

CONFIDENTIEL

Rapport de stage individuel

4^{ème} année

Immersion dans le monde des travaux publics

Colas Tours

2 rue de la plaine, ZI les Gaudières,
37390 Mettray



Tuteur entreprise :

Romain Vergne
Chef d'équipe

Anaïs Nicoud

IUT (Réseau)

Tuteur académique :

Kamal Serrhini

2018-2019

Table des matières

Avant-propos	2
Remerciements	3
Introduction	4
I. Présentation de l'entreprise	5
1) Le groupe Colas	5
2) Colas Tours	5
II. L'offre et la gestion du chantier	7
1) La sécurité	7
2) Les documents administratifs essentiels	8
a. L'appel d'offre et phase d'étude	8
b. Phase travaux	10
c. Les petits chantiers	11
i. Les devis	11
ii. Les fiches techniques et les feuilles d'agrément	12
iii. Le planning des travaux	12
III. Le chantier	12
1) La préparation de chantier	12
a. Les plans des géomètres	12
b. Le géo référencement sur les chantiers	13
2) Le terrassement	14
a. Le décaissement et les déblais/remblais	14
b. Traitement de sol ou gravillonnage	15
3) L'assainissement	17
a. Les réseaux d'eaux	17
b. Les réseaux secs	20
4) Les enrobés :	20
I. Le dimensionnement des chaussées	21
II. Dépôt des enrobés	21
IV. Prolongation de la piste cyclable à Rochecorbon	22
1) Un terrain protégé	22
2) Un terrain atypique :	23
Conclusion	26
Glossaire	27

Avant-propos

L'école Polytechnique de l'Université de Tours, faisant partie du réseau d'écoles Polytech en France, forme des ingénieurs dans différents domaines dont l'Aménagement et l'Environnement. Le cycle ingénieur offre l'opportunité de réaliser 3 stages pendant les 3 ans de cursus. Pendant ma prépa STI (Sciences et Technologies de l'Ingénieur) effectuée à l'école Polytechnique de Montpellier, j'ai eu l'occasion de faire mon stage ouvrier dans une agence immobilière. Ce stage m'a fait découvrir mon intérêt pour les infrastructures. En raison des liens étroits que l'aménagement du territoire peut avoir avec les travaux publics, le bâtiment mais aussi les promoteurs immobiliers et les géomètres, le choix de mon stage m'a semblé évident pour me permettre d'élargir ma vision des infrastructures.

Le stage de quatrième année est synonyme de première réelle expérience dans le monde de l'ingénierie en tant qu'assistant ingénieur. L'apprentissage de l'organisation, des contraintes et de la réalité du métier était mon objectif premier pour ce stage. Pendant 12 semaines à compter du 8 avril 2019, j'ai occupé le poste de stagiaire assistante conductrice de travaux dans l'agence Colas de Tours, filiale de Colas Centre-Ouest, filiale de Colas, filiale de Bouygues.

En me basant sur mes cours et sur ma détermination, j'avais pour objectif d'acquérir des connaissances, certes éloignées de ma formation actuelle mais complémentaires à celle-ci, afin de préparer mon projet professionnel.

Être stagiaire chez Colas, groupe référant dans les travaux publics, a été une excellente opportunité pour moi, de m'enrichir.

Je tiens à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à ma formation durant ce stage.

En premier lieu, j'adresse ma reconnaissance et mes remerciements au chef d'agence Mr. TABOULET Stéphane pour m'avoir reçu en entretien et pour m'avoir donné la chance de découvrir le centre Colas Tours. Ces 12 semaines effectuées au sein du centre Colas Tours resteront une excellente expérience m'ayant permis de découvrir le monde des travaux publics.

Je tiens à remercier vivement mon tuteur de stage, Mr BOURLOT Régis, chef d'équipe, pour son encadrement et sa confiance dans les missions qu'il a pu me confier.

Je remercie les conducteurs de travaux Mr. VERGNE Romain, Mr. ARRAULT Damien et Mr. JOUTEUX Guillaume pour le temps passé ensemble et le partage de leurs expertises au quotidien.

Je remercie aussi Mr. THOMAS Etienne, également conducteur de travaux, pour m'avoir sollicitée pour diverses tâches même si je n'étais pas officiellement son assistante.

Par la même occasion je tiens à remercier Mme. FOUQUET Fanny, géomètre, Mme. JARRY Sandra, dispatcheuse, Mme. BOUVET Severine, secrétaire générale, Mr. SIMARRO Alexandre et Mr CUREAU Mickaël, du bureau d'étude, pour tout ce qu'ils m'ont montré de leurs métiers.

Mes remerciements vont également aux chefs de chantier Mr. LELIEVRE Stéphane, Mr. GROSILE Jérôme, Mr. LAMBERT Guillaume, et leurs équipes, qui ont su montrer pédagogie et intérêt pour mon apprentissage. Les expériences terrains ont été, en mon sens, les plus formatrices techniquement et humainement.

Grâce à eux, leurs expertises et aux missions qu'ils me confiaient, j'ai beaucoup appris.

Mon stage au centre Colas de Tours m'a permis d'acquérir une expérience pratique et une découverte des métiers liés aux travaux publics, comme les conducteurs de travaux, les chefs de chantier, ouvriers, géomètres et chargés d'études. Leader mondial dans la construction de routes, le groupe Colas est une référence dans le monde des [travaux publics](#).

Les travaux publics englobent des étapes, comme le terrassement, l'assainissement et la pose d'enrobés (développés plus bas), qui constituent des facteurs primordiaux de développement pour d'autres constructions ultérieures. Ces premières étapes nous les retrouvons absolument partout. Les différentes infrastructures telles que nous les percevons, ne seraient pas viables si la nature des sols n'était pas modifiée au préalable pour créer une stabilité et donc une certaine durabilité des constructions.

Ma conception de la construction d'infrastructures diverses se voit donc enrichie et mes connaissances élargies.

Dans ce rapport j'évoquerai différents points. Tout d'abord je commencerai par une présentation du groupe Colas, ses spécialités et son histoire.

Dans une seconde partie je parlerai du travail de fond, ressemblant plus aux tâches confiées aux conducteurs de travaux, géomètres et bureau d'étude. J'évoquerai tout d'abord l'aspect sécurité qui est primordial dans ce métier et qui apparaît à la fois comme un travail de fond et de terrain. Je développerai également les procédures classiques mises en œuvre par l'agence concernant l'arrivée des offres et la gestion d'un chantier.

Puis, j'évoquerai les travaux principaux effectués sur les chantiers auxquels j'ai eu l'occasion d'assister et de participer.

Dans la troisième partie je prendrai l'exemple du chantier de Rochecorbon, chantier où j'ai passé le plus de temps et où je retrouve le plus de similitudes avec mon département.

Dans ce rapport, différents aspects techniques et d'autres plus théoriques seront développés, à l'image de mon stage, partagé entre les chefs de chantier et les conducteurs de travaux.

	COLAS Tours	COLAS Centre Ouest		COLAS	
CA 2017	26 M€	603 M€		8 900 M€	
Effectifs 2018	152	3 374		57 000	
Date de création	1984	1984		1929	
Métiers	Voirie et Réseaux Divers	62%	Route	65%	Travaux routiers
		22%	Bâtiment	13%	Vente de matériaux
		9%	Déconstruction	7%	Génie civil/Pipeline/
		7%	Génie Civil		Canalisation
				4%	Etanchéité
				4%	Bâtiment
				4%	Ferroviaire
				3%	Sécurité/signalisation

Tableau 1 : comparatif Colas Tours - CCO – Colas, source : document de Colas Tours

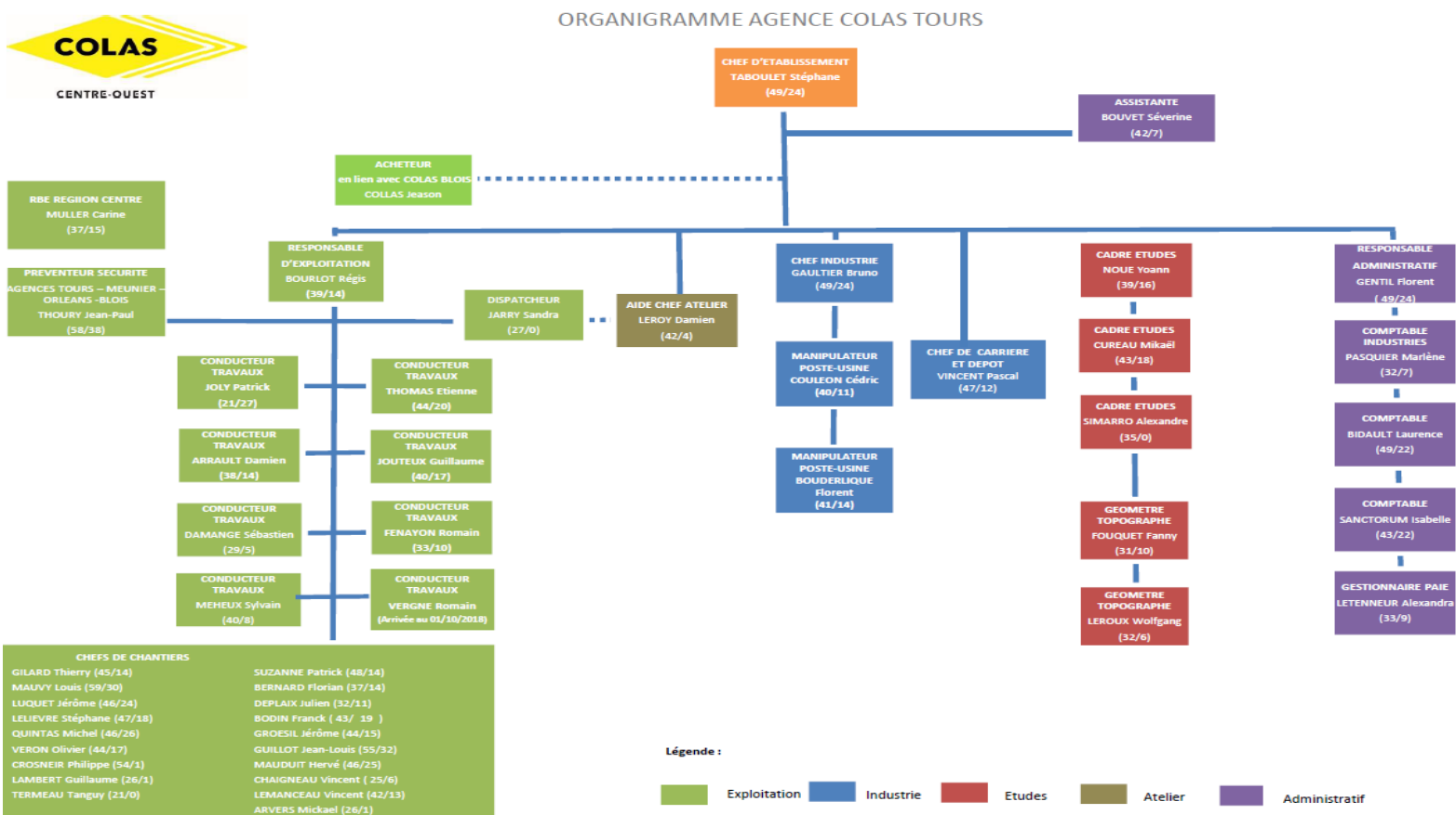


Figure 2 : organigramme de Colas Tours, source : document de Colas Tours

Le centre de Tours possède un atelier permettant la réparation immédiate, l'entretien et le stockage du matériel. De plus, il possède également sa propre carrière et sa propre centrale d'enrobés, ce qui lui assure une certaine autonomie.

II. L'offre et la gestion du chantier

1) La sécurité

A mon arrivée dans le centre Colas Tours, ma première matinée de stage fût entièrement consacrée à la sécurité. Une vidéo test est habituellement présentée mais pour ma part, j'ai eu l'occasion d'écouter et d'échanger en direct avec le responsable relais sécurité, Mr. Thoury Jean-Paul.

La sécurité des hommes et des femmes du groupe Colas est un impératif sur chacun des chantiers. Le zéro accident est donc un des objectifs premiers du groupe.

Pour éviter ou réduire la gravité des accidents, porter ses **EPI** (Equipement de Protection Individuelle) est LA chose fondamentale à appliquer quand on se rend sur un chantier, peu importe le poste que l'on occupe. Dans ces EPI nous comptons : chaussures de sécurité, casque, gants, protections auditives, veste ou baudrier et un masque si nécessaire.

Un point non négligeable pour la prise en charge si un accident survient est la présence d'au moins un Sauveteur-Secouriste du Travail (SST) sur chaque chantier. En cas de doute concernant la sécurité d'un collègue, il est obligatoire de le signaler. Un SST est facilement repérable avec son badge vert attaché à sa veste EPI.

La « Safety Attitude » est l'attitude que Colas a mis en place. Elle est basée sur une démarche volontariste et repose sur la conviction que la sécurité est avant tout une question de comportement quotidien. Cette démarche reste relativement récente ; les plus anciens employés du groupe Colas peuvent avoir du mal à accepter ses nouvelles contraintes.



Figure 3 : affiches Safety Attitude, source : oppbtp

Toujours dans la même dynamique, il existe divers outils pour renforcer l'importance de la prévention et de la sécurité. Nous pouvons évoquer ici la « Safety Week » ; c'est une semaine sécurité où chaque jour, une vidéo de 30 minutes est présentée par le chef de chantier à ses ouvriers. Le but est de pouvoir échanger sur les meilleures pratiques à adopter sur les chantiers. J'ai eu l'occasion, durant ma dernière semaine de stage, d'assister à une « Safety Week ». Ce concept simple et ludique, est à mon sens, une bonne méthode pour sensibiliser les plus et moins jeunes sur les lourdes conséquences que peut engendrer un non port de protection individuelle.

Dans la même idée, nous pouvons maintenant évoquer les “Starters”. Ce sont des évaluations des risques du chantier, réalisées par le chef de chantier avec ses ouvriers à chaque changement de tâches, soit environ chaque semaine. J’ai également eu l’occasion d’en rédiger 4, correspondant à mes dernières semaines de stage. Sur ses évaluations on retrouve le personnel et le matériel présents sur le chantier, mais aussi un espace vierge où, suite à un débat avec les ouvriers, sont notés les risques potentiels du chantier et les méthodes à appliquer pour les éviter.

Pour veiller au bon respect de toutes ses activités et de la sécurité sur les chantiers, des [VHS](#) (Visites Hiérarchiques de Sécurité) sont réalisées à l’improviste sur les chantiers. Deux semaines avant la fin de mon stage, deux conducteurs de travaux sont venus sur le chantier de Rochecorbon (prolongation de la piste cyclable) pour effectuer une VHS. Le principe est simple : ils interrogent au hasard un employé sur ses pratiques sur le chantier et l’observent travailler. Après quelques minutes ils rectifient quelques points s’ils trouvent que la sécurité n’était pas suffisante. Par la suite, un rapport est rédigé et reste consultable par l’ouvrier.

2) Les documents administratifs essentiels

a. L’appel d’offre et phase d’étude

Durant mon stage chez Colas, j’ai eu l’opportunité d’assister à la réunion hebdomadaire du bureau d’étude. Comme des offres arrivent tous les jours, il est important de maintenir une certaine cadence de réponses. Le bureau d’étude et le chef d’agence passent en revue les affaires en attente de réponse (affaires pour lesquelles Colas a déjà proposé une offre) pour faire le point sur l’avancée de l’affaire. Ils regardent ensuite la liste des opportunités, actuellement classées « à statuer », pour savoir s’ils souhaitent donner suite ou non. Pour ce faire, ils se basent sur plusieurs critères comme tout d’abord, le client. Si c’est un client connu de l’agence, il a plus de chance d’avoir une offre. Le bureau d’étude et le chef d’agence regardent également si beaucoup d’enrobés et de matériels sont à fournir. Si oui, l’offre a plus de chance d’être approuvée. Pour finir, ils regardent également leur planning, qui est déterminant pour décider de classer « en étude » une affaire.

Chaque affaire contient son Dossier de Consultation des Entreprises ([DCE](#)). Ce dossier regroupe l’ensemble des documents élaborés par l’acheteur destiné aux entreprises intéressées par le marché. Ce dossier leur permet de trouver les éléments utiles pour l’élaboration de leur candidature et de leur offre. J’ai eu l’occasion, durant les semaines passées à l’agence, d’étudier ou créer certains des différents documents composant le DCE.

Dans le cas d’un acheteur public, nous trouvons le Règlement de la Consultation ([RC](#)). Il permet au bureau d’étude et à la secrétaire d’agence, de fournir les papiers demandés dans les mémoires technique et administratif. Si l’offre part en étude, un prix de revient est déterminé grâce au Détail Quantitatif-Estimatif ([DQE](#)). Le chef d’agence applique, par la suite, un certain pourcentage à ce prix de revient, afin d’obtenir le prix de vente. La réponse à l’appel d’offre est déposée en ligne sur [pro-marchespublics](#) une fois les mémoires rédigés.

Le mémoire technique sert d’appui de l’offre technique et permettra également à l’acheteur de noter les différents candidats pour désigner celui qui remportera l’offre. En général, des pourcentages sont attribués sur le prix de vente (~60%) et sur l’organisation et la méthode (~40%). Le candidat ayant 100%, remporte le marché. On dit dans ce cas-là que Colas Tours a été notifié et on peut donc passer en phase “travaux”.

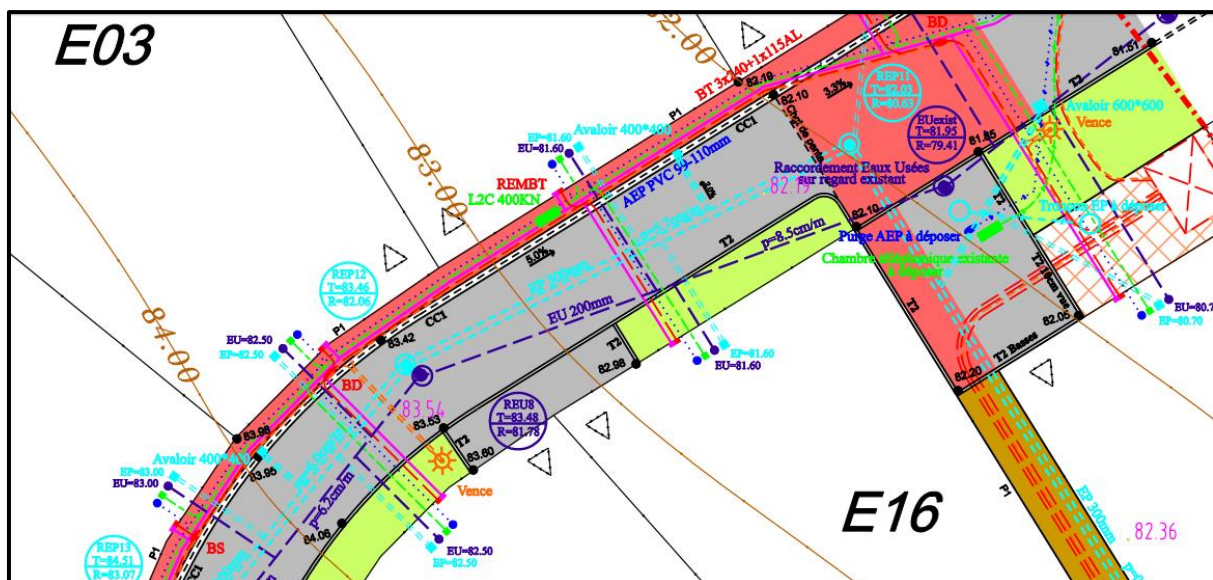
Pour tous les DCE nous retrouvons divers documents, servant d’appuis pour rédiger les différents mémoires, comme par exemple l’Acte d’Engagement ([AE](#)) et ses annexes. Ce document, très

important, contient principalement l'identification des parties, l'objet du marché, les délais et le prix. En signant cet acte, l'ensemble des membres s'engagent à respecter les clauses et spécifications du marché, tels que les cahiers des clauses cités ci-dessous.

Dans les autres pièces contractuelles du DCE nous trouvons le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) et le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Le CCAP contient majoritairement les clauses administratives en matière de sécurité et de santé tandis que le CCTP décrit les ouvrages et les conditions d'exécution. Nous trouvons dans ce dernier, par exemple, les différents plans, les relevés des géomètres et les différentes études géotechniques concernant la stabilité et la composition du terrain.

Il existe d'autres pièces sans valeur contractuelle mais importantes. Par exemple, dans le cas d'un marché à prix forfaitaire, la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) permet de fournir le détail du prix forfaitaire. A contrario, dans les marchés à bons de commande, il y a le Bordereau des Prix Unitaires (BPU) qui liste les prix unitaires de chaque produit prévu dans le CCTP. L'avantage avec les marchés à bons de commande est que si par exemple Colas doit poser 40 mL de tuyau alors qu'initialement seulement 30 mL étaient prévus, ils seront payés en conséquence du rajout.

Concernant le DPGF, j'ai eu l'occasion de calculer les mètres à partir d'un plan, pour le chantier « La fleur de vigne » à Pernay, supervisé par Mr. Thomas. Le maître d'ouvrage (MOA), ici un cabinet de géomètres, a transmis un DPGF avec des quantités qui ne semblaient pas adaptées. Pour vérifier, il suffit de prendre le plan sur PDF Xchange Viewer et de reprendre les longueurs des réseaux et les surfaces en question.



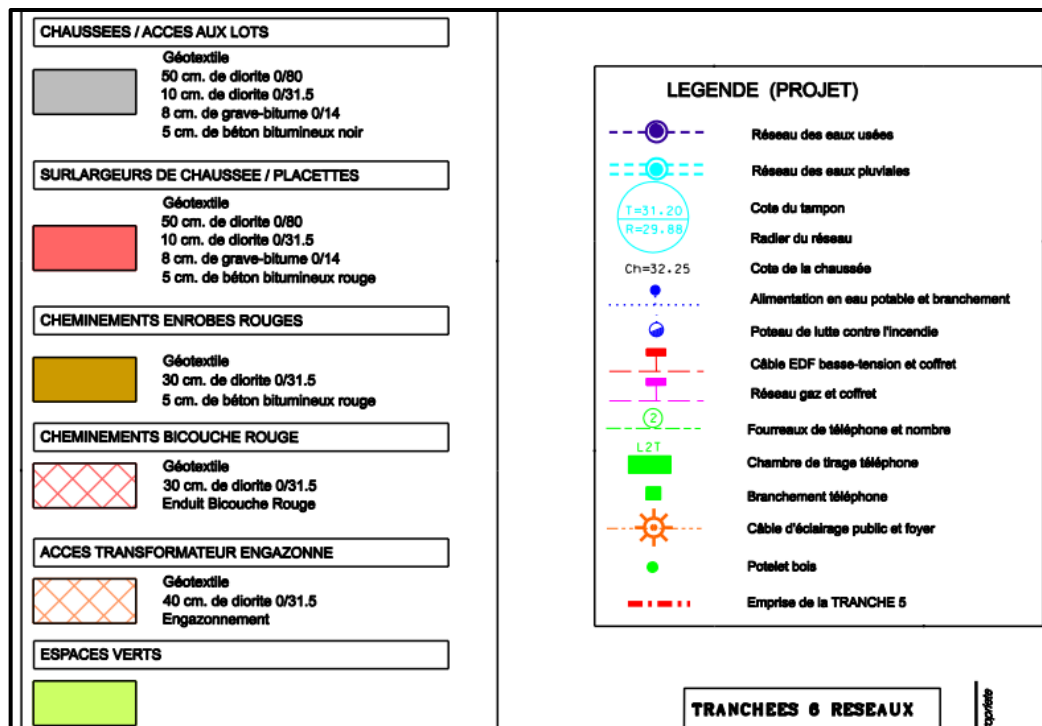


Figure 4 : agrandissement et légende du plan du chantier « La fleur de vigne », source : document de Colas Tours

Grâce à un tableau comparatif entre les quantités du DPGF et les quantités calculées nous pouvons constater qu'il peut y avoir de plus ou moins gros écarts entre ce qui est facturé et ce qui est nécessaire d'utiliser. Par exemple, pour les bordures de type T2, 940 mL apparaissent dans le DPGF alors qu'après vérification, seulement 875 mL sont nécessaires. Cette démarche me paraît essentielle afin de se rendre compte des quantités sur le chantier, même si cette dernière prend du temps.

b. Phase travaux

Quand le marché est officiel, les conducteurs de travaux ont différents papiers à fournir que ce soit avant, pendant ou après les travaux.

Très rapidement ou au plus tard 15 jours avant le début du chantier, les Déclarations de Travaux (DT) et les Déclarations d'Intention de Commencement des Travaux (DICT) doivent être effectuées. Certains travaux peuvent se trouver à proximité de réseaux enterrés ou de voies SNCF, générant ainsi une contrainte pour Colas mais également un risque de perturbation des réseaux pour les entreprises. De ce fait, avant l'exécution, les exploitants précisent l'emplacement de leurs réseaux et peuvent refuser les travaux. Dans ces cas-là, les travaux peuvent être annulés ou fortement retardés.

Un autre document très important que j'ai eu l'occasion de rédiger pour Mr. Arrault et Mr. Vergne, est le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS). Dans ce plan nous retrouvons les renseignements généraux (calendrier des travaux, personnel sur le chantier et intervenants), les consignes de premiers secours (mesures et moyens d'alerte et d'intervention sur et à l'extérieur du chantier), les mesures d'hygiène et les mesures de sécurité pour le personnel (protections individuelles, mesures de sécurité pour l'environnement et la prévention des risques en fonction du matériel sur le chantier).

Quand il est demandé par le maître d'ouvrage, le conducteur de travaux peut être amené à rédiger un Plan d'Assurance Qualité (PAQ), que j'ai eu également l'occasion de rédiger pour un chantier à Semblançay. Ce document indique les dispositions qu'un candidat envisage d'adopter pour atteindre la qualité requise par le MOA.

Concernant maintenant les documents qu'un conducteur de travaux est tenu de fournir après les travaux nous pouvons évoquer le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE). Pour Mr. Vergne, j'ai mis en forme deux DOE, un pour un chantier sur la rue de la Tourette à Huismes et l'autre à La Villes-aux-Dames. Ce document comporte les plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés et les différentes fiches techniques des produits utilisés.

c. Les petits chantiers

La phase d'étude énoncée plus haut ne concerne en réalité que les appels d'offre pour les gros chantiers. Certains conducteurs de travaux peuvent parfois, ne pas avoir de DCE. Si le client passe directement par le conducteur de travaux et que le chantier reste assez petit (moins de 25 000 euros), seulement les DICT et les devis peuvent être rédigés.

i. Les devis

Dans cet exemple, il s'agit de petits travaux dans un collège. Le chantier, le collège Jacques DECOUR à Saint-Pierre-des-Corps, se découpait en deux phases :

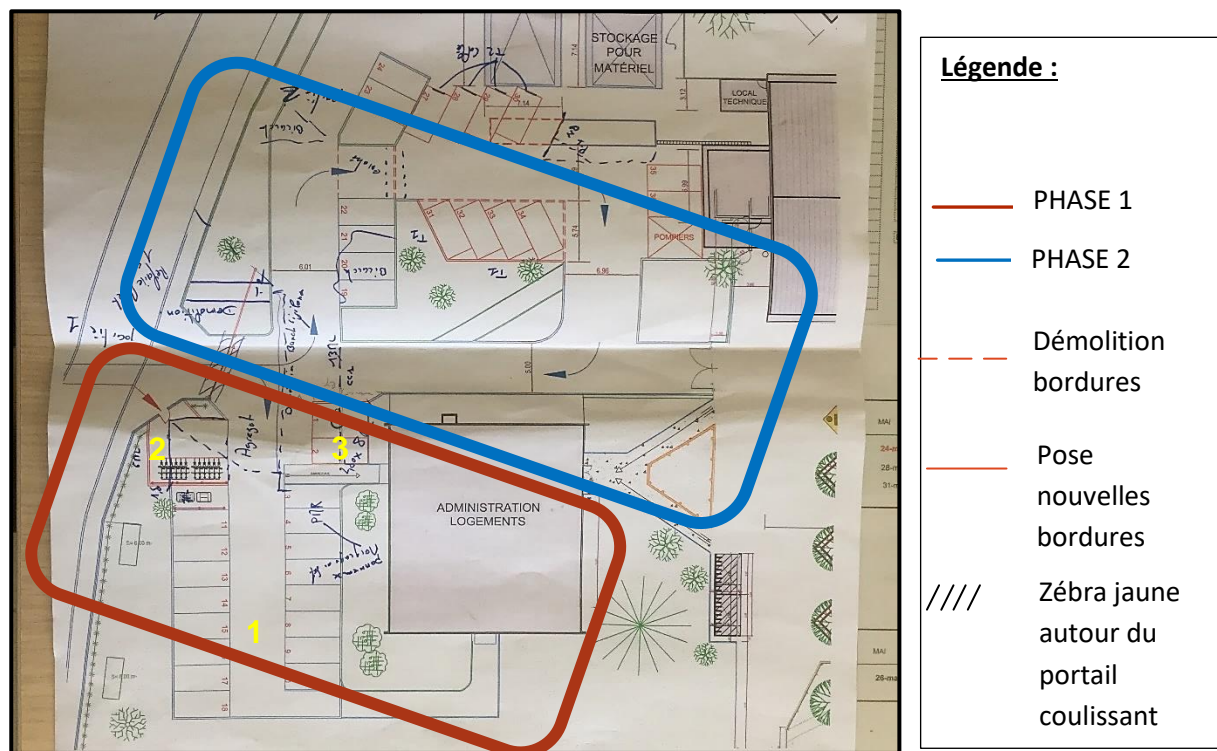


Figure 5 : plan masse chantier Collège DECOUR, source : document de Colas Tours

A l'aide du kutch (à l'échelle 1/250) et du bordereau des prix estimés par le bureau d'étude, Mr. Jouteux et moi avons pu faire deux devis. Dans la première phase apparaît de la démolition à l'entrée du collège pour agrandir le portail (1), mais aussi création de voirie, pose de bordures (2) et de caniveaux (3). Dans un second temps il y aura du terrassement puisque l'on détruit de l'espace vert

pour créer un autre parking. Nous pouvons également noter de la découpe d'[enrobés](#) en partie due à la démolition de bordures, de la pose de nouvelles bordures (cf légende) et pour finir de la création de voirie (nouveau parking).

ii. Les fiches techniques et les feuilles d'agrément

Concernant les précisions des matériaux souhaités par le maître d'œuvre, le conducteur de travaux combine fiches techniques et feuilles d'agrément du produit et les envoie au MOE pour que ce dernier choisisse ses matériaux. Pour le dossier de Rochecorbon (création piste cyclable), j'ai complété les feuilles d'agrément fournisseurs pour toutes les fiches techniques des matériaux (cf. exemple [Annexe 1](#)). Sur ces fiches apparaît la preuve que le MOE a bien validé les matériaux utilisés.

iii. Le planning des travaux

Concernant la réalisation du planning des travaux, les conducteurs de travaux peuvent se baser sur leurs devis ou sur des quantités (mL, tonnage, volume) pour créer leur planning. Il y a différentes manières d'estimer la durée de chaque tâche sur un chantier. La pratique et l'habitude restent les clés essentielles pour obtenir une base de planning plus précise. Cependant, en étudiant les devis de Mr. Arrault, j'ai constaté que certains travaux comme : terrassement divers, travaux hydrocarbonés (enrobés), fournitures et mises en œuvre de matériaux (trottoirs), bordures de trottoirs et de caniveaux et réseaux d'eaux, revenaient souvent. Ces travaux, qui dans le cas de Damien constituent 90 % de ses travaux habituels, lui ont permis d'approximer certaines normes :

~ 200 mL par jour de bordures

~ 200/300 tonnes d'enrobés par jour si camion sinon 52 tonnes à la main

~ 250 m² par jour de trottoirs

~ 60 mL de tuyaux par jour

III. Le chantier

1) La préparation de chantier

L'installation de chantier définit les matériels et espaces nécessaires à la réalisation des ouvrages et pour accueillir le personnel du chantier. En prévoyant un plan de la base vie, Colas et les entreprises sous-traitantes, peuvent travailler ensemble. En distribuant ce plan, on gagne du temps, on améliore la sécurité de chacun mais aussi la qualité du travail.

a. Les plans des géomètres

Quand les géomètres réceptionnent les plans [DCE](#) d'un futur chantier, ils les modifient pour en faire des plans d'exécution qui seront transmis au conducteur de travaux et au chef de chantier. Ils saisissent les altimétries du projet fini pour créer une vue 3D et généralement ils en profitent pour voir si une optimisation de l'assainissement est possible. Par exemple, sur le plan ci-dessous, Fanny m'a montré comment vérifier, à l'aide d'indicateurs comme les flèches de pentes, que les emplacements des grilles/regards concordent avec les altimétries du terrain.

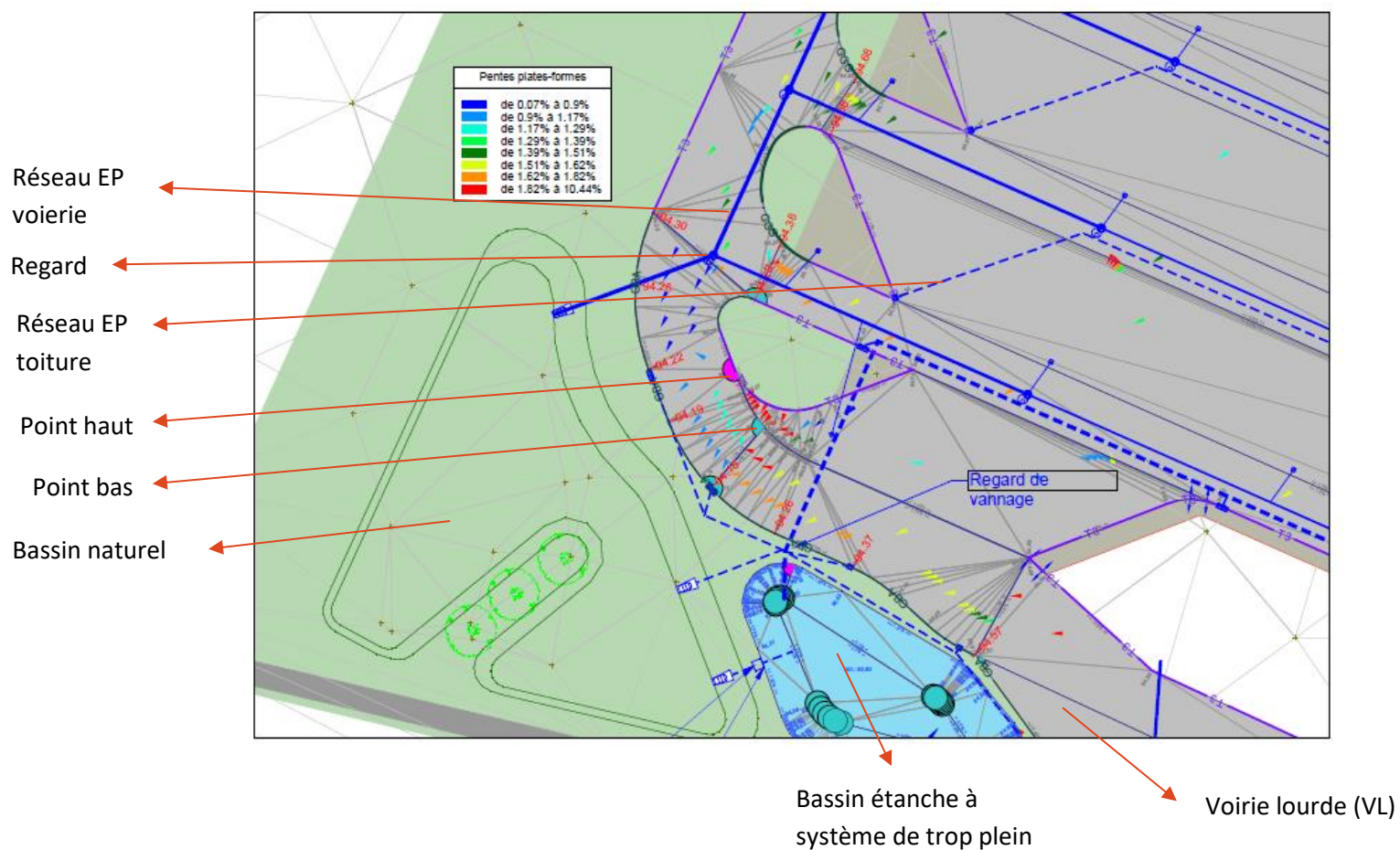


Figure 6 : extrait d'un plan de géomètre, source : document de Colas Tours

Dans cet exemple de plan, on voit que les flèches de couleur représentant les pentes ainsi que les positions des points hauts et bas, sont en accord avec les emplacements des regards.

Les géomètres peuvent aussi être amenés à créer des plans de phasages pour faciliter les travaux. Pour le remplacement d'un carrefour par un giratoire à Saint-Cyr-sur-Loire, il était impossible d'interrompre la circulation complètement. De ce fait, Mme. Fouquet a découpé le chantier en 4 phases et chaque phase avait sa signalisation adaptée et son plan. La phase 0 consiste à démonter les îlots existants car le tracé de la voirie va être modifié. La phase 1 se concentre sur la partie droite du giratoire, la phase 2 sur la partie gauche, toujours dans l'idée de maintenir la circulation. La dernière phase a pour but de s'occuper des morceaux centraux non atteignables auparavant (cf. Annexe 2). Grâce à elle, les chefs de chantier et le conducteur de travaux peuvent avancer progressivement avec une signalisation adaptée, en sécurité et avec des plans complets et clairs.

b. Le géo référencement sur les chantiers

Le géo référencement via les GPS facilite énormément l'implantation des chantiers puisqu'il permet de gagner du temps et d'autonomiser les ouvriers ou chefs de chantier.

L'implantation peut se faire à presque toutes les étapes d'un chantier. Pour le début, avant le terrassement, c'est indispensable pour délimiter le terrain comme dit plus haut. Certains engins sont reliés à un GPS possédant les données du projet fini, leur permettant ainsi d'être très autonome sur leur tâche. Cependant, pour la plupart ce n'est pas le cas. Beaucoup d'ouvriers ne connaissent pas le projet, de ce fait, implanter des piquets représentants par les extrémités d'un bâtiment ou un réseau d'assainissement, leur permet de se repérer plus facilement.

Pendant le terrassement, cela permet de contrôler le niveau des déblais/remblais. Par exemple, sur le chantier de la prolongation de la piste cyclable, j'ai pu suivre le terrassement derrière la pelle à pneus petit à petit. En effet, à l'aide d'une canne GPS reliée à un écran tactile où apparaît le plan du chantier ainsi que les altimétries finies du projet, il est très facile d'indiquer au chauffeur s'il doit remblayer de la terre ou déblayer davantage.

Durant l'assainissement nous pouvons l'utiliser pour planter des piquets aux niveaux des regards et ensuite tracer un trait pour faciliter la création de tranchées.

Pour finir, même lors des enrobés, l'implantation via GPS peut nous permettre de vérifier s'il y a eu des décalages entre le début et la fin de chantier et ajuster la zone où les enrobés seront déposés.

2) Le terrassement

Le terrassement est indispensable dans tout chantier visant à accueillir des constructions. Les ondulations naturelles du sol, engendrées par le climat, ne permettent pas d'obtenir une stabilité suffisante pour supporter des ouvrages comme voiries ou bâtiments. Le terrassement est donc une étape de préparation du sol pour éviter les tassements, glissements ou effondrements de sol pouvant dégrader les différents ouvrages.

a. Le décaissement et les déblais/remblais

La première étape du terrassement est le décaissement. Le but est de décaper la terre végétale ou tout autre matériau du sol existant pour dévoiler les couches de sols les plus aptes à la construction. Les engins fréquemment utilisés sont le bull, le trax, les tracteurs bennes et autres engins à pelles.

Dans la zone du Cassantin à Parçay Meslay il fallait enlever les 30 premiers centimètres de terre végétale du terrain sur 18 000 m², soit 5 400 m³.



*Figure 7 : photo du chantier dans la phase de décaissement, source :
personnelle*

En créant par la suite des ouvrages en terre en remblai ou en déblai on modifie la topographie et le paysage du terrain. Le déblai, représente l'étape des fouilles où l'on réalise des creux ou des tranchées. Le déblai est stocké sous la forme d'un tas de terre que l'on appelle aussi merlon. Le remblaiement consiste à combler les creux, il est directement lié à l'étape du nivellement. Le gros du nivellement est réalisé avec le bull.

Sa lame étant directement connectée au GPS juste au-dessus, elle se règle automatiquement en fonction des données du terrain concernant les nivelés, rentrées par les géomètres au préalable.



Figure 8 : bull pour terrassement à Parçay-Meslay, source : personnelle

b. Traitement de sol ou gravillonnage

Après avoir modelé le terrain, vient ensuite le traitement des sols ou le gravillonnage pour permettre au sol d'acquérir plus de portance et donc permettre de continuer les travaux.

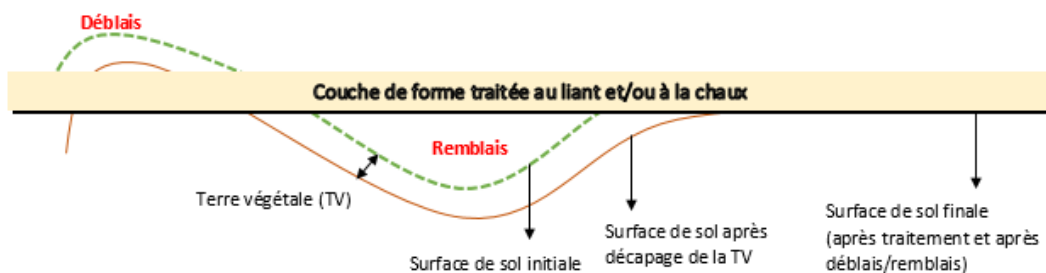


Figure 9 : schéma représentant la couche de forme et la modélisation du sol, source : personnelle

La couche de terre végétale est enlevée pour être utilisée dans les espaces verts. Après les déblais/remblais, la couche de forme (partie du sol que l'on traite) prend forme. J'ai eu l'occasion d'assister à un traitement de sol à la chaux et au ciment mais également à du gravillonnage.

Le gravillonnage consiste à étaler en couche plus ou moins épaisse de la grave non traitée (**GNT**) sur le sol. La grave est un mélange de granulats et de sable permettant d'avoir une meilleure portance et une résistance à l'humidité. Cette technique n'est cependant pas réalisée partout, tout dépend du terrain initial et de ce qui est souhaité dessus. Par exemple, pour supporter un bâtiment, le gravillonnage n'est pas forcément adapté. Il sera plus utilisé pour les modes de déplacement doux. Pour la piste cyclable, la couche de forme faisait 50 cm. Il a fallu appliquer 40 cm de caillou 20/80, qui est un caillou drainant et 10 cm de GNT 0/31,5 très utilisée pour les sols sensibles à l'eau.

Le traitement de sol est une opération qui consiste à mélanger le sol naturel modelé avec de la **chaux** et/ou un liant hydraulique routier (souvent du ciment dit « bas de gamme »). Le terrain se verra plus résistant aux aléas climatiques mais également plus apte à supporter du poids, tout comme pour le gravillonnage. Le principal avantage du traitement de sol est qu'avec lui il est possible d'atteindre des portances supérieures à 200 mpA. Cependant, le traitement de sol ne se réalise pas sous tous les types de climats, le gel et la pluie ne permettent pas sa réalisation, à contrario du gravillonnage.

i. La chaux

La chaux, ou oxyde de calcium de formule brute CaO , est obtenue par calcination du calcaire. C'est une matière ayant l'aspect d'une poudre de couleur blanche. Ce matériau s'utilise beaucoup pour les sols argileux ou contenant de l'eau. Le traitement permet donc de diminuer la teneur en eau du sol et ainsi d'acquérir une portance plus élevée.

Chaque sol est différent, de ce fait chaque sol n'a pas besoin du même tonnage de chaux et/ou de ciment pour atteindre la portance idéale. Ce sont les laborantins qui déterminent, après différentes analyses de sols, s'il est préférable de traiter à la chaux seule, au ciment ou les deux en même temps. Pour donner un ordre d'idée, pour un bâtiment par exemple, la portance minimale doit être de 50 mpA.

Après quelques analyses, le laboratoire de chez Colas fournit le tonnage de chaux et de ciment nécessaire par m^2 . Au chantier, dans la ZAC du Cassantin à Parçay Meslay, par exemple, il fallait 8 kg de chaux et 27 kg de ciment par m^2 . Grâce au plan fournit par les géomètres et à l'aide d'un kutch, il m'a été facile de calculer le tonnage total nécessaire pour traiter la surface de terrain souhaitée et donc de connaître le nombre de porteurs à commander.

Le dépôt de la chaux se fait par une épandeuse (entreprise partenaire Terrasol). L'engin que l'on appelle malaxeuse vient par la suite malaxer la terre sur plusieurs passages pour que le mélange traitement-terre permette d'obtenir une couche de forme conforme aux attentes. A l'aide d'un bac déposé entre les roues de la malaxeuse, les laborantins peuvent calculer le tonnage qui tombe dans ce bac quand la malaxeuse se déplace, ce qui leur fournit une indication du nombre de kg/m^2 de chaux déversée sur le terrain.



Figure 10 : bac teste tonnage de chaux, source : personne

Pour que la chaux soit efficace il faut que les moutures (agréats du mélange liant/terre) aient un diamètre inférieur à 20 mm, ce qui est un bon indice visuel pour se repérer concernant le nombre de passages nécessaires restants de la malaxeuse sur le terrain.

Après compactage à l'aide d'un cylindre, le sol change complètement d'allure :



Figure 11 : rendu du sol après traitement à la chaux et compactage, source : personne

ii. Le liant hydraulique routier (ou ciment)

Pour continuer dans le traitement nous pouvons maintenant évoquer le traitement au ciment qui se réalise généralement après le traitement à la chaux. Ce dernier traitement permet d'obtenir une stabilisation à long terme de la tenue mécanique, de la résistance à l'eau et au gel.

La niveleuse vient d'abord strier le sol récemment compacté. Par la suite, la tonne à eau vient ajouter de l'eau dans le sol pour que le ciment prenne. L'épandeur vient déposer le ciment (en poudre) sur le sol strié et humidifié et comme pour le traitement à la chaux, la malaxeuse vient malaxer le terrain pour mélanger le liant hydraulique au sol.

Juste après, il y a à nouveau l'étape de compactage qui précède l'étape de réglage où l'on vient raboter avec la niveleuse pour ajuster le terrain jusqu'à arriver au réglage définitif. Pour finir on dépose un enduit de cloutage (colle + gravillons) qui sert de couche de protection en attendant l'enrobé par exemple.



Figure 12 : enduit de cloutage post traitements, source : personnelle

3) L'assainissement

L'assainissement nous assure de pouvoir réceptionner et évacuer les eaux. Il permet donc de subvenir à nos besoins en évitant les inondations mais également le rejet des eaux usées dans la nature. Dans la phase d'assainissement nous parlons également des réseaux secs, soit l'apport en électricité, gaz, éclairage public, ...

a. Les réseaux d'eaux

L'assainissement regroupe les réseaux d'évacuation des eaux usées et de récupération des eaux pluviales. Les eaux usées sont dirigées vers une station d'épuration pour être traitées tandis que les eaux de pluies sont transférées dans un milieu naturel.

Les matériels habituellement utilisés sont les pelles à chenilles, les pelles à pneus, les tracteurs bennes et les pieds de moutons. Par exemple, à Parçay-Meslay, sur le chantier de la future plate-forme Chronopost de 18 000 m², il a fallu 2 pelles à chenilles de 18 et 21 tonnes, deux pelles à pneus de 12 et 15 tonnes et un pied de mouton qui a pour rôle de tasser la terre.

Voici un extrait du plan d'assainissement (Cf. Annexe 3 pour le plan entier) :

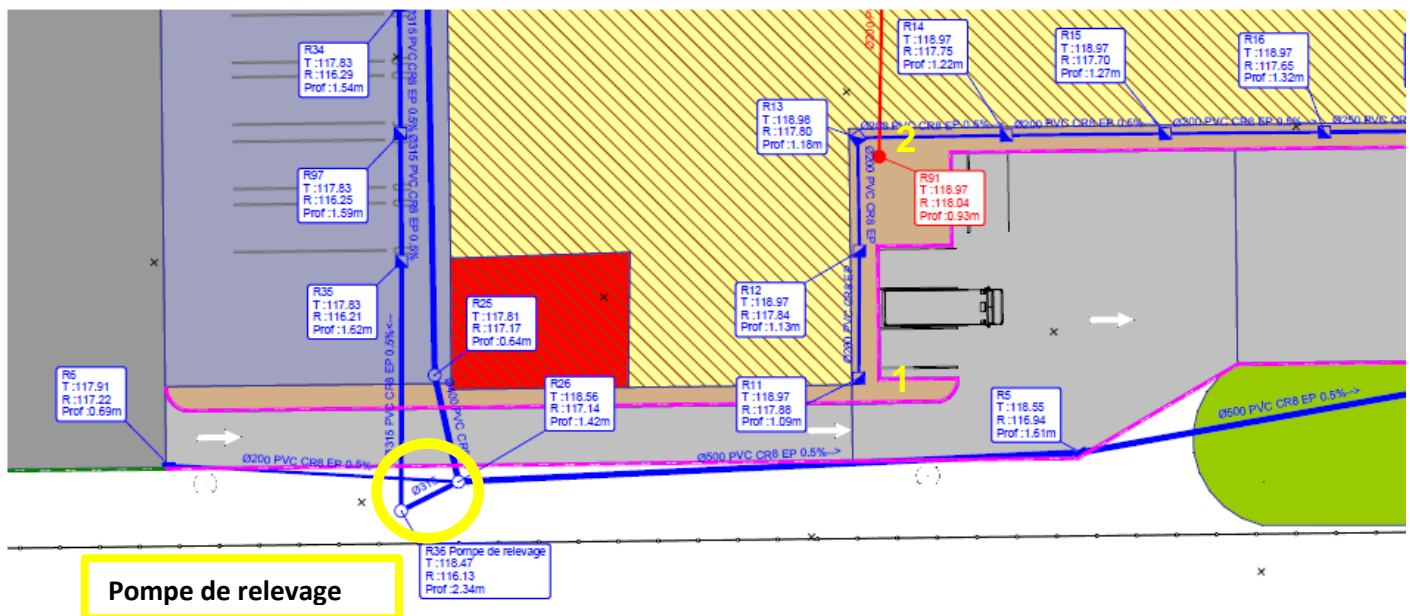


Figure 13 : zoom du plan d'assainissement plate-forme Chronopost, source : document Colas Tours

En rouge nous pouvons apercevoir le réseau des eaux usées (EU) et en bleu le réseau de récupération des eaux de pluie. Les regards sont situés à chaque changement de direction, comme en 1 et 2. Les autres carrés représentent les endroits où les descentes de gouttières vont directement s'implanter dans le réseau.

La pompe de relevage, que j'ai eu l'occasion de voir posée non pas à Parçay-Meslay mais à Autrèche, permet de relier deux réseaux à des altimétries différentes. Il existe différentes tailles en fonction de l'écart d'altimétrie. Posée en R36 à 116,13 NGF pour ramener les EP dans le R26 à 117.14 NGF, la pompe faisait donc 1 m de hauteur.



Figure 14 : pompe de relevage, source : personne

i. Dimensionnement des tuyaux

Quand un marché arrive au bureau d'étude, il faut parfois créer tout le réseau d'assainissement, en choisissant entre autres les bons diamètres de tuyaux.

En se basant sur une période de retour d'environ 10 ans (période de retour standard pour la région), il est possible de calculer le débit brut en l/s sur une surface du terrain. La formule de Caquot dit que pour T = 10 ans on a :

$$Q_b = 1,20371 * C^{1,1798} * I^{0,25685} * A^{0,80319}$$

C représente le coefficient d'imperméabilité, I la pente du terrain (en m/m) et A la surface du terrain (en ha). Souvent « C » est entre 0,7 et 1 puisque les terrains seront imperméabilisés avec les enrobés. Pour un terrain naturel, $C \sim 0,2$.

Pour obtenir le débit de pointe en l/s, soit le débit qui prend en compte la longueur du réseau de tuyaux, il faut multiplier le débit brut à un coefficient de correction « m ».

$$Q_p = Q_b * m$$

$$m = (M/2)^{-0.3717}$$

Ce coefficient de correction est composé entre autres du coefficient de Montana « M », calculé par météo France. Ce dernier permet d'estimer par loi statistique, les hauteurs ou intensités maximales de précipitations. Le coefficient de Montana est une référence pour dimensionner les tuyaux destinés à évacuer les eaux.

$$M = L/(A^2)/100$$

L la longueur du réseau de tuyaux.

Par exemple, pour la plateforme Chronopost, je choisis un extrait de plan :

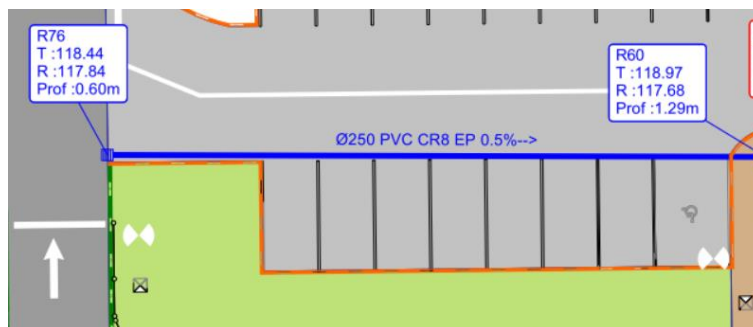


Figure 15 : extrait plan Chronopost, source : document Colas

D'après les indications fournies par les géomètres, la pente du terrain est d'environ 2% (différente de la pente du tuyau qui elle est de 0,5 % comme écrit sur le plan). La surface « A » est ici assez approximative mais doit englober le tuyau avec une marge d'environ 5 m. Ici la surface choisie s'élève donc à $\sim 480 \text{ m}^2$. Nous avons donc :

$$Q_b = 1.20371 * 0.9^{1.1798} * 0.02^{0.25685} * 0.048^{0.80319} = 33.96 \text{ l/s}$$

$$M = 30/(0.048)^2/100 = 1.37$$

$$m = (1.37/2)^{-0.3717} = 1.15$$

$$Q_p = 39.09 \text{ l/s}$$

En utilisant une règle provenant de l'Office International de l'Eau on obtient rapidement le diamètre nécessaire pour cette portion de terrain.

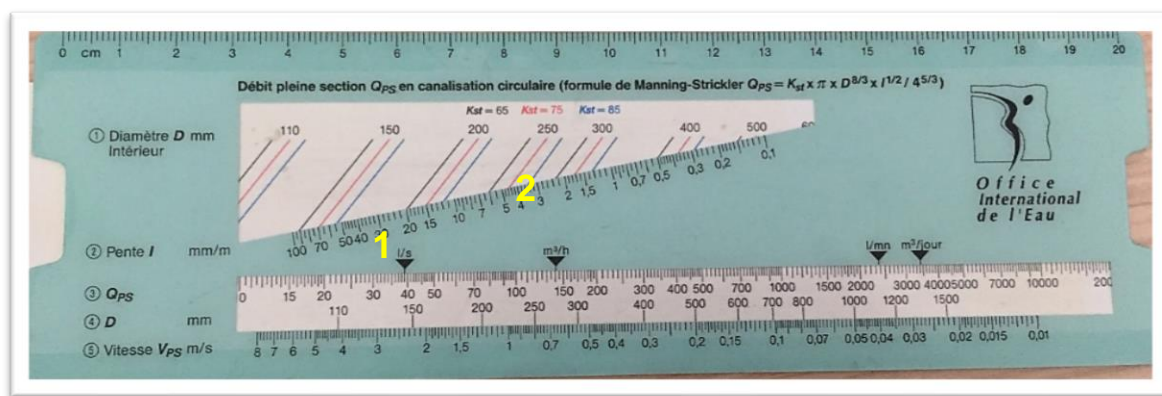


Figure 16 : représentation de la règle de l'OIE, source : personnelle

On voit bien qu'en choisissant un débit de 40 l/s comme en 1, nous retrouvons bien la valeur de la pente comme sur la figure 21, soit 5 mm/m ($\Leftrightarrow 0.5\%$). Associée à ces deux valeurs nous pouvons lire en 2 qu'avec $K_{st} = 75$ (valeur référence), le diamètre à utiliser pour cette portion de terrain est bien de 250 mm, comme indiqué sur le plan.

b. Les réseaux secs

Quand vient l'étape de l'assainissement, les réseaux divers sont également mis en place. Dans les réseaux divers, ou appelés aussi réseaux secs, nous retrouvons le gaz, les télécommunications (PTT), l'électricité et l'eau potable (EP), entre autres (Cf. [Annexe 4](#)).

Lors d'un chantier et surtout pendant l'étape de l'assainissement, avec la création de tranchées, la destruction accidentelle de réseaux existants est possible. Ces accidents peuvent parfois avoir de lourdes conséquences comme la mise en danger des ouvriers et des riverains, la destruction de matériel et l'allongement de la durée du chantier.

Pour minimiser le risque, des grillages avertisseurs colorés sont disposés à des profondeurs différentes en fonction des réseaux. Les réseaux d'eaux sont généralement plus profonds, à environ plus d'un mètre sous terre, contrairement aux réseaux secs souvent à moins d'un mètre. Le code couleur traditionnel est le suivant :

Électricité BT, HTA ou HTB et éclairage	Red
Gaz combustible (transport ou distribution) et Hydrocarbures	Yellow
Produits chimiques	Orange
Eau potable	Blue
Assainissement et Pluvial	Brown
Chauffage et Climatisation	Purple
Télécommunications	Green
Feux tricolores et Signalisation routière	White
Zone d'emprise multi-réseaux	Pink

Figure 17 : code couleur grillages avertisseurs, source : wikip

4) Les enrobés :

L'enrobé, ou béton bitumeux, est un béton créé en centrale d'enrobage, à froid ou à chaud. Lors de sa création, les gravillons et le sable sont chauffés pour que l'enrobage par le bitume (liant hydrocarboné) se fasse correctement. Suivant le compactage et le dimensionnement souhaités,

différents bétons bitumeux avec différentes tailles d'agréats peuvent être proposés. Par exemple, il est courant de voir du BB 0/6 et du BB 0/10 pour des chaussées avec faible trafic (accès privés, piétonniers ou pour des voiries dites légères). Les bétons bitumeux semi grenu BBSG sont eux plus utilisés pour des chaussées type voiries lourdes.

I. Le dimensionnement des chaussées

La chaussée est un empilement de plusieurs couches :

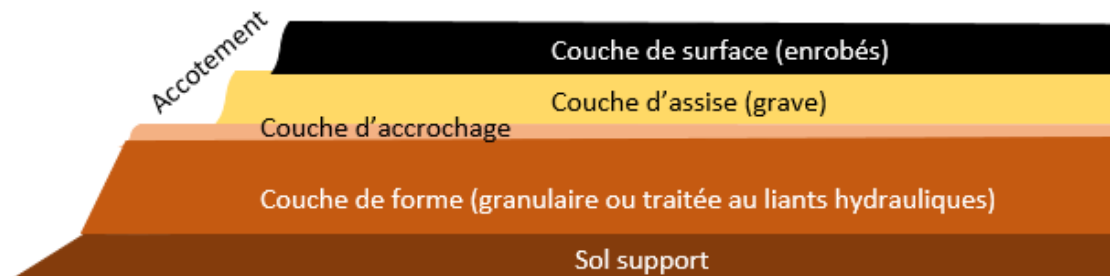


Figure 18 : structure d'une chaussée traitée aux liants hydrauliques, source : personnelle

La couche de forme correspond à la partie de terre qui a été traitée aux liants. C'est cette dernière qui assure la portance à long terme du terrain mais aussi une certaine protection thermique et un réglage altimétrique uniforme. La couche d'accrochage ou cloutage, va permettre d'assurer une continuité entre le traitement de sol et les enrobés. Cette couche se compose d'une « colle » noire et de gravillons. Par-dessus nous avons la couche d'assise, qui répartit les contraintes induites par le trafic. Cette dernière peut avoir différentes variantes : non traitée, structure inverse, structure mixte, rigide, ... Dans les chantiers auxquels j'ai assisté, la couche d'assise était composée de grave bitume (gravillons traités avec un liant hydrocarbonés). La dernière couche, l'enrobé, qui assure l'imperméabilité de la chaussée, est un béton créé en centrale d'enrobage.

II. Dépôt des enrobés

En fonction de la surface à couvrir, l'enrobé peut être appliqué à la main ou à l'aide d'un finisseur. Ce dernier reçoit les enrobés dans sa trémie (à l'aide d'un camion benne par exemple), puis les répand en couches uniformes plus ou moins épaisses.



Figure 19 : finisseurs sur l'A71, source : Colas

L'équipe de « noirs », équipe des enrobés, garde toujours les mêmes ouvriers. Ces employés sont spécialisés dans la pose d'enrobés. J'ai eu l'occasion de les voir une demie journée à Autrèche, ils sont très précis et performants. Cette équipe tourne entre les différents chantiers et la centrale d'enrobés de l'agence de Tours. N'ayant pas passé du temps spécifiquement dans leur équipe, mes connaissances restent assez limitées.

IV. Prolongation de la piste cyclable à Rochecorbon

J'ai choisi de développer davantage ce chantier en raison de son lien avec le département aménagement et environnement mais également parce que c'est sur ce chantier que j'ai eu l'occasion de passer le plus de temps (4 semaines).

Pour continuer le tracé de la Loire à Vélo, Tours Métropole et la mairie de Rochecorbon (MOA) ont fait appel à Colas pour la prolongation de la piste cyclable actuelle sur 1,4 km (jusqu'à la fin de Rochecorbon).

1) Un terrain protégé

Etant le long des berges de la Loire, le long de la RD952, et en zone Natura 2000, les travaux n'ont pu être réalisés que suite à l'accord du domaine fluvial et les intervenants de Natura 2000 où l'on observe aussi la présence de carte provenant de la LPO (Lutte pour la Protection des Oiseaux). Pour être plus précis, « la Loire de CANDES-ST-MARTIN à MOSNES » est désigné Zone Spéciale de Conservation (ZSC) depuis 2014. Des habitats et des espèces d'intérêt communautaires ont pu être observés sur le site après plusieurs visites de terrain. La flore aux abords de la Loire est majoritairement composée de ligneux (Peuplier Noir, Saule blanc, Frêne oxyphile, ...) mais également de plantes invasives comme la Renouée du Japon. Concernant la faune, la présence de castors et oiseaux comme les sternes, hirondelles, martin pêcheur d'Europe et aigrette garzette, figurent parmi les espèces d'intérêt communautaire.



Figure 20 : habitats et espèces d'intérêt communautaire, source : Artalia

Après réception et étude de tous les rapports et cartes, le MOe (ici Géoplus) peut donc penser le tracé de la piste cyclable et réfléchir aux matériaux souhaités. Chaque décision est soumise à différents contrôles par un bureau géotechnique.

Pour assurer la sécurité de tous, 750 m de baliroad sont disposés le long de la voirie.

2) Un terrain atypique :

La première étape pour préparer le terrassement a été de démolir le muret longeant la berge et de retirer une partie des enrobés qui seront dans le futur, une partie de la piste cyclable.



Figure 21 : photo de terrain Rochecorbon, source : personnelle

Avant de commencer le terrassement il est nécessaire de défricher le terrain, soit défricher le haut du talus, qui est envahi par les plantes invasives dont la Renouée du Japon. Colas n'étant pas habilité à faire ceci, un sous-traitant, l'entreprise Chognot, défriche au fur et à mesure le terrain. Ils utilisent une pelle avec un broyeur et une tronçonneuse.

A l'aide de la canne GPS nous pouvons suivre Chognot de près avec le terrassement. La piste cyclable devant avoir un tracé en accord avec les normes environnementales et paysagères, elle doit, par certains endroits, s'enfoncer plus ou moins dans le talus de la berge initial. Pour se repérer sur les zones plus ou moins avancées du talus, Mme. Fouquet (géomètre) nous a transmis 74 profils de sols, répartis le long du chantier. Chaque profil fait apparaître le projet finit avec le terrain naturel (TN). Par exemple, sur le profil 11 (ci-dessous), on voit que par rapport au TN, la partie de la piste à « rajouter » en remblais (cercle rouge sur l'image), est relativement minime. De ce fait, une stabilisation du talus avec le principe de redans, soit la création de palier que l'on compacte petit à petit pour un maximum de compactage et donc de stabilité, est suffisante.

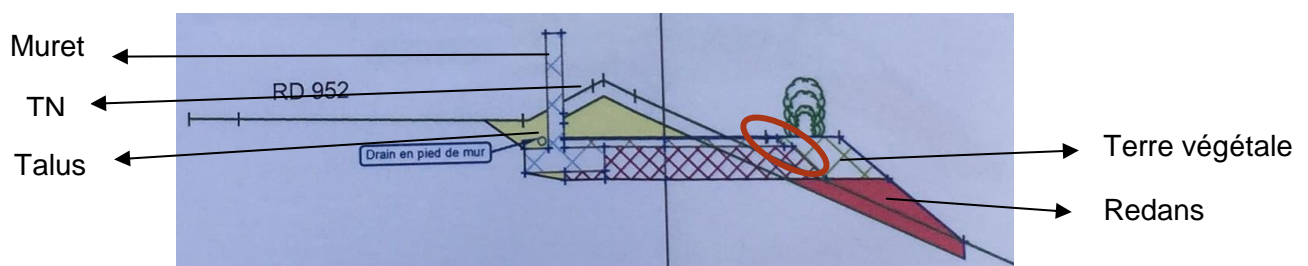


Figure 22 : stabilisation du talus par redans, source : carnet de profil Colas

Pour être certain que les talus tiennent et afin de limiter la hauteur du soutènement, certains endroits du talus (les moins susceptibles de fournir une certaine stabilité car trop éloignés du TN) seront équipés de remblais renforcés. Les profils où du remblai renforcé est nécessaire sont facilement repérables. Par exemple, sur la photo ci-dessous, le talus finit déborde considérablement du TN initial.

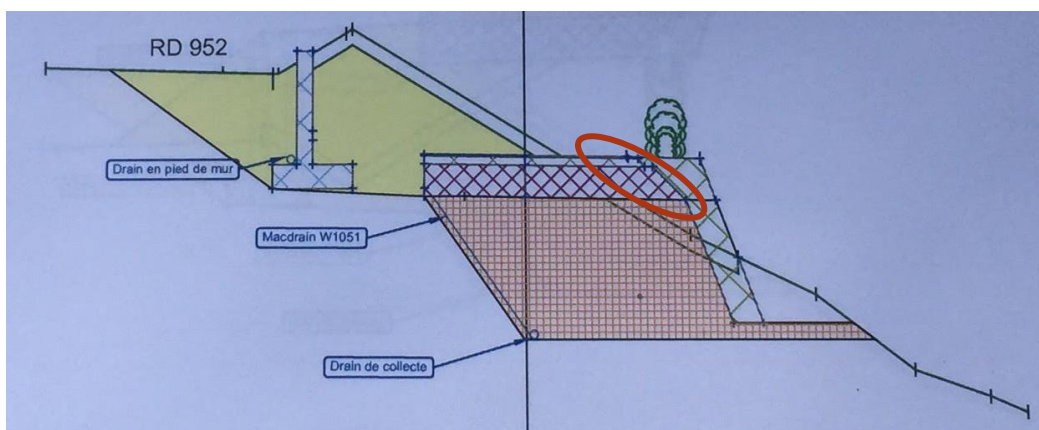


Figure 23 : stabilisation du talus par remblais renforcés, source : carnet de profils Colas

Le principe du remblai renforcé est un déposer un grillage (Terramesh vert) combiné à un géotextile en fibre de coco qui aura pour rôle de protéger le remblai renforcé d'une érosion superficielle jusqu'à ce que la végétalisation se refasse. Exemple du rendu ci-dessous :

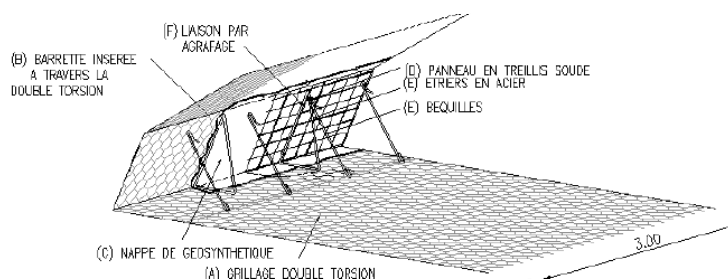


Figure 24 : schéma Terramesh et exemple en végétalisation, source : mémoire technique Maccaferri

Un des facteurs qui a également joué sur le tracé de la piste cyclable est le souhait du MOe de limiter les évacuations et donc de compenser les déblais remblais.



Figure 25 : photo du terrassement, source : personne

Remblais pour allongement de la piste

Déblais de la partie de sol où l'enrobé a été retiré

Canne GPS

Le choix et la quantité des matériaux est en accord avec le besoin final, en termes de portance, de la piste. Ici, 40 cm de drainant et 10 cm de granulats. Un drain sera disposé entre la voirie et le muret pour récupérer les eaux en provenance de la voirie. Malgré la présence de grilles tout le long de la piste cyclable, reliées par des tuyaux de diamètres 315 mm se déversant à la sortie du talus, un matériau drainant permettra une meilleure évacuation de l'eau de la piste vers la Loire.

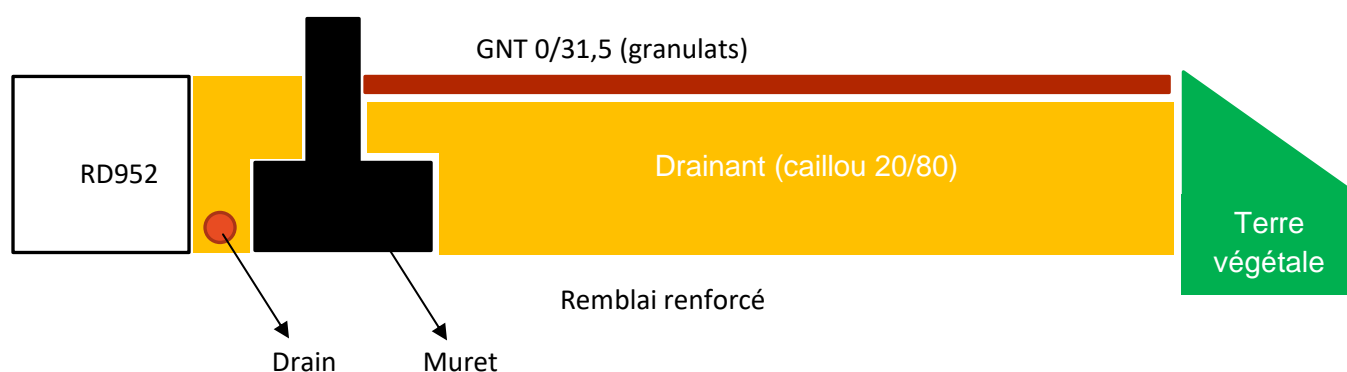


Figure 26 : schéma d'une coupe de la piste, source : personne

Les travaux publics sont la base de tout projet où un réaménagement de sol est nécessaire. Les travaux principaux sont le terrassement, l'assainissement, et la pose d'enrobés, bien qu'il existe d'autres travaux divers comme la pose de bordures, entre autres.

Durant mon stage j'ai eu l'occasion de beaucoup observer. En effet, dans les travaux publics, il est obligatoire de posséder des certificats d'habilitation pour utiliser ou manœuvrer un grand nombre du matériel. Cependant, j'ai eu l'occasion d'être en autonomie sur diverses tâches. Sur le chantier j'ai été amenée à suivre le terrassement avec la canne GPS mais également à faire de l'implantation avec cette dernière. Bien qu'interdit j'ai eu l'opportunité d'utiliser le pieds de mouton sous le regard attentif du chef de chantier. J'ai également rempli des STARTERS, le journal de chantier et participer aux réunions de chantier.

Dans les bureaux, j'ai eu l'opportunité de suivre plusieurs conducteurs de travaux en réunion ou en visite de chantier. Malgré le fait qu'ils soient très occupés, ils ont pu m'expliquer énormément de choses comme la méthode de création d'un planning, de devis, de fiches produits, la réalisation de métrés etc. Pour certaines tâches, j'ai pu les reproduire en autonomie, comme la création de PPSP, PAQ, DOE, vérification de métrés, ...

En discutant avec les chargés d'étude et autres employés de bureaux, j'ai pu m'approprier davantage le vocabulaire et la méthode de fonctionnement de l'agence.

Face à une méconnaissance totale du monde des travaux publics, l'adaptation n'a pas été facile. Bien que l'équipe de Colas soit très accueillante, le monde du travail est bien différent de celui de l'école. De plus, les travaux publics restent un secteur très masculin, ce qui était nouveau également. Malgré mon cursus, je n'avais aucune idée de comment s'organiser l'aménagement routier. De plus, je pense que mes compétences ne correspondaient pas aux attentes premières du chef d'agence et de mon tuteur. Cependant, tout le monde a su composer et s'adapter, ce qui fait de mon stage une bonne expérience du monde du travail.

Outre mes nouvelles connaissances techniques, je ressors, à mon sens, grandis grâce à cette expérience. Ce stage m'a permis de découvrir différents métiers mais a également développée ma curiosité de découvrir le monde du bâtiment, dont on m'a dit très différent de celui des travaux publics.

Vocabulaire (sources : dictionnaire Larousse et wiktp.fr) :

Travaux publics =	Travaux immobiliers (construction, réparation, entretien...) effectués dans un but d'intérêt général, soit pour le compte de l'Administration, soit pour une personne privée mais par une personne publique, dans le cadre d'une mission de service public.
Granulats =	Ensemble des constituants inertes (sables, fines, graviers, cailloux concassés) des mortiers et bétons
Emulsion =	Suspension de bitume, sous forme de fines gouttelettes, dans de l'eau additionnée d'émulsifiants.
Liants =	Produit servant à agglomérer des matières inertes (sable, graviers, granulats). [On distingue les <i>liants hydrauliques</i> , surtout composés de chaux, de silice et d'alumine, et les <i>liants hydrocarbonés</i> , à base de goudron ou de bitume.]
Enrobés =	Mélange dosé de granulats et de filler enrobés de bitume ou de goudron, utilisé pour les couches supérieures des chaussées et pour les revêtements étanches de canaux ou de barrages.
EPI =	Equipe ment de Protection Individuelle
VHS =	Visites Hiérarchiques de Sécurité
DCE =	Dossier de Consultation des Entreprises
RC =	Règlement de la Consultation
DQE =	Détail Quantitatif-Estimatif
AE =	Acte d'Engagement
CCAP =	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTP =	Cahier des Clauses Techniques Particulières
DPGF =	Décomposition du Prix Global et Forfaitaire
BPU =	Bordereau des Prix Unitaires
DT =	Déclaration de projet de Travaux
DICT =	Demande d'Intention de Commencement de Travaux

PPSPS =	Plan Particulier de Sécurité et de Prévention de la Santé
PAQ =	Plan d'Assurance Qualité
DOE =	Dossier des Ouvrages Exécutés
Piquetage =	Principe de reporter sur le terrain l'axe ou les limites des ouvrages ou des propriétés suivant un plan d'implantation.
Terre végétale =	Couche supérieure d'un sol, née de la décomposition de la matière organique.
Remblai =	Masse de matière rapportée pour élever un terrain ou combler un creux.
Déblai =	Action de déblayer, d'enlever les décombres pour niveler ou abaisser le sol.
Merlon =	Levée de terre éventuellement soutenue par un soutènement pierreux pour freiner la chute de rochers dangereux.
GNT =	Grave Non Traitée
Chaux =	Oxyde de calcium ; substance blanche obtenue par la calcination des calcaires.
Portance =	Aptitude d'un terrain à supporter des charges.
Kutch =	Outil de mesure gradué avec une grande précision, utilisé pour lire immédiatement les distances sur une carte ou un plan, les marques d'un Kutch correspondant à différentes échelles.
Mouture =	Total des aires de tous les grains contenus dans une quantité unité.
Raboter =	Aplanir le revêtement superficiel d'une chaussée.
Enduit de cloutage =	Insertion par cylindrage de gravillons sur un revêtement routier juste après sa mise en œuvre et avant son compactage final afin de lui procurer une meilleure rugosité.

Engins (source : photostp.free) :

Bull =



Epandeuse =



Malaxeuse =



Cylindres (compacteurs) =



Pied de mouton =



Niveleuse =



Tonne à eau =



Chargeuse =



Trax =



Tracteur benne =



Engins à pelles (pelle à pneus, pelle à chenilles)



Annexe 1 : Exemple de fiche technique et de feuille d'agrément pour un produit.

STME		DATE D'EDITION 13 juin 2018		CODE	A102
NF EN 13108-1 ENROBÉS BITUMINEUX POUR ROUTES ET AUTRES ZONES DE CIRCULATION					
AGREVIA 0/10 Agrevia La Noubleau VLG					
EB 10 roul 35/50					
•IDENTIFICATION DE L'ETUDE					
ORGANISME EUROVIA	DATE INITIALE SANS OBJET	DERNIERE RECOMPO. 28 février 2018	REFERENCE THEORIQUE		
•RECETTE ACTUELLE ET COMPOSITION DE REFERENCE					
CONSTITUANTS exprimés en pourcentage intérieur %		DOSAGE (kg)	TAMIS (mm)	PASSANT (%)	
VLG 4/10	62.34	623.40	20	100.0	
La Noubleau 0/2 a	32.00	320.00	16	100.0	
			14	100.0	
			12.5	99.4	
			10	90.9	
			8	75.4	
			6.3	59.8	
			4	37.8	
			2	34.8	
			1	24.6	
			0.5	16.7	
			0.25	12.8	
			0.063	7.7	
Liant d'ajout : 35/50	5.66	56.60	Teneur en Liant TL		
Total	100.00	1000.00	5.66%		
•CARACTERISTIQUES					
MASSE VOLUMIQUE GRANULATS MVRG 2626 kg/m3		MASSE VOLUMIQUE ENROBES MVRE 2414 kg/m3		MODULE DE RICHESSE K 3.54	
•PERFORMANCES DU MELANGE					
CETTE FICHE CORRESPOND A UNE RECOMPOSITION THEORIQUE QUI N'A PAS FAIT L'OBJET D'ETUDES DE PERFORMANCES					
•COMMENTAIRES					
T°C de fabrication : 150-190°C Filler d'attrition : 2.50%					

LA VILLE AUX DAMES

SITE DE LA METAIRIE

REAMENAGEMENT DE PARKING

MARCHE N° 2018-131

Fiche de demande d'agrément de produit

Fiche n° : 3

Fournisseur : STME

Référence du produit : AGREVIA 0/10 Agrevia La Noubleau VLG

Référence CTP ou n°prix : 402

Documentation jointe : Fiche technique

Représentant entreprise

Nom : VERGNE Romain

Signature :

Date : 08/10/2018

Observation du maître d'œuvre :

.....
.....

Choix du maître d'œuvre :

Validé

Validé avec observation

Refusé

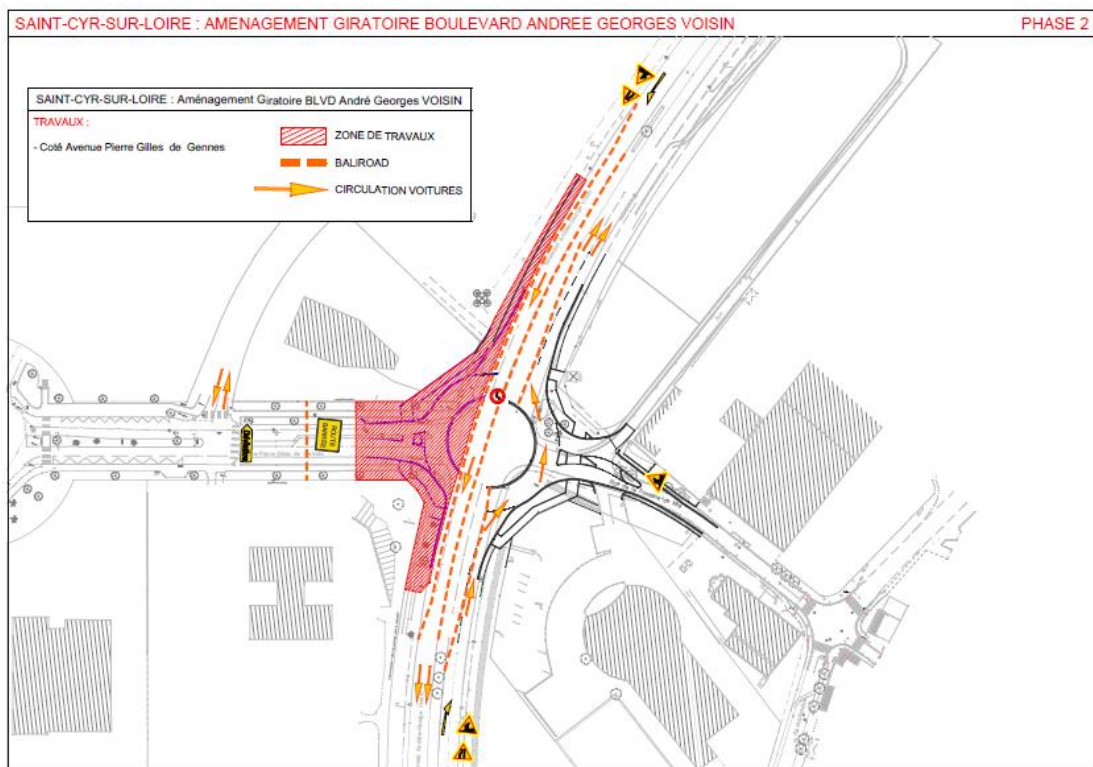
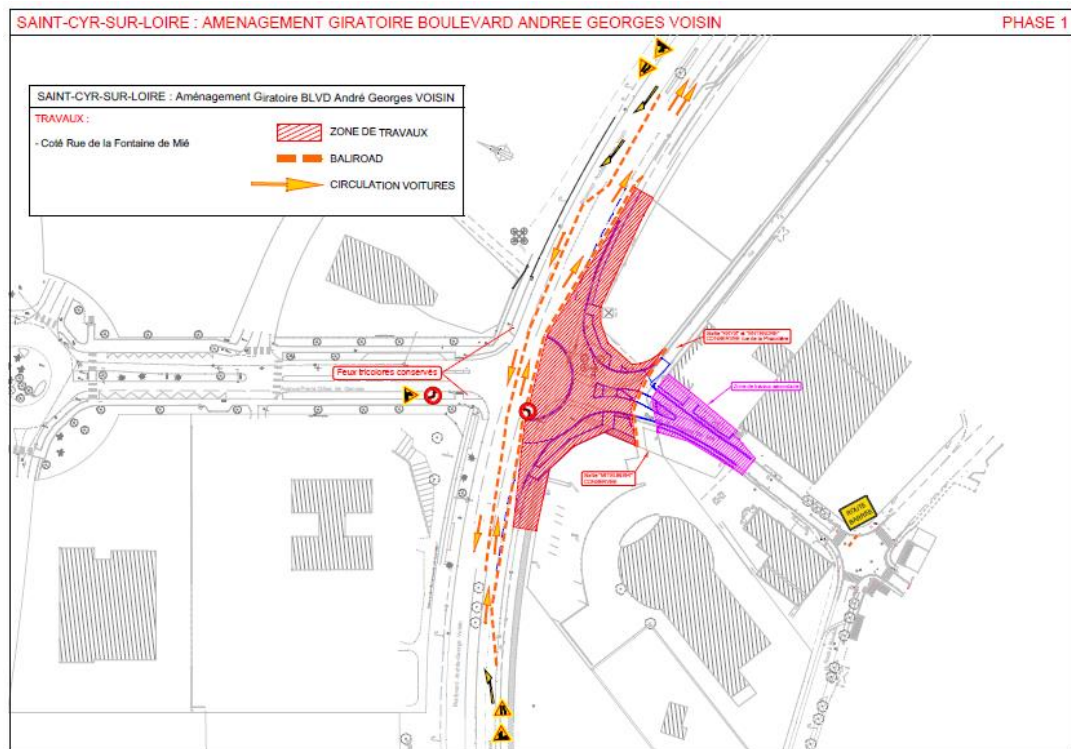
Représentant de la maîtrise d'œuvre

Nom :

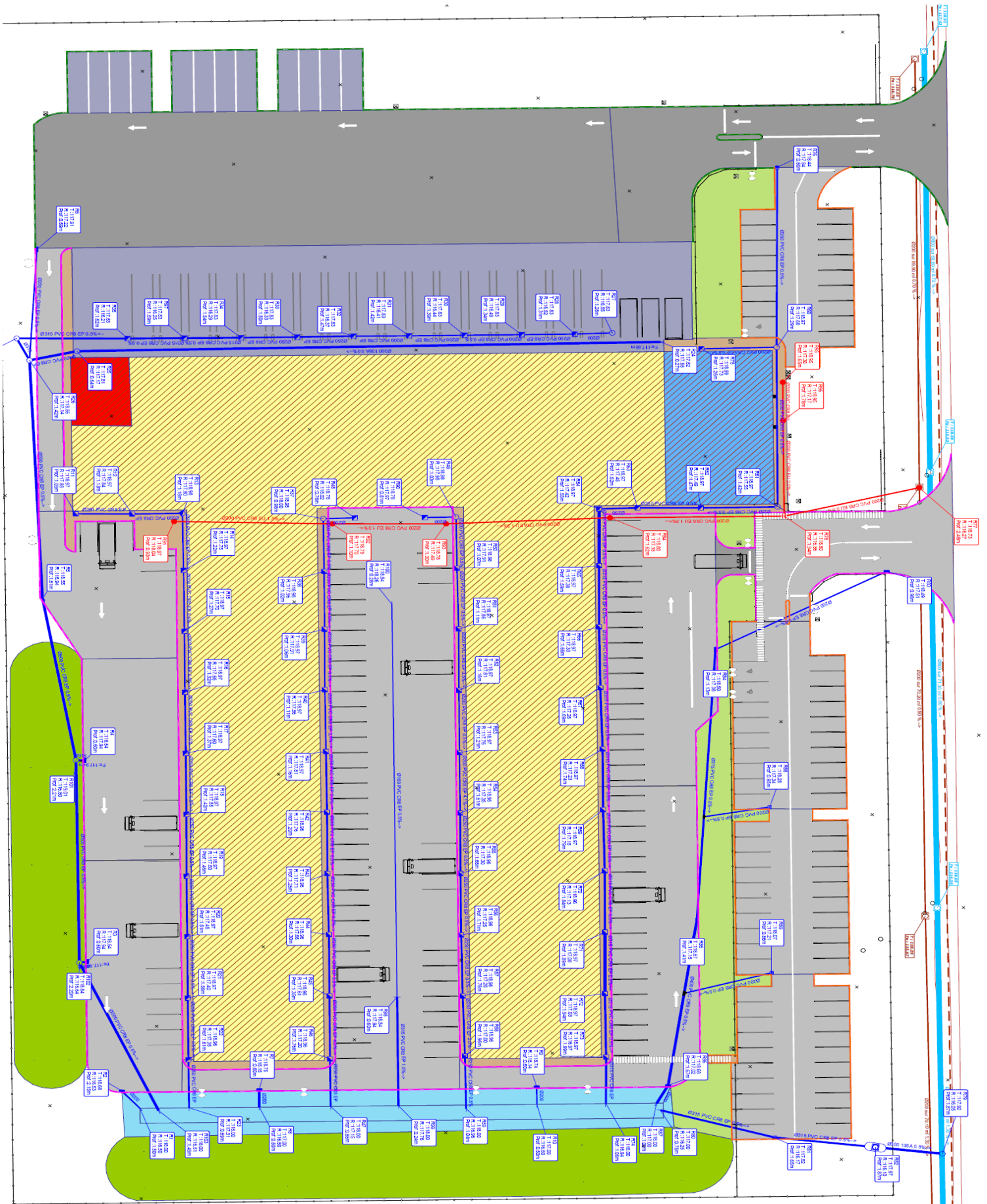
Signature :

Date :

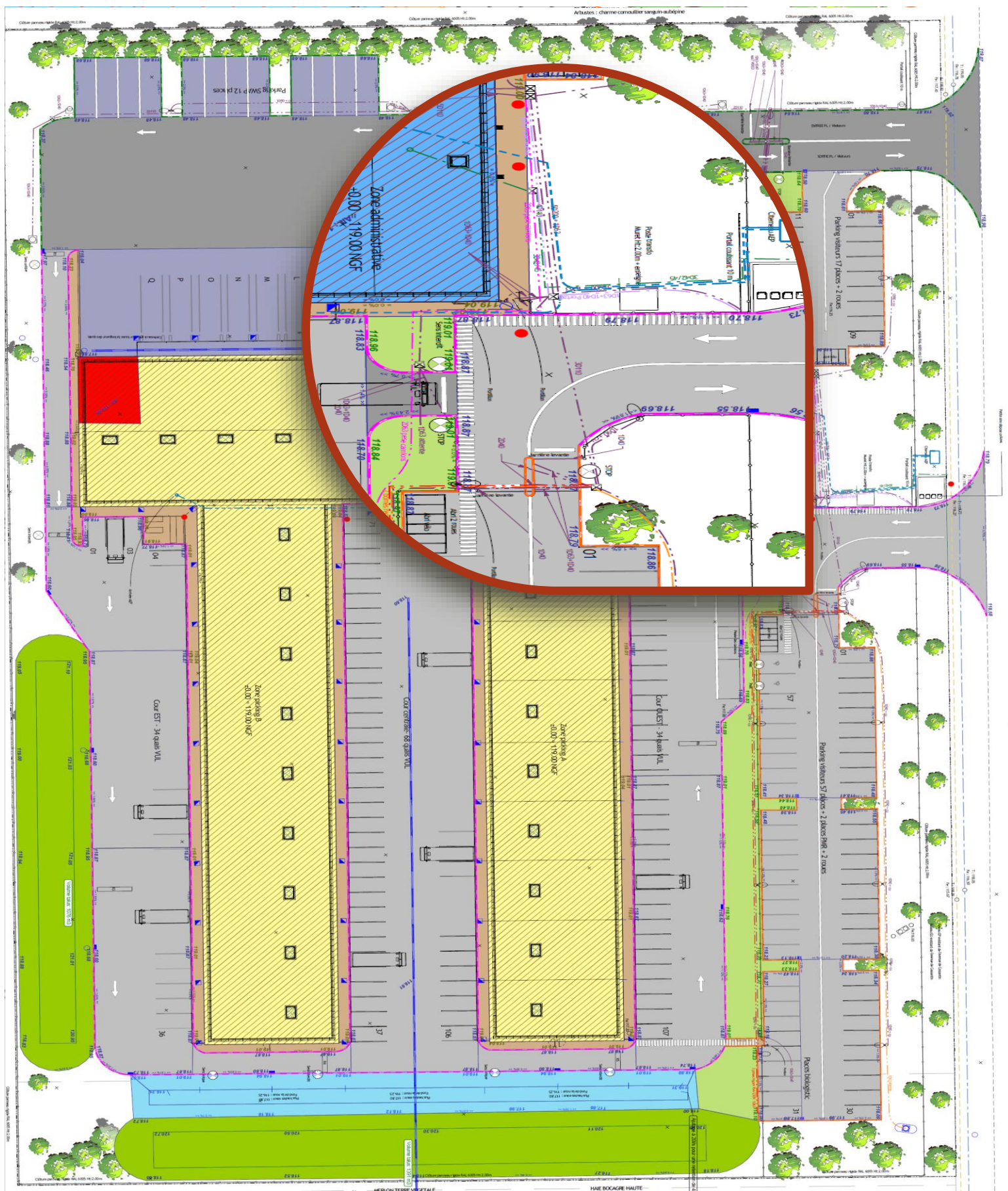
Annexe 2 : Phases 1 & 2 du chantier giratoire à Saint-Cyr-sur-Loire.



Annexe 3 : Plan d'assainissement plate-forme Chronopost, Parçay-Meslay



Annexe 4 : Plan des réseaux secs plate-forme Chronopost, Parcay-Meslay



Anaïs Nicoud

2018-2019

Immersion dans le monde des travaux publics

Résumé : Ce rapport de stage détaillera les principales techniques et outils que j'ai pu observer et/ou utiliser lors de mes 12 semaines de stage. Partagée entre chefs de chantier et conducteurs de travaux, ce rendu sera à l'image de mon stage, avec des aspects techniques du chantier et d'autres plus théoriques avec la partie administrative des bureaux.

Mots Clés : travaux publics, sécurité, terrassement, assainissement, enrobés, conducteur de travaux, chef de chantier, géomètres

Colas Tours :

2 rue de la Plaine, ZI les Gaudières, 37390 Mettray

Tuteur entreprise :

Romain Vergne

Chef d'équipe

Tuteur académique :

Kamal Serrhini