

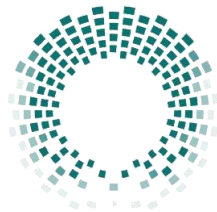
Maxime REINMUTH

4^{ème} année

Génie de l'aménagement et de l'environnement



RAPPORT DE STAGE APPRENTI INGENIEUR



Groupe IMING

SPMO

Ingénierie BTP & Nouvelles mobilités

Lieu du stage : SPMO – Montrouge - France

Dates du stage : 19 avril 2021 – 19 juillet 2021

Service où s'est déroulé le stage : Infrastructures

Nom du tuteur industriel : Guillaume Marchand

Nom du tuteur pédagogique : Hervé Baptiste

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier Mr. Guillaume MARCHAND, responsable du pôle Infrastructure et mon tuteur professionnel pendant ce stage. Il m'a accompagné tout au long de mon parcours chez SPMO pour s'assurer que mon expérience se passe de la meilleure des façons, tant d'un point de vue professionnel que pédagogique. Je lui suis donc reconnaissant pour l'opportunité qu'il a pu m'offrir et le soutien dont il a fait preuve.

Enfin, je remercie grandement Mr. Bastien MONTEILS, directeur général de SPMO ainsi que l'ensemble des chargés d'affaires, des membres du bureau d'études et les assistantes de direction et technique pour toute la confiance qu'ils m'ont accordée durant cette période, et qui ont grandement participé au développement de mes compétences.

Mission d'apprenti ingénieur

Résumé :

Le stage de 4^{ème} année effectué a été essentiellement des missions de diagnostics dans le cadre d'étude de faisabilité.

Mots clés : Maitrise d'œuvre, parcelle, cadastre, étude de faisabilité, notice.

Abstract :

The 4th year internship carried out was mainly diagnostic missions as part of a feasibility study

Key words : Construction project management, plot, cadaster, feasibility study, notice.

Engagement à produire un texte original et à ne pas recopier d'autres documents sans citer les sources.

TABLE DES MATIERES

Présentation de l'entreprise – SPMO	9
Entreprise.....	9
Organisation	10
Organigramme fonctionnel du Groupe	10
Evolution de la Société	10
Activités du Groupe.....	11
Missions	11
Bilan.....	13
Métiers de chargé d'affaires en maitrise d'œuvre	13
Situation	13
La Loi MOP	13
Acteurs et dynamiques dans la gestion de projet en BTP.....	15
Maitrise d'Ouvrage (MOA)	15
Assistance à Maitrise d'Ouvrage (AMO)	15
Maitrise d'œuvre (MOE).....	17
Le coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS)	18
Contrôleur technique (CT)	19
Interactions entre les acteurs.....	19
Les missions d'un maitre d'œuvre.....	19
ESQ.....	20
AVP (Etudes d'avant-projet)	20
PRO (Etudes de projet)	22
ACT (Assistance pour la passation des contrats de travaux).....	22
EXE (Etudes d'exécution)	23
VISA (Examen de la conformité)	23
DET (Direction de l'exécution des travaux).....	23
OPC (Ordonnancement, le pilotage et la coordination)	23
AOR (Assistance aux opérations de réception).....	23
Missions traitées lors du stage	24
Diagnostics parcellaires	24
Objectif de la mission	24
Réalisation de la mission	24
Notices de préféabilité pour des parkings de covoiturage	26
Objectif de la mission	26
Réalisation de la mission	26

Stage Apprenti Ingénieur

Dossier de consultation sous chantier	28
Objectif de la mission :	28
Réalisation de la mission :	28
Conclusion	30

Table des Figures

Figure 1. Organigramme du Groupe Iming.....	9
Figure 2. Organigramme fonctionnel de SPMO.....	10
Figure 3. Evolution de la société - CA en M€ / nombre de collaborateurs	10
Figure 4. Répartition des activités et des clients	13
Figure 5. Acteurs et relations	15
Figure 6. Localisation du Centre Bus RATP d'Aubervilliers	18
Figure 7. Interactions entre les acteurs	19
Figure 8. Graphique enchaînement des missions du maitre d'oeuvre	20
Figure 9. Insertion paysagère d'une station ARAMCO - Site de Al QURESH	21
Figure 10. Localisation du hangar H3	22
Figure 11. Exemple d'étude de contraintes sur les risques des mouvements de terrain et sismique ..	25
Figure 12. Exemple de synthèse de diagnostic parcellaire pour une parcelle situé à Chartres de Bretagne.....	25
Figure 13. Sommaire d'une notice de préfaisabilité.....	26
Figure 14. Exemple de plan pour un site sur la commune d'Olivet	27
Figure 15. Exemple d'illustration d'un DESC.....	29

GLOSSAIRE

MOE	Maitrise d'œuvre
MOA	Maitrise d'Ouvrage
AMO	Assistance à maîtrise d'ouvrage
CSPS	Coordinateur sécurité et protection santé
CT	Contrôleur technique
BTP	Bâtiment – Travaux Publics
PV	Photovoltaïque
GNV	Gaz naturel Véhicules
BET	Bureau d'étude technique
VRD	Voirie réseau divers
PFE	Projet de fin d'étude
EG	Entreprise générale
DCE	Dossier de consultations des entreprises
CCTP	Cahier des clauses techniques et particulières
ESQ	Esquisses
APS/APD	Avant-projet sommaire / Avant-projet détaillé
DET	Direction de l'exécution des travaux
OPC	Ordonnancement Pilotage et coordination
DOE	Dossier des ouvrages exécutés
AOR	Assistance aux opérations de réceptions
ICPE	Installations classées pour la protection de l'environnement
PLU	Plan local d'urbanisme
PPRI	Plan de prévention des risques d'inondations
PGC	Plan de gestion et de coordination
DIUO	Dossier d'intervention ultérieur à l'ouvrage
HAP	Hydrocarbure aromatique polyclinique
GC	Génie civil
AFI	Air France Industries
DC	Direct current
AC	Alternative current
TMF	Total marketing France
GNC	Gaz naturel Comprimé
PC	Permis de construire
DP	Déclaration préalable
DAPE	Demande d'autorisation de pose d'enseigne
DFA	Dossier de fin d'affaires
KPI	Key Performance Indicator

PRESENTATION DE L'ENTREPRISE – SPMO

ENTREPRISE

Créée en 2001 par M. Pierre Squiban, la société SPMO est basée à Montrouge (92120).

La société est plus particulièrement spécialisée sur les métiers :

- D'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO)
- De Maîtrise d'Œuvre (MOE) complète
- De Maîtrise d'Œuvre (MOE) d'exécution.

SPMO a acquis un savoir-faire notamment dans la construction, la rénovation et la réhabilitation d'immeubles de bureaux, d'immeubles industriels, de bâtiments culturels, d'aménagements d'espaces de services autoroutiers et de péages. Elle s'est lancée, plus récemment dans des projets liés aux énergies nouvelles et les nouvelles mobilités, avec la création de postes de distribution de GNV, l'installation de panneaux solaires ou de bornes de recharges véhicules.

La société SPMO a su s'entourer de personnes ayant des compétences très variées et complètes dans le Bâtiment et les Travaux Publics (BTP) grâce aux parcours professionnels aguerris de ses membres.

Cette société qui s'est dotée d'outils performants, fait également appel à des partenaires tels que des cabinets d'architecture et des bureaux d'études qui lui permettent de développer des collaborations, selon les demandes de ses clients :

- En architecture,
- En Bureau d'Etudes Techniques (BET) Structure, Voiries et Réseaux Divers (VRD)
- En BET Fluides
- En Bureaux d'Etudes hydrauliques, Environnement (Faune, Flore)

La société a été rachetée en 2015 et fait partie, avec la société Ingéole (Bureau d'études aux activités similaires mais plus spécialisée dans les infrastructures de distributions d'énergies) du Groupe Iming.



Figure 1. Organigramme du Groupe Iming

ORGANISATION

Organigramme fonctionnel du Groupe

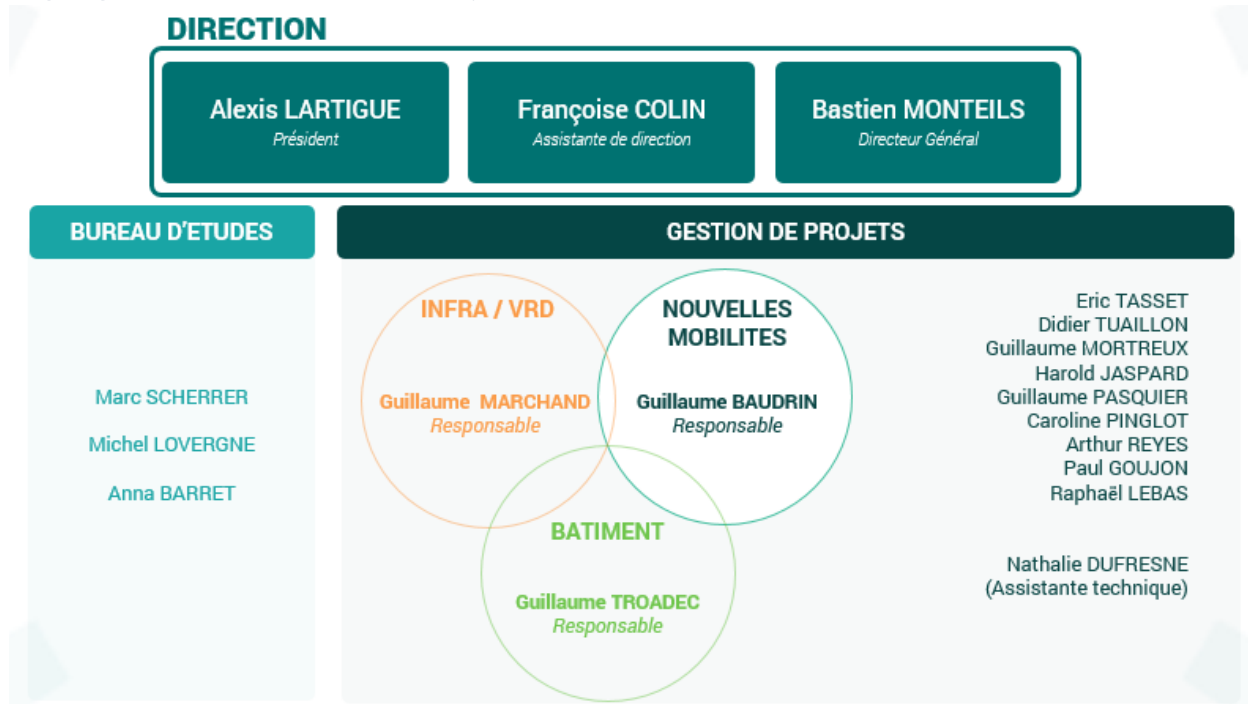


Figure 2. Organigramme fonctionnel de SPMO

Evolution de la Société

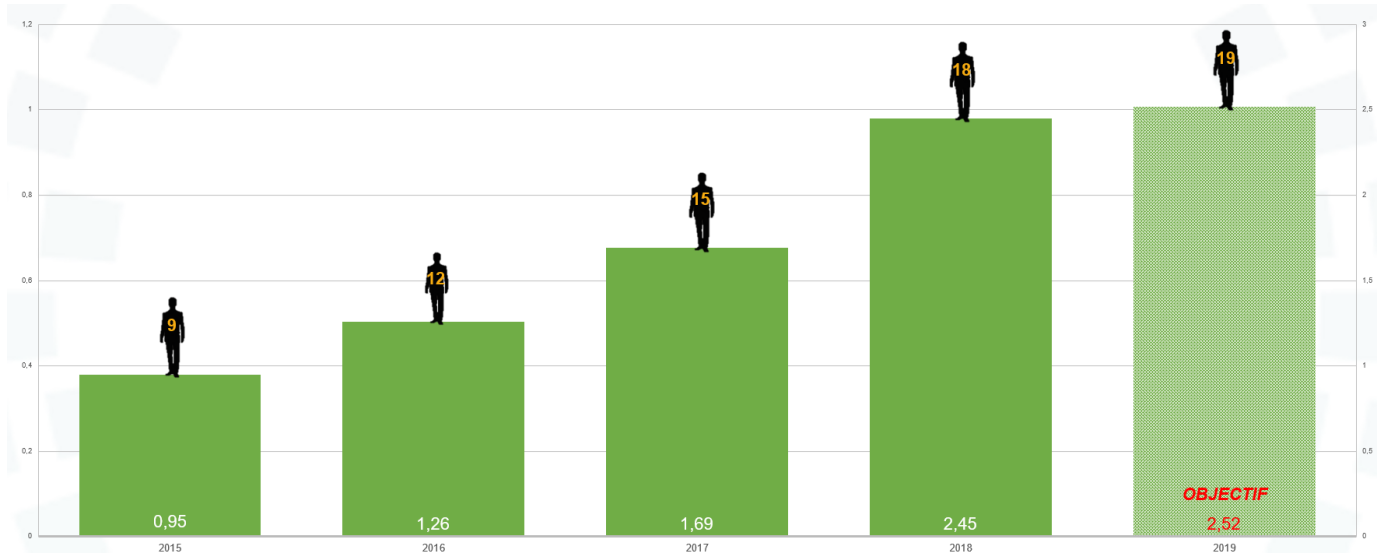


Figure 3. Evolution de la société - CA en M€ / nombre de collaborateurs

ACTIVITÉS DU GROUPE

Missions

Depuis sa création en 2001, les activités de la société SPMO ont porté sur les domaines de maîtrise d'œuvre suivants :

- **Architecture**
 - Études de faisabilité.
 - Concours architecturaux.
 - Avant-projets sommaires et détaillés.
 - Élaboration de Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE).
 - Conduite des travaux Tous Corps d'Etat (TCE).

- **Ingénierie Démarches environnement**
 - Relation avec les administrations.
 - Élaboration de dossiers « loi sur l'eau » dans le cadre notamment des aménagements d'aires de services ou de repos sur autoroute, de dossier de demande de déclaration d'utilité publique.
 - Élaboration de dossiers d'installations classées dans différents domaines et notamment pour les parkings enterrés et les installations pétrolières.
 - Études relatives à la prise en compte de dispositions portant sur le développement durable.

- **Maitrise d'œuvre complète**
 - En collaboration avec un architecte externe, la maîtrise d'œuvre pour une mission complète.
 - Par des moyens uniques pour des opérations ne nécessitant pas de dépôt de permis de construire.

- **Maitrise d'œuvre exécution**
 - A la demande du maître d'ouvrage, pour le suivi d'une opération à partir de la passation des marchés.
 - En collaboration avec un architecte pour la mission de maîtrise d'œuvre à partir du DCE sur d'importantes opérations de bâtiment.

- **Ordonnancement, Pilotage, Coordination (OPC)**
 - En complément d'une mission de maîtrise d'œuvre d'exécution, SPMO propose et effectue la mission d'OPC.
 - Pour certains cas particuliers (intégration de process dans un bâtiment dont nous avons eu la maîtrise d'œuvre).

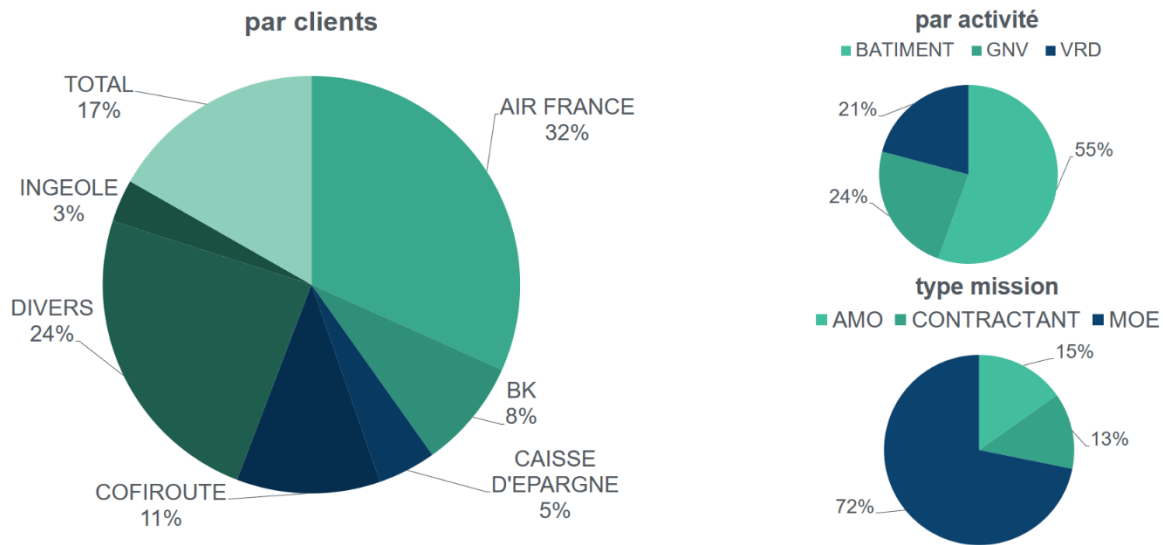
- **Audits**
 - Pour le compte de sociétés immobilières et de groupes financiers d'investissement, missions d'audit d'immeubles existants afin de statuer sur l'état de leurs investissements patrimoniaux.

- **Assistance à maîtrise d'ouvrage**
 - Assistance pour le suivi du bon déroulement de la réalisation des programmes de travaux.
 - Assistance pour la définition de l'étendue des programmes d'investissements immobiliers et fonctionnels.

- **Economie de la construction**
 - Élaboration des estimatifs successifs à chaque phase de l'avancement du projet.
 - Description des ouvrages pour les lots « architecturaux ».
 - Suivi de la consultation et analyse des offres.
 - Assistance pour passation des marchés (publics et privés).
 - Suivi financier des opérations – chantiers – décompte définitif.

- **Assistance à Maîtrise d'Ouvrage et Ingénierie Nouvelles mobilités & MOE**
 - Assistance pour la programmation, la désignation de maître d'œuvre et le déroulement du projet durant les phases d'étude et réalisation.
 - Études de faisabilité pour l'implantation de stations publiques GNV (Gaz Naturel pour Véhicule), le réaménagement de centres bus pour le passage à une flotte de véhicules 100% propres.
 - MOE des projets GNV et autres mobilités en Ile de France principalement

Bilan



METIERS DE CHARGE D’AFFAIRES EN MAITRISE D’ŒUVRE

SITUATION

La Loi MOP

Les projets en BTP, quels qu’ils soient, ont une structure commune.

Cette structure est définie par la loi MOP, loi dictant les prescriptions pour chacun des acteurs de ces projets pour des marchés publics et servant de base législative pour une majorité des marchés privés.

La maîtrise d'ouvrage publique et ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée est encadrée par la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985, dite loi MOP. Cette loi met en place, pour les marchés publics, la relation entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.

Elle constitue l’une des bases du droit de la construction publique en France, avec le Code des marchés publics.

Dans le cadre d'un marché public de maîtrise d'œuvre, un contrat administratif est conclu entre la personne publique et le maître d'œuvre de droit privé. Son décret d'application détermine le détail des différents éléments de mission qui le composent :

- Les études d'esquisse (ESQ) ;
- Les études d'avant-projet (AVP) ;
- Les études de projet (PRO) ;
- L'assistance apportée au maître de l'ouvrage pour la passation du contrat de travaux (ACT) ;
- Les études d'exécution de la maîtrise d'œuvre (EXE) ;
- L'examen de la conformité (VISA) ;

Stage Apprenti Ingénieur

- La direction de l'exécution du contrat de travaux (DET) ;
- L'ordonnancement, le pilotage et la coordination (OPC) ;
- l'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception (AOR) ;
- La garantie de parfait achèvement (GPA).

La loi distingue le fait que le marché porte sur un projet de bâtiment ou sur un projet d'infrastructure :

En ce qui concerne les ouvrages de bâtiment, la mission de base fait l'objet d'un contrat unique et comporte au minimum les éléments de mission ESQ, APS, APD, PRO, ACT, DET, VISA, AOR, tandis que dans le cas d'un projet d'infrastructure, les éléments de mission peuvent être dissociés.

L'article 10 du décret détermine le contenu de la mission de base qui est fixé par catégorie d'ouvrages et doit fixer au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage les objectifs ci-dessous :

- Le rôle du maître d'œuvre est de réaliser la synthèse architecturale des objectifs et des contraintes du programme. Lors de l'exécution de l'ouvrage, il doit s'assurer du respect des études qu'il a effectuées.
- Le rôle du maître de l'ouvrage quant à lui est de s'assurer de la qualité de l'ouvrage et du respect du programme. A cet effet, il doit procéder à la consultation des entrepreneurs, notamment par lots séparés et à désigner l'entrepreneur qui sera titulaire du contrat de travaux.

Le maître d'ouvrage ayant validé le projet, le maître d'œuvre devient responsable du bon déroulement des travaux. Il joue un rôle essentiel de conseil dans le choix des entreprises qui vont les réaliser les travaux et est responsable du suivi des délais. Le maître d'ouvrage doit également s'assurer que les budgets sont bien tenus selon les modalités définies dans le cahier des clauses administratives particulières (CCAP).

Le maître d'œuvre est obligatoirement indépendant de tout entrepreneur.

Son choix de l'entrepreneur (ou des entrepreneurs) se fait à partir d'une consultation formalisée où, sur la base d'un cahier des charges (notamment le cahier des clauses techniques particulières ou CCTP). L'entrepreneur faisant l'offre la plus adaptée est choisi par le maître d'ouvrage sur proposition du maître d'œuvre en tenant compte d'éléments matériels concrets.

La notion du maître d'œuvre indépendant est très importante car celui-ci ne peut travailler « avec ses artisans ».

ACTEURS ET DYNAMIQUES DANS LA GESTION DE PROJET EN BTP

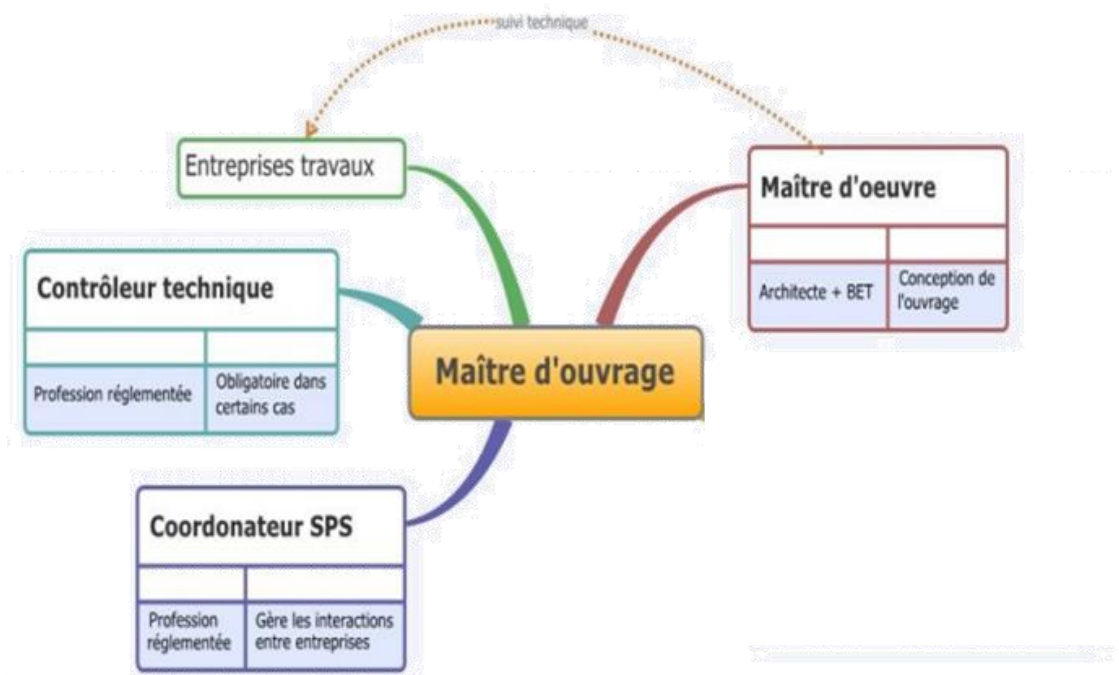


Figure 5. Acteurs et relations

Maitrise d'Ouvrage (MOA)

Le maître d'ouvrage est la personne physique ou morale pour laquelle l'ouvrage est construit, il reste le responsable de l'ouvrage.

Ses objectifs principaux sont d'établir les notions de faisabilité selon ses objectifs, de choisir la localisation et surtout d'étudier les aspects du financement. Le maître d'ouvrage doit s'assurer également du choix de ses maîtres d'œuvre et des entrepreneurs qui réaliseront les études des travaux ainsi que leurs exécutions.

Il doit également tenir compte lors de sa réflexion des contraintes qui seraient liées à des problèmes techniques, d'urbanisme, d'environnement.

Assistance à Maitrise d'Ouvrage (AMO)

Le Maître d'Ouvrage, public ou privé, peut faire appel aux services d'une entreprise pour faire les études nécessaires à son projet. Ces services sont fournis par l'Assistance à Maitrise d'Ouvrage, ou AMO.

Le maître d'œuvre fait appel à l'AMO afin de piloter la maitrise d'œuvre et d'établir les réels besoins.

Ces besoins peuvent en effet être très complexes selon les complications du projet, sa taille et certaines problématiques particulières de celui-ci. L'AMO pourra aussi lui apporter des compétences et des outils qu'il ne possède pas.

Les rôles de l'AMO

L'assistant à maîtrise d'ouvrage AMO aide donc le maître d'ouvrage dans le choix de ses objectifs et aide à l'élaboration des besoins fonctionnels et techniques.

Sa mission est donc principalement :

- D'identifier les contraintes et les exigences de qualité.
- Veiller à l'organisation du projet : planification.
- S'assurer de la faisabilité de la mise en œuvre du projet tant sur le plan juridique que budgétaire.
- L'AMO peut également aider dans le choix des prestataires.
- L'AMO va surtout garantir au maître d'œuvre la bonne coordination et le pilotage global du projet.
- L'AMO en tant qu'assistant va donc aussi contrôler et réceptionner les prestations fournies par le maître d'œuvre. Il sera présent depuis les phases de spécifications d'avant-projet, de rédaction des charges jusqu'aux dossiers des ouvrages exécutés (DOE)

Mission réalisée : Etudes de faisabilité pour l'implantation de stations GNC dans la ville de Paris

La municipalité parisienne a placé la lutte contre la pollution parmi les chantiers prioritaires de la mandature.

Ainsi en 2015, le Conseil de Paris a adopté à l'unanimité un plan inédit pour la Qualité de l'air, associé à un programme d'investissements ambitieux en faveur des modes de déplacements non polluants.

L'un des principaux leviers est d'agir sur le trafic routier, celui-ci générant deux tiers des émissions de dioxyde d'azote et 56% des particules PM 2.5 dans Paris.

La Ville de Paris souhaite être actrice du développement de stations d'avitaillement au GNV sur son territoire et ainsi participer activement au déploiement d'infrastructures pour carburants alternatifs.

Plusieurs sites du foncier de la Ville de Paris, identifiés au nombre de 9 (Porte de la Chapelle, Bercy Charenton, Quai de Jemmapes, Blanqui Glacières, Pasteur, Porte d'Orléans, Porte de Montreuil, rue **BRUNESAU** et porte de Vincennes) semblent présenter des caractéristiques intéressantes pour implanter des pistes de distribution de GNV.

La Direction des Voiries et des Déplacements a donc contacté SPMO pour la réalisation d'études de faisabilité pour l'implantation de stations GNC sur les sites identifiés. Cette étude s'articule en 2 missions pour chaque site :

- Mission 1 : étude de pré-faisabilité d'implantation qui traite les aspects réglementaires (Plan local d'Urbanisme, architecte des bâtiments de France, Installation classée pour la protection de l'environnement, Plan de prévention des risques d'inondations etc...) et les premières contraintes techniques identifiables afin de confirmer ou d'infirmer rapidement la faisabilité d'un site. Cela permet également une première rencontre avec les différents services et organismes concernés.
- Mission 2 : étude de faisabilité approfondissant les aspects techniques en proposant divers schémas d'implantations des infrastructures de compression et de distribution, la giration des véhicules, en étudiant plusieurs scénarii d'exploitations. Modélisation économique et financière détaillant les coûts d'investissements et d'exploitation de la future station.

Stage Apprenti Ingénieur

Ces études permettront à la Ville de Paris, outre l'identification de la faisabilité de chaque site, de cadrer et de spécifier les dossiers de consultation d'entreprises (DCE) pour les appels à concurrence des futures concessions.

Maitrise d'œuvre (MOE)

Il est l'acteur choisi par le Maitre d'ouvrage afin d'effectuer la réalisation d'un projet, sous l'égide d'un contrat, en respectant des conditions :

- De délais
- De couts
- De qualité

Ainsi, le Maitre d'œuvre est chargé par son client de l'aider dans la consultation des entreprises et la signature des différents marchés avec les entreprises sélectionnées, de diriger une partie ou l'entièreté de l'exécution des travaux, et enfin d'assister le maitre d'ouvrage dans la réception et le règlement des comptes.

Rôle du maitre d'œuvre

Les missions principales du maitre d'œuvre sont :

- La conception du projet, avec l'aide d'un architecte si celui-ci ne tient pas directement ce rôle. Dans certains cas, un architecte DPLG est obligatoire.
- L'élaboration de l'ensemble des documents techniques, comme le dossier de consultation des entreprises (DCE) ou comme les cahiers de clauses techniques particulières (CCTP), permettant de donner les indications techniques des travaux attendus de la part de l'entrepreneur.
- Le suivi de bonne exécution des travaux.
- Effectuer le transfert d'information entre les entrepreneurs chargés de l'exécution des travaux et la maitrise d'ouvrage.

Le rôle initial du Maitre d'œuvre est de répondre au programme fonctionnel et technique (PFT) créé par le Maitre d'ouvrage et éventuellement par une assistance à maitrise d'ouvrage.

Pour répondre à cette demande, la maitrise d'œuvre peut s'organiser autour d'un cabinet d'architecture, mais aussi, selon la complexité du projet, s'associer à différents bureaux d'étude technique (Structure ; fluide ; acoustiques etc...)

Pour les marchés publics, le maitre d'œuvre est choisi par la maitrise d'ouvrage à l'issu d'un appel d'offre où il doit prouver qu'il peut répondre à ce PFT tout en proposant l'offre la plus avantageuse pour la maitrise d'ouvrage.

Mission réalisée : Réponse à un appel d'offre pour une mission de MOE pour l'adaptation du Centre Bus d'Aubervilliers à l'exploitation et la maintenance d'un parc autobus GNV

Dans l'objectif d'améliorer la performance énergétique et environnementale de son réseau de transport, la RATP s'inscrit avec le projet « Bus 2025 » dans une démarche de transition vers des carburants propres à destination de ses bus : moins de nuisances sonores, d'émission de CO2 et de particules polluantes.

Stage Apprenti Ingénieur

Dans ce cadre, le Centre Bus d'Aubervilliers fait partie des dépôts ayant été choisis pour accueillir une flotte de bus 100% GNV (Gaz Naturel pour Véhicules).

L'objet de l'opération est de réaliser l'ensemble des adaptations nécessaires, aussi bien au niveau des infrastructures de charge en carburant, que des zones de remisage et de maintenance, pour accueillir des bus au GNV tout en respectant l'ensemble des exigences de la RATP, la réglementation et les normes en vigueur ainsi que le planning défini pour cette opération. Le montant des travaux est estimé initialement à 6 500 000 € HT.

SPMO a monté une offre afin de répondre aux besoins émis par la RATP. Cette offre comprenait :

- Un mémoire technique détaillant la stratégie de réalisation, d'un point de vue technique, fonctionnel et organisationnel
- Un estimatif de l'opération des travaux
- Une fiche d'opération d'honoraires du Bureau d'étude pour la mission de maîtrise d'œuvre
- Le groupement proposé (cotraitants, sous-traitants).
- Les divers documents administratifs



Figure 6. Localisation du Centre Bus RATP d'Aubervilliers



Plusieurs échanges ont été effectués entre la RATP et SPMO afin de recadrer la proposition et clarifier certains points (demandes de pièces complémentaires, soutenance au siège de la RATP etc...). Finalement après délibérations, SPMO a remporté le projet de marché.

Le coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS)

Sur tout projet, plusieurs entreprises peuvent être amenées à travailler simultanément. Le respect de la sécurité et de la santé met en jeu la responsabilité de chacune des entreprises.

Cependant, de nombreuses interactions entre les entreprises et les tiers existent, et génèrent de nombreux risques. La prévention de ces risques particuliers est due par le Maître d'Ouvrage.

Celui-ci nomme alors un Coordinateur Sécurité et Protection de la Santé, nommé plus généralement CSPS.

Ce rôle est fortement réglementé : en effet, le coordonnateur doit disposer d'une attestation de compétence émanant directement du ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé. Trois niveaux

Stage Apprenti Ingénieur

sont alors définis, en fonction de l'importance du chantier (échelle déterminée en nombre hommes/jour) et du montant des travaux.

Le coordinateur intervient en phase étude mais aussi en phase chantier.

En phase d'étude, celui-ci donne son avis à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre dans l'organisation du chantier par la rédaction d'un plan général de coordination (PGC) et un dossier d'intervention ultérieur à l'ouvrage (DIUO)

En exécution, le CSPS effectue des visites de contrôle permettant de vérifier le respect des différentes règles de sécurité établies et du DIUO.

Contrôleur technique (CT)

Le rôle du contrôleur technique est principalement l'instruction des dossiers de phase étude, mais aussi la réalisation de contrôles réglementaire durant la phase d'exécution des ouvrages.

L'ensemble de ces contrôles sont réglementés selon le code de la construction (Articles R111-38 à R111-42).

Cette profession est réglementée, et nécessite un agrément ministériel.

Interactions entre les acteurs

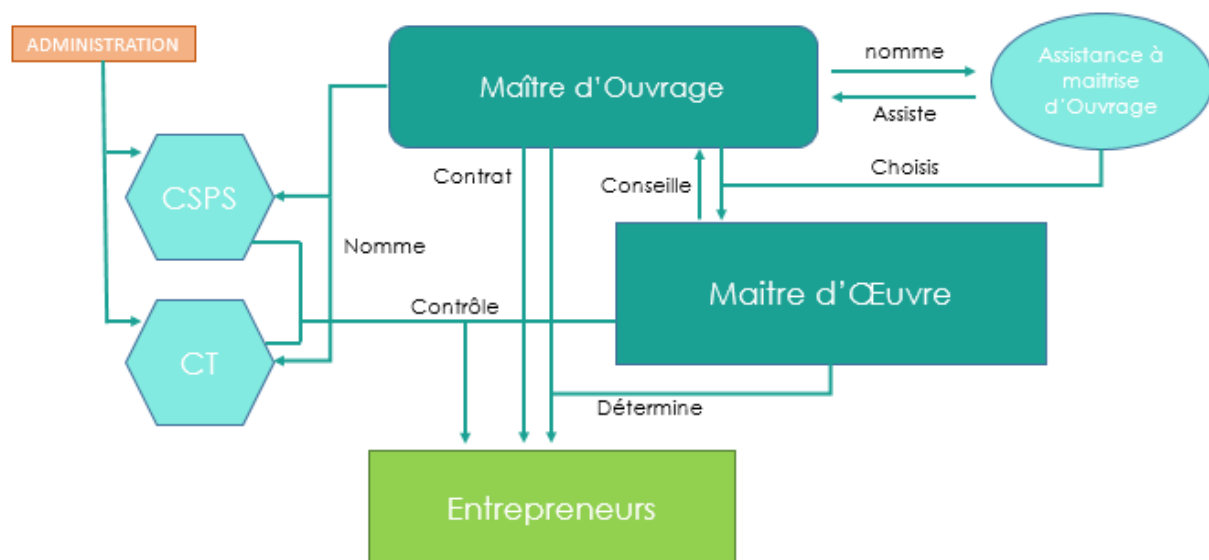


Figure 7. Interactions entre les acteurs

LES MISSIONS D'UN MAITRE D'ŒUVRE

Dû à sa position dans l'organisation générale d'un projet, le maître d'œuvre est responsable d'un certain nombre de phases au cours du déroulement de celui-ci :

- La programmation ;
- Les études d'esquisse (ESQ) ;
- Les études d'avant-projet (AVP) ;
- Les études de projet (PRO) ;

- L'assistance apportée au maître de l'ouvrage pour la passation du contrat de travaux (ACT) ;
- Les études d'exécution de la maîtrise d'œuvre (EXE) ;
- L'examen de la conformité (VISA) ;
- La direction de l'exécution du contrat de travaux (DET) ;
- L'ordonnancement, le pilotage et la coordination (OPC) ;
- L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception (AOR).



Figure 8. Graphique enchaînement des missions du maître d'œuvre

ESQ

Ces études ont pour but principal la proposition de solutions techniques, chacune d'entre elle respectant bien sûr les éléments primordiaux du programme technique.

Cette phase se traduit aussi par une première analyse des délais du projet, mais aussi leur comptabilité financière avec l'enveloppe initiale du projet.

Enfin, chaque contrainte du projet est analysée et prise en compte pour définir la direction des futures opérations.

AVP (Etudes d'avant-projet)

Composée en deux phases, l'avant-projet sommaire (APS) et l'avant-projet définitif (APD), cette mission a pour intérêt de préciser le projet en étude, affiner les estimations, les détails techniques, le phasage etc.

Elle permet d'autre part de permettre au Maître d'Ouvrage de préciser le projet mais aussi d'arrêter le programme.

Les deux sous missions APS et APD sont communément réalisées en une seule étape, cette scission servant principalement à effectuer un point d'arrêt au niveau des études entre la Maitrise d'Ouvrage et la Maitrise d'œuvre.

Enfin, cette mission comprend l'établissement des différents dossiers administratifs ainsi que les consultations à la charge de la Maitrise d'œuvre.

Mission réalisée : Rebranding de station-service en Arabie-saoudite pour ARAMCO

Saudi ARAMCO est la compagnie nationale saoudienne d'hydrocarbures. Elle possède la quasi-intégralité des ressources en hydrocarbures du royaume, et est de loin la première compagnie pétrolière mondiale (Environ 350 milliards USD de chiffre d'affaires en 2018). Jusqu'alors focalisée sur l'extraction et l'export du Pétrole, la compagnie a décidé en 2019 de diversifier ses actifs en se lançant dans la distribution pétrolière publique.

Stage Apprenti Ingénieur

Pour ce faire, elle a contacté le groupe TOTAL afin de l'aiguiller à développer son réseau de stations-services, et a racheté une entreprise de distribution pétrolière saoudienne, « SAHEL », possédant déjà des stations-services sur le territoire.

Total a ensuite contacté l'entreprise SPMO en tant que bureau d'étude technique pour la réalisation d'une mission de *rebranding* (« mise à l'image ») de ces stations. Voici les tâches réalisées par SPMO au stade APS de cette mission :

- Une première visite sur site des installations, afin de recueillir toutes les informations nécessaires permettant de définir le périmètre d'action sur les stations
- La réalisation de dossiers APS, détaillant les divers travaux à réaliser, les contraintes techniques et les points de vigilances.
- Une insertion graphique paysagère des diverses propositions, en respectant la charte graphique du groupe ARAMCO.



Figure 9. Insertion paysagère d'une station ARAMCO - Site de Al QURESH

PRO (Etudes de projet)

Cette phase comprend principalement les ajouts de précisions aux plans d'exécution, mais aussi de préciser la nature et la mise en œuvre des matériaux choisis.

Les estimatifs sont alors répartis précisément entre tous les corps d'état du projet, et le coût prévisionnel est finalement arrêté par la Maitrise d'Ouvrage.

ACT (Assistance pour la passation des contrats de travaux)

Cette mission permet la consultation des entreprises, suite à la rédaction du DCE, d'effectuer l'analyse des offres (soit un examen des différents candidats répondant à la demande de la Maitrise d'Ouvrage).

Elle comprend également, après l'analyse des offres reçues, le dialogue avec les différents candidats et enfin les mises au point pour la passation des marchés.

Mission réalisée : ACT pour la démolition du Hangar H3 d'Air France Industries à l'Aéroport Roissy-Charles de Gaulle

Avec l'arrivée du nouvel airbus A350 dans sa flotte de véhicules, Air France industries (AFI) doit préparer tous les équipements et les infrastructures de maintenance nécessaires à l'exploitation de l'appareil.

AFI a donc prévu le réaménagement du Hangar H3 située en zone technique Ouest de l'aéroport Roissy Charles de Gaulle, originellement dimensionné pour des avions plus courts, pour accueillir l'A350.

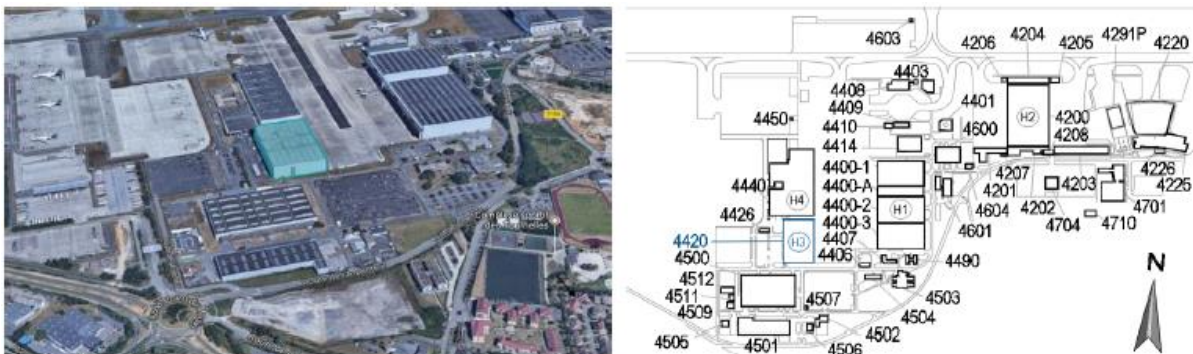


Figure 10. Localisation du hangar H3

Dans le cadre de ce réaménagement, le projet prévoit :

- Curage et démolition d'un ensemble de bureaux d'exploitation et de zones de stockage en rez-de-chaussée avec mezzanine technique
- Création d'une nouvelle façade sous mezzanine technique et d'ensemble de bureaux dans le nouvel espace créé

Les modifications de ces ensembles comprendront également par la suite la reprise des zones impactées par la démolition, comprenant de manière non exhaustive :

- Reprise ponctuelle de résine au sol
- Reprise de serrurerie
- Réfection des alimentations électriques

Stage Apprenti Ingénieur

La consultation a été décomposée en plusieurs lots : Déconstruction/Désamiantage, Serrurerie, Charpente, Cloisons amovibles, résines et marquages.

En tant que maître d'œuvre, SPMO avait donc à charge de réaliser l'ACT, et pour des contraintes de planning, a réalisé la consultation des offres pour le premier macro-lot « Déconstruction/désamiantage » avant les autres lots.

2 entreprises ont répondu à l'appel : CARDEM et GENIER (filiale du groupe MIDAS).

Afin de guider AFI pour le choix de l'entreprise travaux, un rapport d'analyse des offres a été réalisé, permettant de comparer les offres techniques et financières proposées par les entreprises. Des suites de ce rapport, AFI a suivi les recommandations d'SPMO et a choisi l'entreprise CARDEM pour la réalisation de ce lot.

EXE (Etudes d'exécution)

Ces études permettent la réalisation du ou des ouvrages, finalement défini par les phases précédentes.

Le dossier d'exécution (comprenant par exemple les notes de calculs, les descentes de charges, les plans d'exécutions etc..) un devis quantitatif ainsi qu'un planning détaillé sont fournis par lots ou par corps d'état.

VISA (Examen de la conformité)

Lorsque que les études d'exécution sont terminées, le Maître d'œuvre effectue alors une analyse pour déterminer la conformité technique et architecturale des documents établis par les entreprises, celui-ci leur délivre alors son visa.

DET (Direction de l'exécution des travaux)

Durant les travaux, la maîtrise d'œuvre doit s'assurer que les ouvrages en cours de réalisation respectent les dispositions des études effectuées et de la même façon que les documents qui doivent être produits par l'entrepreneur sont conformes au contrat. Elle doit également organiser et diriger les réunions de chantier et établir tous les documents types (procès-verbaux, compte rendu de réunion, etc.) nécessaires à l'exécution du contrat de travaux.

OPC (Ordonnancement, le pilotage et la coordination)

Le maître d'œuvre en prévision de la phase travaux, détermine les tâches élémentaires d'études d'exécution et de travaux afin de définir leurs enchaînements et leurs interactions par des documents graphiques. Au cours des travaux, il s'agira d'harmoniser dans le temps et dans l'espace les actions des différents intervenants.

AOR (Assistance aux opérations de réception)

Après l'exécution des travaux, le maître d'œuvre se doit d'organiser les opérations préalables à la réception des travaux et d'assurer le suivi des réserves formulées lors de cette réception jusqu'à leurs levées. Il doit également examiner les désordres signalés par le maître d'ouvrage afin de les résoudre. Enfin il constitue le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à leur exploitation.

MISSIONS TRAITEES LORS DU STAGE

DIAGNOSTICS PARCELLAIRES

Objectif de la mission

Un diagnostic parcellaire permet une analyse complète des contraintes d'une parcellaire pour connaître si potentiellement, peut-être transformée grâce à des travaux. Elle repose sur plusieurs points, que ce soit une analyse visuelle de la parcelle ou encore une analyse cadastrale de cette dernière.

Réalisation de la mission

Pour parvenir à un rendu sous la forme d'un PowerPoint, un PowerPoint source et une notice explicative sont fournis. Ce Powerpoint source contient les informations à récolter et pour avoir un diagnostic complet il faut analyser les contraintes suivantes:

- Intégration urbaine et dispositions du PLU
- Loi Barnier
- Orientations d'Aménagement et de Programmation
- Servitudes présentes
- Servitudes aéronautiques
- Monuments historiques
- Archéologie
- Zones humides
- Contraintes liées aux risques naturels
- Risque inondation / Mouvement de terrain / Cavités souterraines / Retrait et gonflement d'argiles / Séismes
- Risques technologiques
- Risques de pollution de sol
- Historique du site
- Nuisances sonores
- Contraintes environnementales
- Défrichement

Afin de pouvoir récolter toutes les informations nécessaires, une notice explicative contient les divers outils permettant de les récolter (Géoportail ; Géorisques ; Atlas patrimoine ; ect). Les données sont ensuite mises dans les slides du PowerPoint formant le diagnostic.

Ces informations sont mises sous forme graphique et synthétique afin de visualiser directement les enjeux de ces contraintes grâce à une évaluation mise sous forme d'une pastille de couleur, vert signifiant favorable au projet, orange signifiant à étudier et rouge signifiant peu favorable. (Voir figure 11)

2.9 | Etude des contraintes liées aux risques naturels



Risque Mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol. Le sol est déstabilisé pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte...) ou occasionnées par l'homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères... Un mouvement de terrain peut prendre la forme d'un affaissement ou d'un effondrement, de chutes de pierres, d'éboulements, ou d'un glissement de terrain.

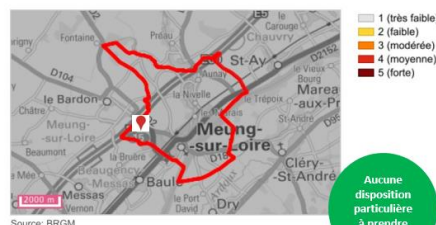
- Mouvements de terrain recensés dans un rayon de 500 m : Non
- Commune soumise à un Plan de prévention des risques mouvements de terrain : Non



Risque Sismique

Un séisme ou tremblement de terre se traduit en surface par des vibrations du sol. Ce phénomène résulte de la libération brusque d'énergie accumulée par les contraintes exercées sur les roches. Un séisme (ou tremblement de terre) correspond à une fracturation (processus tectonique aboutissant à la formation de fractures des roches en profondeur), le long d'une faille généralement préexistante.

- Risque sismique dans la commune : **Très faible**
- Commune soumise à un Plan de prévention des risques sismiques : Non



Chartres de Bretagne | Mission Diagnostic parcellaire | 30/07/2021



Figure 11. Exemple d'étude de contraintes sur les risques des mouvements de terrain et sismique

Après avoir réalisé une analyse de ces contraintes une synthèse de ces dernières est présente sous forme de tableau afin de savoir si chaque contrainte en représente véritablement une, c'est-à-dire qu'elles soient favorables ou à étudier (voir figure 12).

INTITULE	COMMENTAIRES	EVALUATION
POLLUTION	<ul style="list-style-type: none"> Anciens sites industriels recensés dans un rayon de 500 m : Non Sites pollués ou potentiellement pollués recensés dans un rayon de 500 m : Non Secteur d'information sur les sols recensés dans un rayon de 1 000 m : Oui <p>Des analyses de recherche de pollution pourront être réalisées en même temps que les études de sol afin d'évaluer la présence de pollution dans les sols et la nécessité de prendre en compte des travaux de dépollution dans le cadre des travaux nécessaires au projet.</p>	Favorable
RESEAUX	<p>Plusieurs réseaux présents dans la parcelle du projet.</p> <p>Des études complémentaires de relevé topographique avec détection des réseaux pour s'assurer que l'ensemble des risques est maîtrisés devront être réalisées.</p>	A étudier Un Déclaration de Travaux doit également être faite afin de connaître l'emplacement des réseaux.
NUISSANCES SONORES	<p>Le site n'est pas soumis à un Plan d'Exposition aux Bruits (PEB) ou à un Plan de Gêne Sonore (PGS).</p> <p>La zone la plus proche se situe à environ 13,3 km au Nord du site.</p>	Favorable
CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES ET DEFRIQUEMENT	<p>Le site ne fait parti d'aucune zone réglementaire environnementale.</p> <p>Aucune forêt n'est présente sur site, aucune autorisation de défrichage ne sera ainsi nécessaire.</p>	Favorable
SERVITUDES	<p>Le plan des servitudes d'utilité publique de la Commune de Meung-sur-Loire n'est pas disponible en consultation.</p>	A étudier

Figure 12. Exemple de synthèse de diagnostic parcellaire pour une parcelle situé à Chartres de Bretagne

Le diagnostic est un document graphique permettant la vision directe des contraintes d'une parcelle afin de connaître les enjeux de futur travaux (voir annexe).

NOTICES DE PRÉFAISABILITÉ POUR DES PARKINGS DE COVOITURAGE

Objectif de la mission

Une notice de préfaissabilité permet de connaître précisément sur un site donné, les principes de d'implantation, de conception et construction, le contexte réglementaire, le budget et le calendrier prévisionnel relatifs au projet de création d'un parking de covoiturage. 11 sites ont reçu une notice de préfaissabilité.

Vinci Autoroutes a commandé à un prestataire, SPMO, la réalisation de 11 notices pour 11 sites distinct. Vinci avait pour objectif de mettre à la disposition des utilisateurs de l'autoroute un point d'arrêt et une zone de stationnement VL permettant aux automobilistes d'arriver à plusieurs véhicules et de repartir avec un seul, les autres restant en stationnement.

Les stationnements dédiés au covoiturage n'accueilleront que des véhicules légers en libre accès depuis le réseau routier local.

Les aménagements intègrent l'attention au développement durable.

Les capacités envisagées, données à titre de préfaissabilité, tiennent compte des stationnements observés sur les parkings des haltes péage, des trafics et des spécificités du site.

Réalisation de la mission

Afin de mener à bien cette mission, un document type au format texte m'a été remis afin de réaliser les notices. Ces dernières devaient comprendre plusieurs points explicatifs important (voir figure 13 ci-dessous).

1. INTRODUCTION	3
1.1. CONTEXTE ET OBJECTIF	3
1.2. OBJET DE LA PRESENTE NOTE	3
1.3. CHOIX D'IMPLANTATION ET JUSTIFICATION DU BESOIN	3
2. PRESENTATION GENERALE ET LOCALISATION DU SITE	4
2.1. LOCALISATION DU SITE	4
2.2. DESCRIPTIF DE L'EXISTANT	6
2.3. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	7
2.4. RESEAUX EXISTANTS SUR SITE	7
3. PROPOSITION D'AMENAGEMENT	8
3.1. FONCTIONNEMENT, LOCALISATION ET CONCEPTION DES AMENAGEMENTS	8
3.1.1. <i>Fonctionnement</i>	8
3.1.2. <i>Conception</i>	9
3.1.3. <i>Aménagements</i>	9
3.2. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	10
3.2.1. <i>Principe de nivellement</i>	10
3.2.2. <i>Terrassements et voirie</i>	10
3.2.3. <i>Hydraulique</i>	10
3.2.4. <i>Réseaux secs</i>	11
3.2.5. <i>Principe de signalisation</i>	11
4. PROCEDURES REGLEMENTAIRES	12
4.1. CONTRAINTES D'URBANISME	12
4.1. RISQUES ET DEMARCHES	13
5. ESTIMATION FINANCIERE DES TRAVAUX	14
6. CALENDRIER PREVISIONNEL	15
7. ANNEXES	16

Figure 13. Sommaire d'une notice de préfaissabilité

Stage Apprenti Ingénieur

Pour répondre aux besoins du client, Vinci a dressé un cahier des charges comprenant divers points devant se trouver dans les notices.

Sur la présence d'une proposition de plan réalisé par l'entreprise (voir figure 14), la notice fait référence à cette dernière en expliquant le plan. Elle contient notamment le principe de fonctionnement, de conception du parking de covoiturage.

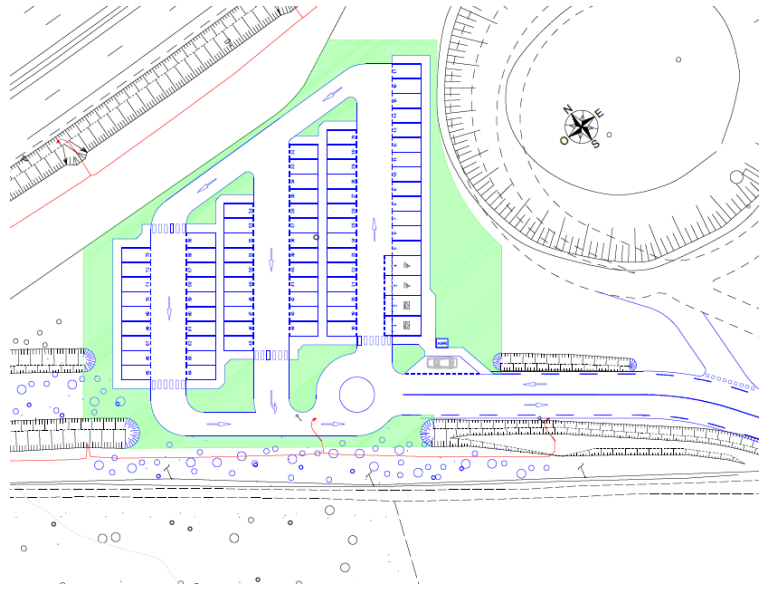


Figure 14. Exemple de plan pour un site sur la commune d'Olivet

DOSSIER DE CONSULTATION SOUS CHANTIER

Objectif de la mission :

Un dossier de consultation sous chantier (DESC) est un document explicatif afin de notifier tous les états d'un site/parcelle lors de travaux. Les DESC réalisés ont été commandités par Vinci pour la construction de pile pour une partie de la ligne aérienne de métro 18 du Grand Paris. Ces dossiers de consultations devaient comprendre les éléments suivants :

- La localisation des travaux concernés par ce DESC ;
- La description des travaux réalisés dans le périmètre ;
- La planification et le phasage des travaux ;
- Les données de trafic disponibles ;
- Les impacts sur les différentes modes de circulation (circulation des VL/PL, des bus, du TCSP, des modes doux : piétons et cycles, sorties éventuelles de parking...) ;
- Les modalités de mise en œuvre pour maintenir les circulations (itinéraires de déviations, les marquages et signalisation provisoires, les aménagements provisoires...) ;
- Les comptes rendus de concertation ;
- Les recommandations particulières traitant de la sécurité des personnels ;
- Les mesures retenues pour informer les usagers de la route et les riverains ;
- Le projet d'arrêt.

Réalisation de la mission :

Grâce à un document type commun à tous les DESC, la réalisation de ces derniers pour le compte de Vinci sont donc communs à ce modèle.

Une description détaillée de chaque élément ci-dessus est présente dans le DESC

Chaque document comprenait une partie graphique avec l'état actuel du flux, l'endroit de la réalisation des piles avec leur numéro ainsi que l'itinéraire du métro (voir figure 14).



Figure 15. Exemple d'illustration d'un DESC

CONCLUSION

Après 12 semaines au sein de l'équipe de SPMO, j'ai pu découvrir et expérimenter la vie d'un ingénieur d'affaires en maîtrise d'œuvre sur des projets complexes et très variés. En effet, le monde du BTP m'était assez étranger avant mon arrivée, et ce fut donc pour moi une expérience très formatrice, tant d'un point de vue technique et organisationnel mais également humain. L'équipe m'a fait très vite confiance pour travailler sur des projets tous différents mais balayant partiellement le spectre de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage. J'ai pu ainsi grandir et évoluer aux côtés de profils très variés, mettant à chaque fois à l'épreuve mes capacités de compréhension et d'adaptation à des situations nouvelles.

Ces missions furent pour moi une bonne introduction au métier de maîtrise d'œuvre car elle m'a permis de me familiariser avec le mode de fonctionnement et les attendus d'un maître d'œuvre. Ces projets, moins complexes que la grande majorité des affaires chez SPMO, font notamment appel à des compétences indispensables dans le milieu : rigueur, polyvalence et relationnel.

Je fus encadré, tout au long de mon stage, entre autres, par Mr. Guillaume MARCHAND, qui a pris le temps de m'expliquer l'ensemble des clés et des subtilités liées à la gestion de projet BTP et j'ai pu gagner en assurance et en autonomie grâce à la confiance que les membres de SPMO m'ont accordée.

Ce stage, par sa complexité et sa diversité, m'a permis d'acquérir de nombreuses compétences humaines et techniques et d'améliorer les qualités nécessaires au travail dans le monde de l'Ingénierie.