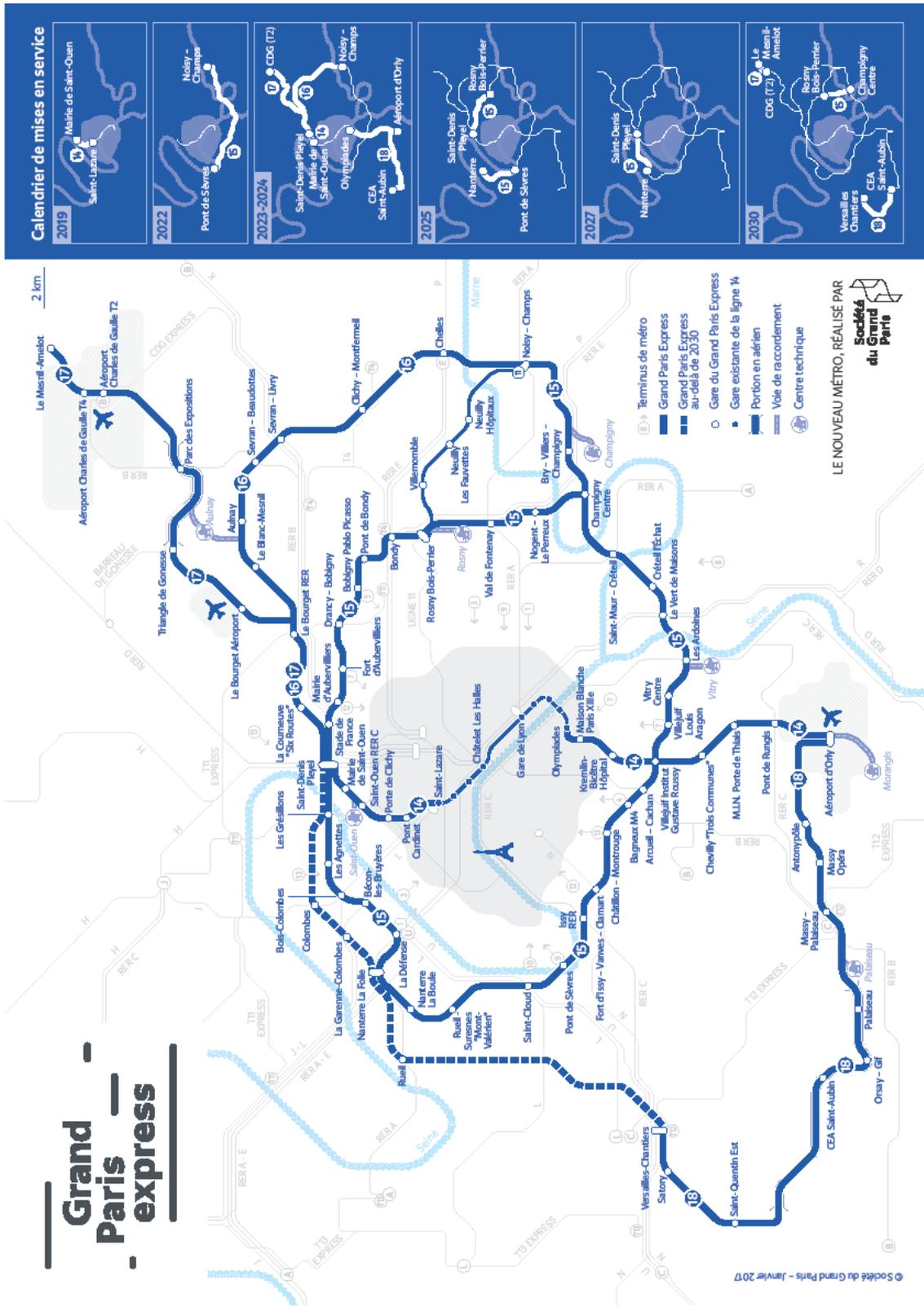


Figure 12 : Carte du GPE (version juin 2017).

2. Fiche checklist des points sensibles sur les lots techniques des gares et OA

FICHE GENERALE - LOTS TECHNIQUES	
Ce document permet de rassembler les différents points d'attention à porter sur les lots techniques au niveau de l'analyse des études en phase PRO b.	
1. OUVRAGES ANNEXES	
<u>Transverse à tous les lots techniques</u>	
L'objectif de l'analyse transverse des lots techniques (CVC, CFO, Cfa, désenfumage, plomberie), est d'effectuer une synthèse permettant d'identifier les conflits.	
La checklist suivante permet d'identifier les points bloquants potentiels :	
Remarques Générales	
Vérifier la présence de tous les plans : étage courant, niveau radier, plan des extérieurs pour les lots techniques,...	
Contrôler le cheminement des réseaux afin de détecter les conflits entre les différents lots : réseaux, équipements, fonctionnement	
Porter l'attention à la spécificité de certains ouvrages annexes : les puits de départ ou d'arrivée de tunnelier, les ouvrages d'entonnements, les ouvrages concernés par différentes phase de travaux. Spécifier les mesures conservatoires pour les différentes phases d'exploitation	
Conformité des plans par rapport aux synoptiques : respect des quantités, des types d'équipements, ...	
Maintenance	
Vérifier que tous les espaces sont accessibles, et maintenables	
Vérifier les caniveaux vis-à-vis de la maintenance du matériel	
Toutes les opérations de maintenance doivent être effectuées depuis les parties communes des ouvrages : il n'est pas envisageable qu'un équipement doive transiter par un local pour être remplacé, comme une usine de ventilation par exemple.	
Les circulations doivent être compatibles avec les conditions de maintenance des équipements : en particulier, les largeurs des circulations doivent correspondre aux dimensions des équipements qui peuvent être amenés à y circuler.	
Les charges des équipements doivent être prises en compte dans la conception des circulations, y compris au niveau des points singuliers : caniveaux CFO/Cfa, étanchéité,...	
Locaux et équipements	
Vérifier la présence de tous les locaux nécessaires aux fonctionnements de l'ouvrage	
Contrôler les équipements présents dans les circulations afin qu'elles soient optimisées et dégagées	
S'assurer qu'aucun réseau ne traverse des locaux qu'il ne desserve pas	
Des locaux semblent manquants pour abriter certains équipements : ferme optique, centrale de traitement d'air, unités extérieures de climatisation, dispositif anti-crue, local opérateur (arrivé tardivement dans l'expression des besoins de la maîtrise d'ouvrage)	
Les circulations doivent être libres de tout équipements techniques, leurs largeurs doivent respecter les unités de passages requises par les règles de sécurité incendie, en considérant notamment les volumes de cheminement de câbles et en particulier les CTP.	
<small>Fiche Générale – Lots techniques – Analyse PRO. B V1</small>	
<small>1</small>	

Figure 13 : Aperçu de la fiche de checklist des lots techniques pour la phase PRO-B.

3. Extrait des avis formulés à la MOE-I lors de l'analyse du PRO-B

Bilan de l'analyse		ARTEMIS ARTEMIS ARCADIS AEC	Société du Grand Paris
Lots techniques			
AVIS GLOBALE	REMARQUES GENERALES		
<ul style="list-style-type: none"> • Favorable sous réserve de la prise en compte des remarques, • Des remarques générales pour tous les ouvrages à prendre en compte <ul style="list-style-type: none"> ○ Attente de détails techniques, ○ Attente du maquetage des locaux, • Il n'y a pas de point bloquant par ouvrage, • Des reprises à intégrer nécessaire pour la validation du PRO-B 	<ul style="list-style-type: none"> • Cohérence entre les pièces graphiques • Manque de détail techniques • Synthèse des réseaux : validation du fonctionnement globale • Altimétries des réseaux manquantes (tous les lots techniques) • Détailler le synoptique (CVC) • Niveau radier non traité (en CVC, Cfa), 	<p><i>NC</i></p> <p><i>AS</i></p> <p><i>AS</i></p> <p><i>AS</i></p> <p><i>AS</i></p> <p><i>NC</i></p>	
<small>Présentation de l'analyse du PRO-B de la MOE-I : Ouvrages Annexes Code GED Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.</small>		<small>CONFIDENTIALITÉ C1</small>	<small>23/05/2017</small>
			<small>24</small>

4. Plan de situation générale et séquences de construction des ouvrages

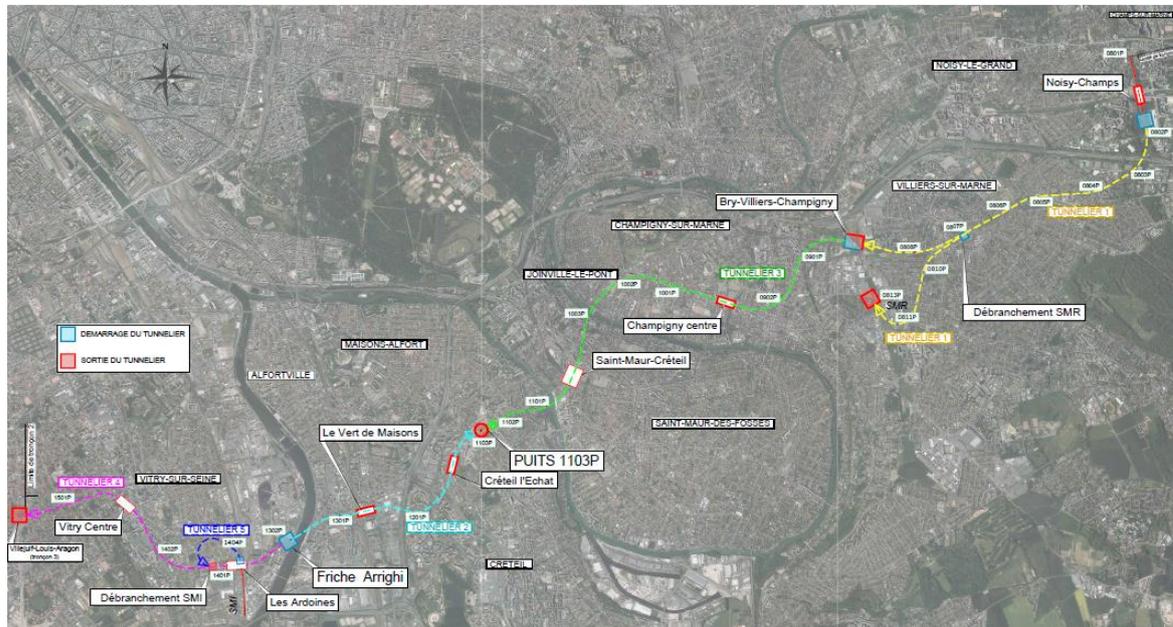


Figure 14 : Plan de situation générale des ouvrages

5. Allotissement du tronçon 2

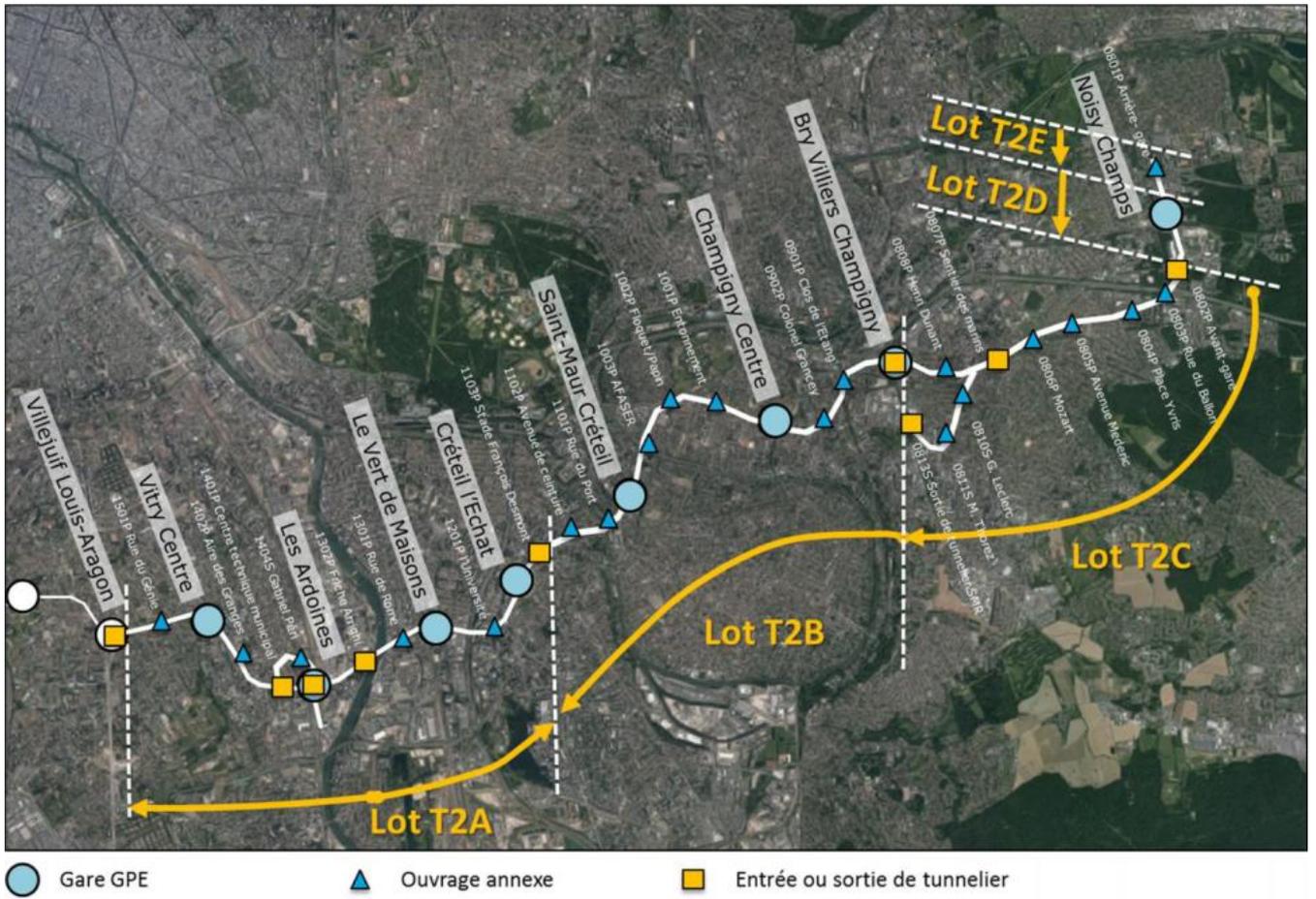


Figure 15 : Synoptique allotissement T2 L15

6. Allotissement des marchés GC et distances entre puits d'accès des secours

D'après l'instruction ministérielle (IT) 98-300 du 8 Juillet 1998 relative à la sécurité dans les tunnels ferroviaires, l'accès secours dans les tunnels forés est possible soit par une gare, soit par une tête de tunnel ou par un puits si la distance entre les accès est inférieure à 800. Dans notre cas, la fonction secours est incluse dans l'ensemble des puits de ventilation et désenfumage et la distance maximale, mesurée entre des rameaux, entre ces accès est de 800m.

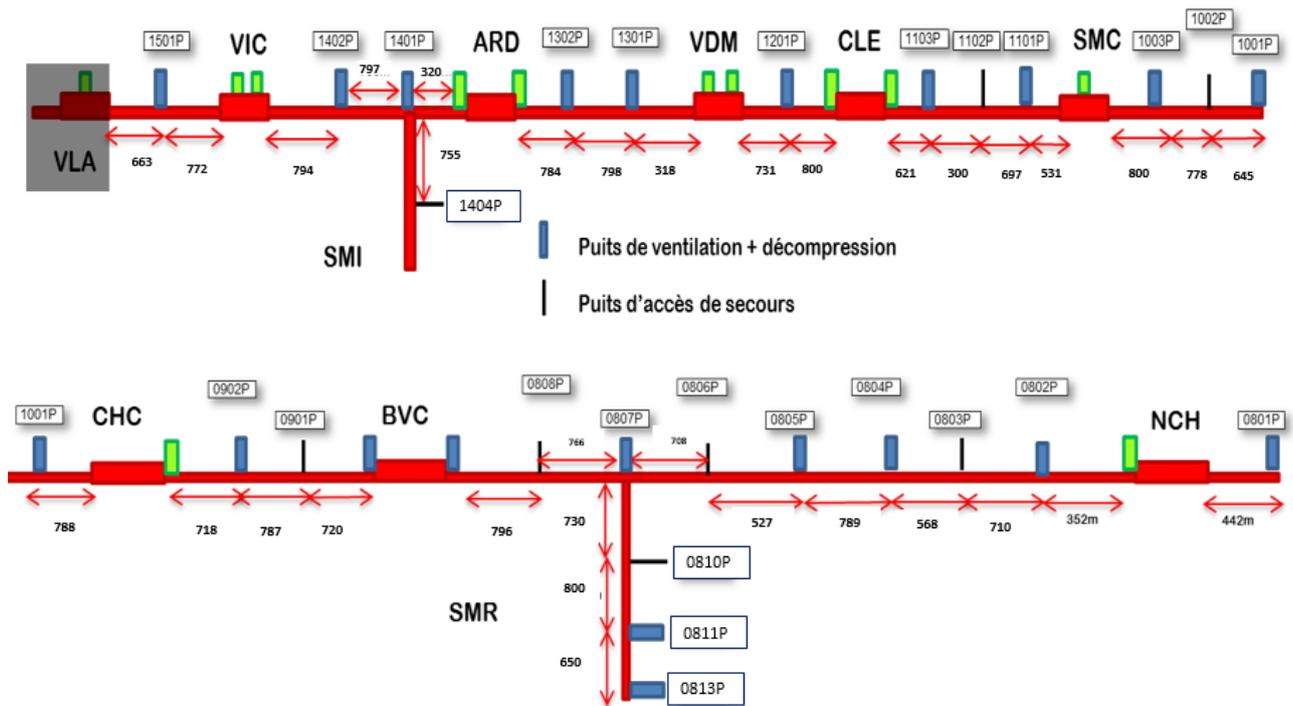


Figure 16 : Synthèse distances entre accès des secours des ouvrages

7. Tableau état des lieux des reporting projet mis en place

Thématiques	Sujets	Echelle	Documents disponibles	Fréquence	Auteurs	Réunions/ateliers associés	Fréquence	Organisateur
Coût	Ligne Tronçon	Ligne Tronçon	Livret coût / Mensuelle (contractuellement trimestriellement)	Mensuelle	AMOG/MOA	Revue coût	Mensuelle	AMOG
			Reporting coût.RCC	Trimestrielle	MOE	Réunion de direction		
Risques	Ligne	Ligne	Registre des risques	Mensuelle	MOE	Revue des risques par secteur	Mensuelle	AMOG
			Planning chemin de fer des risques	Mensuelle				
Délais	Lot	Ligne	Livret délais	Mensuelle	AMOG/MOA	Revue délais / livret	Mensuelle	AMOG
			Reporting Planning du lot	Mensuelle	MOE	planning/réunion d'action foncière		
Environnement	Déblais	Ligne	Reporting environnement - DRIEE	Mensuelle	MOE	Pas de revue spécifique		
			Fiche mensuelle / site		ETP			
Sécurité								
Riverains, Communication			GASEL		ETP			
Empreinte économique					ETP/MOA			
Programme			Registre de références et "application LI55"			Revue de Projet		
Interfaces	Infra/Sys Interchantier	Ligne				Revue de Projet, Réunion Infra/Sys		AMOG
Correspondances		Ligne	Tableau partagé des jalons RATP et SNCF			Réunion des interfaces		
Marchés PI	Ligne	Ligne	Registre contractuel AMOG	Mensuelle	AMOG	Réunion RCC		
			Registre contractuel marchés de travaux - MMensuelle		MOE			
Marchés travaux GC	Lot	Ligne, Tronçon, Lot	DCE aménagement et TCE			Réunion RCC		
			DCE Sys			Réunion RCC		
Sujets nouveaux/libres	Ligne, Tronçon, Lot	Ligne, Tronçon, Lot	Pas de reporting ou document particulier			Revue de Projet, Réunion de direction, Réunion de production Tronçon...		
			Tableau de suivi des COT - Reporting foncier	Mensuelle	AMOG	Réunion d'action foncière		
Fondier	Ligne	Ligne	Tableau de suivi des COT - Reporting foncier	Mensuelle	AMOG	Planning des travaux préparatoires secteur par secteur		
Travaux préparatoires	Secteur	Secteur	Suivi des alertes et points de vigilance des travaux préparatoires					
Pro-B	Ligne, OA	Ligne, OA	PowerPoint pilotage de la maturation PRO-B					

