Rapport de stage individuel

5ème année

Stage en tant que chargé d'affaires en maitrise d'œuvre voirie et réseaux divers

CERAMIDE

17 rue du Tertre, 44 470 Carquefou

CERAMIDE

Tuteur entreprise : Manuel PAPIN

Co-gérant de l'agence

Tuteur académique : Laura VERDELLI

Enseignante chercheuse

Matthias UITERDIJK

21908091

IUT

Remerciements

Je voudrais tout d'abord adresser mes remerciements à mon maître de stage, **M. Manuel PAPIN**, pour sa confiance, sa disponibilité et surtout l'autonomie qu'il m'a offerte pendant ce stage. Je remercie également **M. Ilies Haïti**, ancien étudiant de l'école Polytech Tours et maintenant chef de projet chez CERAMIDE, qui m'a beaucoup soutenu et aiguillé dans mon travail.

D'une façon plus générale, je tiens à remercier toute l'équipe de CERAMIDE pour sa bonne humeur au quotidien et pour son aide tout au long de ma période de stage.

Je souhaite ensuite adresser mes remerciements au corps professoral et administratif de l'**École Polytechnique de l'Université de Tours,** pour la qualité de l'enseignement offert et le soutien de l'équipe administrative.

Enfin, je voudrais remercier ma relectrice et sœur, **Mme. Sarah UITERDIJK**, pour ses conseils avisés sur la rédaction de ce rapport de stage.

Table des acronymes

AVP	Avant-projet
CCTP	Cahier des clauses techniques particulières
DQE	Détail quantitatif estimatif
DT	Déclaration de travaux
MOA	Maitrise d'ouvrage
MOE	Maitrise d'œuvre
OAP	Orientations d'aménagement et de programmation
PMR	Personne à mobilité réduite
VRD	Voirie et réseaux divers
ZAC	Zone d'aménagement concerté

Table des matières

1. Présentation de CERAMIDE 4
a. Présentation et implantation 4
b. Organisation de l'agence 5
c. Méthodes de travail 6
d. Outils de travail mis à ma disposition 7
e. Les formations réalisées lors de ma période de stage 7
2. Le métier de MOE VRD 9
a. Les phases d'un projet 9
b. Les différents types de projets et leur méthode de réalisation 11
1. Les missions de maitrise d'œuvre complète 12
2. Les missions de Maîtrise d'œuvre partielle 20
3. Retour réflexif sur l'expérience 24
4. Présentation des livrables 26

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation de l'agence CERAMIDE (Maps) 4
Figure 2 : Schéma de la structure organisationnelle de CERAMIDE 5
Figure 3 : Schéma résumant les différentes phases de maitrise d'œuvre 9
Figure 4 : Situation géographique de l'allée des Sapins à Carquefou par rapport à Nantes (Maps) 12
Figure 5 : Allée des Sapins (Carquefou), périmètre d'études (en bleu) 12
Figure 6 : Plan d'aménagement du scénario choisi pour la phase AVP (Mensura) 13
Figure 7 : Situation géographique de la rue du Calvaire à Indre par rapport à Nantes (Maps) 15
Figure 8 : Situation existante de la rue du Calvaire (Indre, 44 074) 16
Figure 9 : Plan d'aménagement de la rue du Calvaire (G. NOEL, CERAMIDE) 17
Figure 10 : Schéma résumant les étapes d'une ACT 19
Figure 11 : Situation géographique de l'UCO à Rezé par rapport à Nantes (Maps) 20
Figure 12 : Perspective d'aménagement de l'extension de l'UCO (Mûrisserie) 21
Figure 13 : Vue actuelle de l'existant 21
Figure 14 : Vue du futur bassin tirée du plan d'assainissement 23
Figure 15 : Écran du logiciel Mensura 24

Introduction

Du 6 février 2023 au 4 août 2023 (25 semaines), j'ai effectué mon stage de fin d'études au sein de l'agence d'ingénierie et de paysage CERAMIDE, située à Carquefou, dans la périphérie proche de Nantes. Au cours de ce stage, en tant qu'ingénieur VRD, chargé d'études, j'ai pu m'intéresser à des projets d'aménagements, et ce, sur toutes les phases d'un projet, de la conception jusqu'au suivi de chantier.

L'agence CERAMIDE est une entreprise privée de maitrise d'œuvre, conception et conseil sur des projets d'aménagements urbains. C'est une agence spécialisée dans la Voirie et Réseaux Divers et le paysage et qui agit principalement à Nantes et dans la région Grand Ouest. Certains projets sont situés au Mans ou à Rennes. La proximité de ces projets permet notamment un suivi de chantier bien plus efficace mais permet également de s'approprier les lieux plus facilement lors des phases de conception.

Lors de ce stage, j'ai pu participer à de nombreuses missions aux enjeux diversifiés et sur toutes les phases d'un projet, de sa conception à son exécution. C'est l'un des points les plus intéressants de ce métier : pouvoir concevoir un projet et participer au suivi de chantier pour sa réalisation.

Plus largement, ce stage a été pour moi l'opportunité d'appréhender le monde de l'aménagement urbain et des stratégies de développement des zones urbanisées. Au-delà d'enrichir mes connaissances acquises lors de ma formation à l'école Polytech Tours, ce stage m'a également permis de faire mes premiers pas dans le monde professionnel et d'apporter un œil nouveau aux équipes de CERAMIDE. Il semble que la formation au sein du Département Aménagement et Environnement de l'école d'ingénieur Polytech Tours soit une formation adaptée au métier d'ingénieur VRD car deux ingénieurs de l'agence sont d'anciens étudiants de cette formation. Cependant, une formation en Génie Civil est également adaptée puisque plusieurs collaborateurs ont suivi une formation de ce type.

Ce stage a constitué une réelle opportunité de percevoir comment une agence privée d'aménagement territorial fonctionne. Ce rapport de stage se structure ainsi autour des enjeux et problématiques du métier d'ingénieur VRD au sein d'une agence de maitrise d'œuvre.

1. Présentation de CERAMIDE

CERAMIDE est une agence d'ingénierie et de paysage fondée en 2008. Cette agence est spécialisée dans le secteur d'activité de l'aménagement urbain et de l'environnement. Installée à Carquefou, au Nord-Est de la ville de Nantes, elle regroupe une équipe d'ingénieurs, d'une paysagiste et de dessinateurs / projeteurs, tous complémentaires sur des missions d'aménagement des espaces urbains. L'agence est donc composée de quatorze personnes.

Forte de nombreuses réalisations phares, comme la maitrise d'œuvre du chantier de la place Sainte-Anne à Rennes, en collaboration avec une agence de paysage, CERAMIDE est parvenu à obtenir des marchés d'envergure sur des projets d'aménagements diversifiés et ambitieux, et ce, malgré sa taille.

a. Présentation et implantation

Le siège social de l'agence CERAMIDE se situe à Carquefou (44 470), au cœur de la zone d'activités économiques au Nord-Est de la ville de Nantes. L'agence est située au rez-de-chaussée d'un bâtiment situé au 17 rue du Tertre.

Figure 1 : Localisation de l'agence CERAMIDE (Maps)

Comme mentionné plus haut, bien qu'elle soit spécialisée dans l'ingénierie VRD, l'agence comprend également dans ses équipes une paysagiste et une ingénieure en environnement, ce qui lui permet ainsi de multiplier ses domaines d'actions et de pouvoir gérer des problématiques transversales au sein de la même agence. Cette transversalité d'actions permet d'offrir des solutions d'aménagement aux clients en étant en quasi-autonomie sur certains projets. Cependant, l'agence est parfois obligée

de mettre en place des partenariats avec d'autres paysagistes ou environnementalistes et peut sous-traiter certaines parties d'une mission afin d'obtenir des marchés de maitrise d'œuvre de grande envergure. L'agence peut également être appelée en tant que partenaire d'autres agences de maitrise d'œuvre afin d'apporter son expertise sur les enjeux VRD de certains projets.

CERAMIDE (**C**onseil, **E**tudes, **R**éalisation, **AM**énagement, **I**nfrastructure, **D**esign, **E**nvironnement) bénéficie d'un ancrage territorial dans la région Grand Ouest qui s'explique par plus de quinze ans d'expertise et de projets menés. Cette expérience s'accompagne d'une bonne image et d'une notoriété grandissante grâce à la réalisation de certains projets « vitrines ». Par ailleurs, l'agence parvient à fidéliser sa clientèle puisque 90% de ses clients ont racheté l'expertise de CERAMIDE pour de nouveaux projets.

Cette agence travaille sur des missions de Maitrise d'œuvre, de conception, de conseil, et plus spécifiquement dans l'aménagement urbain d'espaces publics avec la requalification d'espaces et la création de nouveaux, la mobilité urbaine, les VRD, les aménagements paysagers ainsi que l'écologie.

b. Organisation de l'agence

L'équipe est constituée de 14 personnes, en m'incluant dans l'équipe. C'est une équipe jeune et dynamique. La gestion de l'agence est en cogérance avec trois associés. Ci-dessous, l'organigramme de l'agence :

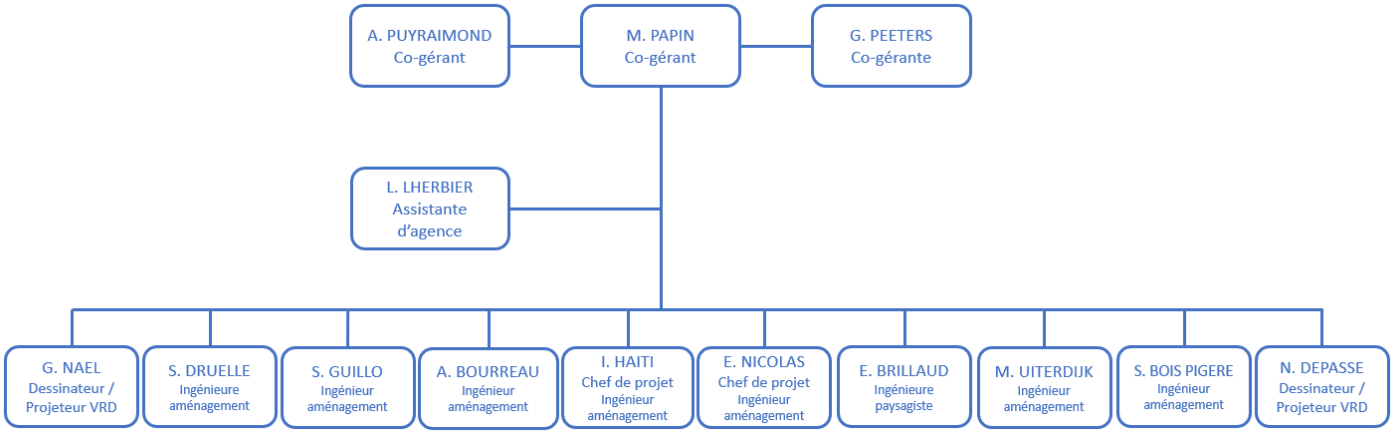


Figure 2 : Schéma de la structure organisationnelle de CERAMIDE

En plus des ingénieurs et dessinateurs / projeteurs présents dans l'agence, Laure LHERBIER est assistante à l'agence, chargée de la partie administrative.

CERAMIDE réalise en 2022 un chiffre d'affaire de 1 100 000€.

c. Méthodes de travail

Une mission de maitrise d'œuvre complète comprend souvent entre deux à trois personnes qui travaillent sur le même projet. Chaque collaborateur apporte au projet et aux clients des compétences différentes ce qui permet, à terme, de mener à bien un projet complet, aux enjeux parfois transversaux.

Au sein de l'agence, les missions sont réparties en suivant une hiérarchie.

Le directeur de mission, en haut de l'organisation, est chargé de vendre la mission ainsi que d'effectuer une passation entre la phase commerciale d'une mission et son lancement. Il planifie ensuite cette mission avec un chargé d'affaires et réalise le suivi de mission et les contrôles internes avant les envois au client.

Le chargé d'affaires va réaliser la mission (rendus client, réunion…), soutenu par le directeur de mission si besoin. Le chargé d'affaires est alors l'interlocuteur direct du client et s'assure que la mission se déroule dans les bonnes conditions (suivi du planning, échanges avec tous les acteurs du projet…). Enfin, un chargé d'affaires peut faire appel à l'expertise d'un autre chargé d'affaires afin de répondre au mieux aux demandes du client. Trois types d'ingénieurs sont présents au sein de l'agence et possèdent des compétences transversales. L'ingénieur paysagiste, l'ingénieur VRD et l'ingénieur environnement / hydraulique se complètent pour permettre une autonomie de l'agence sur un maximum de sujets.

Chez CERAMIDE, les trois co-gérants animent la gouvernance de l'agence en organisant différentes réunions. A chaque début de mois, l'ensemble des collaborateurs sont conviés à une réunion d'équipe pour réaliser le bilan du mois passé et pour donner des objectifs pour le mois à venir. Lors de cette réunion, les sujets de la vie de l'agence sont abordés (situation RH, planification…). C'est également un moment pris par les collaborateurs pour présenter les missions sur lesquelles ils travaillent afin de partager au reste de l'équipe, des idées / problèmes / solutions qu'ils ont pu rencontrer lors de leur projet.

Une fois par an, un entretien individuel est mené entre un co-gérant et un collaborateur afin de connaitre le ressenti de chaque membre de l'équipe sur l'année passée au sein de l'agence. Ce moment d'échanges permet de rendre compte de ce qui a plu / déplu aux salariés afin de faire évoluer les méthodes de travail / de management… Mais c'est également pendant cet entretien qu'est fait le bilan de l'année du collaborateur, ses réalisations, ses forces, ses axes de progrès et de définir ensemble une trajectoire pour l'année à venir.

Enfin, deux fois par an est organisée une « journée séminaire » permettant d'apporter de la cohésion dans l'équipe. Cette journée se déroule en trois temps. Le matin, toute l'équipe va visiter un chantier

réalisé par l'agence (en cours ou terminé). Après un repas au restaurant, les co-gérants organisent une activité, l'objectif étant que les collaborateurs apprennent à se connaitre dans un cadre différent de celui de l'agence et qu'ils partagent des moments de cohésion. J'ai eu la chance de participer à cette journée de séminaire le 6 juillet dernier.

d. Outils de travail mis à ma disposition

En termes de moyens matériels, l'agence est équipée pour conduire des missions de maitrise d'œuvre VRD et paysage dans les meilleures conditions. Les 14 postes de travail sont équipés de nombreux logiciels (Mensura, Devisoc, Pack office…) et sont liés via un serveur commun sécurisé permettant de synchroniser tous les documents et accessibles à tous. De plus, l'agence possède de nombreux autres équipements :

- Matériel de reprographie : photocopieur et traceur A0 couleur (permettant de sortir des plans au format A0)
- Odomètres, niveau laser, GPS portatif, compteur pneumatiques routiers
- Bibliothèque de documentation technique

Enfin, les chargés d'études sont amenés à suivre des chantiers à plusieurs kilomètres de l'agence parfois et doivent donc se rendre régulièrement sur ces chantiers. De ce fait, CERAMIDE possède un parc automobile composé de quatre véhicules.

e. Les formations réalisées lors de ma période de stage

Lors de mon séjour chez CERAMIDE, j'ai eu la chance d'assister à différentes formations prévues pour les collaborateurs de l'agence. Certaines de ces formations sont certifiantes. Bien sûr, ces formations m'ont aidé à comprendre le métier que je faisais mais l'entreprise a également pour objectif de former ses stagiaires pour faciliter un éventuel recrutement en CDI de collaborateurs déjà formés et opérationnels.

Voici les différentes formations que j'ai réalisé :

- Formation à l'utilisation du logiciel Mensura (3 jours). Découverte des bases du logiciel et de toutes les subtilités de celui-ci.
- Formation à l'utilisation d'un module spécifique de Mensura « projet linéaire » (1 jour). Ce jour de formation a permis à tous les collaborateurs d'appréhender le module spécifique « projet linéaire ».
- Formation au Lean Management (1 jour). Cette forme de gestion et d'organisation permet d'optimiser les processus de travail afin de gagner en efficacité. Les temps accordés à un travail sans valeur ajoutée sont réduits en optimisant la façon de travailler.
- Formation AIPR : Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux, au niveau concepteur. A la fin de cette journée de formation, un examen est réalisé par les participants permettant

de passer la certification. Cette certification, que j'ai obtenu à la fin de la formation, est importante pour comprendre comment intervenir en toute sécurité près des réseaux afin de ne pas les endommager.

En plus de ces formations, j'ai eu la chance de me rendre plusieurs fois sur des chantiers suivis par des collaborateurs de l'agence afin d'être formé sur le suivi de chantier et notamment sur la tenue d'une réunion de chantier et de comprendre les tenants et aboutissants du suivi d'un chantier en tant que maitre d'œuvre.

2. Le métier de MOE VRD

a. Les phases d'un projet

CERAMIDE est une agence de Maitrise d'œuvre. Nous allons voir ici ce qu'est un maitre d'œuvre et quels sont les projets sur lesquels il est amené à travailler.

Un maitre d'œuvre a en charge la réalisation d'un ouvrage dans le respect d'un programme, d'un planning et de l'enveloppe budgétaire définie par le maitre d'ouvrage. Ce maitre d'ouvrage est le client, celui qui fait appel aux services de l'agence. Il en existe une multitude et les principaux avec lesquels CERAMIDE travaille sont des collectivités territoriales telles que Nantes Métropole, Loire-Atlantique Développement ou encore CARENE Saint-Nazaire Agglomération. Le maitre d'œuvre est en charge de la conception et de la réalisation du projet à travers différentes phases que nous allons définir maintenant.

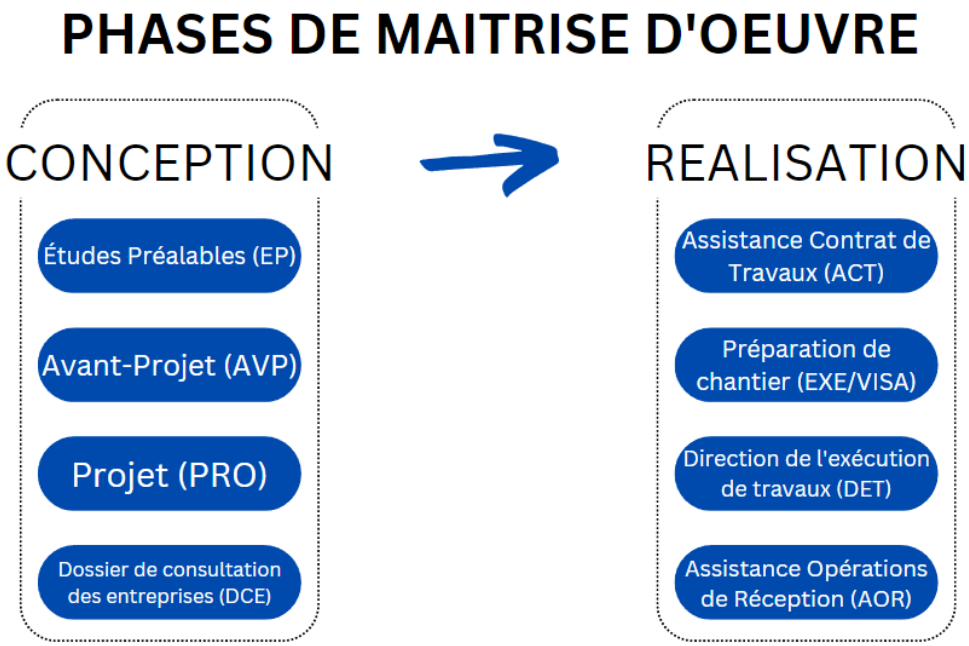


Figure 3 : Schéma résumant les différentes phases de maitrise d'œuvre

A noter que sur certaines missions, CERAMIDE peut être appelé pour les phases de conception **et/ou** pour les phases de réalisation.

Avant de se lancer sur un projet, CERAMIDE répond à des appels d'offres en fonction de ce que propose le marché. Si la mission est jugée intéressante pour l'agence, une réponse à l'appel d'offre est lancée et mise en concurrence avec d'autres agences de maitrise d'œuvre. Une fois que le maitre d'ouvrage a choisi son maitre d'œuvre, le projet peut se lancer.

En phase de conception :

En études préalables, le maitre d'œuvre doit se rendre sur place afin de comprendre les usages du site d'étude et avec l'objectif de produire un diagnostic du terrain. Il peut également être amené à produire une première esquisse du plan d'aménagement ainsi que des premières estimations sur le montant des travaux. Rien de concret n'est engagé lors de cette phase si ce n'est le diagnostic de l'existant.

En phase d'avant-projet, le plan d'aménagement devient plus concret et les plans techniques (plans des réseaux existants) sont détaillés.

C'est en phase projet (PRO) que le projet devient vraiment détaillé. On choisit les couleurs de revêtement, le mobilier urbain, la palette végétale. On monte l'altimétrie lors de cette phase afin d'avoir le niveau fini du projet. On établit également les plans techniques des réseaux projetés et le chiffrage est mis à jour.

Lors de la réalisation du Dossier de Consultation des Entreprises, les pièces écrites sont établies et les plans sont finalisés. Cette phase a pour objectif de lancer le marché pour les entreprises de travaux en imposant un cahier des clauses techniques particulières (CCTP). Les entreprises de travaux tiennent compte du cahier des charges et tâchent de répondre au mieux à l'annonce du marché public.

En phase de réalisation :

La première phase de réalisation consiste à l'analyse des offres qu'ont fait les entreprises de travaux suite à la phase précédente. Il s'agit alors pour le maitre d'œuvre de comparer les offres en fonction du prix, des critères techniques et environnementaux des entreprises. Cette phase est importante car elle permet d'établir un rapport d'analyse des offres afin de choisir au mieux l'entreprise la plus adaptée pour la réalisation des travaux. Ce choix est fait lors de la Commission d'Appels d'offres, à laquelle le maitre d'œuvre participe. Le choix définitif revient au maitre d'ouvrage.

La préparation de chantier vise à la validation de l'organisation des travaux. C'est également pendant cette phase qu'est faite la réunion de lancement en présence de tous les acteurs du projet et que sont analysés les plans des entreprises de travaux.

Lors du suivi de chantier, un responsable est désigné au sein de la MOE pour faire ce suivi. Il a ainsi la charge d'animer une réunion hebdomadaire de chantier, d'adapter le projet si besoin, le suivi financier de l'opération… Il est présent pour être sûr que le chantier se déroule bien et fait le lien entre les différents acteurs du chantier.

Enfin, la dernière phase consiste en la réception de chantier. Il s'agit alors de contrôler les ouvrages réalisés et de gérer la partie administrative de la réception du chantier (PV de Réception…), validation de la facture finale… Il assiste également durant la période de garantie de réception des travaux.

b. Les différents types de projets et leur méthode de réalisation

Dans cette partie, nous allons détailler les différentes phases de maitrise d'œuvre au prisme de projets concrets sur lesquels j'ai eu la chance de travailler. Bien sûr, la réalisation d'un projet d'aménagement d'espace public étant étalée sur plusieurs mois / années, plusieurs exemples seront décrits à travers cette partie. De plus, certaines phases de réalisation ne seront pas décrites de façon détaillée car je n'ai fait qu'appréhender ces phases.

1. Les missions de maitrise d'œuvres complètes

LA CREATION DE NOUVEAUX ESPACES PUBLICS : EXEMPLE DU PROJET DE L'OAP DE BELLE ETOILE

ÉTUDES PREALABLES

Les Zones d'Aménagements Concertés (ZAC) sont souvent des projets assez différents des autres projets d'aménagements. En effet, la plupart du temps, l'aménagement d'une ZAC est un départ de zéro dans le sens où l'état initial d'une ZAC est un état peu ou pas aménagé. Souvent situées en périphérie de ville ou d'agglomération, l'aménagement de ces ZAC engendre de l'étalement urbain et une imperméabilisation des sols. Ce sont des projets sur lesquels CERAMIDE intervient en apportant des solutions pour limiter au maximum cette imperméabilisation et une réflexion sur les enjeux faunes / flores du site d'études.

Si l'étalement urbain est une forme d'aménagement controversée du fait de l'artificialisation des sols, travailler sur ce type d'aménagement est une grande opportunité d'apprentissage car le projet est construit à partir de peu de terrains artificialisés. Le projet laisse plus de liberté d'aménagement.

La première phase de conception de ce projet a débuté en janvier 2023. J'ai donc pu assister à toutes les phases mises en place jusqu'à la date de rédaction de ce rapport. Ainsi, j'étais en charge de la rédaction du diagnostic de la zone ainsi que de la conception des différents plans de réseaux et de voirie, en soutien de mon chef de projet. La phase AVP commencera en octobre 2023.

L'aménagement de l'OAP[1] Belle étoile, porté par le maitre d'ouvrage Nantes Métropole a pour objectif de créer une zone industrielle capable d'accueillir jusqu'à 3500 nouveaux salariés. Après avoir répondu à l'appel d'offre, CERAMIDE a été choisi pour mener la partie VRD et paysage de ce projet.

[1] Orientation d'aménagement et de programmation

Figure 4 : Situation géographique de l'allée des Sapins à Carquefou par rapport à Nantes (Maps)

Figure 5 : Allée des Sapins (Carquefou), périmètre d'études (en bleu)

Le projet consiste donc en un aménagement des espaces publics de deux routes et de l'accès à la nationale à l'ouest (en bleu sur la carte ci-dessus) afin de permettre l'arrivée d'une nouvelle population dans cette aire. Les champs aux alentours de ces routes seront viabilisés puis mis en vente.

Les enjeux de cette zone en périphérie de ville sont nombreux. Bien sûr, il s'agit de redonner une place aux mobilités douces, notamment en limitant la vitesse des véhicules motorisés dans la zone et en créant une voie verte le long de ces deux routes mais également d'organiser les accès à la départementale pour les futurs poids-lourds et véhicules légers qui entreront et sortiront de la zone afin de ne pas densifier le trafic dans cet espace déjà congestionné aux heures de pointe.

Afin d'avoir un avis expert sur les solutions les plus favorables pour limiter la congestion au sein de cette zone, Nantes Métropole et CERAMIDE ont fait appel à IPROCIA, un bureau d'études spécialisé dans le domaine de la régulation de trafic. Grâce à l'étude d'IPROCIA, les différentes solutions proposées par CERAMIDE en termes d'aménagement ont pu être ordonnées afin d'impacter au minimum la fluidité du trafic.

Avant cette étude, plusieurs scénarios d'aménagement ont été proposés et un tableau d'analyse multicritère a pu être dressé selon chaque scénario, permettant ainsi de conseiller au mieux le maitre d'ouvrage. Voici le plan d'aménagement[2] qui a été retenu *(Annexe 1)* :

Figure 6 : Plan d'aménagement du scénario choisi pour la phase AVP (Mensura)

Il s'agit alors de passer les deux routes en sens unique avec un carrefour giratoire pour permettre l'accès à la route à l'ouest. C'est ce scénario qui a été retenu car il obtient la

[2] Tous les plans présents dans ce mémoire seront disponibles au format A4 en annexe

meilleure note d'un point de vue multicritère (fluidité trafic, respect des modes doux, impact foncier, impact sur les arbres existants, imperméabilisation des sols, ambiances perçues et prix de réalisation des travaux).

Dans un objectif de limitation des impacts environnementaux sur la zone, une voie verte sera mise en place sur la partie droite de la route, permettant de favoriser l'utilisation des modes doux. Cette voie verte sera séparée de la chaussée par un espace vert, permettant ainsi de sécuriser la voie verte tout en limitant l'imperméabilisation des sols de la zone.

Suite à la validation du scénario par le maitre d'ouvrage, le déclenchement de la phase d'avant-projet lancera le début de la réalisation des différentes pièces écrites et pièces graphiques, nécessaires à la bonne réalisation du projet. Une fois toutes ces pièces remises à Nantes Métropole, plusieurs réunions seront lancées afin de faire valider cette phase et de faire ressortir les points importants qui doivent évoluer lors de la phase suivante (PRO).

Pour la phase d'avant-projet (AVP), les rendus attendus sont les suivants :

- Pièces graphiques :
    - Plan d'aménagement
    - Plan topographique et des réseaux existants
    - Plan des réseaux souples projetés
    - Plan d'assainissement
    - Carnet des girations
- Pièces écrites :
    - Estimation
    - Notice hydraulique
    - Notice VRD

La phase AVP débutera donc en octobre 2023 avec des études préalables déjà bien avancées.

L'ensemble des plans réalisés en études préalables a été discuté avec la maitrise d'ouvrage et ces discussions ont fait émerger des interrogations. Le plan d'aménagement comprenait des parties sur des parcelles privées ce qui est impossible lorsque l'on aménage des espaces publics. Nantes Métropole s'est alors demandé si des acquisitions foncières étaient nécessaires pour mener à bien ce projet.

Les premiers éléments de conception de ce projet, réalisés en études préalables donc, ont permis d'adapter le projet et de proposer à la MOA de revoir le budget initial de travaux à la hausse. Ces éléments de conception permettent à la MOA de dimensionner au mieux son budget.

LA REQUALIFICATION D'ESPACES PUBLICS : EXEMPLE DE LA RUE DU CALVAIRE À INDRE (44 074)

ASSISTANCE CONTRAT DE TRAVAUX

En 2022, les marchés d'espaces publics étaient les marchés principaux de CERAMIDE. Dans cet esprit, la requalification d'espaces publics existants permet une restructuration des espaces afin de les rendre plus contemporains, dans l'ère du temps. Depuis plusieurs années, on observe une volonté des politiques publiques de redonner de l'espace à la nature en ville afin d'enrayer les effets d'îlots de chaleur urbains et de redonner une place plus importante à la biodiversité en milieu urbain.

- PRESENTATION DU PROJET

La requalification de la rue du Calvaire à Indre a été imaginée dans ce sens. Lorsque je suis arrivé chez CERAMIDE, la phase de DCE était en cours d'élaboration. Elle s'est clôturée en mars 2023 avec une publication du marché public le 4 avril 2023 pour un montant de travaux estimé à 356 270 € HT.

Figure 7 : Situation géographique de la rue du Calvaire à Indre par rapport à Nantes (Maps)

Le projet consiste donc à désimperméabiliser la rue du Calvaire, d'offrir une ambiance paysagère plus cohérente mais aussi d'enterrer les réseaux actuellement aériens. Les câbles présents pour le télécom et pour l'électricité seront passés sous terre pour des raisons esthétiques et sécuritaires (dans le sol, les réseaux sont protégés en cas de tempête). Cet enfouissement de réseaux constitue un point complexe du projet car le contexte de la rue exige d'utiliser des engins légers, plus petits que les engins utilisés normalement. De plus, Indre est située sur une crête rocheuse, rendant plus complexe la création de tranchées afin d'y faire passer les réseaux.

Le projet a été élaboré par un collaborateur qui a quitté l'agence en avril 2023. J'ai donc pris la suite de la mission en mai dernier. Après avoir récupéré les offres des entreprises de travaux, mon premier travail a été d'analyser ces offres. Plusieurs critères ont été mis en avant lors de la rédaction du règlement de consultation par la maitrise d'ouvrage, permettant aux entreprises de cibler les points importants pour ce chantier. Les entreprises répondent via plusieurs documents règlementaires. Les pièces administratives et le CCTP constituent la réponse à l'appel du marché public de travaux. Le CCTP regroupe les documents techniques nécessaires à l'analyse des offres afin de classer les différentes entreprises et de conseiller la maitrise d'ouvrage pour le choix des entreprises de travaux. Ce CCTP, équivalent à un cahier des charges, doit être constitué à partir des demandes qui ont été formulées en DCE afin d'avoir un résultat final de travaux cohérent avec les études menées en amont.

Figure 8 : Situation existante de la rue du Calvaire (Indre, 44 074)

Sur cette photo, on peut donc voir les différents câbles aériens qui seront enterrés dans le futur. On observe également que la rue est étroite, en pente et qu'elle est résidentielle. Les nombreux seuils des maisons créent une contrainte en plus à prendre en compte. Toutes ces contraintes sont à évaluer lors de la rédaction du DCE car elles sont importantes pour les entreprises de travaux répondant à l'appel d'offres.

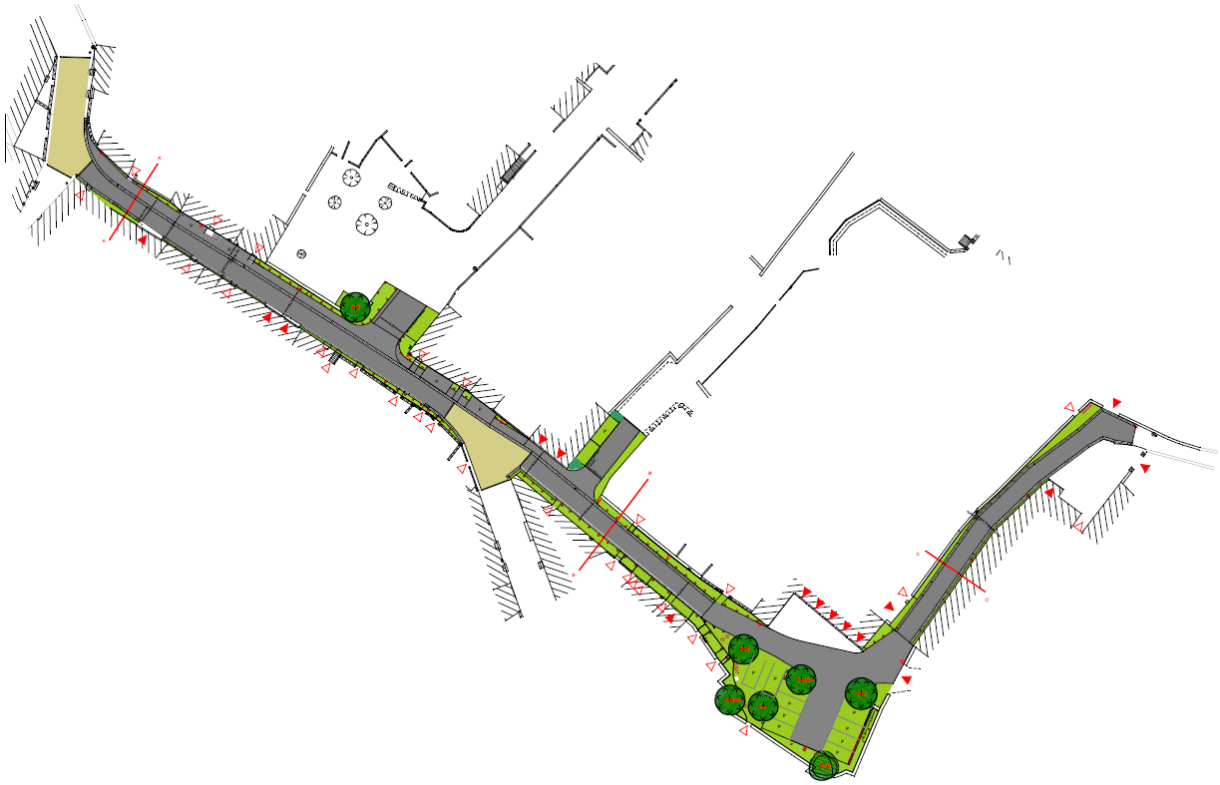


Figure 9 : Plan d'aménagement de la rue du Calvaire (G. NOEL, CERAMIDE)

On peut remarquer plusieurs éléments spécifiques sur ce plan *(Annexe 2)*. Tout d'abord, de nombreux espaces verts vont être aménagés au niveau de la placette du Calvaire, à l'est de la rue, ainsi que sur les côtés de la partie amont de la rue. Les eaux pluviales collectées seront directement injectées dans ces espaces verts afin de permettre une infiltration. Un réseau d'assainissement des eaux pluviales permettra au bas de la rue de gérer les volumes d'eau ne pouvant être stockés dans ces espaces verts. Au niveau de la placette du Calvaire, les places de parking aménagées seront construites sur des pavés à joints enherbés, permettant là aussi plus d'infiltration des eaux dans les sols.

Afin de pacifier la rue et donc d'offrir plus de sécurité aux mobilités douces, la rue va être transformée en une zone de rencontre à 20 km/h. Sur ce type de zone, les véhicules motorisés peuvent toujours circuler mais les piétons et cyclistes ont la priorité et peuvent circuler sur la chaussée. Du fait de la topologie de voirie, cette zone de rencontre permettra aux piétons de pouvoir circuler librement sur la voirie, ce qu'ils sont obligés de faire actuellement mais sans en avoir l'autorisation légale (absence de trottoirs).

Enfin, toujours dans le but de pacifier la rue, les entrées de celle-ci seront matérialisées par un enrobé d'une couleur différente. Cette technique de coloration d'enrobé, appelée grenaillage d'enrobé, permet de marquer les intersections, lieux accidentogènes en ville, afin d'attirer l'œil des automobilistes à ces endroits et ainsi de les faire ralentir. Un deuxième avantage moindre est d'avoir un enrobé plus clair, qui retient moins la chaleur.

➢ ANALYSE DES OFFRES

En plus de toutes les pièces graphiques créées en DCE, permettant aux entreprises de comprendre au mieux le projet à travers de nombreux plans et carnet de détails, la rédaction de pièces écrites permet de rendre compte de la liste des fournitures à prévoir avec leurs quantités, permettant ainsi aux entreprises d'estimer leur enveloppe financière de travaux.

Parallèlement au DCE publié lors de l'appel d'offre de travaux, une estimation financière est remise à la maitrise d'ouvrage et affinée à chaque phase du projet. Cette estimation financière permet à la maitrise d'ouvrage de savoir si elle rentre toujours dans son budget.

Lors de la phase d'analyse des offres (ACT), la MOE s'occupe de l'examen des candidatures des entreprises de travaux et les classe suivant des critères techniques, financiers et environnementaux. La répartition des travaux se fait à travers différents lots[3]. Dans ce marché de travaux publics, trois lots distincts ont été présentés.

- Lot 01 : Terrassement – voirie – assainissement
- Lot 02 : Réseaux souples
- Lot 03 : Aménagements paysagers

Douze entreprises ont répondu. Cinq pour le lot 01, deux pour le lot 02 et cinq pour le lot 03. Pour chacune des entreprises, mon travail a été d'analyser les critères techniques et financiers de chaque entreprise, suivant le règlement de consultation, afin de constituer une note globale pour chacune d'elles.

Dans le cadre de ce projet, les valeurs environnementales et techniques comptaient pour 60 % et la valeur financière comptait pour 40 % de la note finale.

Les valeurs techniques et environnementales de chaque entreprise de travaux sont résumées dans un mémoire technique fourni lors de la réponse à l'appel d'offre. Ce mémoire, d'une soixantaine de page, contient des informations sur les moyens humains et matériels de l'entreprise, l'organisation de chantier envisagé ainsi que le planning / phasage envisagé par l'entreprise. Plus une entreprise détaille correctement chacun de ces points en se rapprochant au maximum des attentes du DCE, plus cette entreprise obtiendra une note importante. Bien sûr, il est attendu lors du dépôt de candidature que ce mémoire soit adapté au contexte du chantier à venir.

La valeur financière est intégrée dans le Détail Quantitatif Estimatif (DQE) comprenant les prestations et fournitures associées à des quantités et des prix unitaires, permettant ainsi de détailler le montant de travaux. Ce DQE est fourni lors du DCE avec les quantités renseignées mais sans prix unitaire, permettant aux entreprises de renseigner leur prix et ainsi de pouvoir comparer les entreprises sur les mêmes quantités.

[3] L'allotissement est un principe obligatoire en France, généralisé depuis le 1er avril 2016 et permettant aux PME de concurrencer les grandes entreprises sur des marchés publics. Grâce à ces lots, une PME peut répondre à des montants de travaux bien inférieurs aux montants de travaux totaux et ainsi pouvoir obtenir des marchés de travaux plus régulièrement. Par exemple, un marché de travaux d'une enveloppe globale de 150 000 € ne serait pas forcément atteignable pour une entreprise de 3 salariés, alors qu'un lot de 20 000 € dans le domaine d'activité de l'entreprise deviendrait atteignable pour cette même entreprise.

Les modalités de notation sont inscrites dans le règlement de consultation et sont différentes selon chaque maitrise d'ouvrage. Voici les différents critères retenus pour l'évaluation des offres pour la requalification de la rue du Calvaire à Indre :

Tableau 1 : Jugement des offres pour la rue du Calvaire à Indre

Critères	Pondération
PRIX	**40/100**
VALEUR TECHNIQUE	**50/100**
Moyens humains et matériels	
• *Pertinence des moyens d'exécution (humains et surtout matériel) vis-à-vis de la topologie de voirie*	2
• *Qualité et pertinence environnementale des produits et matériaux mis en œuvre sur la base des fiches techniques*	3
Organisation du chantier	
• *Qualité de la méthodologie de réalisation des travaux : préparation chantier (plan EXE), reporting au maître d'œuvre, méthodologie par tâche*	5
• *Maintien des accès riverains + cheminement piétons/cycles*	20
• *Coordination avec les concessionnaires et autres lots*	5
• *Pertinence des mesures de sécurité proposée par le candidat*	5
Planning/Phasage	
• *Respect du planning DCE et des délais*	5
• *Prise en compte des interventions des concessionnaires et interfaces avec les différents lots*	5
VALEUR ENVIRONNEMENTALE	**10/100**
Performance en matière de protection de l'environnement : pertinence des mesures contre les poussières, nuisances sonores et pollutions	10

Les différences de pondération, choisies par la MOA, indiquent les éléments les plus importants à prendre en compte. Ici, le maintien des accès riverains et les cheminements piétons / cycles apparaissent comme primordiaux compte tenu de la topologie particulière de la rue.

Une analyse des offres permet d'effectuer des classements entre les entreprises en fonction de leur proposition pour les différents éléments. Une fois le classement obtenu, la MOE conseille la MOA sur les entreprises à sélectionner en négociation. Une ou plusieurs phases de négociation sont alors lancées avec les trois meilleures entreprises de travaux sélectionnées. Durant ces négociations, des échanges avec les entreprises permettent d'ajuster au mieux leur demande en fonction des différents critères de sélection. Une autre analyse permet de faire ressortir l'entreprise qui a compris au mieux les attentes du client. Ainsi, ce n'est pas nécessairement l'entreprise la moins chère qui est sélectionnée mais bien l'entreprise qui répond le mieux aux valeurs techniques, environnementales et financières du projet. Enfin, la commission d'appel d'offres, composée de membres élus, donne ou non son accord sur les entreprises retenues par la MOE.

Figure 10 : Schéma résumant les étapes d'une ACT

2. *Les missions de Maîtrise d'œuvre partielle*

REQUALIFICATION D'ESPACES PUBLICS POUR UNE ENTITE PRIVE : ABORDS DE BATIMENT DE L'EXTENSION DE L'UNIVERSITE CATHOLIQUE DE L'OUEST

AVANT-PROJET → DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Lors de ces missions, CERAMIDE est appelé en renfort d'une autre entreprise de maitrise d'œuvre dans le but d'apporter un œil expert sur les sujets de VRD. Souvent, l'entreprise de maitrise d'œuvre EGIS fait appel à CERAMIDE pour les abords des bâtiments qu'ils conçoivent et construisent.

Figure 11 : Situation géographique de l'UCO à Rezé par rapport à Nantes (Maps)

Durant la période de mon stage, j'ai pu travailler plusieurs fois sur des projets menés par l'entreprise EGIS. Les deux principaux projets sur lesquels j'ai pu intervenir sont des abords de bâtiments. Le premier est sur les abords d'une extension de l'Université Catholique de l'Ouest (UCO), située à Rezé, dans le sud de Nantes. Le second projet est également sur des abords de bâtiment, pour un lycée public à Nantes, en vue d'une extension.

Compte tenu de la hausse des demandes d'étudiants à rejoindre l'UCO, il a été prévu d'agrandir les locaux via une extension de 2700 m² de surface plancher dans l'objectif d'accueillir jusqu'à 1057 personnes dans les meilleures conditions. La maitrise d'œuvre EGIS a décidé de faire appel à CERAMIDE pour s'occuper des enjeux VRD des abords de bâtiment de cette extension. L'agence d'architecture Mûrisserie, basée à Nantes a gagné le concours et EGIS a remporté le marché de maîtrise d'œuvre.

Ci-dessous, une vue perspective de la future extension de l'UCO :

Figure 12 : Perspective d'aménagement de l'extension de l'UCO (Mûrisserie)

Figure 13 : Vue actuelle de l'existant

Lors de ce projet, la gestion des eaux pluviales a été un sujet important des études. En effet, la création de ce nouveau bâtiment artificialise en partie des sols naturels et les règlementations environnementales indiquent qu'une gestion des eaux pluviales doit se faire directement sur site. La réalisation d'une notice hydraulique m'a permis de comprendre les enjeux d'une gestion d'eaux pluviales. Une feuille de calcul fournie par Nantes Métropole permet de connaitre les valeurs de volume d'eaux pluviales à stocker en fonction de différents facteurs (perméabilité des surfaces du projet, coefficient de ruissellement, période de retour…). Cette feuille de calcul a été construite en s'appuyant sur le plan de zonage pluviale de Nantes Métropole.

En amont du projet, une étude hydrogéologique a été réalisée par l'agence d'études en sciences et techniques géologiques Calligée. De cette étude ressortent différentes informations sur la géologie du terrain. Il est notamment indiqué qu'une nappe affleurante se trouve, au plus défavorable, à 80 cm en dessous du niveau de terrain naturel. Cette indication doit être prise en compte dans notre conception.

EGIS a décidé que ce stockage des eaux pluviales serait fait dans un bassin. J'ai ainsi eu l'occasion de réaliser la conception de ce bassin sur le logiciel Mensura. Des échanges ont eu lieu entre EGIS et le cabinet d'architecte car l'objectif de l'architecte était d'avoir un bassin de petite surface pour ne pas gâcher la vue sur le nouveau bâtiment. Cependant, la présence d'une nappe affleurante si près du terrain naturel contraint le bassin sur sa profondeur, impliquant ainsi une surface plus grande de bassin. La solution d'un stockage à l'intérieur d'une canalisation surdimensionnée (Ø > 500 mm) en sortie de bassin a été proposée mais n'a pu être retenue car la hauteur de recouvrement de la canalisation n'était pas suffisante.

A l'heure de la rédaction de ce mémoire, les pièces de la phase DCE ont été rendues à EGIS et le marché de travaux va être lancé dans les prochaines semaines.

Ci-dessous, le plan d'aménagement du bassin qui a été rendu à EGIS, et en *annexe 3*, le plan en entier.

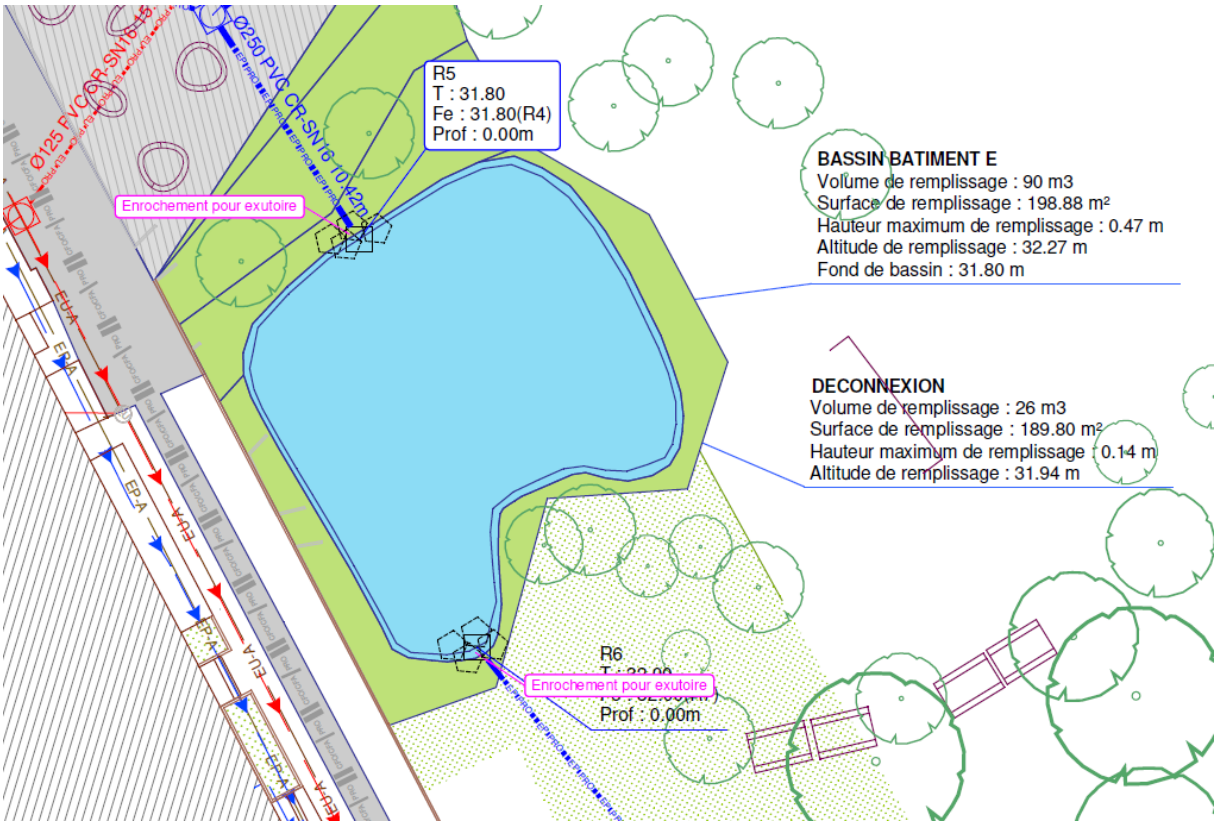


Figure 14 : Vue du futur bassin de rétention des eaux pluviales (plan assainissement)

On remarque ainsi sur le plan les données de remplissage du bassin, les canalisations d'entrée (au Nord) et de sortie (au Sud) ainsi que la présence d'enrochement au niveau des exutoires du bassin afin de les cacher et d'avoir un rendu paysager plus harmonieux.

En plus de la gestion des eaux pluviales, les plans des réseaux souples projetés, du terrassement avant gros œuvre et des terrassements après démolition ont été réalisés.

Un lot démolition et un lot gros œuvre (les deux étant gérés par EGIS) sont en complément du lot VRD, et responsable de la démolition des bâtiments existants ainsi que du gros œuvre du nouveau bâtiment (extension).

Dans l'ordre d'intervention, le lot démolition intervient en premier et un plan de terrassement après démolition est nécessaire pour savoir ce que le lot VRD va récupérer. Puis un terrassement réalisé par le lot VRD permet de donner les côtes de niveaux en vue de l'intervention du lot gros œuvre.

Enfin, un plan altimétrique et de bordures a été réalisé pour les abords du nouveau bâtiment. Réalisé grâce aux niveaux finis projetés du nouveau bâtiment et des différentes règlementations de voirie, ce plan montre la structure de voirie ainsi que les différentes bordures entre la voirie et les espaces verts.

3. Retour réflexif sur l'expérience

Pendant ces six mois passés au sein de l'agence de maitrise d'œuvre CERAMIDE, j'ai eu l'occasion de découvrir un métier mêlant technique et créativité et qui me paraît essentiel pour l'avenir de nos villes.

Dès mon arrivée chez CERAMIDE, j'ai dû apprendre à maitriser le logiciel Mensura, outil indispensable au quotidien d'un chargé d'affaires en VRD. Cet outil permet de réaliser tous les plans techniques nécessaires au bon développement d'un projet. Cet outil, fonctionnant sur les mêmes bases que Autocad, est assez intuitif et les formations que j'ai eu l'opportunité de passer lors de mon stage me permettent d'affirmer être autonome aujourd'hui.

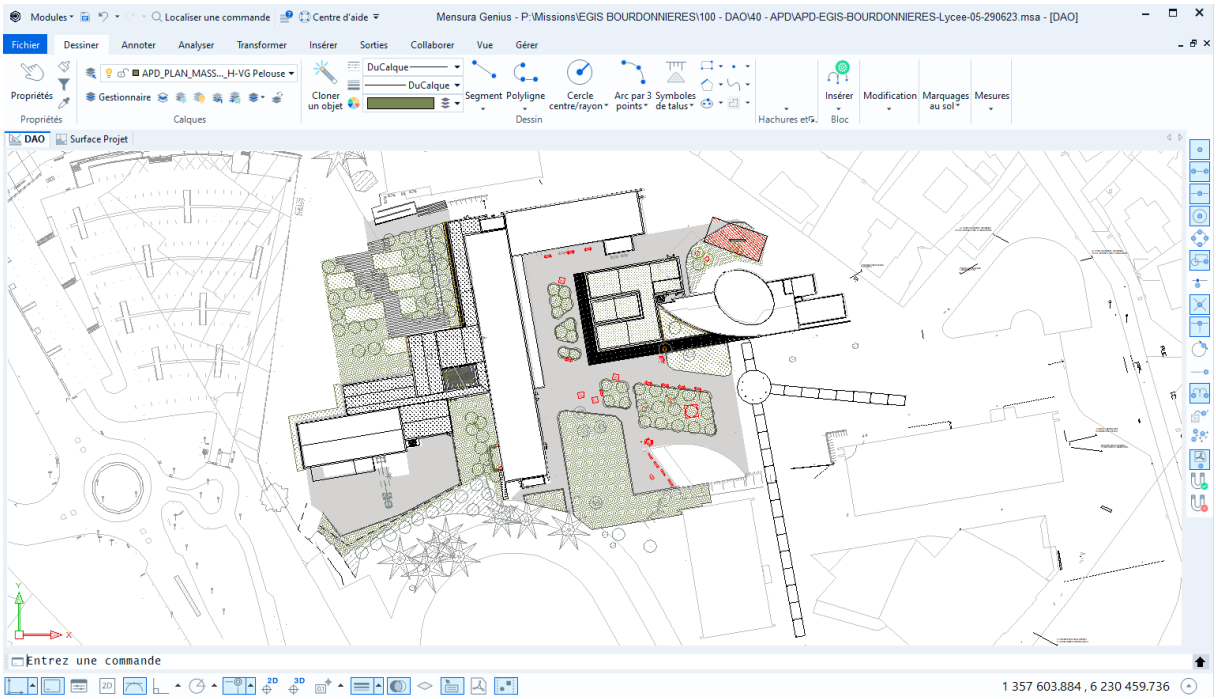


Figure 15 : Écran du logiciel Mensura

Le 19 juin, mon tuteur de stage ainsi que mon chef de projet m'ont proposé un entretien individuel afin de connaitre mon ressenti après 19 semaines passées à l'agence. Un résumé de ce qui a pu être évoqué pendant cet entretien permettra de partager mon ressenti réflexif.

Durant ces 6 mois passés dans l'agence, j'ai apprécié l'équipe de CERAMIDE. C'est une équipe dynamique, avec de l'entraide et une bonne humeur générale. Les repas et pauses passées ensemble m'ont permis de m'intégrer très rapidement. C'est une équipe à la moyenne d'âge jeune, et dotée d'une grande capacité de communication.

Plus personnellement, j'ai apprécié la découverte du métier de chargé d'affaires en maitrise d'œuvre VRD, les enjeux derrière ce métier ainsi que les procédés de construction d'un projet d'aménagement urbain. De plus, CERAMIDE est une agence portant des projets diversifiés et la recherche de qualité sont des atouts qui m'ont beaucoup plu. Les nombreuses formations que j'ai pu suivre lors de mon stage chez CERAMIDE m'ont permis de comprendre plus vite et plus efficacement les méthodes de travail d'un chargé d'affaires en aménagement urbain.

Enfin, les conditions de travail ont été excellentes pendant toute la durée de mon stage. Les locaux (refaits à neuf depuis juin 2022), les outils utilisés, les horaires de travail ainsi que la possibilité de pouvoir me rendre au travail facilement à vélo ont été des points essentiels de mon bien être professionnel.

Peu de choses m'ont déplu lors de ce stage. Certains rendus, aux formes plus « administratives » (chiffrage, rédaction du CCTP…) sont un peu redondants, rendant leurs réalisations moins intéressantes, bien que nécessaires.

Certains points ont pu me manquer lors de ce stage. J'aurais aimé avoir la possibilité de télétravailler une à deux fois par mois. Bien que le stage soit fait pour apprendre et découvrir un métier, une agence et des collaborateurs, la possibilité de télétravailler est primordiale dans le monde professionnel de nos jours. Car les déplacements journaliers constituent selon moi une perte de temps conséquente au cumulé sur une année. Cependant, j'ai tout à fait compris pendant ma période de stage que ce n'était pas une nécessité, n'étant à l'agence que pour quelques mois et dans l'objectif d'apprendre le maximum d'aspects du métier de MOE.

J'estime avoir beaucoup progressé professionnellement lors de ce stage, d'avoir compris et assimilé les aspects du métier de MOE d'espaces publics. Je pense également avoir trouvé un métier qui me plait et dans lequel j'ai envie de m'investir dans les prochaines années. C'est un métier qui me semble essentiel, participant à améliorer le confort de vie des populations urbaines, sachant qu'aujourd'hui en France, neuf personnes sur dix vivent en aire d'attraction urbaine[4].

En termes de résultats, l'intégration dans l'équipe CERAMIDE est une réussite, les outils de travail sont désormais pris en main, et les retours que j'ai pu avoir sur mes rendus aux clients sont bons. De plus, lors de l'entretien individuel, il m'a été rapporté que les échanges avec les personnes externes à l'entreprise étaient bons, en utilisant un vocabulaire adapté au monde professionnel.

[4] Source : https://www.insee.fr/fr/statistiques/4806694

4. Présentation des livrables

Lors de mon stage au sein de l'agence CERAMIDE, j'ai été amené à produire différents rendus. Ces rendus ont des formes très différentes selon les projets et selon les phases de ces projets. On notera deux grandes familles de rendus : les pièces graphiques et les pièces écrites. Avant chaque début de phase, un tableau regroupant les différents rendus attendus est fourni et validé par la MOA.

Tableau 2 : Exemple d'une liste de produits finis

LISTE DES DOCUMENTS - PRE - 23/03/2023						
FORMAT				DESIGNATION	ECHELLE	AUTEURS
1. PIECES ECRITES						
A4		11		ELEMENTS DE DIAGNOSTIC, ENJEUX ET SCENARIO PALETTES MINERALE ET VEGETALE.		CERAMIDE / IPROCIA
A4		12		NOTICE TECHNIQUE (Y COMPRIS GESTION DES EP)		CERAMIDE
A4		13		ESTIMATION FINANCIERE		CERAMIDE
A4		13	.1	LOT 1 - TERRASSEMENT - VOIRIE - ASSAINISSEMENT	1/250	CERAMIDE
A3		13	.2	LOT 2 - RESEAUX SOUPLES	1/250	CERAMIDE
A4		13	.3	LOT 3 - AMENAGEMENTS PAYSAGERS	1/250	CERAMIDE
A4		14		DIAGNOSTIC ET ETUDES TRAFIC		IPROCIA
A4		15		CAROTTAGE DE CHAUSSEE		GINGER CEBTP
A4		16		TABLEAU DE BORD OPC		CERAMIDE
A4		17		TABLEAU DES DT		CERAMIDE
2. PIECES GRAPHIQUES						
				PARTIS PRIS URBAIN ET PAYSAGERS		CERAMIDE
1500 x 1060		20	.1 .1	PLAN D'AMENAGEMENT - SCENARIO 1	1/500	CERAMIDE
1500 x 1060		20	.1 .2	PLAN D'AMENAGEMENT - SCENARIO 2	1/500	CERAMIDE
1500 x 1060		20	.1 .3	PLAN D'AMENAGEMENT - SCENARIO 3	1/1000	CERAMIDE
A3		20	.2	CARNET DE COUPES	1/50	CERAMIDE
				PLANS TECHNIQUES		CERAMIDE
1500 x 1060		21	.1 .1	PLAN DES RESEAUX EXISTANTS - PLAN 1	1/500	CERAMIDE
1500 x 1060		21	.1 .2	PLAN DES RESEAUX EXISTANTS - PLAN 2	1/500	CERAMIDE
A3		21	.2	CARNET DE GIRATIONS	1/300	CERAMIDE
1500 x 1060		21	.3	PLAN DU FONCIER	1/500	CERAMIDE

Ce tableau permet de connaitre l'avancement de la production des documents, même si plusieurs collaborateurs travaillent sur la mission. De plus, il permet de rappeler à la MOA tous les documents qui doivent être rendus à la fin de la phase.

Les pièces graphiques sont essentiellement des plans. Les plans sont cependant assez différents les uns des autres. Les pièces écrites sont assez diversifiées et comprennent notamment des tableaux Excel, des présentations Powerpoint et des rendus Word.

PIECES GRAPHIQUES

Je vais maintenant décrire les différents plans que j'ai été amené à réaliser avec l'aide de mes chefs de projet.

- *PLAN TOPOGRAPHIQUE ET RESEAUX EXISTANTS (ANNEXE 4)*

Ce plan est souvent le premier que l'on est amené à réaliser lors d'une conception d'aménagement. Il permet de poser la topographie du terrain ainsi que les différents réseaux

présents dans la zone. Lors d'un lancement d'études, le maitre d'ouvrage délègue au maitre d'œuvre l'obligation légale d'envoyer une déclaration de projet de travaux (DT). Cette déclaration, envoyée à chaque concessionnaire de réseaux permet d'obtenir les plans des réseaux existants dans un périmètre d'étude : « Il précise la date de commencement du projet et sa durée en nombre de jours »[5].

Une fois les différentes DT reçues, celles-ci sont compilées au sein d'un même plan en suivant la charte graphique de l'agence. Sans entrer dans le détail des DT, il existe trois classes de réseaux : A, B et C et dépendent du niveau de précision des tracés et apparaissent sur les plans. Classe A : très précis, classe B : précis, classe C : peu précis.

En résumé, ce plan sert de point de départ de tout projet. Il répertorie et cartographie tous les éléments topographiques et de réseaux du périmètre d'étude. Ainsi, certains détails d'aménagement ne pourront être réalisés si la topographie et / ou la présence de réseaux l'en empêche. Une fois ce plan réalisé, il n'est pas amené à évoluer.

- *PLAN D'AMENAGEMENT (ANNEXE 1 & 2)*

Réalisé en grande partie par l'ingénieur paysagiste, ce plan montre les aménagements prévus. Le filaire du projet y est représenté ainsi que les détails d'aménagement. Ce plan évolue sans cesse tout au long du projet. Pendant les premières phases d'études, le plan est peu détaillé et ne montre que les grandes lignes du projet envisagé. Les échanges avec le maitre d'ouvrage font évoluer le plan et en avançant dans les phases du projet, il devient de plus en plus détaillé. C'est en fin de phase DCE que le plan est stabilisé, même si des évolutions à la marge peuvent se produire après le DCE.

- *PLAN / CARNET DE GIRATION (ANNEXE 5)*

Pour la majorité des études, les girations de véhicule doivent être prises en compte dans l'aménagement. En effet, en fonction des usages, les girations de véhicule peuvent modifier un aménagement.

Un module de l'outil Mensura permet de dessiner les lignes de giration en fonction de différents paramètres comme la taille et la vitesse du véhicule. Ces lignes de girations permettent de savoir si un aménagement est viable du point de vue du véhicule ou si des changements doivent être apportés.

- *PLAN DES RESEAUX SOUPLES (ANNEXE 6)*

Ce plan montre le tracé des différents réseaux souples. Ce terme englobe les réseaux d'eau potable, électrique, de gaz, télécommunication, éclairage et certains autres réseaux plus particuliers (réseaux de chaleur, air comprimé…).

Ce plan est important car il détermine certaines possibilités d'aménagements. Il montre comment se font les différents raccordements aux réseaux existants et aux réseaux privés mais également le nombre et le type de fourreaux nécessaires pour faire passer ces réseaux.

[5] Source : https://entreprendre.service-public.fr/vosdroits/F23491

- *PLAN ASSAINISSEMENT (ANNEXE 3)*

Sur ce plan sont représentés les tracés des réseaux d'assainissement. La gestion des eaux pluviales et usées est un enjeu majeur pour les aménagements urbains. Ces réseaux sont des réseaux gravitaires et nécessitent donc plus de réflexion pour la conception de leur tracé. Un module assainissement, propre à Mensura, permet de déterminer les pentes et les fils d'eau des canalisations d'assainissement. Des normes de fonctionnement permettent de dimensionner au plus juste ces réseaux. Lorsqu'un stockage d'eau pluviale est nécessaire, elle apparait également sur ce plan.

- *PLAN ALTIMETRIQUE (ANNEXE 7)*

Ce plan, réalisé en fonction du plan d'aménagement et seulement à partir de la phase PRO, permet de donner les différents niveaux finis des aménagements projetés. La plupart du temps, ce plan est combiné avec le plan des bordures et de structure.

Sur ce plan sont également indiquées les pentes du terrain projeté, permettant de comprendre vers où pente le terrain, que ce soit pour la gestion des eaux pluviales ou pour connaitre les pentes afin de respecter les normes en vigueur (PMR par exemple).

PIECES ECRITES

De même que pour les pièces graphiques, les pièces écrites occupent une grande partie de la conception des rendus aux clients. Pour chacun des rendus suivants, présents en annexe, seules une ou plusieurs pages seront montrées afin de ne pas surcharger les annexes de ce présent rapport.

Lors de cette période de stage, voici les différentes pièces écrites que j'ai été amené à réaliser :

- *LES NOTICES (ANNEXE 8)*

Les notices VRD et / ou hydraulique permettent de donner le contexte du projet, l'état de l'existant et les notes de calculs hydrauliques y sont intégrées. Ces notices résument certains aspects d'un projet et des permis de construire peuvent être rédigés à l'aide de ces notices.

- *TABLEAUX D'ANALYSE (ANNEXE 9)*

Comme expliqué pour le projet de la rue du Calvaire à Indre, la MOE réalise une analyse des offres reçues de la part des entreprises de travaux pour la sélection de l'entreprise titulaire du marché.

Afin de condenser ces analyses dans un seul document, des tableaux d'analyses sont réalisés sur le même Excel. Les offres sont étudiées selon différents critères et la partie technique est subdivisée en différents éléments. A la fin, les notes obtenues pour chaque partie sont additionnées et donnent un classement de la meilleure à la moins bonne entreprise.

Afin de résumer ces analyses, un rapport d'analyses des offres (RAO) est rédigé, reprenant les tableaux d'analyses en y ajoutant des commentaires d'analyses. Ce RAO ne sera pas présent en annexe car la grande majorité de la rédaction est réalisée par la MOA.

- *DIAGNOSTIC (ANNEXE 10)*

Réalisé en phase d'études préalables, ce diagnostic fait un résumé du contexte et de l'état existant du projet. Il fait ressortir les points centraux du projet et décrit les enjeux et intentions du projet. Ce diagnostic permet notamment d'orienter les choix de scénario d'aménagement, l'objectif étant de poser les bases du projet avant le début de la phase AVP.

- *CARNET DES LIAISONS B (ANNEXE 11)*

Les liaisons B sont les liaisons de réseaux entre une parcelle privée et l'espace public. Ces liaisons permettent de raccorder la parcelle d'un propriétaire privé au réseau public. Souvent, lors d'une requalification d'espace public, certains réseaux sont aériens (électricité, télécom) et l'enfouissement des réseaux entraine une dépose de ces réseaux aériens. Il faut alors proposer une solution de raccordement au riverain entre sa maison et les réseaux présents dans l'espace public.

Ce carnet des liaisons B est une suite de courriers envoyés aux riverains et demandant l'autorisation de passer en domaine privé. Les riverains peuvent alors répondre à ce courrier

pour accepter le tracé proposé ou pour en proposer un nouveau. En annexe n'est montré qu'un exemple de courrier.

- *DQE, BPU, DPGF, ESTIMATION (ANNEXE 12, 13, 14 & 15)*

Ces documents, rédigés lors de la phase DCE, se complètent entre eux.

Le Détail Quantitatif Estimatif (DQE) renseigne la liste des fournitures et des prestations nécessaires à la réalisation des travaux. Le DQE, tel que rédigé par la MOE, fixe l'unité et la quantité des fournitures / prestations demandées. Le prix unitaire n'est pas défini et c'est à l'entreprise d'indiquer ses prix de fournitures / prestations. Ce DQE sert donc à faire une synthèse de l'offre financière d'une entreprise de travaux.

Le Bordereau de Prix Unitaire (BPU), renseigne toujours la liste des fournitures / prestations mais en y ajoutant cette fois un descriptif détaillé. L'entreprise de travaux doit également renseigner ses prix unitaires.

La Décomposition du Prix Global Forfaitaire (DPGF) est un résumé du DQE et du BPU. Sur ce document sont ainsi regroupées les fournitures / prestations décrites, leur unité, leur quantité et les entreprises doivent y renseigner leurs prix unitaires.

Enfin, l'estimation du montant de travaux est une donnée confidentielle, remise uniquement au client afin de savoir l'enveloppe de montant de travaux qu'il doit prévoir. Ce document ne doit absolument pas être remis aux entreprises de travaux.

Conclusion

Ces six mois de stage m'ont permis de découvrir le métier de maitre d'œuvre en voiries et réseaux divers. Avec le recul de cette période de temps, j'ai eu le temps de comprendre beaucoup des enjeux de ce métier et son intérêt pour la société. C'est un métier important, qui exige un savoir-faire et des connaissances dans un domaine d'ingénierie très spécifique. L'expérience acquise lors de ces six mois me permet de pouvoir appréhender au mieux ce métier.

Au-delà du métier, ce sont aussi des personnes que j'ai rencontrées et qui ont su m'accompagner dans ma formation. CERAMIDE est une agence jeune, dynamique et enjouée avec qui c'est un plaisir de travailler.

Enfin, c'est une découverte du monde professionnel et des opportunités proposées dans celui-ci. Ce sont des façons d'apprendre, de travailler et de communiquer que j'ai appris et qui me motivent à continuer dans cette voie.

Je continue l'aventure en tant qu'ingénieur en Aménagement Urbain, chargé d'affaires chez CERAMIDE à partir du lundi 11 septembre 2023, pour un Contrat à Durée Indéterminée (CDI). Je suis déterminé à apprendre encore davantage sur ce métier. Je compte donner mon maximum pour atteindre une réussite professionnelle dans ce métier pour les prochaines années.

Bibliographie / sitographie

- CERAMIDE - https://ceramide.fr/fr
- NANTES METROPOLE - https://metropole.nantes.fr/
- Site officiel d'information administrative pour les entreprises - https://entreprendre.service-public.fr/
- Bulletin officiel des annonces des marchés publics - https://www.boamp.fr/
- Ville d'Indre – Wikipédia - https://fr.wikipedia.org/wiki/Indre_(Loire-Atlantique)
- GADMER Olivier et al. *Voirie et réseaux divers :* Eau, électricité, assainissement. Paris : Editions Le Moniteur, 2014. 201 p.
- Documents internes de CERAMIDE
- Documents des projets fournis par les clients

POLYTECH TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Matthias UITERDIJK

Stage en tant que chargé d'affaires en maîtrise d'œuvre voirie et réseaux divers

2022-2023

Résumé : J'ai réalisé mon stage de fin d'études à Nantes, dans l'agence d'ingénierie et de paysage CERAMIDE. Cette agence, spécialisée dans les métiers de l'aménagement urbain apporte son expertise dans l'aire urbaine de Nantes et ses environs proches. Pendant ce stage en tant que chargé d'affaires VRD j'ai pu apprendre le métier de concepteur en maitrise d'œuvre VRD. J'ai pu produire de nombreux éléments graphiques et écrits, dans le but de concevoir des projets d'aménagement. Ce métier, mêlant conception et exécution participe à l'amélioration du confort des populations vivant en aire urbaine. La diversité et la qualité des projets sur lesquels j'ai pu travailler m'ont convaincu sur mes attentes professionnelles de ce stage.

Abstract: During the last 6 months, I did an internship in the urban planning agency CERAMIDE, specialized in urban development. The agency is based in Nantes and operates in this city and its surroundings. During this period, I was able to learn the craft of contractor of public spaces. I was able to produce various elements in order to carry out an urban development project, from its conception to its realization. As a designer and project leader, this profession contributes to improving the comfort of people living in urban areas.

Mots Clés : Maitrise d'œuvre, travaux publics, conception, VRD, suivi de chantier

CERAMIDE
17 rue du Tertre, 44 470 Carquefou

Tuteur entreprise :
Manuel PAPIN
Co-gérant de l'agence

Tuteur académique :
Laura VERDELLI
Enseignante chercheuse

Tables des annexes

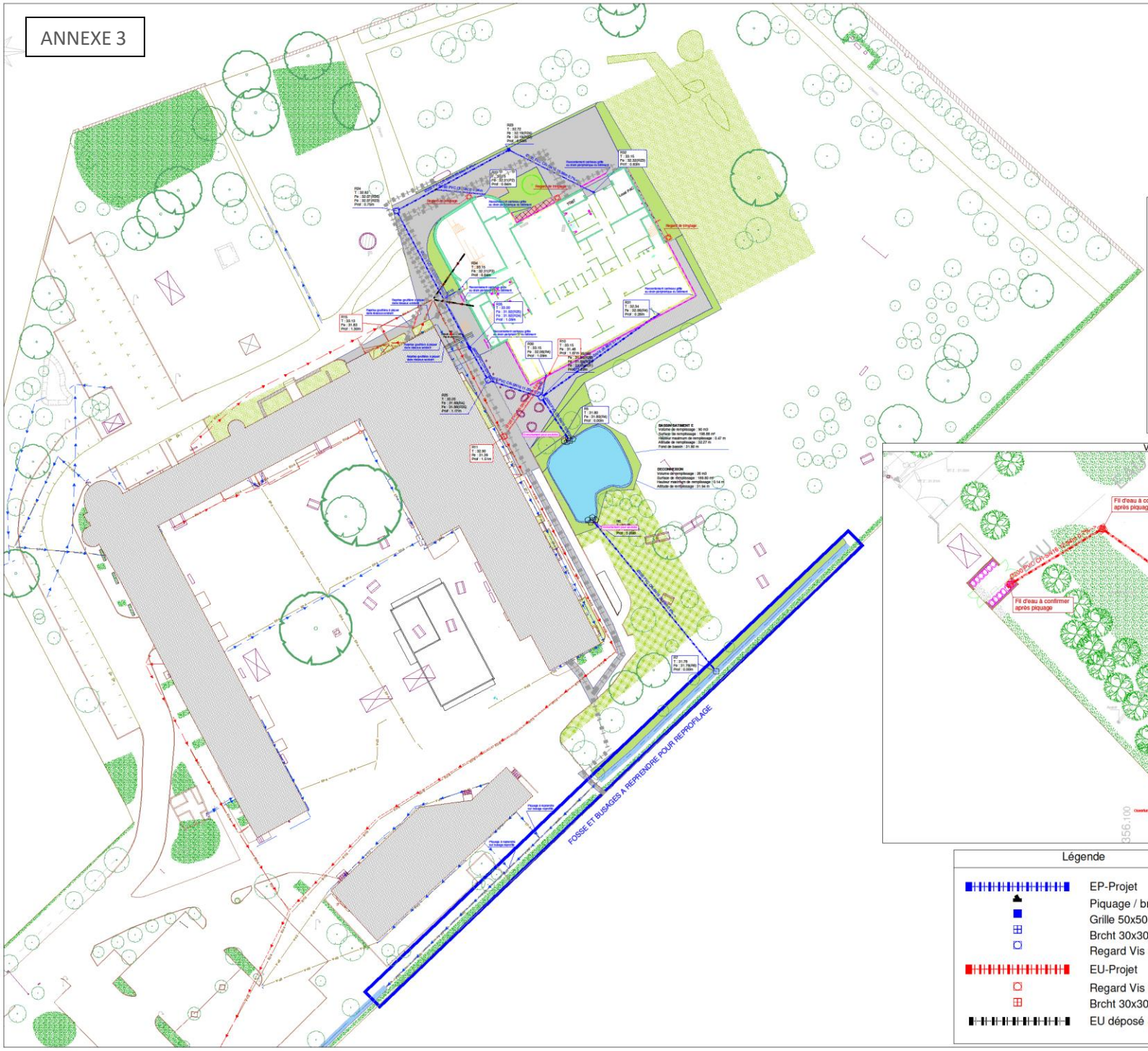
1- Plan d'aménagement - Belle étoile
2- Plan d'aménagement - Rue du Calvaire
3- Plan assainissement - UCO
4- Plan topographique et des réseaux existants - Belle étoile
5- Plan des girations – UCO
6- Plan des réseaux souples projetés – Rue du Calvaire
7- Plan altimétrique – ZAC d'Herbignac
8- Notice hydraulique - UCO
9- Extrait d'un tableau d'analyses des mémoires techniques – Rue du Calvaire
10- Extrait du diagnostic & intentions – Belle étoile
11- Extrait du carnet des liaisons B – Rue de la Pommeraye, Couëron
12- Extrait du DQE – Rue du Calvaire
13- Extrait du BPU – Rue du Calvaire
14- Extrait du DPGF – Rue du Calvaire
15- Extrait de l'estimation – Rue du Calvaire

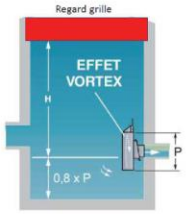
ANNEXE 1

ANNEXE 2

Nantes Métropole
Ville d'Indre
Département de la Loire-Atlantique
Requalification
de la rue du Calvaire à Indre
PLAN N° 210
AMENAGEMENT
Echelle : 1/250
Date : 21/04/2023
Etabli par : G.NOEL
DCE
Indice A
CERAMIDE
Maître d'ouvrage
Nantes Métropole
Date
Modifications
Indice
Nota Bene :
Légende plan masse
Enrobé noir
Enrobé grenaillé
Pavé à joints secs
Pavés à joints enherbés
Espaces verts
Bornes bois
Potelet fixe
Potelet amovible
Banc
Corbeille
Arbre tige
Arbre cépée

ANNEXE 3

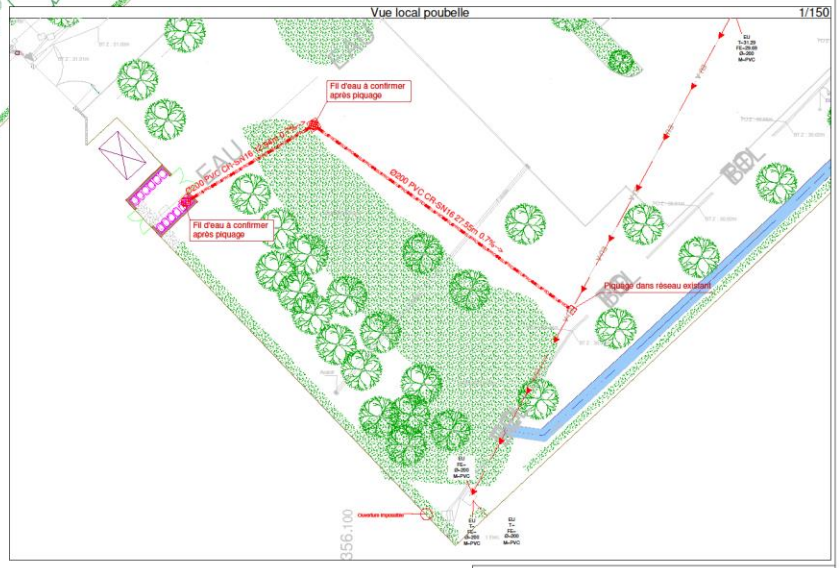




Ouvrage de régulation (avec surverse) en sortie de bassin de rétention

V2PH	Débit de fuite	Hauteur d'eau	L	P	H	Ø réseau mini	Poids
V2PH00110	0,5 à 1 L/s	0,5 à 1 m	170	184	184	100	6,2

Vue local poubelle 1/150



Légende

- EP-Projet
- Piquage / branchement
- Grille 50x50
- Brcht 30x30
- Regard Vis Ø1000
- EU-Projet
- Regard Vis Ø1000
- Brcht 30x30
- EU déposé (lot démol)

Maître d'ouvrage : ASSOCIATION SAINT YVES
3 Place André Leroy - 49000 - Angers

Assistant Maître d'ouvrage : SAZIN Entreprise

Utilisateur : UCO
31 Rue des Noisettiers - 44400 - Rezé

Architecte : [illegible]
BET TCE : EGIS BÂTIMENTS CENTRE OUEST
BET Acoustique : ITAC

VOIRIE RESEAUX DIVERS
PLAN ASSAINISSEMENT

Echelle : 1/250
Date : JUILLET 2023
Dif : VRD

Phase	Lot	Type	Emetteur	Niveau	Numéro
DCE	VRD	PLN A0	EGIS	EXT	VRD 03

ANNEXE 4

Légende

- Eclairage
- Basse tension
- EP toutes classes
- EP classe A
- Fibre optique
- Telecom
- EU
- GAZ
- Eau potable
- 31.38 Point TN

Maître d'ouvrage : ASSOCIATION SAINT YVES
3 Place André Leroy - 49008 - Angers

Assistant Maître d'ouvrage : SACIA Entreprise

Utilisateur : UCO
31 Rue des Noaillères - 44400 - Rezé

Architecte :

BET TCE : EGIS BATIMENTS OUEST

BET Acoustique : CSC

VOIRIE RESEAUX DIVERS

PLAN TOPOGRAPHIQUE ET DES RESEAUX EXISTANTS

Echelle : 1/300

Date : JUILLET 2023

Ind : VRD

Phase	Lot	Type	Emetteur	Niveau	Numéro
DCE	VRD	PLN A0	EGIS	EXT	VRD 01

Camion 10T à 5 km/h

ANNEXE 5

Nom :	Camion 10T	Largeur	Trace
Groupe :	Véhicules génériques	2.10	1.97
Type :	Camion simple essieu		

Maître d'ouvrage : ASSOCIATION SAINT YVES
3 Place André Leroy - 49008 - Angers

Assistant Maître d'ouvrage : BAZIN Entreprise

Utilisateur : UCO
31 Rue des Noaillières - 44400 - Rezé

Architecte

BET TCE : EGIS BÂTIMENTS CENTRE OUEST

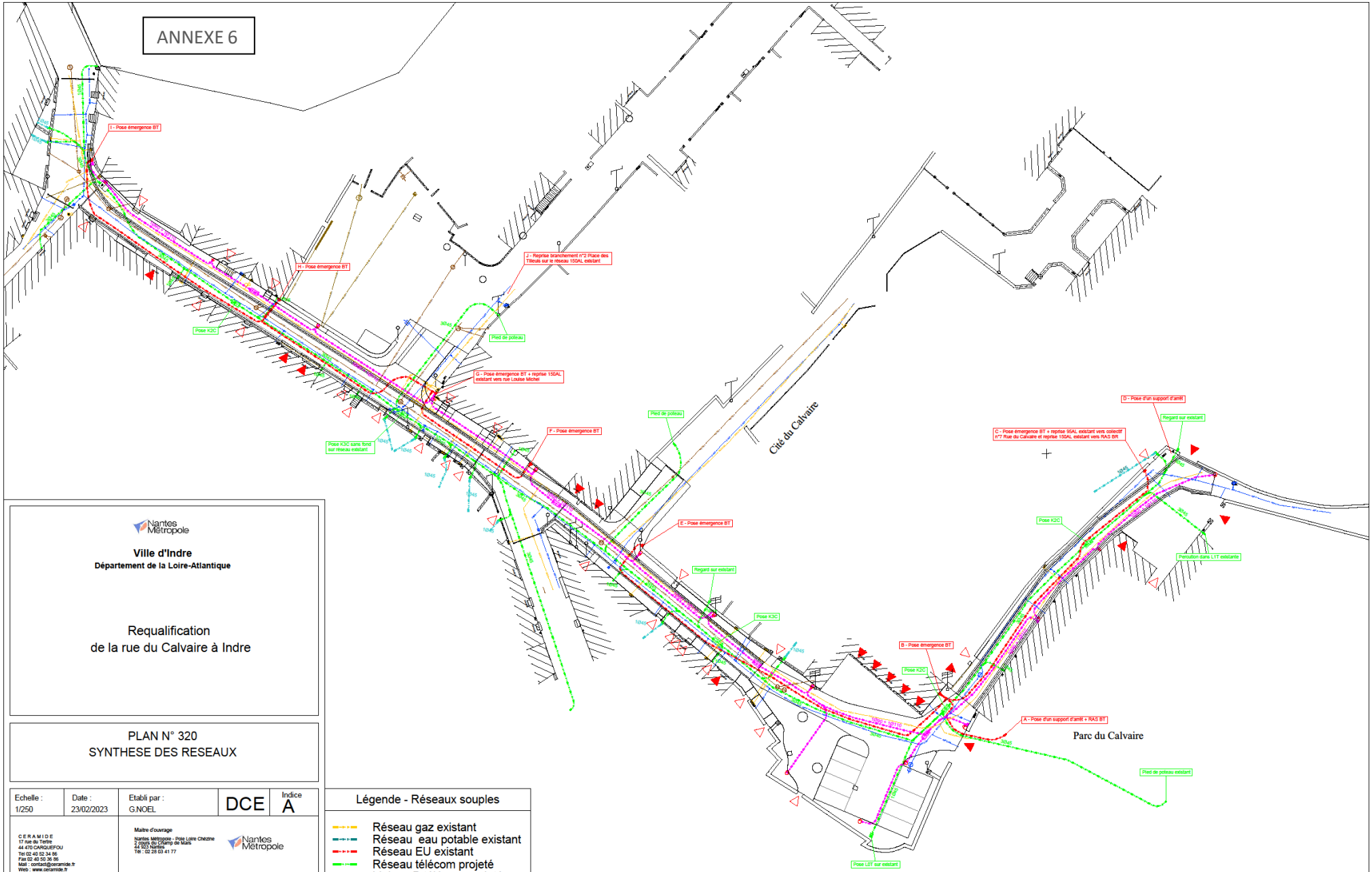
BET Acoustique : DBC

VOIRIE RESEAUX DIVERS
PLAN DE GIRATION CAMION 10 T

échelle : 1/250
date : JUILLET 2023
ref : VRD

Phase :	Lot :	Type :	Emetteur :	Niveau :	Numéro :
DCE	VRD	PLN A0	EGIS	EXT	VRD 06

ANNEXE 6



Nantes Métropole

Ville d'Indre
Département de la Loire-Atlantique

Requalification
de la rue du Calvaire à Indre

PLAN N° 320
SYNTHESE DES RESEAUX

Echelle :	Date :	Etabli par :	DCE	Indice
1/250	23/02/2023	G.NOEL		A

C E R A M I D E
17 rue du Tertre
44 470 CARQUEFOU
Tel 02 40 52 34 86
Fax 02 40 50 36 86
Mail : contact@ceramide.fr
Web : www.ceramide.fr
CERAMIDE

Maitre d'ouvrage
Nantes Métropole - Pole Loire Chézine
2 cours du Champ de Mars
44 923 Nantes
Tél : 02 28 03 41 77
Nantes Métropole

Date	Modifications	Indice

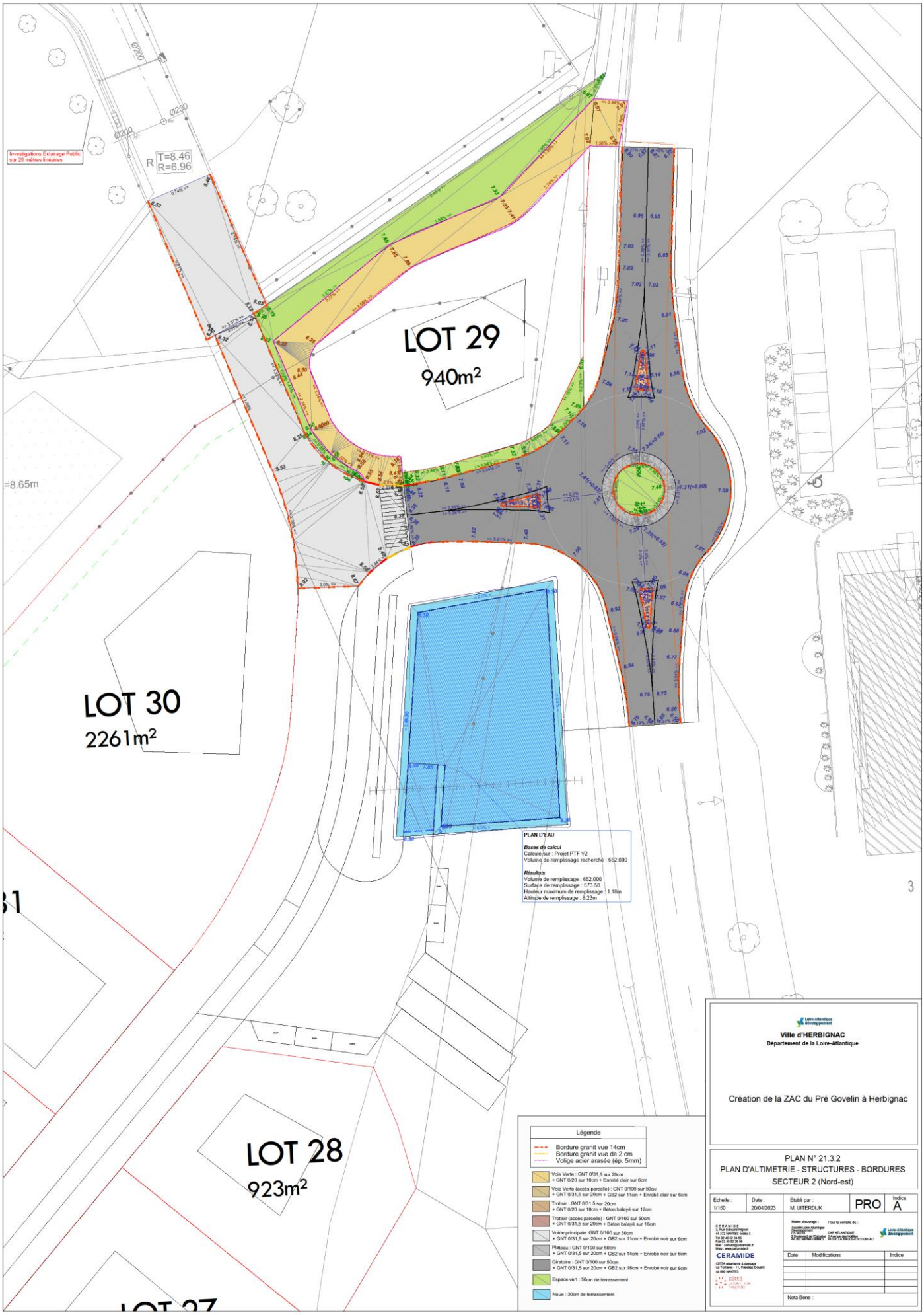
Nota Bene :

Légende - Réseaux souples

- Réseau gaz existant
- Réseau eau potable existant
- Réseau EU existant
- Réseau télécom projeté
- Liaison B télécom projeté
- Réseau BT projeté
- Coffret BT
- Réseau d'éclairage projeté
- Coffret éclairage
- Lanterne sur mât
- Lanterne en façade

ANNEXE 7

RD 774
LOT 1
1986m²
LOT 2
1593m²
LOT 3
1544m²
LOT 4
1692m²
LOT 5
1659m²
LOT 6
1646m²
LOT 7
2242m²
LOT 8
2040m²
LOT 9
2220m²
LOT 10 VILLAGE ARTISAN
7779m²
LOT 11
3749m²
LOT 12
4073m²
LOT 36
1594m²
50,05
15
15
PALLETTE DE RETOURNEMENT
Légende
Bordure granit vue 14cm
Bordure granit vue de 2 cm
Voligе acier arasée (ép. 5mm)
Voie Verte : GNT 0/31,5 sur 20cm
+ GNT 0/20 sur 10cm + Enrobé clair sur 6cm
Voie Verte (accès parcelle) : GNT 0/100 sur 50cm
+ GNT 0/31,5 sur 20cm + GB2 sur 11cm + Enrobé clair sur 6cm
Trottoir : GNT 0/31,5 sur 20cm
+ GNT 0/20 sur 10cm + Béton balayé sur 12cm
Trottoir (accès parcelle) : GNT 0/100 sur 50cm
+ GNT 0/31,5 sur 20cm + Béton balayé sur 16cm
Voirie principale: GNT 0/100 sur 50cm
+ GNT 0/31,5 sur 20cm + GB2 sur 11cm + Enrobé noir sur 6cm
Plateau : GNT 0/100 sur 50cm
+ GNT 0/31,5 sur 20cm + GB2 sur 14cm + Enrobé noir sur 6cm
Giratoire : GNT 0/100 sur 50cm
+ GNT 0/31,5 sur 20cm + GB2 sur 16cm + Enrobé noir sur 6cm
Espace vert : 50cm de terrassement
Noue : 30cm de terrassement
Loire-Atlantique développement
Ville d'HERBIGNAC
Département de la Loire-Atlantique
Création de la ZAC du Pré Govelin à Herbignac
PLAN N° 21.3.1
PLAN D'ALTIMETRIE - STRUCTURES - BORDURES
SECTEUR 1 (Ouest)
Echelle : 1/300
Date : 20/04/2023
Etabli par : M. UITERDUK
PRO
Indice A
C E R A M I D E
3, Rue Edouard Nignon
CS 22214 NANTES Cedex 3
Tél 02 40 50 56 00
Fax 02 40 50 56 05
Mail : contact@ceramide.fr
Web : www.ceramide.fr
CERAMIDE
CITTA urbanisme & paysage
La Terrasse – 11, Passage Crossard
44 000 NANTES
citta urbanisme paysage
Maître d'ouvrage : Loire-Atlantique développement
Pour le compte de :
CAP ATLANTIQUE
3 Avenue des Noisiers
44 550 LA BAUDE-ESCOUBLAC
Loire-Atlantique développement
Date
Modifications
Indice
Nota Bene :


Investigations Eclairage Public sur 20 mètres linéaires
R T=8.46 R=6.96
LOT 29
940m²
LOT 30
2261m²
LOT 28
923m²
PLAN D'EAU
Bases de calcul
Calculé sur : Projet PTF V2
Volume de remplissage recherché : 652.000
Résultats
Volume de remplissage : 652.000
Surface de remplissage : 573.58
Hauteur maximum de remplissage : 1.18m
Altitude de remplissage : 8.23m
Légende
Bordure granit vue 14cm
Bordure granit vue de 2 cm
Voilge acier arasée (ép. 5mm)
Voie Verte : GNT 0/31,5 sur 20cm + GNT 0/20 sur 10cm + Enrobé clair sur 6cm
Voie Verte (accès parcelle) : GNT 0/100 sur 50cm + GNT 0/31,5 sur 20cm + GB2 sur 11cm + Enrobé clair sur 6cm
Trottoir : GNT 0/31,5 sur 20cm + GNT 0/20 sur 10cm + Béton balayé sur 12cm
Trottoir (accès parcelle) : GNT 0/100 sur 50cm + GNT 0/31,5 sur 20cm + Béton balayé sur 16cm
Voirie principale: GNT 0/100 sur 50cm + GNT 0/31,5 sur 20cm + GB2 sur 11cm + Enrobé noir sur 6cm
Plateau : GNT 0/100 sur 50cm + GNT 0/31,5 sur 20cm + GB2 sur 14cm + Enrobé noir sur 6cm
Giratoire : GNT 0/100 sur 50cm + GNT 0/31,5 sur 20cm + GB2 sur 16cm + Enrobé noir sur 6cm
Espace vert : 50cm de terrassement
Noue : 30cm de terrassement
Ville d'HERBIGNAC
Département de la Loire-Atlantique
Création de la ZAC du Pré Govelin à Herbignac
PLAN N° 21.3.2
PLAN D'ALTIMETRIE - STRUCTURES - BORDURES
SECTEUR 2 (Nord-est)
Echelle : 1/150
Date : 20/04/2023
Etabli par : M. UITERDUK
PRO
Indice A
CERAMIDE
Maître d'ouvrage : Loire-Atlantique Développement
Pour le compte de : CAP ATLANTIQUE
Date
Modifications
Indice
Nota Bene :

1 GESTION DES EAUX PLUVIALES

1.1 CONTEXTE PROJET ET RÉGLEMENTAIRE

La présente note vise à dimensionner l'ouvrage de régulation des eaux pluviales pour la construction du bâtiment E sur le site de l'UCO à Rezé (44).

L'emprise du projet d'extension du bâtiment E est de : 1329 m² pour le bâtiment E1.

La gestion des eaux pluviales (EP) sur le territoire de Nantes Métropole est définie dans un zonage annexé au PLUM.

Ainsi, le projet étant soumis à un Permis d'Aménager et comme indiqué dans l'extrait du PLUM ci-dessous, il sera nécessaire dans ce cas que seules les surfaces concernées par le projet soient compensées et retenues dans les calculs de dimensionnement des dispositifs de gestions des eaux pluviales. Il n'est pas tenu compte de l'imperméabilisation initiale.

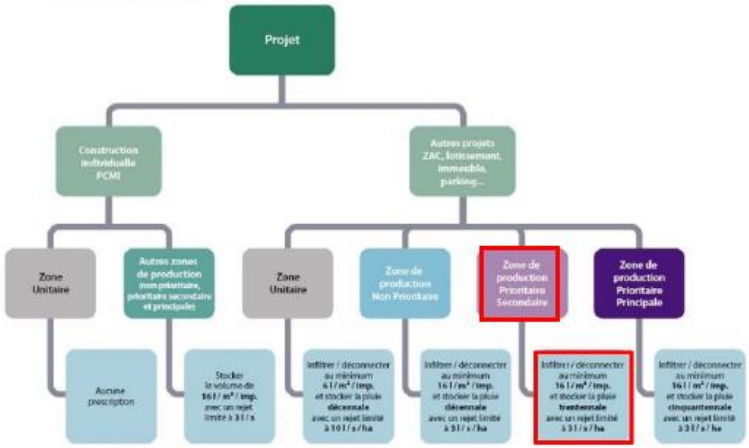
Tableau 4 : Application des prescriptions du zonage pluvial aux projets de construction ou d'aménagement aggravant le ruissellement

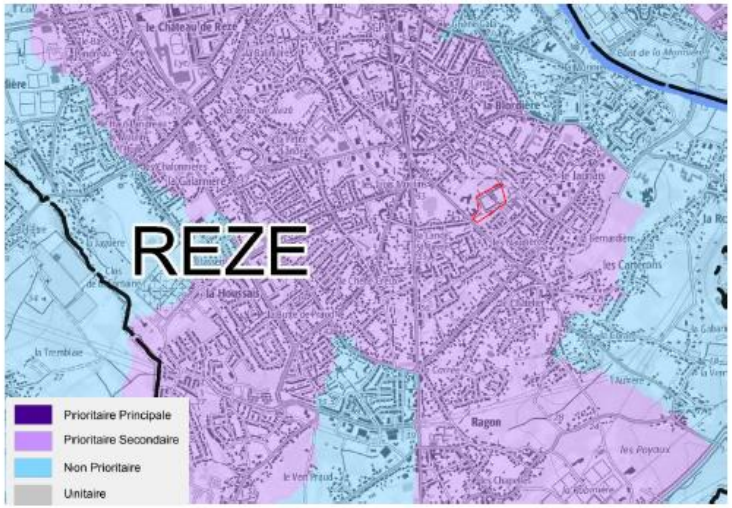
Cas des projets de construction ou d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme	Cas des projets de construction ou d'aménagement non soumis à autorisation d'urbanisme *(espace public, routes, ouvrages d'infrastructure...)*
Projet ayant pour effet la création d'une emprise au sol ou d'une surface imperméabilisée d'au moins 40 m². *Le dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales prendra en compte la totalité des surfaces de l'unité foncière (voirie, cheminement, parking compris...). Dans le cas d'une opération d'ensemble (lotissement, ZAC, permis groupé...) c'est la surface totale de l'opération qui est comptabilisée.*	Projet ayant pour effet la création d'une surface imperméabilisée d'au moins 200 m² *Dans ce cas, seule l'imperméabilisation nouvelle concernée par le projet doit être compensée et retenue dans les calculs de dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales. Pour les travaux d'aménagement de l'espace public la gestion des eaux pluviales est rendue obligatoire si la surface imperméabilisée totale du projet est supérieure à 2 000 m². Les travaux d'entretien, de réparation et de sécurité ne sont pas concernés.*
Projet d'extension d'une construction existante ou d'un aménagement existant d'une emprise au sol ou d'une surface imperméabilisée d'au moins 40 m². *Dans ce cas, seules les surfaces concernées par le projet doivent être compensées et retenues dans les calculs de dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales. Il n'est pas tenu compte de l'imperméabilisation initiale.*	
Projet de reconstruction après démolition ou de réaménagement avec création d'une emprise au sol ou d'une surface imperméabilisée d'au moins 40 m². *Dans ce cas, il n'est pas tenu compte de l'imperméabilisation initiale de la parcelle. L'opération est considérée comme un projet nouveau sur un terrain naturel. Le dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales prendra en compte la totalité des surfaces de l'unité foncière.*	

Le projet est situé en zone de production secondaire sur le plan de zonage pluvial de Nantes Métropole et est soumis – du fait de sa nature et de la gestion des EP sur son unité foncière – aux règles suivantes :

- Stockage de la pluie trentennale imposé
- Débit de rejet limité à 3 l/s/ha
- Infiltration/déconnexion à hauteur de 16 l/m² imperméabilisé

Figure 3 : Synoptique de synthèse des règles de gestion des eaux pluviales





1.2 ETUDES EXISTANTES

Une étude hydrogéologique réalisée sur le site concerné donne les niveaux de plus hautes eaux suivants.

Tableau 6 : Estimation des cotes piézométriques de plus hautes eaux avec le piézomètre de référence BSS001JSNX (Mauzillon)

Caractéristiques des ouvrages			
	BSS001GNWX	Pz5	Pz8
Hrep/TN (m)	-	0,00	0,00
Prof/TN (m)	70	6,00	6,00
Diamètre (m)	-	0,034	0,034
Cote sol (m NGF et m N.I.)	15,0	10,6	10,2
Cote repère (m NGF et m N.I.)	-	10,6	10,2
Statistiques piézomètre de référence BSS001GNWX			
Cote piézo min mesurée (m NGF)			10,92
Cote piézo moyenne mesurée (m NGF)			12,63
Cote piézo max mesurée (m NGF)			**13,88**
Niveau piézo/sol max mesuré (m)			4,08
Niveau piézo/sol moyen mesuré (m)			2,37
Niveau piézo/sol min mesuré (m)			**1,12**
Marnage max mesuré (m)			2,96
Estimations CPHE			
	Pz5		**Pz8**
Cote piézo min estimée (m N.I.))	7,2		7,6
Cote piézo moyenne estimée (m N.I.)	9,1		8,9
Cote piézo max estimée (m N.I.)	**10,6**		**9,9**
Niveau piézo/sol max estimé (m)	3,4		2,6
Niveau piézo/sol moyen estimé (m)	1,5		1,3
Niveau piézo/sol min estimé (m)	**0,04**		**0,30**
Marnage max estimée(m)	3,4		2,3

La même étude donne les résultats des essais d'infiltration au niveau du projet (Pz8) de **1,8*10^(-7) m/s**

Tableau 8 : Valeurs de perméabilité et transmissivité

Pz5	Pz8
K : $2,7.10^{-8}$ m/s	K : $1,8.10^{-7}$ m/s
T : $1,3.10^{-7}$ m²/s	T : $9,0.10^{-7}$ m²/s

1.3 NOTE DE CALCUL DU BASSIN

1.3.1 BATIMENT E1

Le périmètre étudié pour la gestion des eaux pluviales de la parcelle sera le suivant (cf. annexe 1) :

	SURFACE TOTALE (S_{TOT})	SURFACE IMPERMEABILISEE (S_{IMP})	SURFACE PARTIELLEMENT IMPERMEABILISEE (S_{P_IMP})	SURFACE PERMEABLE (S_{VERT})
SURFACES PROJETEES (M²)	2650m²	1587m²	701 m²	362 m²

A l'aide des données du Zonage EP de Nantes Métropole, nous déduisons le volume final à stocker en tenant compte du volume à infiltrer. Le détail du calcul du volume à stocker est présent en annexe 2 :

	BATIMENT E1
TYPOLOGIE D'OUVRAGE	Ouvrage commun d'infiltration et de rétention
VOLUME A STOCKER V_s (voir feuille de calcul NM à suivre, annexe 2)	80,8 m³
Volume à gérer à la source par infiltration-déconnexion V_{Ind} (16l/m² imperméabilisés)	25,4 m³
VOLUME RETENTION DE L'OUVRAGE $V_t = V_s - 0,7 \times V_{Ind}$	80,8 - (0,7 x 25,4) = 63,0 m³
VOLUME TOTAL DE L'OUVRAGE : $V = V_t + V_{Ind}$ si ouvrage de rétention	25,4 + 63,0 = 88,4 m³

En première approche le volume à stocker pour gérer cette imperméabilisation à la parcelle est de 88,4 m3.

- Dont 25,4 m3 en infiltration / déconnexion (1587 m² imperméabilisés x 16L / 1000)
- Débit de fuite : 0,1 L/s

Pour la gestion des EP du bâtiment E1 il est proposé un bassin aérien sans impact sur la nappe, avant régulateur de débit.

Ci-dessous, un résumé des détails du calcul de volume stockable dans le réseau d'EP.

Pour cette version, il a été retenu un bassin de 198,88 m² et de 50 cm de profondeur. La surface de remplissage du bassin de déconnexion est de 190 m², permettant de respecter la réglementation de Nantes Métropole (surface réservée à l'infiltration / déconnexion à minima égale à 10% de la surface active du bassin versant).

La faible profondeur du bassin s'explique par la présence d'une nappe affleurante. Cependant, la morphologie du terrain ainsi que le projet (sa taille et pas source de pollution future), la proximité avec la nappe n'est à priori pas dangereux.

1.4 ANNEXES

Annexe 1 : Périmètre d'étude

Annexe 2 : Bâtiment E1

ANNEXE 9

OFFRES	***ÉLÉMENT 1*** ***Pertinence des moyens d'exécution (humains et surtout matériel) vis-à-vis de la topologie de voirie***	**2**	***ÉLÉMENT 2*** ***Qualité et pertinence environnementale des produits et matériaux mis en œuvre sur la base des fiches techniques***	***3***	***ÉLÉMENT 3*** ***Qualité de la méthodologie de réalisation des travaux : préparation chantier (plan EXE), reporting au maître d'oeuvre, méthodologie par tâche***	***5***
	Commentaires	**NOTE**	**Commentaires**	**NOTE**	**Commentaires**	**NOTE**
ENTREPRISE 1	- L'entreprise a mis en relation ses moyens humains et matériels en fonction des tâches à réaliser. L'entreprise a prit en compte l'aspect exigu de la rue pour les choix des engins de travaux. - L'entreprise envisage de sous-traiter certaines prestations à des entreprises spécialisées pour la pose de bordure / pavés, hydrodécapage ainsi que la signalisation. **Offre satisfaisante**	5	- L'entreprise a renseigné ses fournisseurs et a indiqué leurs délais de fourniture. Cela est en phase avec les attentes du chantier. - Les fiches techniques sont détaillées et cohérentes avec les attentes du chantier. - L'entreprise effectue des propositions pour limiter l'impact envrionnemental des matériaux sur chantier. *Des précisions sont attendues sur certaines fournitures.* **Offre satisfaisante**	4	- Après visite du site d'intervention, l'entreprise a bien identifié les contraintes contextuelles. Les réponses apportées sont cohérentes. - Toutes les tâches ont été décrites selon les différentes phases de chantier et semblent en accord avec les attentes du chantier. **Offre satisfaisante**	4
ENTREPRISE 2	- L'entreprise a mis en relation ses moyens humains et matériels en fonction des tâches à réaliser. L'entreprise a prit en compte l'aspect exigu de la rue pour les choix des engins de travaux. - L'entreprise envisage de sous-traiter certaines prestations à des entreprises spécialisées pour la pose de bordure / pavés, contrôle canalisations, grenaillage ainsi que la signalisation. **Offre satisfaisante**	5	- L'entreprise a renseigné ses fournisseurs et a indiqué leurs délais de fourniture. Cela est en phase avec les attentes du chantier. - Les fiches techniques sont complètes, détaillées et cohérentes avec les attentes du chantier. - L'entreprise effectue des propositions pour limiter l'impact envrionnemental des matériaux sur chantier. **Offre satisfaisante**	5	- Après visite du site d'intervention, l'entreprise a bien identifié les contraintes contextuelles. Les réponses apportées sont cohérentes. - Toutes les tâches ont été décrites selon les différentes phases de chantier et semblent en accord avec les attentes du chantier. - Les risques et contrôles sont décrits pour la réalisation de chacune des tâches. **Offre satisfaisante**	5

	Marché de base				
OFFRES	**Valeur technique**	**Prix**	**Valeur environnementale**	**TOTAL**	**CLASSEMENT**
	NOTE	**NOTE**	**NOTE**		
ENTREPRISE 1	212	157	50	174	3
ENTREPRISE 2	220	177	30	184	1
ENTREPRISE 3	195	200	50	183	2
ENTREPRISE 4	208	157	30	170	4
ENTREPRISE 5	150	196	40	158	5

NANTES METROPOLE – AMENAGEMENT DE VOIRIE POUR L'ACCOMPAGNEMENT DE L'OAP BELLE ETOILE NORD

LES FLUX - STRUCTURE ET HIERARCHISATION DU RESEAU VIAIRE

→ Une proximité avec des axes viaires structurants : l'A11, l'A81 et la N723

L'axe étudié n'a pas un rôle majeur dans la connexion des différents axes structurants, la D37 remplissant déjà ce rôle.
La voirie est cependant pratiquée par les VL mais aussi par les PL, bien que les **girations** soient **étroites**.

La route étroite engendre des **conflits entre VL et PL**, le VL étant contraint de s'arrêter sur le côté de la chaussée pour laisser le PL passer.

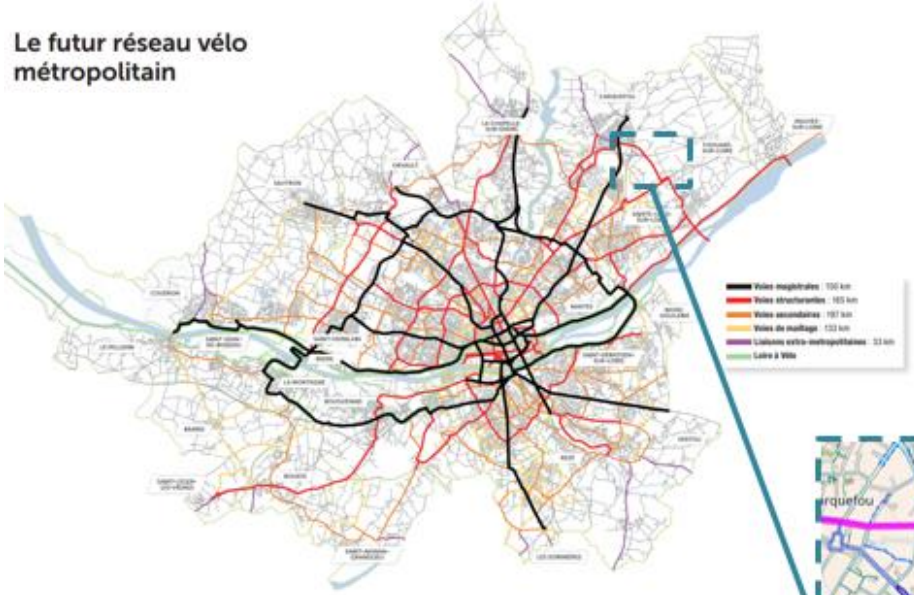
Tout l'axe d'étude est limité à **50 km/h**. L'entrée se fait par le sud, en sortie de giratoire et la sortie se fait à l'ouest de la zone, pour rejoindre la D37.

Une rue avec des résidences mais sans aménagement de réduction de vitesse

★ Seule cette priorité à droite incite à ralentir

NANTES METROPOLE – AMENAGEMENT DE VOIRIE POUR L'ACCOMPAGNEMENT DE L'OAP BELLE ETOILE NORD

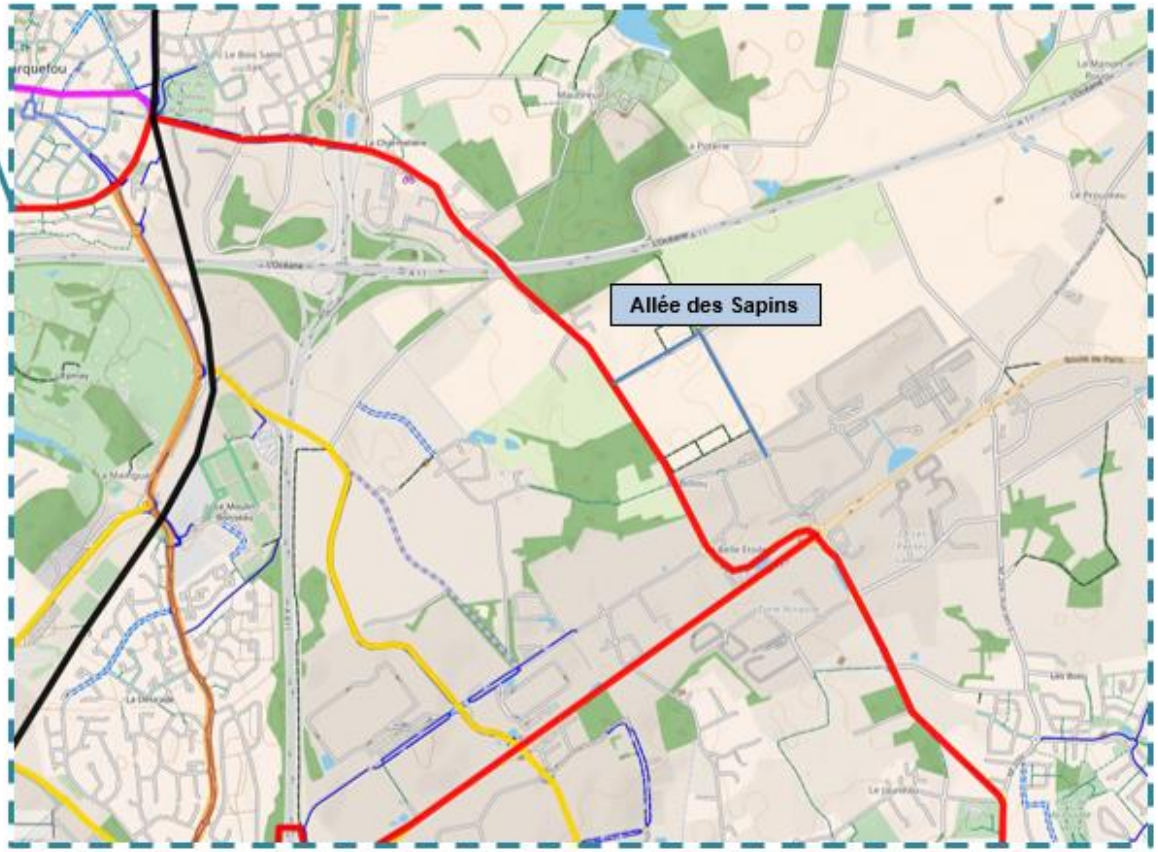
LES FLUX - LA PRISE EN CHARGE DU VÉLO



Actuellement, il n'y a **aucun cheminement vélo sécurisé** pour accéder à la zone.

Dans le futur, l'axe étudié pourrait **créer un lien** de support pour la voie structurante imaginée dans le cadre du réseau vélo métropolitain. Il faciliterait également **l'accès cyclable aux entreprises** qui viendront s'implanter dans les nouveaux lots prochainement viabilisés.

Dans les futurs aménagements cyclables de l'OAP Belle Étoile, il faudra assurer la continuité des tracés dans le sud du giratoire du croisement des rues Capella, Jupiter et de l'allée des Sapins.



Quelques cyclistes préfèrent passer par l'allée des Sapins pour éviter le flux rapide de la D37 mais la présence de PL ne rend pas cet itinéraire sécuritaire.

ANNEXE 11

Votre correspondant : Xavier CHOINE
Téléphone : 02 41 25 12 53
Mail : xavier.choine@topo-etudes.fr
Adresse : TOPO ETUDES – ZA de la Garde – Bât 1 – Allée du 9 Novembre 1989 – 49240 AVRILLE

Nom et adresse :

[redacted]
42 Boulevard François Blancho
44 220 Couëron

DEMANDE D'AUTORISATION DE PASSAGE EN DOMAINE PRIVE

Important : Le propriétaire ou le gestionnaire est seul habilité à se prononcer. En conséquence, si vous êtes locataire, merci de bien vouloir retourner à Nantes Métropole Pôle Loire-Chézine – 6 rue Virgina Woolf, 44800 Saint-Herblain cet imprimé, avec les coordonnées du propriétaire ou du gestionnaire.

Les interventions sur votre parcelle seront de deux types :

- Branchement télécommunication : intervention coordonnée par Nantes Métropole
- Branchement électrique (le cas échéant) : intervention coordonnée par Enedis (une demande d'autorisation spécifique vous sera ou vous a été transmise par Enedis)

Je soussigné Madame / Monsieur :

Demeurant à (adresse, code postal, commune) :

Numéro de téléphone portable :

Agissant en qualité de **Propriétaire – copropriétaire – Syndic – Gérant** (rayer les mentions inutiles)

Autorise l'entreprise mandatée à exécuter les travaux sur la parcelle décrite ci-dessous :

Adresse : 42 Boulevard François Blancho - 44 220 Couëron

Référence cadastrale : parcelle n° 420 , section DI

Génie civil pour réseaux de communications

- [x] Remontée de câble sur façade
- [x] Tranchée seule L = 10 m , avec pose de fourreau et d'un regard 30x30, remise en état à l'identique des lieux
- [ ] Dépose de supports en domaine privé
- [ ] Pose de fourreau en attente en limite domaine public/privé

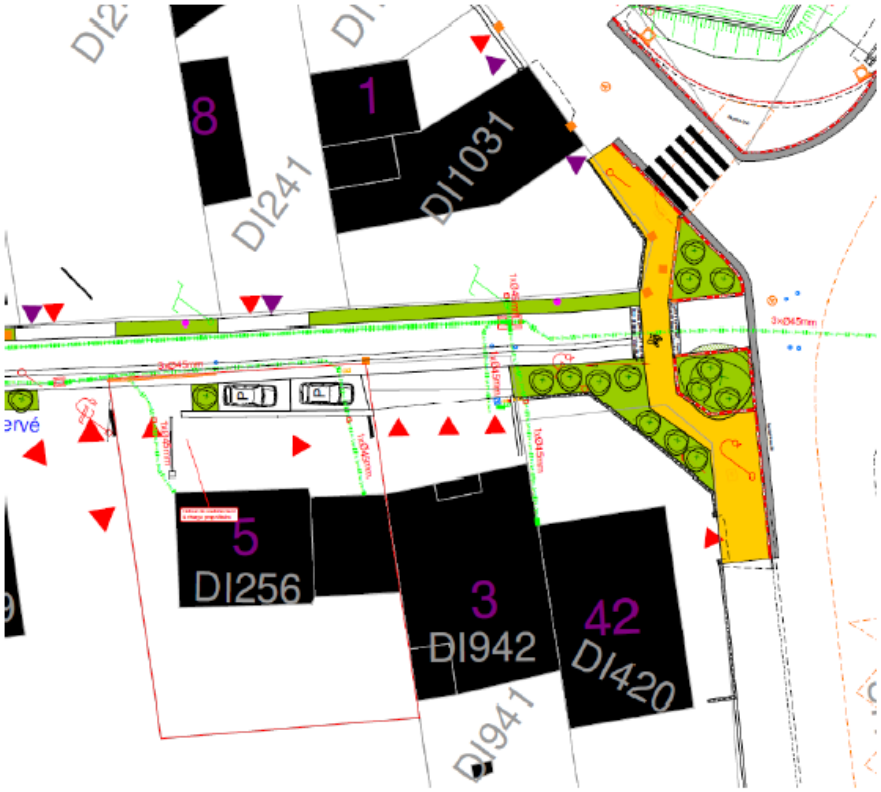
Visualisation des travaux

Visualisation à partir d'une photo de l'existant

Nantes Métropole CERAMIDE Nantes Métropole CERAMIDE

Visualisation des travaux

Visualisation à partir d'un plan du projet



Par voie de conséquence :

- le maître d'ouvrage pourra faire pénétrer sur les dites parcelles leurs agents ou ceux de leurs entreprises dûment accrédités, en vue de la construction et la surveillance des ouvrages ainsi établis.
- ces travaux sont à la charge du Maître d'ouvrage ou du concessionnaire et n'ouvrent droit à aucune indemnité.
- Il est également entendu qu'après les travaux vous n'aurez à supporter aucun préjudice, toute retouches de maçonnerie ou autres étant réalisées par nos soins et à la charge du Maître d'Ouvrage, ou de ses entrepreneurs, dans le cas où ils sont causés lors de la construction de l'ouvrage.

Visualisation des travaux

Observations éventuelles de votre part :

Fait à :

Le :

Signature du ou des propriétaire(s) :

Renseignements généraux : Nantes Métropole Pôle Loire-Chézine – 6 rue Virgina Woolf, 44800 Saint-Herblain 02.28.03.41.50
Renseignements techniques : CERAMIDE – 02 40 52 34 86

Nantes Métropole CERAMIDE

Nantes Métropole CERAMIDE

ANNEXE 12

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT
Lot n°1	TERRASSEMENT - VOIRIE - ASSAINISSEMENT				
1.1	PRIX GÉNÉRAUX				
1.1.1	INSTALLATION ET SIGNALISATION DE CHANTIER				
1.1.1.1	INSTALLATION ET REPLIEMENT DU CHANTIER	FT	1		0,00
1.1.1.2	SIGNALISATION DE CHANTIER	FT	1		0,00
1.1.2	ETUDES, EXE ET DOE				
1.1.2.1	ETUDES - PLANS D'EXECUTION	FT	1		0,00
1.1.2.2	DOE - HORS RECOLEMENT SURFACIQUE REALISE PAR LA MOA	FT	1		0,00
1.1.3	INTERVENTION A PROXIMITE DES RESEAUX				
1.1.3.1	MARQUAGE - PIQUETAGE DES RESEAUX EXISTANTS	FT	1		0,00
1.1.3.2	SONDAGE POUR REPÉRAGE DES RÉSEAUX EXISTANTS	FT	1		0,00
1.1.3.3	PLUS VALUE POUR INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES RESEAUX TYPES B ET C - PROFONDEUR COMPRISE ENTRE 1M50 ET 2M50	M3	0,000		0,00
1.1.3.4	PLUS VALUE POUR INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES RESEAUX TYPE A - PROFONDEUR COMPRISE ENTRE 1M50 ET 2M50	M3	0,000		0,00
1.1.3.5	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES RESEAUX TYPES B ET C - PROFONDEUR < 1M50	M3	0,000		0,00
1.1.3.6	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES RESEAUX TYPE A - PROFONDEUR < 1M50	M3	0,000		0,00
1.1.3.7	RELEVE TOPOGRAPHIQUE GEO-REFERENCE DES RESEAUX	U	1		0,00
	PRIX GÉNÉRAUX				
	Total H.T. :				0,00 €
	Total T.V.A. (20%) :				0,00 €
	Total T.T.C. :				0,00 €
1.2	TRAVAUX PREPARATOIRES - TERRASSEMENTS				
1.2.1	FORFAIT DE PREPARATION DE SITE				
1.2.1.1	NETTOYAGE DES EMPRISES, DÉPOSE D'ÉLÉMENTS DE MOBILIER ET REPOSE DU MOBILIER REUTILISER	FT	1		0,00
1.2.2	PREPARATION DE VOIRIE				
1.2.2.1	DÉMOLITION DE CHAUSSÉE ET DE BORDURE	M2	1 875,00		0,00
1.2.2.2	DÉMOLITION DE CHAUSSÉE ET DE BORDURE (TO 1)	M2	245,00		0,00
1.2.2.3	DEPOSE DES CANIVEAUX BETON	ML	452,00		0,00
1.2.2.4	DEPOSE DES CANIVEAUX BETON (TO 1)	ML	95,00		0,00
1.2.3	TERRASSEMENT DES EMPRISES				
1.2.3.1	TERRASSEMENT ET EVACUATION POUR VOIRIES	M3	440,000		0,00
1.2.3.2	TERRASSEMENT ET EVACUATION POUR VOIRIES (TO 1)	M3	16,000		0,00
1.2.3.3	TERRASSEMENT ET EVACUATION POUR ESPACES VERTS	M3	120,000		0,00
	TRAVAUX PREPARATOIRES - TERRASSEMENTS				
	Total H.T. :				0,00 €
	Total T.V.A. (20%) :				0,00 €
	Total T.T.C. :				0,00 €

Rue du Calvaire - Requalification de la rue du Calvaire
44 610 - Indre -
DQE - Lot n°1 TERRASSEMENT - VOIRIE - ASSAINISSEMENT
DCE - Edition du 27/02/2023

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT
1.5	SIGNALETIQUE - DIVERS				
1.5.1	MARQUAGE				
1.5.1.1	MARQUAGE AIRE DE PRESENTATION DES BACS OM	ML	35,00		0,00
1.5.1.2	MARQUAGE PLACE PMR	U	1		0,00
1.5.2	PANNEAUX TYPE DE POLICE				
1.5.2.1	PANNEAU DE POLICE - GAMME PETITE	U	8		0,00
1.5.2.2	PANNEAU CULTURELS/TOURISTIQUES SUIVANT PLANS	U	3		0,00
1.5.3	DEPLACEMENT DE PANNEAUX EXISTANTS				
1.5.3.1	PANNEAU DE POLICE - GAMME PETITE	U	2		0,00
1.5.4	REMPLACEMENT DU CALVAIRE PAR UNE STELE COMMEMORATIVE				
1.5.4.1	PANNEAU DE POLICE - GAMME PETITE	U	1		0,00
1.5.5	MOBILIER URBAIN				
1.5.5.1	POTELET FIXE ACIER TYPE SERI OU EQUIVALENT	U	10		0,00
1.5.5.2	POTELET AMOVIBLE ACIER TYPE SERI OU EQUIVALENT	U	4		0,00
	SIGNALETIQUE - DIVERS				
	Total H.T. :				0,00 €
	Total T.V.A. (20%) :				0,00 €
	Total T.T.C. :				0,00 €

RECAPITULATIF
Lot n°1 TERRASSEMENT - VOIRIE - ASSAINISSEMENT

RECAPITULATIF DES LOCALISATIONS

Non localisé	0,00 €
Rue du Calvaire	0,00 €

RECAPITULATIF DES CHAPITRES

1.1 - PRIX GÉNÉRAUX	0,00 €
1.2 - TRAVAUX PREPARATOIRES - TERRASSEMENTS	0,00 €
1.3 - CHAUSSEES - TROTTOIRS - CHEMINEMENTS	0,00 €
1.4 - ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES	0,00 €
1.5 - SIGNALETIQUE - DIVERS	0,00 €

Total du lot TERRASSEMENT - VOIRIE - ASSAINISSEMENT	
Total H.T. :	0,00 €
Total T.V.A. (20%) :	0,00 €
Total T.T.C. :	0,00 €

Soit en toutes lettres TTC :
Zéro euro

ANNEXE 13

Code	Désignation	P.U. HT
1.1	**PRIX GÉNÉRAUX**	
1.1.1	**INSTALLATION ET SIGNALISATION DE CHANTIER**	
1.1.1.1	**INSTALLATION ET REPLIEMENT DU CHANTIER** Ce prix rémunère au forfait l'installation et le repliement de l'entreprise conformément au CCTP, et les installations communes de chantier pour l'ensemble des lots 1, 2 et 3. L'installation du chantier comprend l'amené et le repli du matériel et des bâtiments de chantier et la remise en état des lieux en fin de travaux. Ils comprennent également : - la mise en place et le maintien des clôtures de chantier - l'organisation des cheminements et des zones de stationnements par secteurs et par phases - la fourniture, la mise en place et la suppression en fin de chantier d'un panneau d'information en couleur commun aux lots 1, 2 et 3 mentionnant la nature des travaux et les différents intervenants, format 3x3 m, selon modèle fourni par le Maître d'Ouvrage - les constats d'huissier préalables - l'aménagement des baraques et bureau de chantier, des aires de stockage et de préfabrication éventuelle y compris aménagement de terrain, et accès au chantier, et toutes prestations de dépenses communes des installations de chantier définies dans le PGCSPS . - la mise en place et la gestion des conteneurs à déchets - Une table de réunion modulable permettant à 10 personnes de se tenir assises en périphérie, avec le nombre de chaises suffisant (10 chaises) empilables, - Une armoire fermant à clés, - Le chauffage et l'éclairage des baraques et bureau de réunion - la mise en place des procédures d'information des riverains (sécurité, informations diverses sur l'avancement, la circulation, etc...) - la prise en compte des mesures nécessaires à la protection des abords immédiats et éloignés des zones de travaux - les démarches administratives nécessaires auprès des concessionnaires concernés - la dépose et la repose des panneaux de signalisation de police existants - la dépose et repose de signalisation verticale - les raccordements aux réseaux et tous frais de fonctionnement - le maintien en état de propreté permanent du chantier - une note d'organisation générale du chantier les procédures d'exécution - les documents de suivi d'exécution - les documents de phasage nécessaires au maître d'œuvre pour une bonne coordination des différents intervenants - les planning prévisionnels hebdomadaires et généraux des travaux - les frais du personnel chargé de la qualité et notamment les frais inhérents au contrôle externe et à l'organisation du contrôle interne - l'établissement et la mise à jour des documents qui définissent clairement les actions de chaque intervenant de l'entreprise pour l'exécution des travaux - tous les essais définis dans le CCTP et inhérent aux contrôles externes - toutes sujétions liées au respect des normes d'Hygiène et de Sécurité	
	Par forfait :	Prix unitaire € HT ....
1.1.1.2	**SIGNALISATION DE CHANTIER** Ce prix rémunère au forfait : - Les frais d'installation, d'exploitation et de remplacement s'il y a lieu, de jour comme de nuit, et le repliement en fin de chantier des dispositifs de signalisation temporaire de chantier - L'exécution de plans de signalisation temporaire soumis à l'agrément du Maître d'œuvre - Les modifications du dispositif de signalisation nécessitées par l'évolution du chantier ou les interruptions des travaux - La signalisation et les protections à l'égard des piétons et de la circulation publique - La signalisation en amont de l'aménagement, permettant d'organiser et signaler les déviations (avec astreinte 24h/24h et 7j/7j). - Toutes sujétions liées à l'avancement des travaux et aux réajustements inhérents	
	Par forfait :	Prix unitaire € HT ....
1.1.2	**ETUDES, EXE ET DOE**	

1.2 TRAVAUX PREPARATOIRES - TERRASSEMENTS

1.2.1 FORFAIT DE PREPARATION DE SITE

1.2.1.1 NETTOYAGE DES EMPRISES, DÉPOSE D'ÉLÉMENTS DE MOBILIER ET REPOSE DU MOBILIER REUTILISER

Préalablement à toute intervention de terrassement, les emprises seront nettoyées et débarrassées des déchets ou éléments de toute nature.
Les haies périphériques conservées feront l'objet d'une première taille soignée, et les déchets végétaux seront évacués afin de libérer les emprises de travaux. Le titulaire du lot 3 réalisera la taille définitive avant démarrage des travaux. Tout brûlage sur site est interdit.
La dépose des mobiliers et des éléments de signalisation (panneaux, bancs, potelets, corbeilles, etc…) sera réalisée par descellement soigné pour les éléments récupérés.

1.2.2 PREPARATION DE VOIRIE

1.2.2.1 DÉMOLITION DE CHAUSSÉE ET DE BORDURE

Les démolitions préalables diverses sous les emprises des zones de travaux concernent l'arrachage de tous les revêtements et éléments de toutes natures et de toute épaisseur (enrobés, bicouches, bétons, bordures, stabilisés renforcés, etc…).
Les déchets seront triés, les déblais évacués vers un centre agréé, et les terrains seront remis en état (compactage, balayage). Les matériaux ou matériels récupérables ou recyclables désignés par le maître d'œuvre (bordures, pavés, mobiliers, blocs d'enrochement, panneaux, bouches d'égout, tampons, etc…) seront stockés sur palette et évacués sur le dépôt désigné par le Maître d'Ouvrage. L'adresse de ces dépôts sera désignée en temps opportun à l'entrepreneur.
Les fraisats issus du rabotage seront évacués ou réutilisés sur site, après validation du maître d'œuvre.

1.2.2.2 DÉMOLITION DE CHAUSSÉE ET DE BORDURE (Option 1)

Les démolitions préalables diverses sous les emprises des zones de travaux concernent l'arrachage de tous les revêtements et éléments de toutes natures et de toute épaisseur (enrobés, bicouches, bétons, bordures, stabilisés renforcés, etc…).
Les déchets seront triés, les déblais évacués vers un centre agréé, et les terrains seront remis en état (compactage, balayage). Les matériaux ou matériels récupérables ou recyclables désignés par le maître d'œuvre (bordures, pavés, mobiliers, blocs d'enrochement, panneaux, bouches d'égout, tampons, etc…) seront stockés sur palette et évacués sur le dépôt désigné par le Maître d'Ouvrage. L'adresse de ces dépôts sera désignée en temps opportun à l'entrepreneur.
Les fraisats issus du rabotage seront évacués ou réutilisés sur site, après validation du maître d'œuvre.

1.2.2.3 DEPOSE DES CANIVEAUX BETON

Les démolitions préalables diverses sous les emprises des zones de travaux concernent l'arrachage de tous les revêtements et éléments de toutes natures et de toute épaisseur (enrobés, bicouches, bétons, bordures, stabilisés renforcés, etc…).
Les déchets seront triés, les déblais évacués vers un centre agréé, et les terrains seront remis en état (compactage, balayage). Les matériaux ou matériels récupérables ou recyclables désignés par le maître d'œuvre (bordures, pavés, mobiliers, blocs d'enrochement, panneaux, bouches d'égout, tampons, etc…) seront stockés sur palette et évacués sur le dépôt désigné par le Maître d'Ouvrage. L'adresse de ces dépôts sera désignée en temps opportun à l'entrepreneur.
Les fraisats issus du rabotage seront évacués ou réutilisés sur site, après validation du maître d'œuvre.

1.2.2.4 DEPOSE DES CANIVEAUX BETON (Option 1)

Les démolitions préalables diverses sous les emprises des zones de travaux concernent l'arrachage de tous les revêtements et éléments de toutes natures et de toute épaisseur (enrobés, bicouches, bétons, bordures, stabilisés renforcés, etc…).
Les déchets seront triés, les déblais évacués vers un centre agréé, et les terrains seront remis en état (compactage, balayage). Les matériaux ou matériels récupérables ou recyclables désignés par le maître d'œuvre (bordures, pavés, mobiliers, blocs d'enrochement, panneaux, bouches d'égout, tampons, etc…) seront stockés sur palette et évacués sur le dépôt désigné par le Maître d'Ouvrage. L'adresse de ces dépôts sera désignée en temps opportun à l'entrepreneur.
Les fraisats issus du rabotage seront évacués ou réutilisés sur site, après validation du maître d'œuvre.

1.2.3 TERRASSEMENT DES EMPRISES

- Terrassement :

L'entrepreneur assurera l'aménagement (décaissement et empierrement) et l'entretien des pistes d'accès aux zones de chantier. Les terrassements seront effectués mécaniquement, ou à la main si nécessaire. Tous les déblais en excédent seront évacués. Le fond de forme, les talus, et les épaulements et en modelage paysager seront soigneusement dressés et compactés.
Les terrassements comprennent l'extraction et l'évacuation des matériaux, la protection des plateformes et des talus contre les eaux de ruissellement (réalisation de cunettes latérales et drainages éventuels), y compris pompage le cas échéant.

- Préparation des terrains sous les remblais
Les trous et tranchées seront remblayés avec des matériaux de remblai et soigneusement compactés. La préparation de compactage sera exécutée sur les sections en remblais. Le compactage sera conduit de façon à obtenir une densité sèche du sol, compacité au moins égale à 90% de la densité sèche de l'Optimum Proctor Normal sur une épaisseur de 30 centimètres au moins.

- Exécution des remblais
A l'achèvement de la préparation, l'état initial du terrain sera vérifié par le maître d'œuvre dans un délai de 48 heures. Passé ce délai, les remblais pourront être entrepris.
L'utilisation en remblai des matériaux de déblais sera autorisée dans le respect de la fourniture par l'entreprise d'une étude géotechnique compatible.
Tous les remblais seront méthodiquement compactés par couches successives dont l'épaisseur ne dépassera pas 30 cm sous l'emprise des voies et 50 cm en dehors de ces emprises. Chaque couche devra comporter des pentes suffisantes pour assurer l'écoulement des eaux et l'entrepreneur doit prendre, à tout moment, les dispositions (saignées, fossés, et ouvrages provisoires) nécessaires à l'évacuation gravitaire des eaux.
Si la teneur en eau des sols en cours de compactage s'écarte de plus de 5 % de la teneur en eau Optimale du Proctor Normal, l'entrepreneur soumettra des propositions au maître d'œuvre.
La densité sèche du remblai en place devra atteindre au moins:
- 90% dans le corps du remblai
- 95% dans les 50cm supérieurs.

ANNEXE 15

Code	Désignation	U	Qté	P.U. HT	P.T. HT
Lot n°1	TERRASSEMENT - VOIRIE - ASSAINISSEMENT				
1.1	PRIX GÉNÉRAUX				
1.1.1	INSTALLATION ET SIGNALISATION DE CHANTIER				
1.1.1.1	INSTALLATION ET REPLIEMENT DU CHANTIER	FT	1	7 500,00	7 500,00
1.1.1.2	SIGNALISATION DE CHANTIER	FT	1	2 500,00	2 500,00
1.1.2	ETUDES, EXE ET DOE				
1.1.2.1	ETUDES - PLANS D'EXECUTION	FT	1	1 500,00	1 500,00
1.1.2.2	DOE - HORS RECOLEMENT SURFACIQUE REALISE PAR LA MOA	FT	1	500,00	500,00
1.1.3	INTERVENTION A PROXIMITE DES RESEAUX				
1.1.3.1	MARQUAGE - PIQUETAGE DES RESEAUX EXISTANTS	FT	1	1 000,00	1 000,00
1.1.3.2	SONDAGE POUR REPÉRAGE DES RÉSEAUX EXISTANTS	FT	1	500,00	500,00
1.1.3.3	PLUS VALUE POUR INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES RESEAUX TYPES B ET C - PROFONDEUR COMPRISE ENTRE 1M50 ET 2M50	M3	0,000		0,00
1.1.3.4	PLUS VALUE POUR INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES RESEAUX TYPE A - PROFONDEUR COMPRISE ENTRE 1M50 ET 2M50	M3	0,000		0,00
1.1.3.5	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES RESEAUX TYPES B ET C - PROFONDEUR < 1M50	M3	0,000		0,00
1.1.3.6	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES RESEAUX TYPE A - PROFONDEUR < 1M50	M3	0,000		0,00
1.1.3.7	RELEVE TOPOGRAPHIQUE GEO-REFERENCE DES RESEAUX	U	1	500,00	500,00
	PRIX GÉNÉRAUX				
	Total H.T. :				14 000,00 €
	Total T.V.A. (20%) :				2 800,00 €
	Total T.T.C. :				16 800,00 €
1.2	TRAVAUX PREPARATOIRES - TERRASSEMENTS				
1.2.1	FORFAIT DE PREPARATION DE SITE				
1.2.1.1	NETTOYAGE DES EMPRISES, DÉPOSE D'ÉLÉMENTS DE MOBILIER ET REPOSE DU MOBILIER REUTILISER	FT	1	1 500,00	1 500,00
1.2.2	PREPARATION DE VOIRIE				
1.2.2.1	DÉMOLITION DE CHAUSSÉE ET DE BORDURE	M2	1 875,00	12,00	22 500,00
1.2.2.2	DÉMOLITION DE CHAUSSÉE ET DE BORDURE (Option 1)	M2	245,00	12,00	2 940,00
1.2.2.3	DEPOSE DES CANIVEAUX BETON	ML	452,00	12,00	5 424,00
1.2.2.4	DEPOSE DES CANIVEAUX BETON (Option 1)	ML	95,00	12,00	1 140,00
1.2.3	TERRASSEMENT DES EMPRISES				
1.2.3.1	TERRASSEMENT ET EVACUATION POUR VOIRIES	M3	440,000	22,00	9 680,00
1.2.3.2	TERRASSEMENT ET EVACUATION POUR VOIRIES (Option 1)	M3	16,000	22,00	352,00
1.2.3.3	TERRASSEMENT ET EVACUATION POUR ESPACES VERTS	M3	120,000	25,00	3 000,00
	TRAVAUX PREPARATOIRES - TERRASSEMENTS				
	Total H.T. :				42 104,00 €
	Total T.V.A. (20%) :				8 420,80 €
	Total T.T.C. :				50 524,80 €
1.3	CHAUSSEES - TROTTOIRS - CHEMINEMENTS				
1.3.1	MISE EN OEUVRE DE GEOTEXTILE				
1.3.1.1	GÉOTEXTILE	M2	720,00	1,50	1 080,00
1.3.2	MISE EN OEUVRE D'EMPIERREMENT				
1.3.2.1	COUCHE DE BASE GNT 0/20	M3	65,000	60,00	3 900,00
1.3.2.2	COUCHE DE BASE GNT 0/20 (Option 1)	M3	7,000	60,00	420,00
1.3.2.3	COUCHE DE FONDATION GNT 0/31,5	M3	43,000	50,00	2 150,00