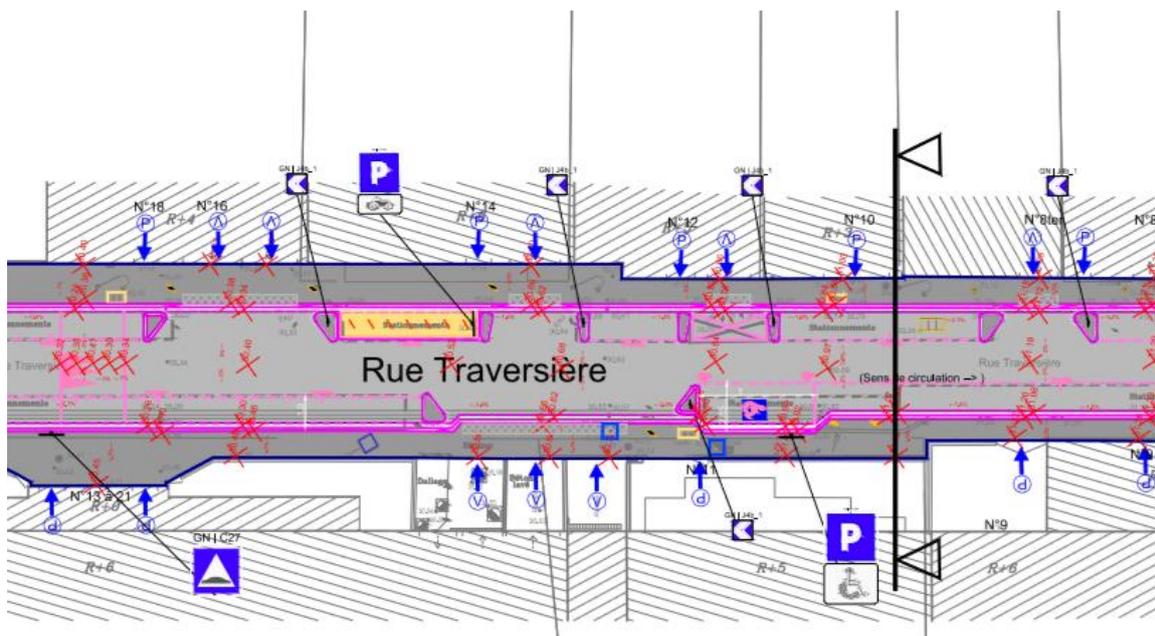


Outils, méthodes et moyens de la maîtrise d'œuvre au service de la maîtrise d'ouvrage



Crédit : Artelia Ville et
 Transport

Maître de stage : Alexandre JEANNEAU

Tuteur de stage : Daniel LE RALLEC

Table des matières

<i>Remerciements</i>	3
<i>Résumé</i>	4
<i>Abstract</i>	4
<i>Glossaire</i>	5
<i>Introduction</i>	6
I. Introduction à la maîtrise d'œuvre	7
1. Présentation d'ARTELIA	7
a) L'entreprise	7
b) Ses missions	8
2. Définir la maîtrise d'œuvre	9
3. Les éléments d'une mission de maîtrise d'œuvre	9
II. L'utilisation d'outils dans la mise en œuvre des cas pratiques de Boulogne-Billancourt	12
1. Le cadre du marché mono-attributaire	12
2. Les phases d'études	12
a) Diagnostic	12
b) Avant-projet	19
c) Projet	23
3. Le suivi des travaux	26
a) Visa et préparation du chantier	26
b) Direction et exécution des travaux	28
c) Opérations de réception	28
Bilan personnel	29
Conclusion	29
Bibliographie	30
Annexe 1 : Table des illustrations	31
Annexe 2 : Compte-rendu de réunion de chantier	32
Annexe 3 : EXE 4 d'une opération de réception	40

Remerciements

Je souhaiterais en particulier remercier Alexandre Jeanneau, ancien élève de l'EIVP et responsable de l'équipe AVD (Aménagement urbain et Ville Durable), de m'avoir accueilli pour ce stage de fin d'étude, de m'avoir accompagné et formé tout au long de cette expérience et d'avoir été autant disponible et toujours à l'écoute.

Je remercie également Fatima Lenfar, chargée d'études, qui m'a permis de travailler au jour le jour sur des sujets de maîtrise d'œuvre et qui m'a prodigué de précieux conseils sur le sujet.

Je n'oublie pas aussi Kévin Calmon, Benoit Mallard et Mohammed Lounici, mes collègues de l'équipe AVD, pour leur patience et leur aide, qui ont facilité mon intégration et ma progression durant ce stage.

Je remercie également les autres membres de l'équipe EGU (Eau et Génie Urbain) d'ARTELIA pour l'accueil qu'ils m'ont offert et pour la bonne ambiance qui régnait tout au long du stage.

Je remercie enfin M. Daniel Le Rallec, mon tuteur de stage, pour ses précieux conseils qui m'ont guidé pour la rédaction de ce rapport de stage et le début de ma carrière.

Résumé

La notion de maître d'œuvre est aujourd'hui un terme courant des marchés publics depuis maintenant bien des années mais ses missions qui vont de la conception à la réception d'un projet sont complexes et diverses.

Le cadre particulier du marché mono-attributaire de Boulogne-Billancourt nous donne l'opportunité de mettre en place de nouveaux outils et de systématiser des méthodes qui s'appliquent déjà sur le territoire étudié.

Mon travail a consisté à développer ces outils sur l'ensemble des projets actuellement en cours, tant en phase de diagnostic qu'en phase de réalisation ou de réception en s'adaptant au mieux aux exigences de la maîtrise d'ouvrage.

Abstract

The concept of prime contractor has been a common term in public procurement for many years now, but its missions, from design to project acceptance, are complex and diverse.

The particular context of the Boulogne-Billancourt single-award-winning market gives us the opportunity to set up new tools and to systematize methods that already apply in the studied territory.

My work has consisted in developing these tools on all projects currently in progress, both in the diagnostic phase and in the implementation phase or reception by adapting to the requirements of the project management.

Glossaire

Voici quelques termes et sigles pouvant être rencontrés dans le présent rapport.

ACT	<i>Assistance pour la passation de contrat de travaux</i>
AMO	<i>Assistant à Maîtrise d'Ouvrage</i>
AOR	<i>Assistance aux opérations de réception</i>
AVD	<i>Aménagement urbain et Ville Durable</i>
AVP	<i>Etudes d'avant-projet</i>
DET	<i>Direction de l'exécution</i>
DOE	<i>Dossier des ouvrages exécutés</i>
ESQ	<i>Etudes d'esquisses</i>
EXE	<i>Etudes d'exécution</i>
GPSO	<i>Grand Paris Seine Ouest</i>
HAP	<i>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</i>
MNT	<i>Modèle Numérique de Terrain</i>
MOA	<i>Maître d'Ouvrage</i>
MOE	<i>Maître d'Œuvre</i>
OPC	<i>Ordonnancement, coordination et pilotage du chantier</i>
PRO	<i>Etudes de projet</i>
VRD	<i>Voirie et Réseau Divers</i>

Introduction

La maîtrise d'œuvre est au cœur de tous les projets d'aménagements urbains depuis la mise en place de lois telles que la loi MOP. Qu'il conçoive ou réalise un projet, la maîtrise d'œuvre a pour objectif essentiel de répondre à la demande du maître de l'ouvrage qu'est son client. L'utilisation et la mise en place de méthodologie voire d'outils adaptés permet une réponse des plus satisfaisantes. L'objectif premier étant de faciliter les échanges et la collaboration entre les différents intervenants du projet. Le cadre particulier d'un marché mono-attributaire de Boulogne-Billancourt permet de mettre en place de tels outils spécifiques au maître de l'ouvrage et c'est là l'objet de notre étude.

Dans le cadre du Plan Pluriannuel d'Investissement de Grand Paris Seine Ouest, il s'agit d'aménager d'ici la fin de l'année 2019 une dizaine de rues ou de places de Boulogne-Billancourt. Artelia est missionnée pour des missions de maîtrise d'œuvre complètes allant du diagnostic jusqu'à la réception des travaux. Quels outils, quels moyens, quelles méthodes la maîtrise d'œuvre doit-elle mettre en œuvre pour répondre à la demande du maître d'ouvrage et lui apporter satisfaction ?

Nous verrons tout d'abord ce qu'est la maîtrise d'œuvre et ses missions relatives à la loi MOP. Nous traiterons enfin de la mise en place d'outils et de méthodologie particulière dans le déroulé de ces missions de maîtrise d'œuvre.

I. Introduction à la maîtrise d'œuvre

1. Présentation d'ARTELIA

a) L'entreprise



ARTELIA est un groupe indépendant d'ingénierie, de management de projet et de conseil qui exerce ses métiers dans 9 domaines : bâtiment, eau, énergie, environnement, industrie, maritime, multisites, transport et ville.

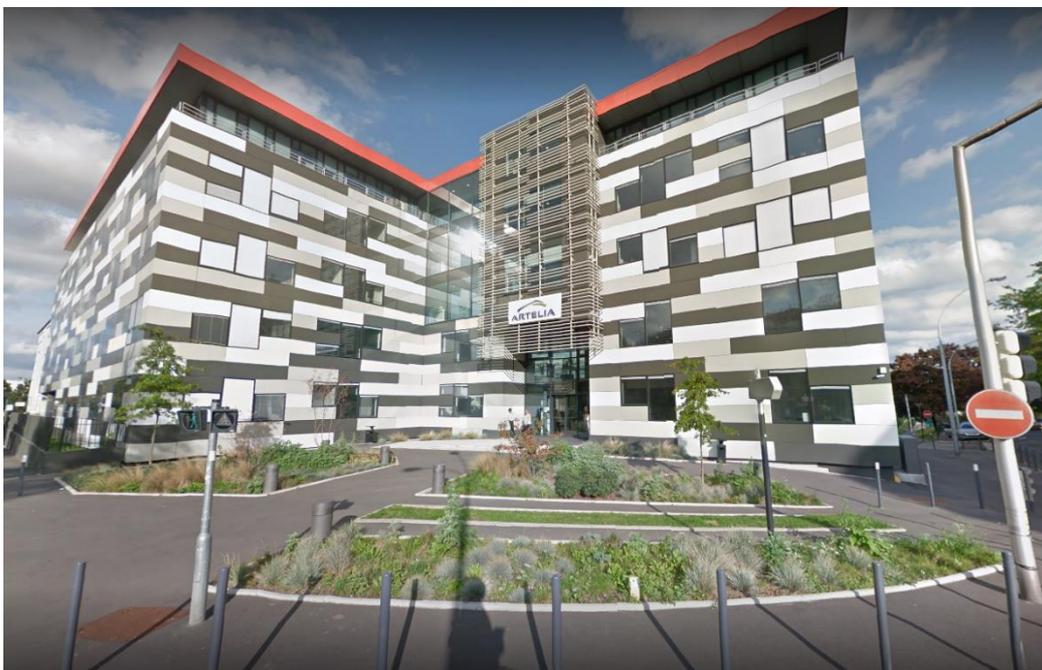


Figure 1 : Locaux d'ARTELIA Choisy le Roi (source : Maps)

La Business Unit de ARTELIA, ARTELIA Ville et Transport intervient essentiellement dans les domaines du transport et de ses infrastructures, de l'aménagement urbain et notamment des infrastructures liées à l'eau.

Fort de 80 personnes, regroupées autour de son directeur, Emmanuel CORNUT, le Département Eau & Génie Urbain est organisé autour de sept activités :

- Activité Aménagement urbain et Ville Durable (AVD) : intervient dans le cadre de projet d'aménagements urbains de tous types (ZAC, centre-ville, quartiers résidentiels...)
- Activité Hydraulique et Réseaux (HER) : intervient dans le cadre de maîtrise d'œuvre d'infrastructures de transport des eaux usées, pluviales et eau potable ;
- Activité Energie et Traitement des Eaux (ETE) : intervient dans le cadre d'études et de maîtrises d'œuvre relatives au traitement des eaux usées et de l'eau potable
- Activité Etudes Environnementales (ENV) : intervient dans le cadre d'études réglementaires

- Activité Infrastructures et Ouvrages (IEO) : intervient dans le cadre des études de faisabilité et de maîtrise d'œuvre d'infrastructures de stockage des eaux potable, usées, pluviales ;
- Activité BIM management : intervient de manière transverse pour l'ensemble des projets de la branche EGU

J'ai intégré durant mon stage l'équipe Aménagement urbain et Ville Durable (AVD), au sein de laquelle j'ai pu travailler sur des projets d'aménagements en tout genre dans le cadre d'un marché mono-attributaire de maîtrise d'œuvre sur la commune de Boulogne-Billancourt.

J'ai également pu travailler sur d'autres projet de différents types (assainissement d'une ZAC, réaménagement d'un quai portuaire...).

b) Ses missions

ARTELIA dispense principalement des missions de maîtrise d'œuvre et d'assistance à la maîtrise d'ouvrage dans les domaines préalablement cités.

Avec sa position de leader européen de l'ingénierie indépendante, ARTELIA intervient au cœur des projets dans le cadre des dynamiques et politiques actuelles.

C'est ainsi qu'en particulier dans le domaine de la Ville durable ou de la VRD (Voirie et Réseaux Divers), ARTELIA estime et agit pour que le bon fonctionnement d'une ville, et la réussite de tout projet d'aménagement urbain, repose sur la capacité de la collectivité à planifier son développement, en s'appuyant sur un ensemble d'infrastructures de qualité, modernes et adaptées aux besoins (voies de circulation, réseaux d'assainissement, d'eau, d'énergie et d'électricité, infrastructures de télécommunications et de traitement de l'information...).

ARTELIA est dans ce cadre, forte de nombreuses références dont en voici un extrait des plus récentes et valorisées :

- La construction de l'éco-cité insulaire et tropicale du TCO à la Réunion
- Le réaménagement du complexe des Halles à Paris
- La conception et la mise en œuvre de la technopole urbaine Nice Méridia
- L'aménagement de la ZAC Clichy-Batignolles à Paris
- L'aménagement des espaces publics des quais bas rive gauche de Rouen
-

2. Définir la maîtrise d'œuvre

La définition même de la maîtrise d'œuvre est légiférée en France depuis 1976 lorsqu'avec la parution du CCAG Travaux de 1976, Article 2, l'Etat définissait « Le maître d'œuvre est la personne physique ou morale qui, pour sa compétence technique, est chargée par le maître de l'ouvrage ou par la personne responsable du marché de diriger et de contrôler l'exécution des travaux et de proposer leur réception et leur règlement ; si le maître d'œuvre est une personne morale, il désigne une personne physique qui a seule qualité pour le représenter, notamment pour signer les ordres de service. ».

En 1985, l'Etat édite la loi MOP dans le but de généraliser et préciser la législation et le cadre de la maîtrise d'ouvrage publique et en particulier les rapports entre la maîtrise d'ouvrage publique et la maîtrise d'œuvre privée.

Plus récemment, le CCAG Travaux de 2009 a permis de réactualiser et affiner la définition du maître d'œuvre applicable à l'ensemble des marchés publics de travaux, comme suit « Le maître d'œuvre est la personne physique ou morale, publique ou privée, qui, en raison de sa compétence technique, est chargée par le maître de l'ouvrage ou son mandataire, afin d'assurer la conformité architecturale, technique et économique de la réalisation du projet objet du marché, de diriger l'exécution des marchés de travaux, de lui proposer leur règlement et de l'assister lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de garantie de parfait achèvement. Les documents particuliers du marché mentionnent le nom et l'adresse du maître d'œuvre. Si le maître d'œuvre est une personne morale, il désigne la personne physique qui a seule qualité pour le représenter, notamment pour signer les ordres de service. ».

3. Les éléments d'une mission de maîtrise d'œuvre

La parution de la loi MOP en 1985 a permis, comme dit précédemment, de définir les éléments de missions pouvant être confiés au maître d'œuvre. Ces missions vont de la conception du projet à la réception des travaux sur la base d'un programme ou d'un avant-projet sommaire que le maître d'ouvrage établit permettant de définir les grandes lignes du projet auxquelles le maître d'œuvre doit s'atteler à répondre.

Voici les différentes missions dont il est question et que nous détaillerons en pratique dans le cas d'un marché mono-attributaire :

- Les études préliminaires :

Elles correspondent à la première étape de la réponse de la maîtrise d'œuvre aux objectifs et contraintes du programme, et permettent au maître de l'ouvrage d'arrêter le parti d'ensemble de l'ouvrage. Ces études sont cruciales dans l'identification de l'ensemble des contraintes auxquelles le maître d'œuvre devra se confronter lors de l'élaboration du projet. De même, elles permettent au maître d'œuvre d'esquisser le projet en fonction de ces contraintes et donc de la faisabilité du projet en tenant compte du budget du maître d'ouvrage.

- Les études d'avant-projet :

A l'issue des études préliminaires, de premières solutions sont adoptées, définissant ainsi le cadre global du projet à approfondir dans ces étapes d'avant-projet. Cela permet de confirmer la faisabilité des solutions proposées et de présenter au maître d'ouvrage une seule d'entre elles afin de correspondre à ses attentes définies dans le programme. Lors de ces études sont également abordées les normes et réglementations en vigueur et leur compatibilité avec le projet et la solution proposée ainsi que de premières estimations tant temporelles (la durée de réalisation du projet et donc des travaux en prenant en compte les aléas de réalisation normalement prévisibles) qu'économiques (en réalisant de premières estimations du montant des travaux et ainsi évaluer la faisabilité de réaliser les travaux dans l'enveloppe budgétaire du maître d'ouvrage) qui permettront au maître d'ouvrage de confirmer la décision de réaliser le projet (il faut en effet tenir compte du fait que dans le cadre des marchés publics ces travaux sont en définitive assujettis à la décision finale d'un représentant de l'Etat tel que le maire).

Il faut également noter que cette étape est financièrement cruciale pour la maîtrise d'œuvre puisque la rémunération du maître d'œuvre s'établit sur un pourcentage (fixé lors de la réponse à l'appel d'offre de maîtrise d'œuvre) de l'estimation des travaux réalisée en avant-projet.

- Les études du projet :

A présent que l'avant-projet a été validé et que ses lignes directrices ont été affinées selon les demandes du maître d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre s'attache aux détails du projet avant sa transmission à l'entreprise (ce projet doit donc être le plus travaillé possible afin qu'il soit pratiquement exécutable par l'entreprise après validation technique de la réalisation par celle-ci). Ces études permettent de préciser la solution choisie, de fixer les choix techniques, architecturaux et paysagers (y compris la nature des matériaux, les équipements et les conditions de mise en œuvre). Lors de ces étapes, le maître d'œuvre établit de manière plus précise le coût des travaux avec une décomposition plus exhaustive de chaque poste en se basant sur le Détail Quantitatif Estimatif (DQE) et ainsi permettre au maître d'ouvrage d'arrêter le coût prévisionnel de l'ouvrage et donc du bon de commande. De même, le maître d'œuvre en collaboration avec l'entreprise confirme au maître d'ouvrage l'échéancier des travaux qui lui permet d'établir la communication (réunion publique et avis aux riverains).

- L'assistance au maître d'ouvrage pour la passation du contrat de travaux :

Cette étape permet d'assister le maître d'ouvrage dans la sélection et l'analyse des candidats à la réalisation des travaux (entreprises) mais également de préparer la consultation des entreprises. Cette assistance nécessite une capacité d'analyse rapide et efficace des techniques, de l'expérience mais également des tarifs des entreprises en rédigeant un rapport d'analyse concis mais exhaustif pour le maître d'ouvrage.

- Les études d'exécution :

Les travaux et donc phases d'exécution sont précédées de périodes de préparation de travaux. Une fois le dossier projet transmis avec toutes ses pièces à l'entreprise, elle a pour charge d'établir les plans d'exécution avec tous leurs détails, de réaliser son planning des travaux tenant compte des délais convenu entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre et de faire son estimation du montant des travaux (que la maîtrise d'œuvre analysera en fonction de sa propre estimation afin de prévenir de tout excès).

- La direction de l'exécution :

Finally, les travaux débutent et la maîtrise d'œuvre a pour mission de suivre la réalisation du projet. Le maître d'œuvre s'assure que les documents d'exécution respectent les études effectuées, que les documents produits par l'entreprises sont conformes aux contrats de travaux et édite les ordres de services et procès-verbaux relatifs à l'exécution. Dans le cadre du suivi des travaux, le maître d'œuvre se charge des réunions de chantier et de faire le lien avec la maîtrise d'ouvrage si celle-ci n'est pas systématiquement présente. Le maître d'œuvre s'attache enfin à vérifier et valider les décomptes mensuels de l'entreprise et d'établir les états d'acomptes en vérifiant leur atterrissage vis-à-vis du décompte final.

- L'ordonnancement, la coordination et le pilotage du chantier :

Pendant la durée des travaux, le maître d'œuvre assure l'ordonnancement et la planification des travaux ainsi que de proposer des mesures visant au respect des délais d'exécution des travaux. Il s'occupe également des divers tiers et de leur coordination (concessionnaires).

- L'assistance aux opérations de réception :

Enfin, une fois les travaux finis ou en cours d'achèvement, il est à la charge de la maîtrise d'œuvre d'organiser les opérations préalables à la réception des travaux (EXE 4 du code des marchés publics qui permet de relever l'ensemble des réserves à la réception des travaux), d'assurer le suivi de la levée réserves : EXE 5, le maître d'œuvre propose la réception et EXE 6 le maître d'ouvrage accepte ou non celle-ci, à défaut la maîtrise d'œuvre éditera les EXE 8 et 9 qui permettent une levée des réserves progressives si ce n'est déjà le cas). De même, le maître d'œuvre procédera à la vérification du DOE (dossier d'ouvrages exécutés) avec l'ensemble de ses documents (fiches techniques et plans de recollement).

II. L'utilisation d'outils dans la mise en œuvre des cas pratiques de Boulogne-Billancourt

1. Le cadre du marché mono-attributaire

Dans le cadre du stage, je me suis focalisé sur le BAIL établi avec l'Etablissement Public Territorial Grand Paris Seine Ouest (GPSO) pour la commune de Boulogne-Billancourt. Ce dernier est un marché mono-attributaire lancé en 2016 et démarré en 2018 pour une durée de 4 ans dont le but est de simplifier et renforcer les liens entre la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage en attribuant systématiquement à un même maître d'œuvre, toutes les opérations dont le coût estimatif établi par le maître d'ouvrage est inférieur à 500 000 €. Le cadre particulier de ce marché permet entre autres de mettre en place des outils adaptés au maître d'ouvrage et répondant spécifiquement à ses besoins internes pouvant être développés pour chaque mission attribuée au maître d'œuvre précédemment mentionnée.

2. Les phases d'études

a) Diagnostic

Le marché mono-attributaire permet de mieux appréhender le terrain et de mettre en place des questionnements systématiques relatifs aux précédents travaux et donc d'anticiper toutes les problématiques pouvant intervenir par la suite et pouvant donc remettre en cause jusqu'à la réalisation du projet.

- Le diagnostic amiante HAP

Des années 80 à 1995, l'amiante et les hydrocarbures aromatiques polycycliques ont été utilisés dans la mise en œuvre des enrobés bitumineux pour améliorer la solidité des voiries et renforcer leur résistance à l'abrasion. Ces derniers ne sont pas nocifs tant qu'ils restent enfermés et donc sans aucuns travaux puisqu'ils deviennent toxiques sous forme de poudre en pouvant entrer dans les voies pulmonaires. Il est donc désormais à la charge des propriétaires de voiries de réaliser des diagnostics de présence ou non d'amiante et de concentration en HAP selon les normes en vigueur (50 mg/kg au maximum). Les enrobés qui seront révélés positifs à ces analyses devront être traités différemment tant lors de la démolition que leur mise en décharge.

Pour confirmer la sécurité sanitaire des ouvriers, les entreprises doivent également faire signer à la collectivité (ici GPSO) une déclaration dite déclaration d'acceptation préalable (DAP) qui permettra à l'entreprise d'évacuer les matériaux inertes.

De telles analyses sont restituées comme suit pour confirmer au maître de l'ouvrage la présence ou non d'amiante/HAP :

Prélèvement n° 8085_1

Date d'intervention : 23/02/2018

Résultat Amiante : **Négatif**Résultat HAP : **< 50 mg/kg**

Commune	Voie	Diamètre	Début	Fin	Longitude	Latitude	Couches collées	Aspect	Commentaire
BOULOGNE-BILLANCOURT	RUE D'AGUESSEAU				2.2378530137	48.8376278345	non	Cassée	



Figure 2 : Analyse d'amiante et de HAP

- Le levé topographique

La réalisation de plans et en particulier du nivellement du projet (qui devra scrupuleusement respecter la réglementation en vigueur concernant les cheminements piétons sauf en cas d'impossibilité technique) nécessitera la réalisation d'un relevé topographique précis et récent.

Ce relevé, à la charge du maître de l'ouvrage, est primordial dans la bonne compréhension du profil de la voirie et doit être complété à des visites sur le terrain.

Un relevé trop ancien peut présenter des aménagements aujourd'hui disparus, il est donc essentiel que le maître d'œuvre vérifie la véracité des informations transmises dans leur globalité. Pour exemple, le cas de places de stationnement existantes et non dessinées a pu être remarqué sur un chantier dans le cas d'un relevé de 2015 qui n'avait pas été mis à jour par suite de travaux réalisés 2016. Ou inversement, nous avons eu le cas d'un relevé ayant été réalisé lors de travaux et présentant donc des installations et signalisations provisoires de chantier.

Il est aussi important de noter le système de rattachement du fond topographique (souvent en RGF Lambert 93 pour la planimétrie et en NGF IGN 69 pour l'altimétrie), de vérifier que l'emprise des travaux est bien entièrement comprise dans le relevé et enfin de vérifier la densité de points altimétriques de sorte qu'ils permettent une bonne compréhension du projet en détail. Pour exemple, le relevé d'une entrée charretière doit idéalement se faire en trois points, un à l'amont, un à l'aval et au centre afin de s'assurer que les eaux du domaine public ne s'écoulent pas sur le domaine privé.

Voici un exemple de relevé topographique utilisé dans le cadre de mise en accessibilité du quai bus selon les normes en vigueur :

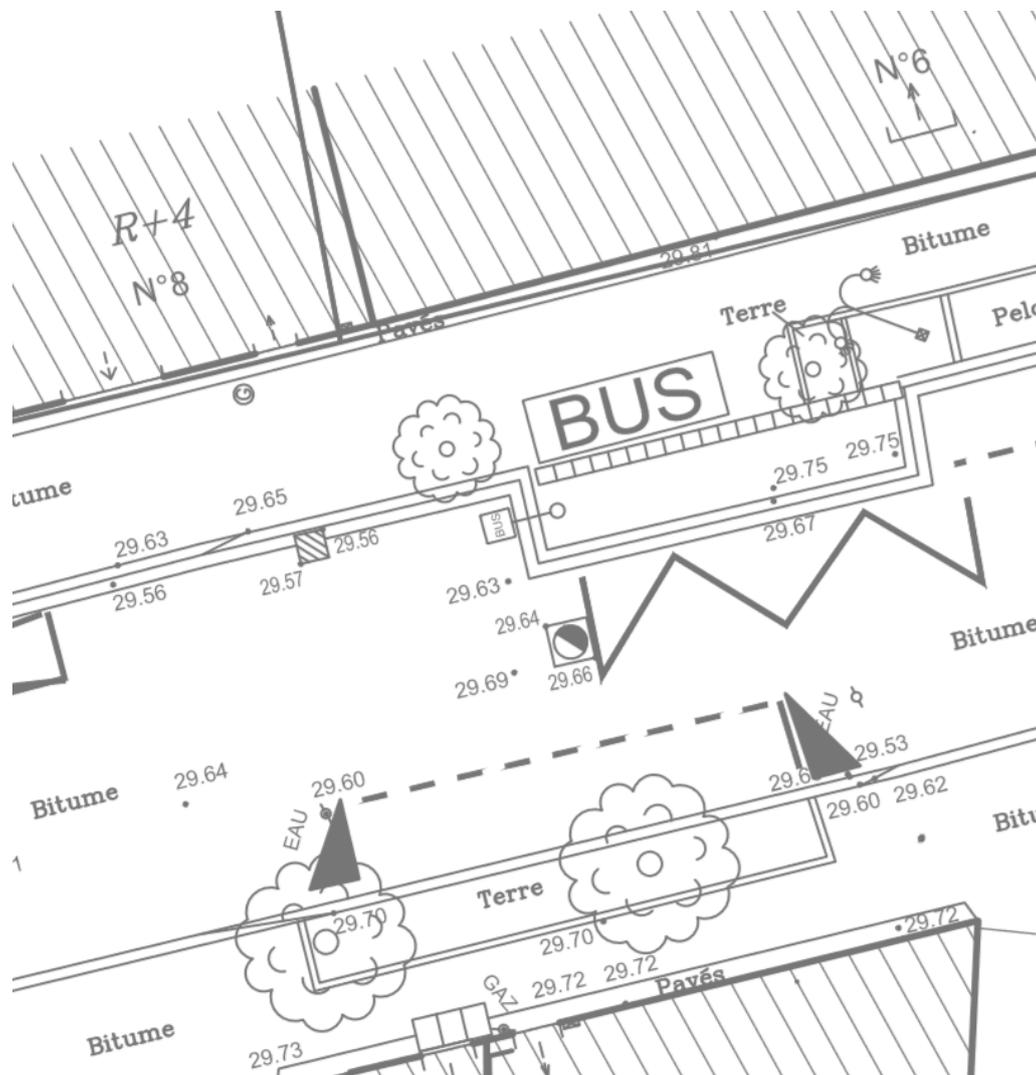


Figure 3 : Fond topographique

- L'assainissement

Il est important de déceler dès les phases de diagnostics si des aménagements d'assainissement devront être réalisés. En effet, ces ouvrages sont particuliers étant donné le temps nécessaire à la réalisation de ces travaux (et impactant donc la durée globale du chantier) mais aussi par le fait que ces travaux sont à faire en collaboration avec un concessionnaire qui est Veolia Eau, délégataire de la maîtrise d'ouvrage des ouvrages d'assainissement communal (dans le cas d'assainissement départemental ou national, la maîtrise d'ouvrage est représentée par la SEVESC).

- Les études géotechniques

Ces études, également fournies par le maître de l'ouvrage permettent de savoir précisément l'état de la structure de la voirie. Ces études sont particulièrement utiles lorsque des stigmates sont apparents comme ci-dessous :



Figure 4 : Etudes géotechniques : analyse visuelle

En effet, il est généralement d'usage de procéder à la réfection du revêtement de la chaussée notamment dans le cas d'entretien mais la structure n'est pas non plus éternelle et n'est pas toujours adaptée à la classe de trafic que celle-ci doit supporter (une classe de trafic évoluant dans le temps en fonction des aménagements à proximité).

Les géotechniciens réalisent des analyses du revêtement et de la structure de la voirie en détail afin de connaître l'état et la nature de celle-ci (dans le cas d'une structure globalement bonne, de simples purges sont suffisantes).

Voici des exemples de conclusions quant à la nature d'une voirie :

Formations	Sous-formations	Modèle géologique général			Modèle géotechnique général		
		Lithologie	Base (m/TN)	Epaisseur (m)	Caractéristiques pénétrométriques	Hydrogéologie	Remarques particulières
Remblais	Couche de roulement	Enrobé noir grossier et pavé urbain (exclusif au sondage SC3)	0,07 à 0,11	0,07 à 0,11	-	Circulations superficielles, temporaires et anarchiques. Des poches d'eau piégées peuvent être rencontrées.	Ces formations peuvent présenter des caractéristiques mécaniques hétérogènes et des variations d'épaisseur importantes et brutales. Des tassements et gonflements importants, non quantifiables et non maîtrisables à terme sont possibles.
	Couche de forme	Grave calcaire traitée au liant hydraulique belge, grise et sable fin noir marron, brun (exclusif au sondage SC1).	0,34 à 0,40	0,27 à 0,29	-		
	PST	Sables marron, ocre à cailloutis.	2,00 Fin de sondage.	>1,10	Compacité faible à correcte 3,2MPa < Q _d < 13,8MPa		

Figure 5 : Etudes géotechniques : nature de la voirie

Voici des essais réalisés pour connaître la classe de portance du revêtement :

Essai	Nature du support	Nature du matériau	Module EV2 (MPa)
EP1	Couche de forme	Sable grossier	96
EP2	Couche de forme	Sable grossier	75
EP3	Couche de forme	Sable grossier	145

Figure 6 : Etudes géotechniques : Classe de portance du revêtement

Réalisés en accord avec le guide technique de la réalisation des remblais et couche de forme :

Classes de plate-forme (source: Guide Technique de la réalisation des remblais et des couches de forme, Setra et LCPC, 1992)

Module de déformation EV2 (Mpa)	20 ≤EV2<50	50 ≤EV2<120	120 ≤EV2<200	200 ≤EV2
Classe de plateforme (PF)	PF1	PF2	PF3	PF4
Classe d'arase de terrassement (AR)	AR1	AR2		

Figure 7 : Etudes géotechniques : extrait du guide technique

Et enfin des essais au pénétromètre dynamique pour l'analyse de la compacité du remblai :

Sondage	Formation	Essai	
		(m/TN)	Q _d (MPa)
PD1	Remblais	0,3 à 2,0	3,2 < Q _d < 10,9
PD2	Remblais	0,3 à 2,0	3,2 < Q _d < 13,8
PD3	Remblais	0,4 à 2,0	3,2 < Q _d < 10,9

Figure 8 : Etudes géotechniques : essais au pénétromètre

- Les investigations complémentaires

Dès le diagnostic, il est à la charge du maître de l'ouvrage de réaliser des déclarations de travaux à proximité des réseaux (DT-DICT) sur la plateforme des services publics alloués afin que tous les concessionnaires concernés réagissent quant à la présence de certains de leurs réseaux.

Ces réactions ont leur importance dépend de deux facteurs :

- Le caractère sensible du réseau : se dit de réseau dont une dégradation a un impact fort sur la sécurité et la santé publique (gaz, énergie...).
- La classe du réseau : A, B ou C selon la fiabilité du positionnement du réseau.

La norme DT/DICT impose aux concessionnaires de positionner leur réseau en classe A mais c'est rarement le cas, il incombe donc au maître de l'ouvrage de réaliser des investigations complémentaires permettant de « fiabiliser » le positionnement des réseaux, à minima ceux sensibles.

Voici des exemples de la demande faite à des concessionnaires, respectivement enregistrés selon les facteurs précédemment mentionnés :

EXPLOITANT	COORDONNÉES	SUIVI	Classe / IC
Bouygues Energies et Services SEVRES et BOULOGNE			
 mail XML 	Eclairage 23 , rue Michaël Faraday CS 78067 - SAINT QUENTIN EN YVELINES CEDEX	PublicCet 20712Tél: 0130804874 Urgence: 0688826268 Dompage: 0780621547	Document 313037194 Reçu le 23/10/2018 Réponse 30/10/2018 → IC à réaliser
Fabienne FRANCOIS - IDEX ENERGIES RESEAUX IDF			
 site 	Chez SOGELINK TSA 70011 69134 - DARDILLY CEDEX	idex-boulogne@demat.sogelink.fr Tél: 0146254276 Urgence: 0667329228 Dompage: 0667329228	Document 313037207 Reçu le 23/10/2018 Réponse 23/10/2018 → IC non nécessaire
ORANGE U1 UI HAUTS DE SEINE			
 site 	Service DICT TSA 50010 64210 - BIDART cedex	FT40U1.FTO@demat.protys.fr Tél: 0497461600 Urgence: 0497461600 Dompage: 0810300111	Document 313037208 Reçu le 23/10/2018 Réponse 23/10/2018 → IC à réaliser

Figure 9 : Déclarations de travaux

- La présence de carrières

Enfin, le dernier point à vérifier, qui est également analysé par les géotechniciens, est la présence ou non de carrières et leur profondeur qui peut remettre en cause l'ensemble du projet notamment quant à la reprise ou non de la structure de la chaussée (opération bien plus lourde financièrement) et donc des matériaux à utiliser.

Ces carrières ont toutes été répertoriées comme suit :

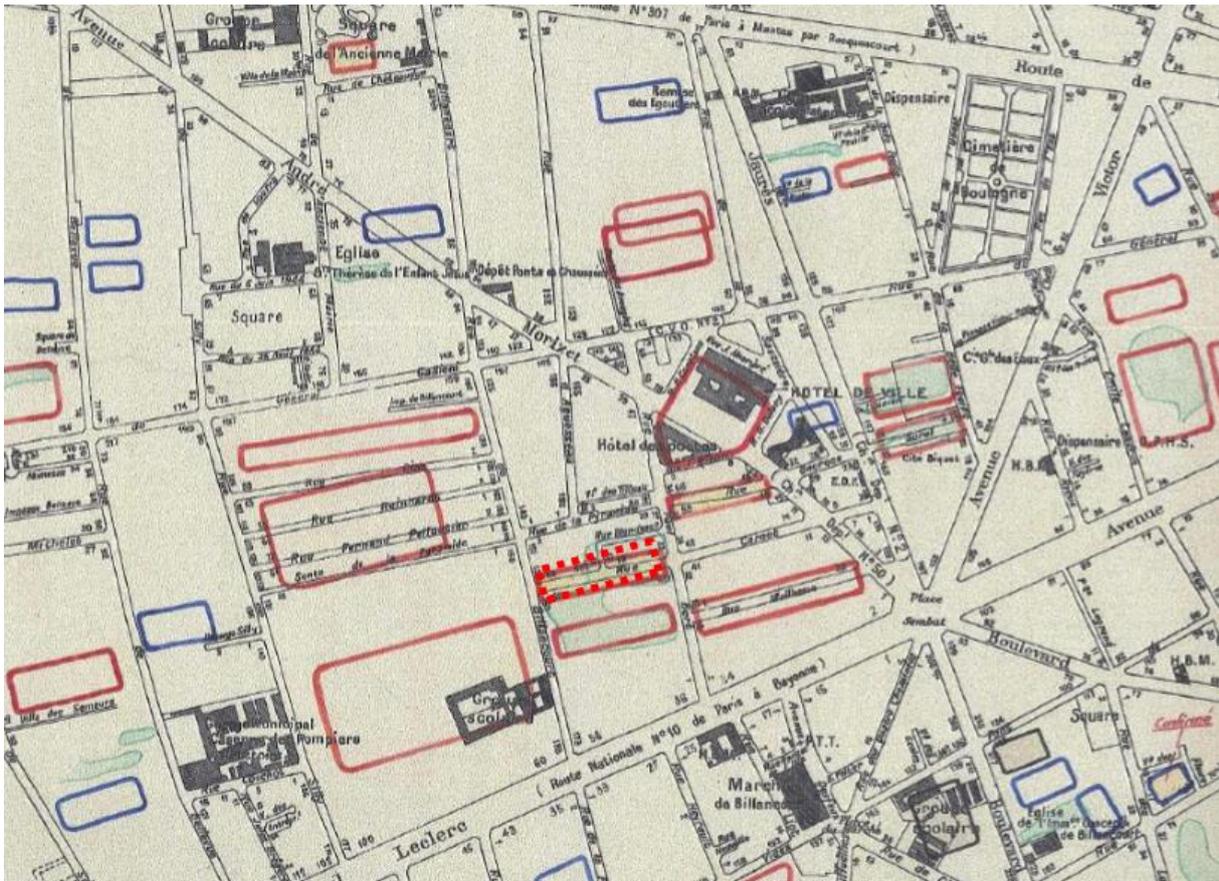


Figure 10 : Le réseau de carrières de Boulogne-Billancourt

b) Avant-projet

Sur la base du diagnostic réalisé, la maîtrise d'œuvre peut élaborer de premières réponses au programme transmis par la maîtrise d'ouvrage en étudiant les points particuliers suivants :

- Structure

A l'aide des analyses faites par les géotechniciens, le maître d'œuvre peut proposer la structure à mettre en place selon une classe de trafic choisie en fonction de la localisation des travaux.

Il est usuel sur la commune de Boulogne-Billancourt de mettre en place, sur la chaussée, une structure en grave ciment sur 30 à 35cm surmonté d'un géotextile pour permettre une bonne adhérence (et éviter tous mouvement) du revêtement qui lui est un BBSG 0/10 sur 6cm coulé sur une couche d'accrochage. Dans le cas de stationnement sur chaussée, la structure de ces places est plus simplement une couche de 12cm de béton établi sur une grave naturelle non traitée de 15cm. Pour ce qui est des trottoirs, il est généralement convenu de mettre en place 2cm d'asphalte (4cm sur les entrées charretières avec une bande de matricage de 60cm) sur une structure béton de 10cm (15cm sur les entrées charretières).

- Stationnement

Le stationnement est un enjeu majeur pour les riverains et donc dans la réussite de la communication autour des travaux de voirie.

Toutefois la mise aux normes des places de stationnement conduit à une réduction de celles-ci, l'enjeu du maître d'œuvre est généralement de conserver l'offre de stationnement disponible.

Ainsi les préconisations en vigueur demandent que le stationnement en long des véhicules légers soit de 4,9m à 5m en longueur et de 1,9m à 2m en largeur. De plus les normes imposent que pour 50 places de stationnement en place, à minima une soit pour les personnes à mobilités réduites dont les dimensions sont de 7m par 3,3m (pour un stationnement longitudinal).

- Cheminement cyclable

Concernant le cheminement cyclable, la ville de Boulogne s'attache particulièrement à mettre en place des contresens cyclables ou voies cyclables dans la mesure du possible (pour les voies de plus de 2,7m). Nous essayons donc systématiquement de les mettre en place.

- Arbres et espaces verts

Tout comme les cheminements cyclables, il est de bon de mettre en place des espaces vert dans la mesure du possible soit... très rarement, dû à la présence de très nombreux réseaux enterrés.

- Spécificité des travaux

L'environnement immédiat du chantier peut avoir un impact non négligeable sur les travaux, il est donc essentiel que cela soit remarqué dès la phase d'avant-projet.

Par exemple, la présence d'une école à proximité peut impliquer que les travaux ne se déroulent que lors d'une période de vacances scolaires.

- Mobilier urbain et signalisation (verticale et horizontale)

La mise aux normes et en adéquation avec le nouveau projet de l'ensemble de la signalisation et du mobilier urbain doit être étudiée dès l'avant-projet de par l'aspect possiblement politique de la chose (la mise en place d'un dos d'âne peut être remis en cause par les riverains tout comme la mise en place de chaises individuelles a pu faire l'objet de remarques de la part des élus de la ville). Tous doivent donc être répertoriés et selon le fait qu'ils soient créés ou réutilisés (remise à neuf ou simple réutilisation).

- Planification et premier dessin

Sur la base de ses expériences passées, le maître d'œuvre propose dès à présent une durée générale du chantier. Celle-ci sera discutée avec l'entreprise.

C'est aussi dès l'avant-projet que le maître d'œuvre s'attache à proposer au maître de l'ouvrage des plans du projet sur la base du programme en conservant généralement le profil général de la chaussée. Ceci mène à des plans tels que celui-ci :

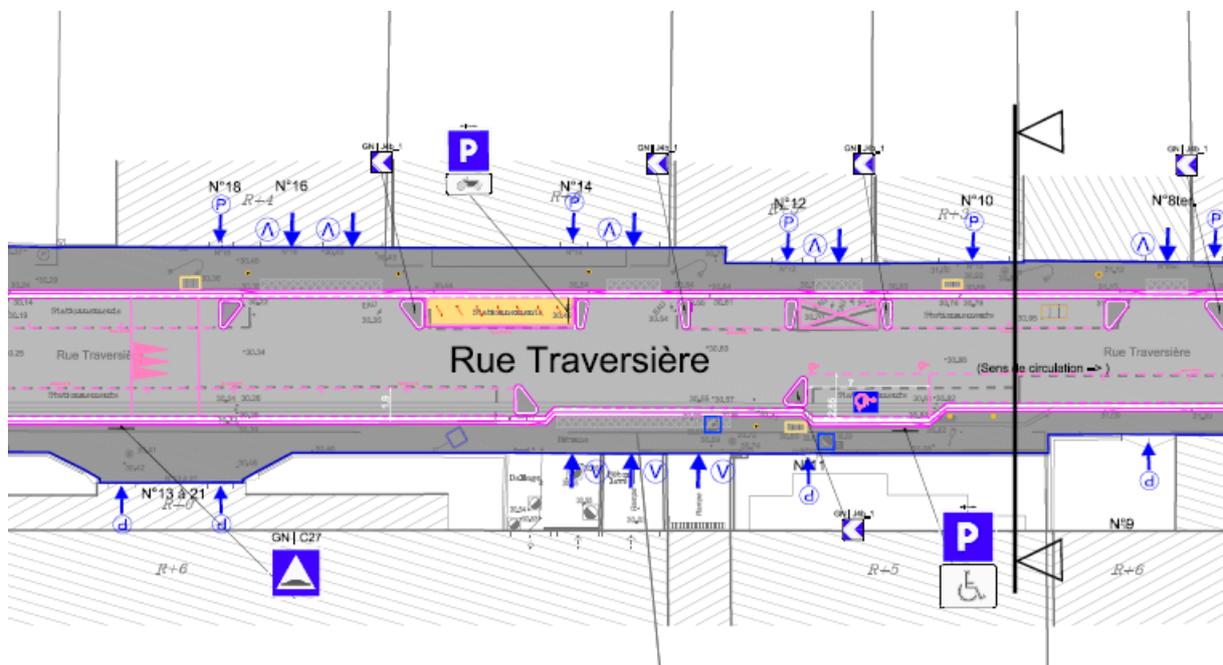


Figure 11 : Extrait de plan avant-projet

Tous ces points peuvent être donc anticipés et systématisés afin de mieux répondre à la demande et aux attentes du maître de l'ouvrage. Les méthodes utilisées deviennent donc de plus en plus exhaustives et efficaces par l'expérience acquise lors des premiers projets du cadre du mono-attributaire.

- Estimation financière

Et en particulier un dernier aspect de l'avant-projet est l'estimation financière car enfin, c'est en avant-projet que la maîtrise d'œuvre réalise les premières estimations financières du coût des travaux afin de pouvoir estimer si le bon de la commande publique est globalement respectable. Il est donc à la charge du maître d'œuvre d'alerter la maîtrise d'ouvrage sur de la faisabilité financière du projet. Cela peut en effet conduire à réduire la zone d'intervention afin de respecter le montant du budget public alloué.

Dans ce cas particulier, nous avons pu mettre en place, en plus de la méthodologie, des outils se basant sur la similarité des travaux, dans l'ensemble du BAIL, dans l'usage des matériaux et donc des postes financiers traités.

L'usage d'un programme d'estimation financière simplifiée se basant sur les postes financiers couramment utilisés jusqu'alors permettra donc de réaliser de premières estimations financières de manière rapide mais non moins exhaustive.

Sur la base du DQE établi pour le marché mono-attributaire, j'ai pu créer sous VBA, le langage de programmation de Microsoft Excel, un programme avec une interface plus simple pour la personne chargée d'établir l'estimation et incrémentant les données directement dans le bordereau de prix unitaire. En voici quelques interfaces :

Accueil ×

Bienvenu dans le formulaire de gestion de l'estimation financière

Caniveaux

Bordures

Majoration

Pavés et dalles

Trottoirs

Chaussées

Divers

Ce formulaire ne prend pas en compte la pose et dépose de mobilier urbain, la mise à disposition de matériel, la pose et fourniture de réseaux, la pose et fourniture de signalisation, les terrassements et diverses autres.

Figure 12 : Accueil du programme d'estimation financière

Trottoirs ×

Trottoirs

Démolition

Du revêtement mécanique m²

manuelle m²

De structure de moins de 5 m3

mécanique m³

manuelle m³

De structure de plus de 5 m3

mécanique m³

manuelle m³

De fondation béton

mécanique m³

manuelle m³

Revêtement

BBSG 0/6 noir m²

BBSG 0/6 rouge m²

BBSG 0/4 rouge m²

Asphalte noir m²

Asphalte rouge m²

Pose de fondations ?

Les couches d'enrobés et d'asphaltes sont de 2cm d'épaisseur sur des fondations en béton de 10cm !

Réalisation de quadrillage m²

Attention supplément pour pose de trottoirs spéciaux !

Valider

Figure 13 : Page Trottoirs du programme d'estimation financière

On peut remarquer sur ce plan deux ou trois détails intéressants :

- La réglementation impose aujourd'hui la mise en place d'ilots de protection des entrées charretières jusqu'à 1m de part et d'autre.
- On remarque ici la présence d'un dos d'âne avec sa signalisation (panneau avertisseur de dos d'âne et marquage au sol de trois de requins axées sur la chaussée) et son nivellement : une pente à 7% sur 1m suivi d'une pente à 3% sur 1 m des deux côtés pour une longueur totale réglementaire de 4m.

- Réseaux

La phase projet est aussi celle où le maître d'œuvre compile les informations issues des DT et des investigations complémentaires en reportant la classe des réseaux et leur profondeur s'il en a l'information.

Voici un tel plan des réseaux où chaque couleur correspond à un réseau spécifique comme mentionné plus bas :

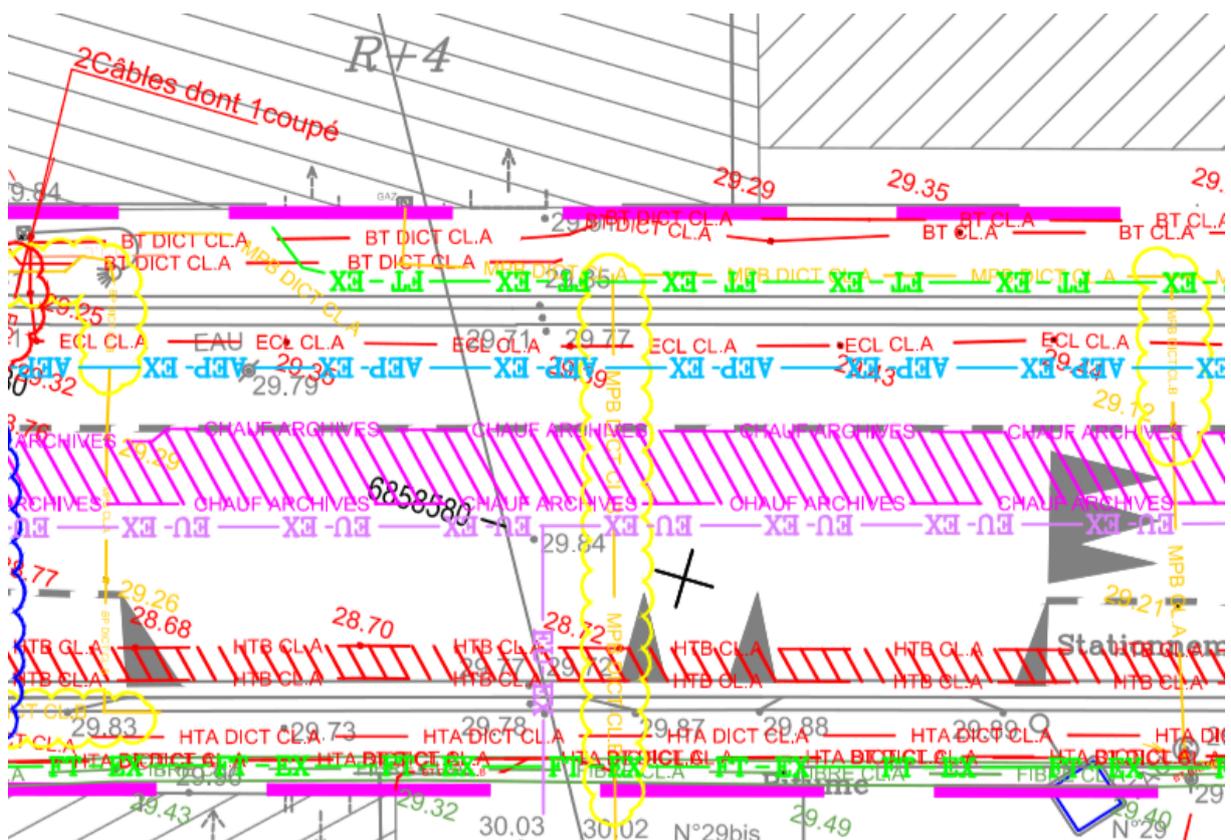


Figure 15 : Extrait de plan des réseaux

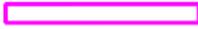
EMPRISE	
	Emprise Zone
LEGENDE RESEAUX EXISTANTS	
Classe	
ECLAIRAGE PUBLIC	
  Souterrain	A
  Souterrain	B
ELECTRICITE	
  BT	A
  BT DICT	A
  BT DICT	B
  BT DICT	C
  HTA	A
  HTA DICT	A
  HTA DICT	B
 RTE Existant	A
 RTE DICT	B
 ELEC.Abandonné DICT	A
 ELEC.Abandonné DICT	B
GAZ	
 GAZ existant	A
 DICT	A
 DICT	B
 DICT	A
 DICT	B
 DICT	B
 Gaz Abandonné DICT	B
CHAUFFAGE URBAIN	
 DICT	A
 Archives	-
FIBRE OPTIQUE	
  Existant	A
  Existant	B

Figure 16 : Légende d'un plan de réseaux

L'expérience et le cadre du marché mono-attributaire nous a permis d'améliorer ce plan des réseaux d'un point de vue méthodologie en incluant désormais systématiquement une analyse des informations que nous possédons, comme suit :

Analyse des investigations complémentaires :

- Eclairage Public : classe A sauf sur certains tronçons en classe B (un câble coupé au niveau du N°105 a été repéré) 
- Gaz : classe A en dehors de zones délicates en classe B (réseau dense) 
- HTA et BT : globalement en classe A en dehors de zones délicates en classe B (réseau dense) 
- Fibre optique : classe A en dehors de 10ml en classe B (véhicule gênant) 
- Chauffage : le réseau a été reporté en classe B en l'absence d'accès aux installations
- HTB : classe A en dehors de 20 ml de zones délicates en classe B (réseau dense) 

Remarques sur les profondeurs de réseaux:

- Présence correcte d'informations de profondeur pour le réseaux HTA/HTB/BT en dehors de la portion sur le trottoir des N°148 à 132
- Absence de profondeur sur l'ensemble du linéaire de la rue pour le réseau Gaz
- Présence correcte d'informations de profondeur pour les réseaux Fibre optique/ECL

Nota : Prévoir des techniques douces de terrassement (manuel ou par aspiratrice) à proximité des réseaux sensibles

Figure 17 : Analyse des données d'un plan de réseaux

3. Le suivi des travaux

a) Visa et préparation du chantier

Lors de la préparation du chantier, de nombreux documents doivent être signés et transmis et des personnes contactées (telles que les concessionnaires notamment si en phase projet, le maitre d'œuvre détecte des réseaux de faible profondeurs).

Pour améliorer le suivi de ces documents et améliorer la communication avec la maitrise d'ouvrage, nous avons pu mettre en place des outils de suivi tels que ce tableau :

Période de préparation de chantier - Bail GPSO

Date de mise à jour : 02/08/19

	Tâches	Par qui	Demandé par le MOE à la date du	Relancé par le MOE à la date du	Attendu le	Requle en Ind A	Requle en Ind B	Commentaires
Demande d'arrêté	Réunion GTT	GPSO			03/07/2019	03/07/2019		
	Demande d'arrêté	Watelet TP	26/06/2019		05/07/2019	08/07/2019		
Communication	Avis riverains	GPSO			01/07/2019	08/07/2019		
	Maquette panneau	GPSO			08/07/2019	08/07/2019		
	BAT	Watelet TP			12/07/2019	23/07/2019		
	Installation panneaux de chantier	Watelet TP			23/07/2019	25/07/2019		
Planning/ Phasage	Info Travaux	Watelet TP			25/07/2019	25/07/2019		
	Planning	Watelet TP	26/06/2019	03/07/2019	01/07/2019	04/07/2019	22/07/2019	
	Phasage	MOE			08/07/2019			
	PIC	MOE	26/06/2019	03/07/2019	01/07/2019	08/07/2019		
Documents EXE	Plan de déviation	MOE			12/07/2019	05/07/2019		
	Plan de signalisation	Watelet TP	26/06/2019	12/07/2019	12/07/2019	15/07/2019		
	DAF	Watelet TP	26/06/2019		03/07/2019	05/07/2019		
	VISA DAF	MOE			16/07/2019	10/07/2019		
Contact concessionnaires	Plans EXE	Watelet TP	26/06/2019		08/07/2019	16/07/2019	24/07/2019	
	VISA Plan EXE	MOE			19/07/2019	19/07/2019		
	Veolia	MOE	04/07/2019		29/07/2019			Sujet clos
	BATP	MOE						X
	JC Decaux	MOE						X
	Free	MOE						X
	IDEX	MOE						Sujet clos
	Enedis	MOE						X
	GRDF	MOE						X
	SOA	MOE						Contacté
Coordination CSPS	Bouygues Energie & Services	MOE						Sans réponse
	Demande de RDV	MOE						X
	Visite inspection commune				16/07/2019			
	Visite inspection commune sous-traitant				26/07/2019			
Constat d'huissier	PGCS					29/07/2019		
	PPSPS				19/07/2019	04/07/2019		
DT/DICT	Constat		03/07/2019		26/07/2019			
	Rendu huissier							
	DT	MOE				04/02/2019		
	DICT	Watelet TP	26/06/2019		sous 10 jours	04/07/2019		
DC4	Marquage/piquetage	Watelet TP	26/06/2019		à programmer	26/07/2019		
	IC	MOA				28/03/2019		
DAP	Transmission DC4	Watelet TP	26/06/2019		03/07/2019			
	MAJ de l'estimation	Watelet TP	26/06/2019			04/07/2019		
Horaires passages bennes	Transmission DAP	Watelet TP	26/06/2019		15/07/2019	04/07/2019		
	Signature DAP	GPSO	26/06/2019		08/07/2019			
	Contact M. CAEN	MOE						X

Figure 18 : Tableau de suivi des documents de préparation

Nous pouvons retrouver dans ce tableau tous les livrables ainsi que des mémentos quant aux dates à laquelle ces documents sont attendus.

De plus, il est à la charge du maître d'œuvre de viser les documents fournis par l'entreprise (plans et fiches techniques notamment) en se basant sur le cahier des clauses techniques particulières (CCTP). Nous avons donc mis en place des tableurs de suivi de ces visas car tous doivent être approuvé avant le démarrage du chantier. En voici l'exemple d'un visa et d'un tableau de suivi des visas :

MAÎTRE D'OUVRAGE : GPSO									
MAITRISE D'ŒUVRE : ARTELIA									
AMENAGEMENT DE LA RUE TRAVERSIERE ENTRE LA RUE NATIONALE ET LA RUE YVES KERMEN									
LISTE DES PIÈCES									
Tableau récapitulatif des visas									
Référence	Titre	Fiches VISA	Indices - Dates réception des indices				ARTELIA		
			A	B	C	D	Position	Date	
Pièces écrites									
EXE n1	Plan EXE								
Demande d'agrément de fourniture									
DA Fourniture n1	BBSG 0-10 CL3	DAF n1	05/07/2019					VSD	
DA Fourniture n2	Béton CXB	DAF n2	05/07/2019					VAR	
DA Fourniture n3	Bordures et caniveaux béton	DAF n3	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n4	Dalles Podotactiles 60*41EP	DAF n4	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n5	Emulsion spéciale de grade 35/50	DAF n5	05/07/2019					VSD	
DA Fourniture n6	Grave non traitée	DAF n6	05/07/2019					VAR	
DA Fourniture n7	Géotextile	DAF n7	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n8	Grave ciment	DAF n8	05/07/2019					VAR	
DA Fourniture n9	Grille avaloir	DAF n9	05/07/2019					VSD	
DA Fourniture n10	Mât en aluminium	DAF n10	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n11	Tampon de Regard PAMREX 600 D400	DAF n11	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n12	Panneaux	DAF n12	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n13	Papier Kraft	DAF n13	05/07/2019					VSD	
DA Fourniture n14	Potelet à boule	DAF n14	05/07/2019					VSD	
DA Fourniture n15	Bordures en granit	DAF n15	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n16	Regards	DAF n16	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n17	Tuyaux PVC	DAF n17	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n18	Asphaltes VIASPHALT	DAF n18	05/07/2019					VAO	
DA Fourniture n19	Appui 2 roues	DAF n19	05/07/2019					VSD	
DA Fourniture n20	EME 0/14	DAF n20	05/07/2019					VSD	
DA Fourniture n21	Béton désactivé	DAF n21	05/07/2019					VAO	

Figure 19 : Tableau de suivi des visas

AMENAGEMENT DE LA RUE TRAVERSIERE ENTRE LA RUE NATIONALE ET LA RUE YVES KERMEN						
	FICHE D'EXAMEN DE CONFORMITÉ AU MARCHÉ N°1 (VISA)			Affaire n°4612291 Marché N° 2016032 BC EP181957C1		Titulaire du marché: Watelet TP
				Fournisseur des documents : Watelet TP		EXE n°1 - Plan de nivellement et de revêtement
INDICE	A	B	C	D	E	Autres participants à l'examen : Kevin RELTIENNE
Date de réception	16/07/2019	24/07/2019				
Date d'envoi du VISA	18/07/2019	01/08/2019				
VISA	VAO	VAO				
Indice	Observations					Visa (*)
A	<p>Revêtement Modifier l'inclinaison du marquage sur l'aire deux roues motos de sorte à être cohérent avec le sens de la circulation. Mettre le fond topo sur les aplats de couleur afin de distinguer l'existant.</p> <p>Assainissement Sur la coupe, indiquer la charge sur ovoïde, la côte du fond du radier du regard, la côte entre le siphon et le haut du regard, la côte de pénétration de la canalisation dans le regard et dans le radier (cf. annexe). Indiquer les matériaux de remblais et de pose.</p>					VAO
Destinataires :			Nom du rédact. :	Date :	Signature :	
Watelet TP M. Azdin REZGUI mail : azdin.rezgui@watelet-tp.fr Tel : 06 10 71 71 14			Alexandre JEANNEAU	01/08/2019	 ARTELIA Ville & Transport Département Eau & Génie Urbain SAS au capital de 1 071 840 € SIREN 444 523 526 47, avenue de Lugo 94600 Choisy le Roi - France	
Copie(s) pour information :						
GPSO M. Patrick TOUCHET mail : Patrick.touchet@seineouest.fr Tel : 01 46 298 44 81						
(*) : VSO : Visé Sans Observations - VAO : Visé Avec Observations - VAR : Visa A Re-soumettre La délivrance du VISA ne dégage pas l'entreprise de sa propre responsabilité.						

Figure 20 : Exemple de visa

b) Direction et exécution des travaux

La direction des travaux consiste principalement à suivre le bon déroulé du chantier et savoir, sur la base des normes, faire évoluer le projet dans ses détails sur site suite à des aléas tels qu'un relevé topographique défaillant et donc un nivellement projet à adapter.

Tous ceci passe par la rédaction de compte-rendu de réunion de chantier dont vous en trouverez un exemplaire en annexe 2 de ce rapport.

c) Opérations de réception

Enfin, le cadre du marché mono-attributaire nous a permis de nous conformer exactement aux attentes des services juridiques du maître d'ouvrage pour établir des documents de réception EXE comme en exemple en annexe 3.

Bilan personnel

Ce stage a particulièrement été intéressant pour moi sur de nombreux aspects. Il est l'ultime étape de mon cursus d'ingénieur. Il m'a permis d'intégrer le monde professionnel et d'occuper concrètement le poste d'ingénieur, un poste qui m'a fortement plu et dont je souhaite continuer à occuper la fonction. A ce titre, contrairement aux précédents stages réalisés au cours de mon long cursus, j'ai gagné en responsabilité et en autonomie plus que lors des stages de recherche notamment. J'ai pu également y découvrir le monde de la maîtrise d'œuvre qui resté encore flou et le fonctionnement d'un bureau d'étude.

J'ai aussi pu à certains moments être confronté à des difficultés dû au métier de maître d'œuvre et donc finalement à son principal intérêt car sans difficultés un métier devient fade. Une des principales difficultés de ce métier est de faire face à des périodes où le charge de travail est faible puis à des phases où le rythme est beaucoup plus soutenu notamment lors des rendus de dossiers tel qu'un dossier avant-projet par exemple. En effet, les documents sont transmis à la maîtrise d'ouvrage qui se concertent pour décider de la validation. Ces phases de concertation sont de durée variable selon les communes mais globalement assez rapide lorsqu'elles n'impliquent pas les élus, ce qui fait que ces périodes sont « creuses ». Il faut ainsi s'organiser au mieux pour gérer ces phases soutenues en se rapprochant de ses supérieurs qui ont l'expérience de ces situations et aussi pouvoir trouver un dossier à s'occuper dans les phases plus calmes.

Cette expérience m'a permis d'approfondir un domaine que j'ai découvert lors de mon cursus scolaire, l'aménagement urbain mais dont je n'avais pas encore l'intégralité des connaissances techniques. Cela a notamment été enrichissant au niveau du spectre de thématiques et de projets sur lesquels j'ai pu travailler notamment avec les nombreuses rues en cours de réfection. J'ai pu faire appel à de nombreuses compétences entrevues à l'EIVP sur des sujets d'aménagement, de voirie, d'assainissement, d'eau pluviale ou encore d'éclairage public. Enfin, j'ai également pu y perfectionner mon utilisation de certains logiciels tels que AutoCAD ou bien en découvrir de nouveaux comme COVADIS.

Conclusion

La maîtrise d'œuvre est, sans aucun doute, le cœur d'un projet d'aménagement urbain, qui a la charge de mener à bien un projet. Sa lourde charge de travail nécessite qu'elle soit la plus efficace possible mais sans en perdre son exhaustivité.

Pour cela, le développement d'outils pouvant être réutilisés et permettant une meilleure gestion des missions de la maîtrise d'œuvre est essentiel et l'opportunité nous est donnée ici de les développer dans le cadre particulier d'un territoire et d'un marché mono-attributaire.

Ces outils pourront par la suite être généralisés à d'autres projet voire adaptés à d'autres marchés cadres.

Bibliographie

- Voirie urbaine, Guide d'aménagement, CEREMA, 2016
- Fascicule 70-1, Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eau à écoulement à surface libre, DTRF ; Version 3.02 – Mars 2019
- Les pierres naturelles en voirie urbaine, Dimensionnement et mode de pose, Certu, Février 2008
- Guide des coussins et des plateaux, Une voirie pour tous, Certu, 2013
- Recommandations pour les aménagements cyclables, Certu, 2009
- Dimensionnement des structures des chaussées urbaines, Certu, 2000
- Consignes de Sécurité, Accès et circulation dans les ouvrages d'assainissement, SEVESC, 2015

Annexe 1 : Table des illustrations

Figure 1 : Locaux d'ARTELIA Choisy le Roi (source : Maps)	7
Figure 2 : Analyse d'amiante et de HAP	13
Figure 3 : Fond topographique	14
Figure 4 : Etudes géotechniques : analyse visuelle	15
Figure 5 : Etudes géotechniques : nature de la voirie.....	16
Figure 6 : Etudes géotechniques : Classe de portance du revêtement.....	16
Figure 7 : Etudes géotechniques : extrait du guide technique.....	16
Figure 8 : Etudes géotechniques : essais au pénétromètre	16
Figure 9 : Déclarations de travaux	17
Figure 10 : Le réseau de carrières de Boulogne-Billancourt.....	18
Figure 11 : Extrait de plan avant-projet	20
Figure 12 : Accueil du programme d'estimation financière	22
Figure 13 : Page Trottoirs du programme d'estimation financière.....	22
Figure 14 : Extrait de plan de nivellement projet.....	23
Figure 15 : Extrait de plan des réseaux	24
Figure 16 : Légende d'un plan de réseaux	25
Figure 17 : Analyse des données d'un plan de réseaux	25
Figure 18 : Tableau de suivi des documents de préparation	26
Figure 19 : Tableau de suivi des visas.....	27
Figure 20 : Exemple de visa.....	28

Annexe 2 : Compte-rendu de réunion de chantier

<p>Accord-cadre de prestations de maîtrise d'œuvre pour des travaux de réfection des chaussées et espaces publics attenants sur l'ensemble du territoire de Grand Paris Seine Ouest</p> <p>Lot n°2 - Territoire Nord, ville de Boulogne-Billancourt</p>	
---	---

<p>COMPTE RENDU REUNION: AMENAGEMENT DE LA RUE TRAVERSIERE ENTRE LA RUE NATIONALE ET LA RUE YVES KERMEN</p> <p>Réunion de chantier N°2</p>
--

DATE :	Lundi 12 Août 2019	HEURE :	9h30
LIEU :	Rue Traversière		

INTERVENANTS	FONCTION	TEL	EMAIL	PRESENT	ABSENT	DIFFUSION
MAITRE/OUVRAGE/GPSO						
• YANN TEXIER	GPSO - DTN		Yann.Texier@seineouest.fr		X	X
• STEPHANE PERUGINI	RESPONSABLE VOIRIE DTN GPSO	06.75.06.66.00	Stephane.perugini@seineouest.fr		X	X
• AZEDDINE ALABADAN	ADJOINT AU RESPONSABLE VOIRIE DTN GPSO	06.16.72.99.38	Azeddine.alabadan@seineouest.fr		X	X
• PATRICK TOUCHET	CHARGE D'OPERATIONS DTN GPSO	01.46.29.44.81	Patrick.touchet@seineouest.fr		X	X
• MARC WAROUX	CHARGE D'OPERATIONS DTN GPSO	06 61 32 09 19	Marc.waroux@seineouest.fr	X		X
• JEREMIE CAEN			jeremie.caen@seineouest.fr		X	X
MAITRE D'OEUVRE: ARTELIA						
VILLE & TRAVAILLOIR						
• ALEXANDRE JEANNEAU	RESPONSABLE MISSIONS – RESPONSABLE ADJOINT DE L'ACTIVITE AMENAGEMENT ET VILLE DURABLE	06 81 75 05 92	Alexandre.jeanneau@arteliagroup.com		X	X
• KEVIN RELTIENNE	STAGIAIRE CHARGE D'ETUDES	06.67.68.09.00	kevin.reltienne@arteliagroup.com	X		X
ENTREPRISE WATELET TP						
• AZDIN REZGUI	CONDUCTEUR DE TRAVAUX	06 10 71 71 14	Azdin.rezgui@watelet-tp.fr	X		X
• FRANCOIS IMBERT	CHEF DE SECTEUR	06 12 46 31 58	Francois.imbert@watelet-tp.fr		X	X
• CHRISTOPHE ESTIVALUX	CHEF DE CHANTIER	06 16 44 72 81	Christophe.estivalux@watelet-tp.fr	X		X
VILLE DE BOULOGNE BILLANCOURT						
• THOMAS WAGNER	CHEF DU SERVICE ESPACE PUBLIC ET COMMERCES	01 55 18 63 09	Thomas.wagner@mairie-boulogne-billancourt.fr		X	X
• LUC RICHARD	DGST		luc.richard@mairie-boulogne-billancourt.fr		X	X
• MURELE CAPY	DGA		murele.capy@mairie-boulogne-billancourt.fr		X	X

INTERVENANTS	FONCTION	TEL	EMAIL	PRESENT	ABSENT	DIFFUSION
			bilancourt.fr			
BTP CONSULTANTS						
• LAURE CLEKA	CSPS	07 85 38 23 81	Laure.cleka@btp-consultants.fr		X	X
VEOLIA EAU						
• ANTHONY DECLERCK	ADJOINT AU RESPONSABLE D'UNITE OPERATIONNELLE	06 11 92 38 75	anthony.declerck@veolia.com		X	X
SOA						
• BRUNO WAGNER	TECHNICIEN ASSAINISSEMENT	0 7 77 23 51 06	bruno.wagner@veolia.com		X	X
• DANNY LEDORTZ			dany.ledortz@veolia.com		X	X

Sujet	Attendu de	Date de réalisation au plus tard
1 – OBSERVATIONS SUR LE PRECEDENT COMPTE RENDU		
Sans objet		
2 – CONCLUSIONS DE LA REUNION		
Les travaux ont démarré le 29/07/2019 pour une durée de 11 semaines et une fin prévue au 11/10/2019.	Watelet TP	29/07
<p>1) Point administratif</p> <ul style="list-style-type: none"> L'OS N°1 de démarrage de la période de préparation de travaux a été signé par la MOE et l'entreprise et été transmis à la MOA pour signature à la date du 24/06. L'OS N°2 de démarrage de travaux a été signé par la MOE et l'entreprise et été transmis à la MOA pour signature à la date du 29/07. <p>2) Travaux préparatoires</p> <p>Marquage piquetage : Le marquage piquetage des réseaux sensibles sera réalisé par Watelet le jeudi 25/07 et le vendredi 26/07.</p> <ul style="list-style-type: none"> → La réunion du marquage piquetage et la signature du PV se feront le lundi 29/07 lors de la réunion de chantier. → Le PV a été signé à la date du 31/07. <p>Huissier : Watelet TP indique que le passage de l'huissier sera prévu avant le démarrage du chantier.</p> <ul style="list-style-type: none"> → La MOA demande que le constat d'huissier soit transmis au plus tard 15 jours après le démarrage des travaux. <p>Panneau de chantier et barrières : Il faut prévoir 2 panneaux de chantier de dimensions 2m*1,50 à positionner en entrée et sortie de rue, une semaine avant le démarrage du chantier. Le type de panneau sera celui prévu au marché (pas de Dibon).</p> <p>Une maquette du panneau de chantier sera attendue de GPSO pour le 17/07. GPSO a transmis la maquette le 08/07.</p> <p>Il a été convenu en réunion du 18/07 que les panneaux de chantier seront finalement de dimensions 1,5m*1m.</p> <ul style="list-style-type: none"> → A la date du 05/08, les panneaux sont en place. <p>A la date du 12/08, la MOA demande à ce que des panneaux « stationnements interdits » soient ajoutés et placés en bord de chaussée.</p> <p>CSPS : GPSO a confirmé la mission au CSPS. La visite d'inspection commune doit être réalisée entre le CSPS, l'entreprise et ses sous-traitants avant le démarrage du chantier.</p> <ul style="list-style-type: none"> → La visite d'inspection commune avec Watelet TP est à prévoir. Watelet TP va 	<p>Watelet TP</p> <p>Watelet TP</p> <p>Watelet TP MOE/MOA MOE</p> <p>Watelet TP</p> <p>Watelet TP</p> <p>Watelet TP</p> <p>GPSO GPSO</p> <p>Watelet TP Watelet TP</p> <p>MOA</p> <p>GPSO</p>	<p>25/07</p> <p>29/07</p> <p>31/07</p> <p>15 jours après démarrage</p> <p>17/07 08/07</p> <p>18/07 05/08</p> <p>12/08</p>

se rapprocher du CSPS à ce sujet.	<i>Watelet TP</i>	
Le CSPS doit préparer le PGCS de la rue Traversière et le transmettre à la MOE/MOA, durant la semaine du 08/07. → Le CSPS a transmis son PGSC à la date du 29/07.	<i>CSPS/ Watelet TP CSPS</i>	<i>08/07 29/07</i>
Watelet TP a transmis son PPSPS à la date du 04/07. La visite d'inspection commune doit être réalisée entre le CSPS, l'entreprise et ses sous-traitants avant le démarrage du chantier. → La visite d'inspection commune a été réalisée à la date du 29/07.	<i>Watelet TP Watelet TP</i>	<i>04/07 29/07</i>
Cantonnements : Watelet TP a neutralisé le stationnement (4 places de stationnement) au niveau de la rue Yves Kermen (1 conteneur + bungalow + barrières) du 29/07 au 18/10/2019. La première place au droit du passage piéton ne devra pas être équipée de bungalow pour assurer une bonne visibilité.	<i>Watelet TP</i>	<i>Du 29/07 au 18/10</i>
Avis riverains : GPSO a transmis son avis aux riverains, à la date du 10/07, à la MOE et à la l'entreprise. La distribution de ces avis a été réalisée le 19/07.	<i>GPSO</i>	<i>10/07 19/07</i>
A la date du 05/08, la MOA rappelle qu'une info travaux spécifique devra être transmises aux riverains lors de la fermeture de leurs entrées charretières. A la date du 05/08, Watelet TP a transmis son avis riverain.	<i>Watelet TP</i>	<i>05/08</i>
Divers : Watelet TP a transmis son tableau récapitulatif des DICT à la date du 04/07. La DAP a été remise en main propre par l'entreprise à GPSO à la date du 03/07.	<i>Watelet TP Watelet TP</i>	<i>04/07 03/07</i>
3) <u>Avancements des travaux</u>		
Effectif : 5 ouvriers (y.c chef de chantier)	<i>Watelet TP</i>	
Phase 1 : Assainissement Phase 2 : Trottoir impair Phase 3 : Trottoir pair Phase 4 : Aires 2 roues Phase 5 : Chaussée Phase 6 : Divers (ilots, signalisation verticale et horizontale...)		
A la date du 12/08, les travaux réalisés par Watelet TP sont : → Le terrassement de la phase 2 est en cours → La pose des bordures et caniveaux de la phase 2 est en cours → La reprise des façades de la phase 2 est en cours	<i>Watelet TP</i>	<i>12/08</i>
Les travaux qui seront réalisés entre le 12/08 et le 22/08 sont les suivants : → La suite du terrassement de la phase 2 → La suite de la pose des bordures et caniveaux de la phase 2 → La suite de la reprise des façades de la phase 2 → Le reprofilage et la mise à niveau de la phase 2	<i>Watelet TP</i>	<i>Entre le 12/08 et le 22/08</i>

<p>A la date du 12/08, Watelet TP procède à la pose des bordures et caniveaux ainsi que la reprise des pieds de façade du trottoir impair (cf. photos ci-dessous) :</p> 	<p>Watelet TP</p>	<p>12/08</p>
<p>A la date du 12/08, concernant la place PMR, il a été convenu de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déposer 2 m de caniveaux pour passer d'une vue de 4cm à 2cm au niveau de la place PMR (cf. photo ci-dessous) :  <ul style="list-style-type: none"> - Remonter le fil d'eau à l'angle de la place PMR de 4cm pour faciliter le passage progressif d'une vue de 14cm à 2cm (cf. photo ci-dessous) :  <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un caniveau CS1 central aligné sur la bordure face au N°11 et biseauté au niveau de la bordure avec la mise en place d'une bordure de jonction (en rouge sur le schéma ci-dessous) : 	<p>Watelet TP</p>	<p>12/08</p>

 <p>A la date du 12/08, il a été convenu de déposer 1m de bordure supplémentaire à l'angle avec la rue Nationale côté impair pour mettre en place l'arrondi.</p> <p>A la date du 05/08, la MOA fait remarquer la présence d'une corbeille face au N°20 qui sera à remplacer.</p> <p>De plus, la MOA demande à ce que la mise en place d'une aire deux roues soit étudiée face au N°20 au regard des nombreuses marques de scooters sur l'asphalte.</p> <p>4) Coordinations avec tiers (Concessionnaires ou autres)</p> <p>IDEX :</p> <p>Enfin, IDEX identifiera au sol ses émergences et la surface de sa dalle de répartition pour le 29/07.</p> <p>A la date du 05/08, IDEX a rendu le chantier.</p> <p>SOA :</p> <p>Le projet prévoit la création de trois points de collecte. La MOA/MOE ont décidé de ne réaliser que la création d'un seul avaloir, en cause la présence de nombreux réseaux. SOA indique qu'un tampon et un regard de 0,80m de diamètre est suffisant.</p> <p>Des sondages devront être réalisés dès le démarrage du chantier au droit de la création de l'avaloir par Watelet TP afin de s'assurer de la faisabilité technique de l'opération.</p> <p>Concernant la création de l'avaloir, il a été convenu à la date du 18/07 que sa réalisation sera étudiée en début de chantier si la création d'un décroché oblique n'est pas suffisante au bon écoulement des eaux.</p> <p>A la date du 12/08, Watelet TP indique qu'un décroché ne permettra pas une bonne continuité du fil d'eau (cf. photo ci-dessous). Watelet TP réalisera donc ce qui avait été convenu en préparation de travaux avec SOA. La MOE devra valider la nature du remblai qui sera mis en place.</p> 	<p>Watelet TP</p> <p>MOA</p> <p>MOA</p> <p>IDEX</p> <p>IDEX</p> <p>MOE/MOA</p> <p>SOA</p> <p>Watelet TP</p> <p>Watelet TP/ MOA/MOE</p> <p>Watelet TP</p>	<p>12/08</p> <p>05/08</p> <p>05/08</p> <p>29/07</p> <p>05/08</p> <p>18/07</p> <p>12/08</p>
---	--	--

Du 30/09/2019 au 18/10/2019: La circulation des véhicules sera interdite sauf véhicules de secours de 08h30 à 16h30.		<i>Du 30/09 au 18/10</i>
<ul style="list-style-type: none"> → La MOE a transmis son plan de déviation à la date du 05/07. → Watelet TP a transmis son plan de signalisation à la date du 15/07. 	MOE Watelet TP	05/07 15/07
Demande d'arrêté :		
Watelet TP a réalisé sa demande d'arrêté le 08/07 et a transmis à la MOE/MOA sa demande signée le 10/07.	Watelet TP	08/07
Watelet TP a procédé à l'affichage de ses arrêtés le 24/07 et a fait constater leur mise en place par la police municipale.	Watelet TP	24/07
6) Divers points d'aménagement/ Techniques		
Fiches techniques et plan EXE :		
Watelet TP a transmis ses fiches techniques à la date du 05/07 et la MOE en a fait leur VISA à la date du 10/07.	Watelet TP	05/07 10/07
Watelet TP a transmis son plan EXE Ind B à la date du 24/07 et la MOE en a fait son VISA à la date du 01/08.	Watelet TP MOE	24/07 01/08
Divers :		
La MOA demande l'utilisation d'une grave traitée type ciment 0/31,5 ; la mise en place d'enrobé sur l'aire vélo et la pose d'arceaux vélo avec un entre axe de 0,60m.	GPSO	
La MOA demande l'utilisation de dalles podotactiles en thermocollé au niveau des traversées piétonnes et de caniveaux de type CS2.	GPSO	
WATELET TP indique que les ilots prévus sont trop fins pour être réalisés en granit. La MOA demande à ce qu'ils soient bien en granit et demande à la MOE de modifier les ilots afin que cela soit faisable.	Watelet TP MOA/MOE	
La MOA demande de réutiliser dans la mesure du possible les bordures granit en place côté impair près de la rue Yves Kermen.	GPSO	

3 – TABLEAU DE SUIVI DES OBSERVATIONS

Sans objet

La prochaine réunion de la Rue Traversière se tiendra le 22 Août à 10h30 sur site.

Annexe 3 : EXE 4 d'une opération de réception



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE
Direction des Affaires Juridiques

MARCHES PUBLICS ET ACCORDS-CADRES **EXE4**
RECEPTION DES TRAVAUX
PROCES-VERBAL DES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

A - Identification du pouvoir adjudicateur (ou de l'entité adjudicatrice).

Etablissement Public Territorial Grand Paris Seine Ouest
9, route de Vaugirard CS 90008 92197 - 92196 Meudon Cedex

B - Identification du titulaire du marché public.

Watelet TP
Adresse : 7 route Principale du Port, 92230 Gennevilliers
Mail : Gennevilliers@watelet-tp.fr
Téléphone : 01 40 85 00 37
Siret : 412 397 531 00051

C - Identification du maître d'œuvre.

ARTELIA Ville et Transport
Adresse : 47 Avenue de Lugo, 94600 Choisy-le-Roi
Mail : Adm.eup@arteliagroup.com
Téléphone : 01 77 93 78 99
Siret : 444 523 526 00564

D - Objet du marché public.

TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE LA VOIRIE DE LA RUE GAMBETTA ENTRE LA RUE TILLEULS A
VAUTHIER

Bon de commande numéro: EP181926

Référence du marché public : 2016/032

- Date de la notification du marché public : 20/04/2016
- Durée d'exécution du marché public : 4 ans

E - Objet des opérations préalables à la réception des ouvrages.

■ Date d'achèvement des travaux proposée par le titulaire du marché public : 17/05/2019.....

■ Les opérations préalables à la réception des ouvrages portent sur :

(Cocher la case correspondante.)

- la réception de l'ouvrage comportant les prestations suivantes :
 - Réfection de la chaussée et de l'espace public attenant
 - la réception partielle de l'ouvrage relative aux prestations désignées ci-dessous :

F - Procès-verbal des opérations préalables à la réception des ouvrages.

Je soussigné, Alexandre JEANNEAU, maître d'œuvre,

- en présence du représentant du pouvoir adjudicateur ou de l'entité adjudicatrice ;
- en l'absence du représentant du pouvoir adjudicateur ou de l'entité adjudicatrice, dûment avisé par mes soins ;
- en présence du titulaire du marché public ;
- en l'absence du titulaire du marché public dûment convoqué, par courrier en date du

après avoir procédé aux examens et vérifications nécessaires, constate que :

1. les épreuves, prévues au marché public :
 - n'ont pas été effectuées ;
 - ont été effectuées, à l'exception de celles indiquées aux annexes n°1 et 2 ci-jointes;
 - et sont concluantes ;
 - et sont concluantes, à l'exception de celles indiquées aux annexes n°1 et 2 ci-jointes;
2. les travaux et prestations, prévus au marché public :
 - ont été exécutés ;
 - ont été exécutés, à l'exception de ceux indiqués aux annexes n°1 et 2 ci-jointes;
3. les ouvrages :
 - sont conformes aux spécifications du marché public ;
 - sont conformes aux spécifications du marché public, à l'exception des imperfections ou malfaçons indiquées aux annexes n°1 et 2 ci-jointes;
4. les conditions de pose des équipements :
 - sont conformes aux spécifications des fournisseurs ;
 - ne sont pas conformes aux spécifications des fournisseurs.
5. les installations de chantier :
 - ont été repliées ;
 - n'ont pas été repliées ;
6. les terrains et les lieux :
 - ont été remis en état ;
 - n'ont pas été remis en état.

Dressé le 17/05/2019
Signature
(maître d'œuvre)

Accepté le
Signature
(titulaire)

- J'atteste que le titulaire du marché public a refusé de signer le présent procès-verbal.

Dressé le
Signature
(maître d'œuvre)

ANNEXE 1 A LA RECEPTION DES TRAVAUX PROCES-VERBAL DES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

Liste des réserves en date du 15/05/2019 aux travaux et prestations prévus au marché public

TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE LA VOIRIE DE LA RUE GAMBETTA ENTRE LA RUE TILLEULS A
VAUTHIER

Bon de commande numéro: EP181926

Réserves à lever pour le 21/05 :

Réserve 1 :

Mettre en place les potelets à boule blanche au niveau des passages piétons.

Réserve 2 :

Mettre en oeuvre le béton désactivé de la zone deux roues.



Réserve 3 :

Finir la pose des dalles podotactiles et de leurs joints.

Réserve 4 :

Déposer le panneau de stationnement PMR existant.

Réserve 5 :

Retirer les installations de chantier.

Réserve 6 :

Changer la corbeille.



Réserve 7 :

Mettre en oeuvre l'asphalte sur les trottoirs.



Réserve 8 :

Boucher la conduite de gaz à l'angle avec la rue Vauthier.



Réserve 9 :

Réaliser le marquage au sol suivant :

- a) Places de stationnements
- b) Mots payants
- c) Places PMR
- d) Passages piétons
- e) Flèches directionnelles
- f) La reprise de la totalité du marquage des passages piétons et en particulier celui au croisement de la rue de la rue des Tilleuls comme suit :



Réserve 10 :

Reprendre les dalles podotactiles cassées.



Réserve 11 :

Achever la pose des îlots.



**ANNEXE 2 A LA RECEPTION DES TRAVAUX
PROCES-VERBAL DES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION**

Liste des réserves en date du 15/05/2019 aux travaux et prestations prévus au marché public

**TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE LA VOIRIE DE LA RUE GAMBETTA ENTRE LA RUE TILLEULS A
VAUTHIER**

Bon de commande numéro: EP181926

Réserves à lever pour le 29/05 :

Réserve 1 :

Changer le support du sens interdit au niveau du croisement avec la rue des Tilleuls et de la plaque de rue.

Réserve 2 :

Mettre en place les panneaux suivants :

- a) Sens interdit
- b) Interdiction de tourner à gauche
- c) Stationnement PMR
- d) Chevron J4 au niveau des îlots

Réserve 3 :

Mettre en place les arceaux vélo.

Réserve 4 :

DOE