Noémie GARDE

Elève ingénieur

RAPPORT DE STAGE DE 1ère ANNÉE

Stage réalisé au sein de :

ANTEFIXE

Travaux de maçonnerie générale et gros œuvre de bâtiment

171 avenue Saint- Exupéry 31400 TOULOUSE

Du 06/01/2020 au 14/02/2020

Maître de stage en entreprise : Monsieur Yoann DUFOUR

Enseignant référent à l'ISA BTP : Madame Claire LAWRENCE

Mots clefs : Immersion – Maçonnerie et Gros œuvre – Rénovation clé en main – Equipes polyvalentes – Découverte – Effort

Table des matières

Remerciements 3

Introduction 4

Présentation de l'organisme d'accueil 5

Présentation des projets et des chantiers 7

Présentation des activités réalisées et des acquis professionnels 11

1. **Activités réalisées** 11
2. **Acquis professionnels** 12

Etude, préparation et coulage d'une dalle portée 14

1. **Etude du sol** 14
2. **Préparation de la dalle portée** 15
3. **Coulage de la dalle portée** 19

Conclusion 20

Glossaire 21

Annexes 23

Remerciements

Je tiens tout d’abord à exprimer ma reconnaissance à Monsieur Yoann Dufour pour m’avoir permis d’effectuer mon stage dans de très bonnes conditions au sein de l’entreprise. Je le remercie particulièrement pour son encadrement, et pour l’intérêt qu’il a porté à mon travail.

Je souhaite également remercier tous les ouvriers avec qui j'ai été en contact sur les différents chantiers, pour leur aide durant ce stage. Ils m’ont toujours accueilli avec gentillesse et bienveillance. Grâce à eux, j’ai pu découvrir et partager le quotidien d’une équipe sympathique, rigoureuse et dynamique durant ces six semaines très enrichissantes. Ils ont contribué à la réussite de ce stage.

Enfin, je tiens également à remercier l’école ISA BTP pour la formation de qualité qu’elle nous assure et notamment Madame Claire Lawrence pour son accompagnement lors de ce stage. Je souhaite que le travail réalisé soit à la hauteur des attentes de mon encadrant.

Introduction

Au cours de ma première année d'étude à l'Institut Supérieur Aquitain du Bâtiment et des Travaux Publics, j'ai eu l'opportunité de faire un stage de six semaines, en tant qu'ouvrier d'exécution dans une entreprise. Ce stage avait pour but de me faire découvrir un chantier et son organisation, d'acquérir des compétences techniques, d'être en position d'exécuter des tâches et d'être manœuvre.

J'ai effectué mon stage chez ANTEFIXE, une entreprise générale de bâtiment spécialisée dans la rénovation, basée à Toulouse en région Occitanie. Souhaitant devenir architecte-ingénieur, j'ai voulu être stagiaire dans une entreprise qui intervenait à chaque étape d'un chantier, de sa préparation à sa livraison, en passant par la coordination des corps de métiers et l'exécution des travaux (elle peut faire appel aux services de prestataires externes : sous-traitants, bureau d'études techniques...). Ce fut ma première expérience sur un chantier.

Ce stage allait me permettre de découvrir le travail des ouvriers d'exécution, les difficultés du métier et concrétiser ce que j'ai pu apprendre à l'ISA BTP. Je m'attendais à partager ce que vit un ouvrier tous les jours, en passant par les imprévus, les intempéries et les efforts physiques. De plus, j'ai dû m'affirmer en tant que femme dans un environnement masculin.

Je commencerai ce rapport par la présentation de l'entreprise, des projets et des chantiers. Ensuite j'exposerai les activités que j'ai réalisé puis je terminerai par le point technique comprenant l'étude, la préparation et le coulage d'une dalle portée.

Ce rapport de stage a été rédigé à l'aide d'informations extraites des documents suivants :

- (1) *Antefixe construction*, Antefixe, Disponible sur : https://fr.linkedin.com/company/antefixetoulouse
- (2) *Les dernières résidences, les nouveautés*, BSF promotion, Disponible sur : http://bsfpromotion.com/
- (3) *Biocofra*, FRANKI fondation fayat, Disponible sur : https://franki.fayat.com/sites/default/files/2018-06/Présentation%20Gamme%20Biocofra.pdf
- (4) *Proportion pour faire les béton,* travaux béton, Disponible sur : https://travauxbeton.fr/proportion-du-beton/

Les numéros insérés dans la suite du rapport renvoient aux sources ci-dessus.

Présentation de l'organisme d'accueil

(1) ANTEFIXE est une entreprise générale de bâtiment spécialisée dans la rénovation, basée à TOULOUSE (31) en région Occitanie, en activité depuis moins d'un an (16 janvier 2019 et le premier chantier a débuté le 1er février 2019). Son chiffre d'affaires est estimé à un million deux cent mille euros.
Généralement, on étudie le chiffre d'affaires sur un exercice comptable (12 mois en principe, sauf lors du démarrage de l'activité où l'exercice pouvant être inférieur ou supérieur à 12 mois).

Illustration 1 : Logo ANTEFIXE qui représente un motif placé sur les toits ou corniches d'un édifice à l'extrémité d'une rangée de tuiles ou d'une partie saillante d'une toiture, par exemple pour orner ou pour masquer.

Cette entreprise intervient à chaque étape d'un chantier, de sa préparation à sa livraison, en passant par la coordination des corps de métiers et l'exécution des travaux. Elle peut faire appel aux services de prestataires externes pour l'aider dans la réalisation de ses projets (sous-traitants, bureau d'études techniques...).



Illustration 2 : Le dépôt de l'entreprise

Cette entreprise effectue des constructions clé en main : les équipes polyvalentes sont en capacité de réaliser des travaux de maçonnerie traditionnelle, reprise en sous-œuvre, création d'ouverture, terrassement, charpente, carrelage, plâtrerie, peinture. Elle est en mesure de conduire divers travaux et d'utiliser plusieurs types de matériaux de construction, puisqu' elle gère plusieurs corps d'état. Le réseau de partenaires fiables permet de livrer des chantiers de qualité, dans le respect du planning.

Moyens humains

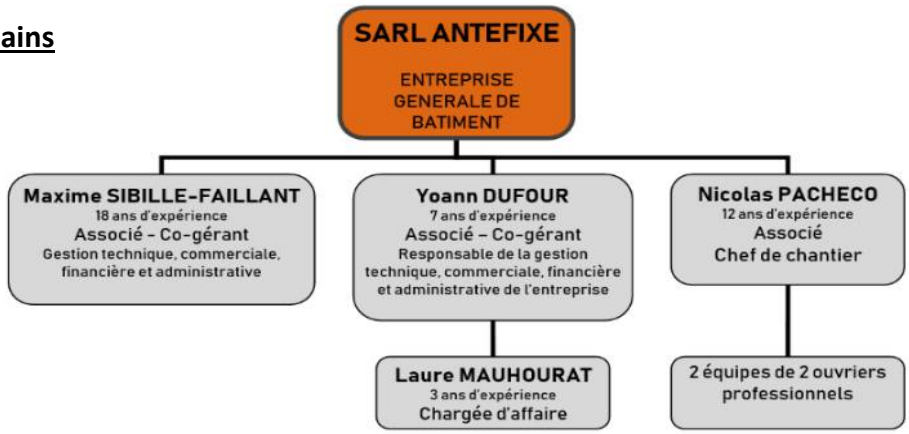


Illustration 3 : Organigramme de l'entreprise

Principe de fonctionnement

Yoann Dufour assure le suivi du chantier. Il se charge de l'encadrement et de l'équipe travaux mobilisée pour le chantier. Il est également le garant de l'organisation technique et logistique du chantier et assure le lien entre les équipes travaux et le maître d'œuvre. Il veille à la mise en place et au maintien des dispositifs de sécurité adéquat et assurera le respect du planning et des délais. Laure Mauhourat l'assiste dans ces tâches et assure sa suppléance.

L'équipe chantier est menée par Nicolas Pacheco, conducteur de travaux et Sébastien Marty, chef de chantier. Elle est composée d'ouvriers professionnels dont des intérimaires et un apprenti. Nicolas Pacheco est chargé de l'approvisionnement et de l'évacuation des matériaux, ainsi que du maintien de l'ordre et des dispositifs de sécurité sur le chantier. L'entreprise peut éventuellement faire appel à la sous-traitance pour les lots plâtrerie, menuiserie et peinture. Auquel cas, les entreprises sous-traitantes sont suivies quotidiennement par Yoann Dufour. La partie étude technique et production des détails et schémas techniques nécessaires sont assurés en interne par Yoann Dufour et Laure Mauhourat.
Les applications et sites internet utilisés sont : Microsoft to do (listing des tâches et des matériaux), IBAT (achat en ligne et pointage des équipes) et Sage Batigest (étude des prix et facturation).

Antefixe travaille sur certains chantiers avec BSF promotion : par exemple la résidence Péri et résidence les Balcons de Caffarelli. Le gérant de cette entreprise est M Sibille-Faillant Maxime. Depuis 2013, BSF Promotion est une société de promotion immobilière et de marchand de bien à taille humaine, intervenant sur la métropole toulousaine en logements neufs et anciens. Les principales fonctions sont : la prospection foncière, la définition et la mise au point du projet, le suivi et la gestion des ventes, la gestion (administrative, juridique, financière et comptable) et enfin le suivi de la construction et le service après-vente. L'entreprise a un chiffre d'affaires de 10 664 500 € et compte 5 employés.

Présentation des projets et des chantiers

(2) **Résidence Péri :** Ce chantier (prévu de septembre 2019 jusqu'en juin 2020) se situe au 47 Rue Gabriel Péri - 26 Bd Riquet à Toulouse. Le maître d'ouvrage est BSF promotion. Il s'agit d'une rénovation et surélévation d'un immeuble d'habitation (11 appartements pour 3 étages). Ce projet consiste à la démolition (cheminées, murs périphériques, allège), aux renforts de la structure existante (en façade avec des chaînages d'un mur et structures bois avec pose de poutres et poteaux bois), à la surélévation (planchers bois, maçonneries de briques à maçonner), aux modifications de l'existant (réalisation trémies, rebouchage de l'existant) et aux travaux de façade (enduits extérieurs, terre cuite). Les intervenants de ce chantier sont : un maître d'œuvre (BET NSR), un bureau d'étude (IB2M), les fournisseurs, les sous-traitants dont le spécialiste du dallage (Sols industriels d'Occitanie).

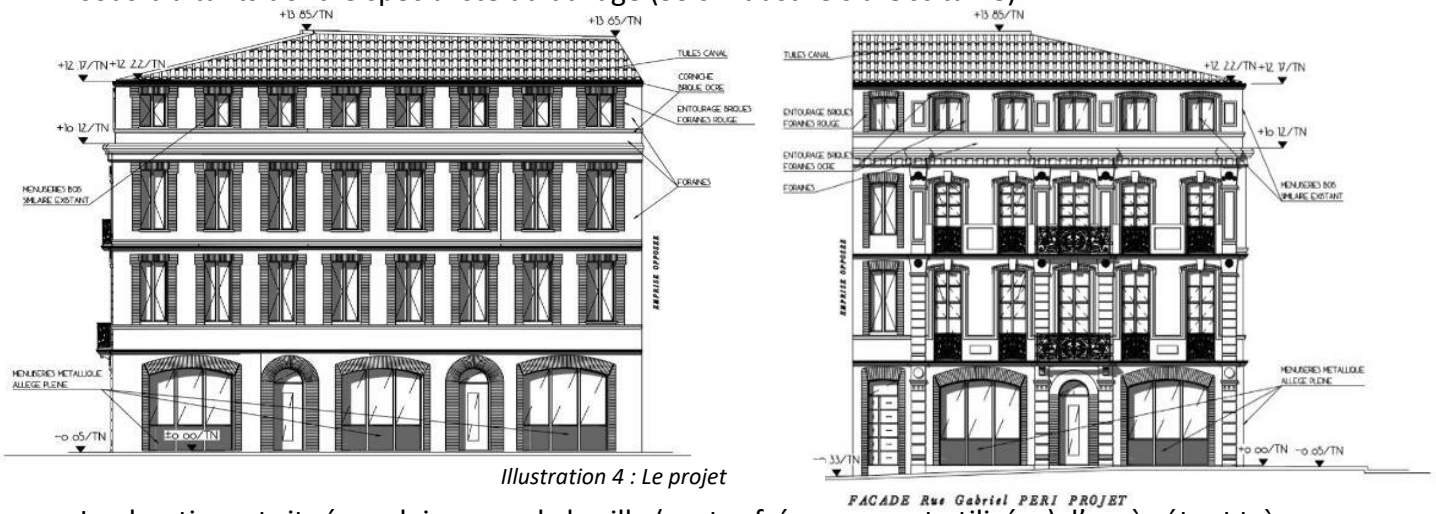


Illustration 4 : Le projet

Le chantier est situé en plein cœur de la ville (routes fréquemment utilisées), l'accès étant très restreint (15m² de zone de stockage), les approvisionnements de matériaux se font au compte-goutte et sont en grande partie acheminés en hauteur à l'aide d'un treuil électrique. Un gros travail de maçonnerie est la réfection de façade. Un échafaudage a été donc mis en place avec des garde-corps, des plinthes, des filets d'échafaudages, ainsi que des échelles pour chaque plancher. On retrouve un local servant de base de vie et de rangements.

Pour le matériel, le chantier dispose du local pour ranger les outils (perceuse, boulonneuse, scie circulaire, meuleuse, rallonge électrique...). Les matériaux sont entreposés à l'aide d'un camion plateau bras de grue dans plusieurs endroits du chantier. La présence d'habitation à proximité nécessite une bonne signalisation ainsi que la clôture et la fermeture du chantier pour éviter l'intrusion de personnes étrangères.

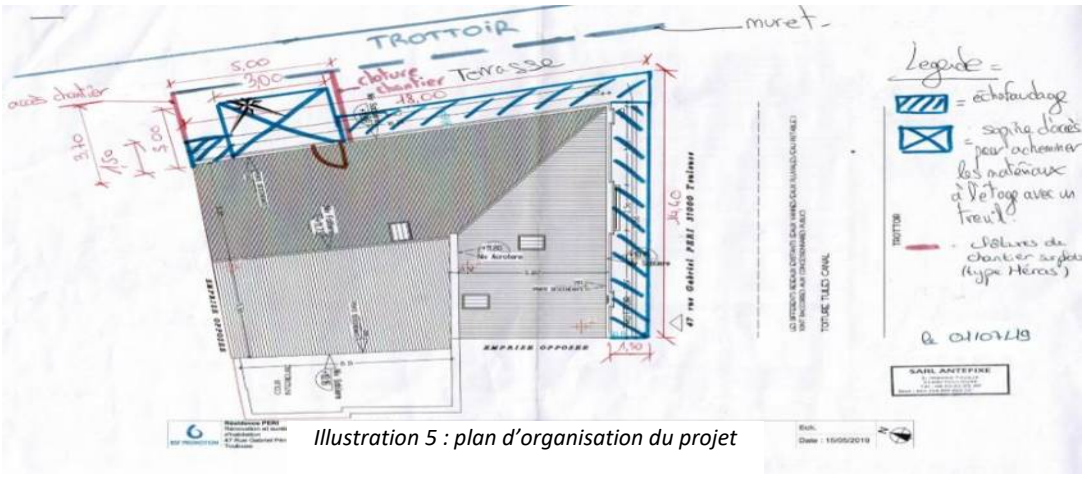


Illustration 5 : plan d'organisation du projet

(2) **<u>Résidence les Balcons de Caffarelli :</u>** Ce chantier (prévu d'août 2019 jusqu'en mars 2020) se situe au 6 rue Jean de Lordat, Amidonniers à Toulouse. Le maître d'ouvrage est BSF promotion. Répartie en 12 logements, cette copropriété est entièrement rénovée et surélevée allant du T1 au T3 avec parkings et celliers. Ce projet consiste à la démolition (démolition d'escalier, cheminées, et cloisons…), au gros œuvre (création d'ouvertures), à la maçonnerie (réalisation d'une ceinture béton armée pour pose maçonnerie, murs périphérique et refend, maçonnerie de briques à maçonner, rebouchage de trémie, réalisation plancher hourdis, réalisation escalier béton, revêtements de sols). Les intervenants de ce chantier sont un maître d'œuvre (BET NSR), un bureau d'étude (IB2M), les fournisseurs, les sous-traitants et un bureau de contrôle.

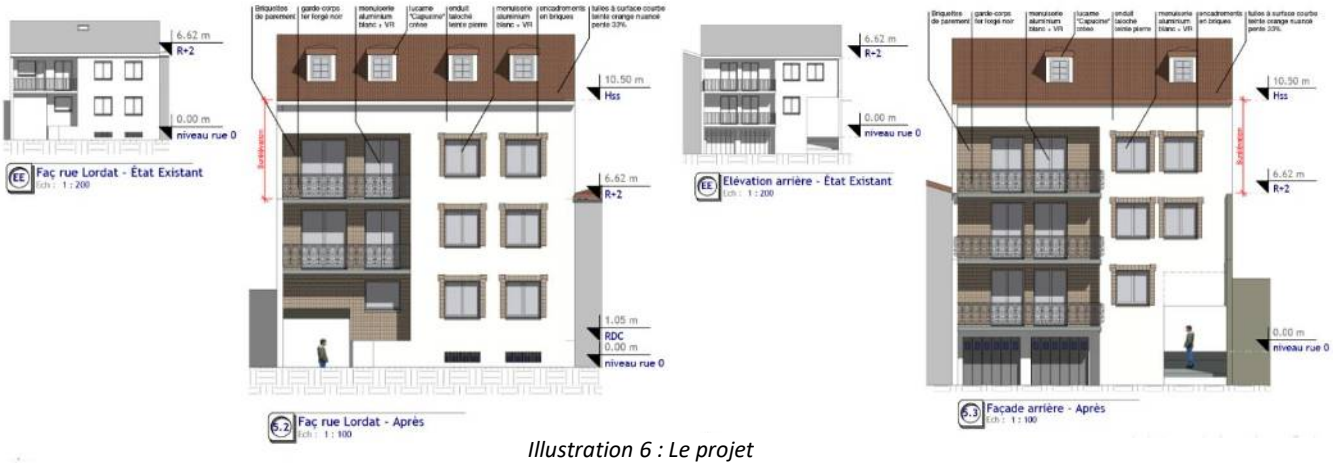


Illustration 6 : Le projet

Un échafaudage a été mis en place avec des garde-corps, des plinthes, des filets d'échafaudages, ainsi que des échelles à chaque plancher pour la pose d'enduit et de briquettes. Un garage sert de local pour entreposer le matériel et pour l'unité de vie. L'eau et l'électricité (coffret de chantier) ont été installés provisoirement sur le chantier.
Cf. planning du chantier en annexe.

<u>Aucamville police :</u> Situé au 8 rue des écoles à Aucamville, ce chantier (préparation : 16/12/19 jusqu'à la réception : 16/03/20) consiste à l'aménagement d'un bâtiment en bureaux et vestiaires. Les principaux travaux d'aménagements sont les déposes de menuiseries, de revêtements (plafond, sol), les travaux de maçonnerie dont la réalisation de socle à bétons ainsi que divers travaux (reprise du sol, du seuil de la porte d'entrée et du trottoir), des poses de menuiseries (portes anti-effractions, porte coulissante pour les vestiaires, poses de mobiliers, de planchers en bois et d'une enseigne en panneau en aluminium), pose de faux-plafonds, pose de cloisons, pose de

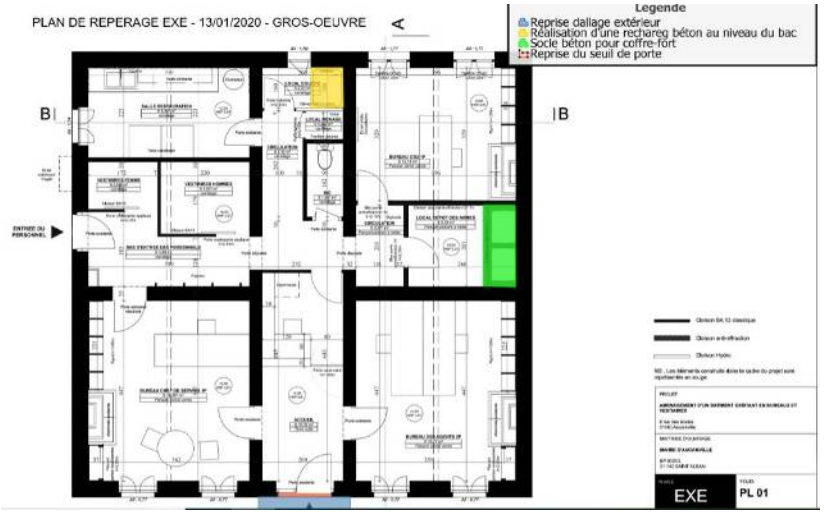


Illustration 7 : Exemple de plan de repérages des tâches

revêtements de sols (carrelage et faïence) et murs (parquet et plinthes), mise en peinture du support existant et neuf.

Les intervenants sont : la maitrise d'ouvrage (la mairie d'Aucamville), un maître d'œuvre (BET NSR), un bureau d'étude (IB2M), les fournisseurs, les sous-traitants et le bureau de contrôle. Une benne pour traitement de déchets DIB (déchets industriels banals) pour l'ensemble des corps d'état, y compris évacuation en décharge agréée a été mise en place, ainsi qu'un panneau de chantier et des clôtures Heras posées sur des plots. Cf. planning du chantier en annexe.

Callis : Les maîtres d'ouvrages, M. Callis et Mme Prosper ont demandé à l'entreprise la rénovation et l'extension de leur maison située au 14 chemin Vigoulet-Auzil à Portet-sur-Garonne (31120). Le chantier consiste dans un premier temps à la construction de la véranda (la démolition, le terrassement, la réalisation d'un radier et d'un dallage sur terre-plein, l'élévation et la création d'un plancher toiture terrasse, une dalle pleine) et dans un second temps à la création d'un garage, son extension (dépose charpente, démolition mur et dalle, terrassement, pose des longrines, mise en place d'une dalle portée) et son élévation (maçonnerie, poteaux, chaînage, poutres et ensuite la mise en place d'un plancher poutrelle hourdis). Les intervenants de ce chantier sont un architecte (Fabrice Ginnochio), un maître d'œuvre (BET NSR), un bureau d'étude (IB2M), les fournisseurs, les sous-traitants. Sur le chantier, deux bennes ont été mises en place. On retrouve une roulotte de chantier servant de base de vie pour les ouvriers et un panneau de chantier obligatoire.



Illustration 8 : Le futur projet en 3D



Illustration 9 : Le chantier

Les matériaux, polystyrènes, armatures… sont stockés sur le terrain et le matériel est rangé dans la roulotte.

(2) **Montaigne :** Ce chantier se situe au 20 rue Michel Montaigne à Toulouse (31200). Le maître d'ouvrage est BSF promotion. Il s'agit de la rénovation d'un immeuble d'habitation. Ce projet consiste à la mise en place de réseaux sous dallage, de rebouchage et de création d'ouverture, d'exécution de trémies pour escalier, de réalisation de grillage rigide, de reprise d'enduit et de



Illustration 10 : Le chantier

modénature au-dessus d'ouvertures sur la façade, de pose de tuiles sur la charpente et de la réalisation d'une couverture en tuiles mécaniques (dépose du bac existant, mise en place de liteaux, pose tuile avec faitage scellé au mortier), pose de gouttière et descente PVC pour le local. Les intervenants de ce chantier sont : un maître d'œuvre (BET NSR), un bureau d'étude (IB2M), les fournisseurs, les sous-traitants et un bureau de contrôle. Une benne (uniquement pour gravats), une roulotte et des grilles Heras posées sur des plots sont mises en place sur le chantier. Un local a été aménagé pour entreposer les machines et les outils.

Enfin, l'entreprise est intervenue pour faire les dernières finitions, pour réparer une fuite dans les logements récemment rénovés.

Présentation des activités réalisées et des acquis professionnels

1. Activités réalisées

Chantier	Activités réalisées
Résidence Péri **(Illustration 14)**	Mise en place d'étais dans la cave car l'escalier s'effondre. Démontage des garde-corps et échafaudages. Implantation poteau dans la cave. Test badigeon et test eau forte sur les briquettes. Casser l'asphalte qui recouvrait le trottoir (avec burin, massette) pour faciliter le travail de la zinguerie. Livraison poutres, planches, plancher bois. Pose de deux poutres porteuses, pose d'un bastaing avec tiges filetées, dimensionnement et fixation des solives à l'aide de sabots et pointes avec l'aide de 4 ouvriers. Vérification du niveau fini du plancher à l'aide d'un laser. Pose des panneaux OSB « *Oriented Strand Board* » (panneau constitué de lamelles de bois orientées). Nettoyage du chantier, chargement et déchargement des matériels et matériaux nécessaires.
Résidence les Balcons de Caffarelli	Aide à l'installation de verrières en bois et à la pose de lambris bois au plafond du balcon. Enlèvement des imperfections sur le mur à l'aide d'un marteau et burin. Aide à l'utilisation du marteau piqueur pour casser une bordure (accès handicapés). Nettoyage du chantier.
Aucamville (Police municipale)	Mise en place de clôtures type Heras posées sur plots et de benne pour traitement de déchets DIB. Aide au démontage des placards, portes à l'ancienne, cadre de porte, fenêtre, carrelage, couche de polystyrène au plafond. Mise en place de la bâche de protection pour protéger le sol.
Peyrefitte **(Illustrations 11 et 12)**	Inspection vidéo par Nicolas Pacheco des canalisations de la salle de bain d'un particulier suite à une fuite d'eau. Utilisation d'un furet. Difficultés car blocage des anciennes tuyauteries non conventionnelles (coude à 90°). Hypothèse de la fuite : tuyau non raccordé ? Détournement provisoire de l'évacuation dans le jardin. Elaboration d'un devis. Pose des tubes d'évacuation PVC pour déviation (collier de fixation). Aide à la pose d'une vitre de douche, d'un extracteur d'air.
Callis	Mise en place de la dalle portée. Aide à la mise en place de l'isolant (polystyrène coupé à la longueur souhaitée). Aide au coffrage d'une longrine. Mise en place de bouchons de protection pour les ferraillages. Fixation des planches de coffrage avec fer et linteau avec la massette. Nettoyage et rangement du chantier.

Montaigne **(Illustrations 13 et 15)**	Création d'ouvertures dans mur périphérique (sur rue) pour porte d'entrée et fenêtres créées, comprenant étaiement, démolition, évacuation des gravats, création de poteaux et linteaux béton armé. Enduisage avec du mortier des tableaux de fenêtres. Rebouchage de l'ouverture sur le mur conservé du local en maçonnerie de blocs et renforcement en façade pour modification des dimensions d'ouverture (hourdés au mortier de ciment, comprenant réalisation de raidisseurs verticaux, chaînage horizontal et enduit). Dimensions de trémie dans le plancher bois existant (plancher haut du R+1 pour mise en œuvre d'un escalier).
Autres	Participation au métrage et à l'étude de prix d'une maison (peinture plafond, carrelage, plinthes). Aide à la fabrication de rangements meubles pour un camion de l'entreprise. Etiquetage des nouvelles machines (traçabilité). Pose d'un chaperon (enduit). Mise en place de boutons d'armoires, des charnières pour les meubles de la cuisine (avec un ouvrier). Participation aux réunions de chantier.



Illustration 11 : inspection vidéo des canalisations



Illustration 15 : Création d'ouverture côté rue



Illustration 12 : mise en place des tubes d'évacuation PVC



Illustration 13 : Tableaux talochés



Illustration 14 : Plancher bois. Pose des solives

2. Acquis professionnels

Ce stage m'a permis d'évoluer personnellement, d'approfondir mes connaissances, de me perfectionner. Les difficultés rencontrées sont toujours très formatrices, elles permettent de nous confronter à des situations inhabituelles et par conséquent à nous améliorer. En effet, j'ai acquis de nombreuses compétences sur le plan personnel et professionnel :

- **Sur le plan personnel :** Développer mes capacités d'intégration, renforcer mon sens des responsabilités, devenir autonome, stimuler ma curiosité.

- **Sur le plan professionnel :** Acquérir une véritable expérience professionnelle au travers d'un stage, améliorer mes connaissances et vivre la réalité professionnelle (j'ai reçu une fiche d'accueil travailleur le 1er jour). Le métier d'ouvrier est très dur physiquement car il faut être robuste pour porter des matériaux et utiliser des outils lourds à longueur de journée. Les ouvriers doivent aussi être endurants car ils passent la journée debout et marchent beaucoup. Par exemple, depuis le début de mon stage, mon téléphone a estimé mon nombre de pas à environ 500 000 soit environ 350 km. De plus, il est courant pour eux de travailler 39h par semaine en travaillant de 08h00 à 12h00 et de 13h00 à 17h00 du lundi au jeudi et en travaillant de 08h00 à 12h00 et de 13h00 à 16h00 le vendredi. Il faut de plus faire attention à ne pas se blesser ou à blesser quelqu'un d'autre. Le port de charge, l'utilisation d'outils vibrants et percutants sont des risques inhérents aux chantiers. Le cours de préventions BTP sont théoriques et ce stage m'a permis de voir en pratique la nécessité de respecter les règles de sécurité et de se mettre à l'abri de blessures et d'accidents.

Etude, préparation et coulage d'une dalle portée

1. Etude du sol

Sur le chantier de Callis, d'après l'étude géotechnique, le sol a des remblais hétérogènes, contenant des limons, des morceaux de briques, des galets, du béton, jusqu'à 1,9/2,2 m et demeure argileux, sableux jusqu'à 1,9/3,8 m de profondeur. Les risques géotechniques identifiés au stade de l'avant-projet conditionnant l'adaptation de l'ouvrage, étaient les suivants :

- Sols de très faible compacité.
- Il peut y avoir donc des phénomènes de retrait et gonflement du sol avec le temps, ce qui emmènerait à la rupture du dallage voir même au sinistre du bâtiment.
- Hétérogénéités entre les différents points de sondages réalisés.

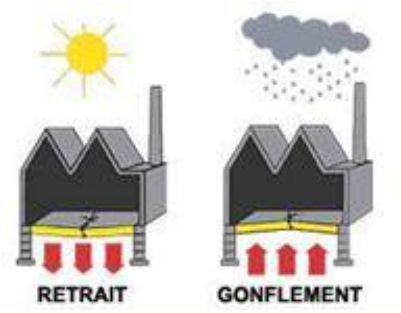


Illustration 16 : Etude du sol : conséquence d'un sol argileux, sableux et limoneux

Compte tenu de la sensibilité des sols limono-silteux au retrait-gonflement, de la présence de remblais et de la faible compacité des sols en général, il sera nécessaire de recourir à une solution de plancher portée ou de plancher établi sur vide sanitaire. Le plancher sur vide sanitaire n'a pas été proposé car c'est une zone reconstruite pour un garage. Il a été envisagé une dalle portée sur des fondations semi-profondes : des pieux. Une dalle portée est une dalle en béton armé coulée sur le sol mais ferraillée de manière à porter uniquement sur des appuis latéraux : des longrines. Dans le cadre de la réalisation d'une dalle portée, il pourra être envisagé sa mise en œuvre sur fond de forme foisonné sur une épaisseur minimale de 0,25 m ou l'utilisation d'un système de coffrage putrescible.

- (3) Le procédé « biocofra » est une méthode de construction qui permet d'obtenir une zone déformable entre le sol et une dalle portée de béton armé en utilisant un coffrage perdu biodégradable constitué de panneaux de carton en nid d'abeille. L'introduction d'eau dans ce coffrage, après la prise du béton de la dalle portée (on compte 2 jours) supprime la résistance du carton et amorce sa biodégration, libérant un espace qui permet la déformation du sol sans détérioration de la dalle portée.

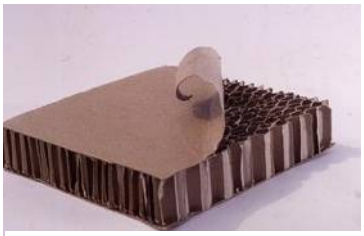


Illustration 17 : Le procédé biocofra

Avantages	Inconvénients
Ecologique et biodégradable	Préparation de terrain importante
Facile à poser	Longue mise en place du produit
Ne transmet pas de contrainte aux structures	Nécessite un sol sec sans humidité
Evite un terrassement important et un lourd traitement de terrain	On ne peut vérifier si le produit sera détérioré

- L'autre méthode consiste à la création d'un vide, mais par foisonnement de terres accompagnés de la mise en place d'une couche de matériaux concassés nivelés mais non compactés (laissant ainsi le sol se tasser par lui-même sous le dallage). Cette méthode simple à mettre en œuvre a été choisi sur ce chantier.

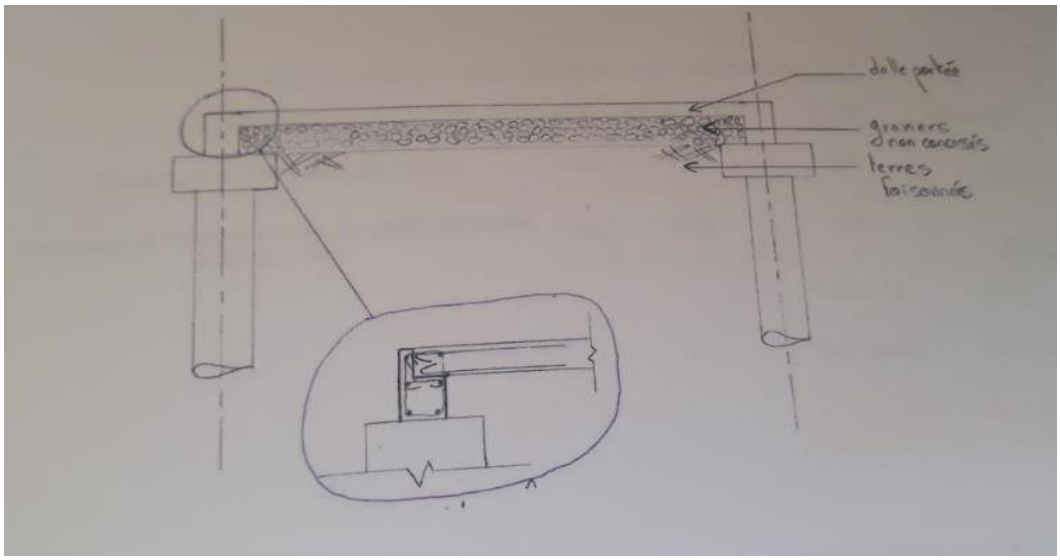


Illustration 18 : Dalle portée (méthode avec le foisonnement des terres)

2. Préparation de la dalle portée

Avant de pouvoir couler une dalle, il convient de préparer le sol à la recevoir. Il est important de décaper le terrain de tout détritus et végétation. Les pieux (fondations semi-profonde) ont été déjà effectués par une autre entreprise. Après décapage et purge des couches superficielles végétalisées, le sol sera constitué essentiellement de formations limono-silteuses et de remblai en partie basse. L'état hydrique de ces matériaux fins influence de façon importante leur portance. Etant donné la nature des sols rencontrés, des moyens de terrassement classiques sont utilisés. Les ouvriers effectuent donc le foisonnement avec un engin de terrassement : propriété des sols à augmenter de volume lorsqu'on les manipule (vide partiel apparaissant entre les particules plus ou moins grosses et les cailloux suite à la décompression des matériaux). Le tassement ultérieur des sols fraîchement remués et remis en place fait diminuer leur volume de 15 à 25% environ. Intervient alors la mise en place d'une couche de matériaux concassés nivelés afin de donner au béton une assise rigide.

Les ouvriers ont réalisé des têtes de pieux qui consistent en une rehausse carrée en béton, ajustée en position et hauteur pour coller à la maison. (4) Les dosages du béton varient et lui confèrent des caractéristiques différentes selon les quantités et les types de matériaux ajoutés. Pour du béton armé destiné aux poteaux, il faut par exemple :

– 1 sac de ciment de 35kg, Le ciment est un liant qui forme une pâte lorsqu'il est mélangé à de l'eau. Il assure la cohésion des matériaux présents dans le béton (graviers, sable). Le dosage du ciment est l'un des plus importants, étant donné que ce composant a une grande influence sur la résistance du béton. Autrement dit, plus il y a de ciment, plus le béton est résistant. La masse volumique du ciment est de l'ordre de ~1 100 kg/ m^3 ou de ~2 900 kg/ m^3 en supprimant les vides entre les grains de ciment.

– 10 seaux de 10L de mélange sable et gravier (soit 4 de sable 0/5mm et 6 de graviers 5/20mm). Le sable entre dans la catégorie des granulats (soit le sable et les graviers) permettant de combler les espaces créés par le gravier. Niveau dosage, dans un mélange avec du gravier, le sable représente 1 tiers du béton. Dès lors, il est possible de savoir que le gravier représente les 2 tiers restants évoqués juste avant. Le poids de 1 m^3 de sable est de 1600 kg* (sable sec). Le poids de 1 m^3 de gravier en kg est de 1 500 kg* (gravier sec). Pour un même volume, le gravier est donc plus léger que le sable.

– 2 seaux de 10L d'eau (à ajuster légèrement selon consistance souhaitée…) Par définition, le poids d'un mètre cube d'eau est de 1 000 kg.

On voit des ferrailles dépasser. Elles sont en attente pour venir dans les futurs poteaux de la maison. On les appelle « les attentes ».



Illustration 19 : les longrines préfabriquées sont clavetées

Ensuite, vient la mise en place des longrines préfabriquées lors du déchargement sur les têtes de pieux. La liaison entre les pieux et la longrine est assurée au moyen d'un système de clavetage. L'armature du clavetage est réalisée au moyen d'aciers de différentes sections. Le coffrage du clavetage en bois est maintenu à l'aide de serre-joints.

Les longrines préfabriquées en béton armé, poutres horizontales de fondation et de liaison, sont utilisées pour réaliser les soubassements sur les maisons individuelles. Les longrines sont préconisées sur des sols instables ou bien pour un gain de temps de mise en œuvre. La longrine reçoit les charges des ouvrages verticaux supérieurs et les transmet sur les massifs de fondation : les pieux.
Les longrines permettent sécurité, qualité et gain de temps lors de la construction :

- Gain de temps sur les chantiers.
- Alternative constructive liée à des problèmes de sol (idéale sur les terrains instables ou présentant une pente importante).
- Suppression de tous les problèmes de mise en place des armatures et de coffrage sur le chantier.
- Qualité de finition.
- Qualité constante et performances garanties.

La mise en place d'un terre-plein est terminée par une couche de sable de 5 cm (nivellement). Un niveau laser et sa perche sont utilisés pour respecter la hauteur du sable, des polystyrènes et des plaques de coffrage. Le fonctionnement du niveau laser est relativement simple. Tout d'abord, on place le niveau laser sur un trépied puis on l'allume. Ensuite, il faut fixer le récepteur sur une perche. Pour cela, on place le bas de la perche à un point dont on connaît parfaitement la hauteur, ce sera le niveau de référence (suivant le réseau NGF). Ensuite, on fixe le récepteur exactement à la même hauteur que le laser du niveau laser. Pour savoir si le récepteur est bien placé, on regarde l'écran du récepteur indiquant si ce dernier est trop haut ou trop bas. On peut d'ailleurs lire sur l'écran de combien est l'écart entre le récepteur et le laser du niveau laser. Une fois les réglages terminés, si l'on pose le bas de la perche à un endroit et que l'écran indique aucun écart entre le récepteur et le laser, alors la position du bas de la perche est à la même hauteur que le niveau de référence.



Illustration 20 : Niveau laser



Illustration 21 : Couche de sable et mise en place des polystyrènes à l'aide du récepteur du niveau laser placé sur une perche

Nous avons ensuite installé un isolant : Knauf Therm Dalle Portée Rc50, panneau en polystyrène expansé blanc non ignifugé conforme à la norme NF EN 13163. Le polystyrène se trouve dans la grande majorité des cas sous forme de panneaux très légers car très peu denses (10 à 30kg/m3). Cet isolant présente un atout : il ne craint pas l'humidité. Il est donc intéressant d'utiliser cette propriété pour l'isolation de la dalle portée.

On a placé les chapeaux, barres d'aciers et des cales plastique en forme de U pour le calage des armatures sur les isolants.

Afin d'assurer la mise en place des treillis soudés, il faut suivre les indications données par le plan de ferraillage mis à disposition des compagnons. Le plan indique le ferraillage du lit inférieur et du lit supérieur du plancher. Il ne faut pas oublier les écarteurs d'armatures. Des bouchons de protections de fer à béton ont été utilisés pour éviter que les sous-traitants se blessent lorsqu'ils effectuent le coulage.

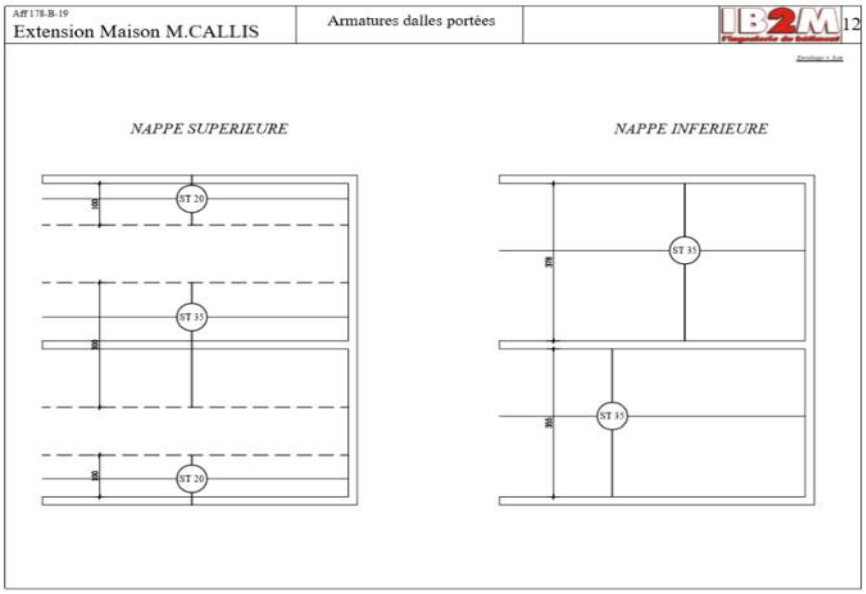


Illustration 22 : Plan d'armatures

Puis, viennent le coffrage et le coulage de la jonction de longrines (la longrine servant de fondation pour la terrasse). Cf. plan de coffrage en annexe.



Illustration 23 : Longrine

Le chaînage de ces ouvrages nécessite également la mise en place dans les rives d'un renfort en forme de U, intercalés de 20 cm chacun sur une longueur de 1,5 m. Cette opération a pour objectif de renforcer les points d'ancrage des dalles aux ceintures. En effet la dalle étant solidaire de ses appuis, les efforts tranchants sont plus élevés aux extrémités.



Illustration 24 : Coffrage de la dalle portée

On a ensuite coffré. Le coffrage en bois est la forme la plus courante de coffrage, structure solide qui borde et maintient le béton pendant son durcissement. Elle comporte plusieurs avantages : le bois est résistant, facile à manier ce qui permet de scier, clouer, le visser… Il faut découper les planches selon des dimensions précises. Il ne faut pas que le coffrage touche les pales de l'hélicoptère à béton. Après, on peut clouer les planches entre elles pour former la structure fermée. L'utilisation d'un niveau est nécessaire pour régler le coffrage. Sur la paroi extérieure de la structure, on fixe des piquets de bois ou des fers à béton qu'il faut espacer de 1 mètre. Il faut ajouter de l'huile de décoffrage afin de faciliter le démoulage du béton.

3. Coulage de la dalle portée

Lorsque toutes les étapes ont été réalisées, les sous-traitants peuvent couler le béton.
Tout d'abord, la grue amène la benne à béton au niveau du quai de déchargement. Un des compagnons s'occupe d'huiler les parois de la benne pour éviter que le béton n'accroche trop les parois. Ensuite, le camion remplit la benne avec du béton. Puis, c'est au tour de la grue de transporter la benne à l'endroit où le plancher doit être coulé. Un compagnon tire alors sur la corde de la benne qui va libérer le béton. Il s'assure aussi de la quantité de béton qu'il verse en tirant plus ou moins fort sur la corde. La surface rugueuse de la prédalle va permettre une bonne adhérence avec le béton coulé sur place. Il faut éviter de verser trop de béton à un même endroit pour ne pas trop solliciter la prédalle. Après, avec une aiguille vibrante, on vibre le béton pour que celui-ci remplisse intégralement la zone coulée. Enfin, l'utilisation de l'hélicoptère béton a permis de lisser la surface du béton. C'est une machine composée de pales tournant près du sol à vive allure. Ces pales réalisent un talochage mécanique de la surface.

Quant à son atout, l'hélicoptère à béton est beaucoup plus efficace qu'un lissage manuel. Il permet de gagner du temps sur le chantier, tout en obtenant un état de surface très lisse.



Illustration 25 : Dalle coulé

La réalisation d'une dalle portée nécessite une étude approfondie du sol, une bonne maîtrise des connaissances techniques, des matériaux envisageables comme le Biocofra mais aussi une coordination des équipes et de la sous-traitance sur le chantier pour respecter la date de livraison. C'est ce qui fait le point fort d'Antéfixe, entreprise polyvalente qui intervient à chaque étape d'un chantier, de sa préparation à sa livraison.

Conclusion

Pour conclure, cette immersion de six semaines en entreprise a constitué pour moi une première expérience du monde du travail et m'a apporté un véritable enrichissement personnel. Durant ce stage, j'ai eu l'occasion de voir l'exécution des différentes tâches sur chantier, d'acquérir des connaissances techniques. De plus, cette expérience m'a permis de mieux me connaître tant au niveau physique que psychologique. En tant que femme, j'ai mesuré la difficulté de ce métier de force réservé plutôt aux hommes. De plus, dans ce monde masculin, j'ai dû prendre confiance en moi et vaincre ma timidité pour m'affirmer.

Mon stage en entreprise s'est déroulé dans de très bonnes conditions même si ANTEFIXE, jeune entreprise polyvalente était surmenée suite à plusieurs chantiers en cours. Les employés avaient des tâches toutes différentes et ne me trouvaient pas toujours des activités car le travail de maçonnerie est compliqué et inadapté à mon inexpérience. J'étais chargée des tâches d'exécution (manutention, ménage…), sous les consignes précises et le contrôle permanent d'ouvriers ou de professionnels. Sur plusieurs chantiers, j'étais anxieuse sur les échafaudages et échelles, j'avais la peur de la hauteur et du vide.

Enfin, ce stage m'aura permis de me dissuader de faire le métier d'ouvrier d'exécution, je ne pense pas être à la hauteur physiquement. Mais en observant les plans ainsi que les devis, je suis de plus en plus attirée par le métier d'architecte-ingénieur. Même si chez ANTEFIXE, il y a peu de travail de conception, ce fut un réel plaisir d'avoir une première expérience professionnelle au sein de cette entreprise. Je n'hésiterai pas à revenir vers elle lors de mes futurs stages à l'ISA BTP. Avoir profité de cette expérience ne peut être qu'un avantage pour un(e) future ingénieur(e) qui doit maîtriser les étapes de la conception nécessaires à tout projet de construction.

Glossaire

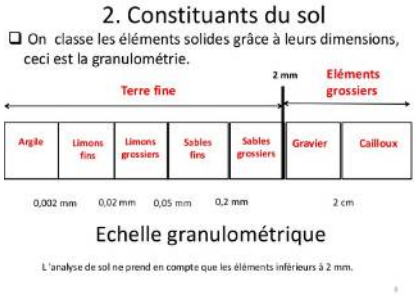
Ce glossaire a été réalisé à l'aide du livre *Mémotech, génie civil*, Destrac, Edition Casteilla, 2011 et du site internet : Maitrise d'œuvre, Twiza, disponible sur https://fr.twiza.org/maitrise-doeuvre,zca41.html

Chaînage : Armature en métal ou en béton armé ceinturant un bâtiment pour prévenir tout écartement des murs.

Chaperon : Partie supérieure, le couronnement à versant à une ou deux pentes ou à versant bombé d'un mur ou d'un contrefort.

Effort tranchant : Effort interne agissant dans le plan d'une section de poutre, provoque un glissement relatif d'une section par rapport à une autre.

Limon : Un sol limoneux contient moins de 10 % d'argile. Il est formé de grains de diamètre moyen, plus gros que le sable et plus petits que les argiles. Selon sa texture, on parle de « limon léger » ou de « limon moyen ».



Longrine : Poutre porteuse en béton armé utilisée lors de la réalisation de fondations dans le cadre d'une construction sur un sol instable.

Le maître d'ouvrage : C'est celui qui confie les travaux à une ou plusieurs entreprises. Il en est le commanditaire.

Le maître d'œuvre : Le maître d'œuvre est une personne dont le rôle est d'assister le maître d'ouvrage (le propriétaire du projet) dans sa prise de décisions depuis la conception du bâtiment jusqu'à sa réception. Lors de l'intervention d'un architecte dans la phase de conception, la mission de la maîtrise d'œuvre consiste à gérer le chantier : planning et coordination des artisans, réception des lots... Sur certains chantiers, l'architecte peut être aussi le maître d'œuvre. C'est une personne chargée de veiller à l'exécution des travaux, du respect des délais et des coûts.

Modénature : Ce sont en architecture, les éléments solidaires d'ornementation de la façade dans la continuité des enduits.

Raidisseurs verticaux (Chaînage vertical) : Ces chaînages doivent être réalisés au moins dans les angles saillants et rentrants des maçonneries ainsi que de part et d'autre des joints de fractionnement du bâtiment.

Remblais : Masse de matière rapportée pour élever un terrain, combler un creux ou combler les vides.

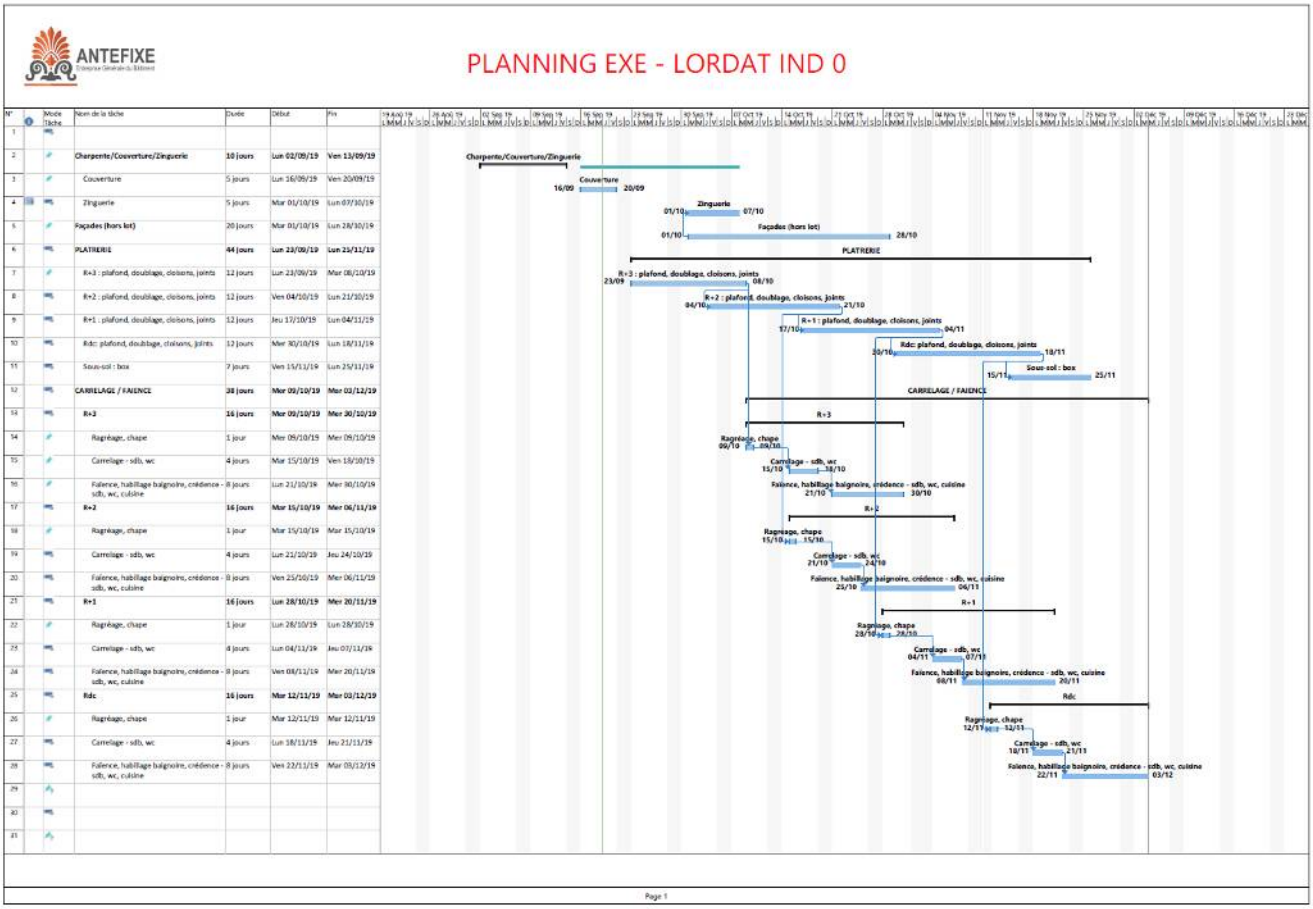
Réseau NGF : Le préfixe NGF « Nivellement général de France » considéré comme terme générique applicable à tout le réseau, permet sur toute la surface d'une entité géographique donnée, l'expression des altitudes dans un même et unique système de référence.

Sable limono-silteux : Ce sable contient du silt et du limon (voir définition précédente). Le mot anglais, « silt » désigne les sédiments détritiques dont le grain est compris entre 1/256 mm (= 3,9 microns) et 1/16 mm (= 62,5 microns) . Ce terme désigne souvent, aussi, les roches sédimentaires plus ou moins consolidées qui en dérivent.

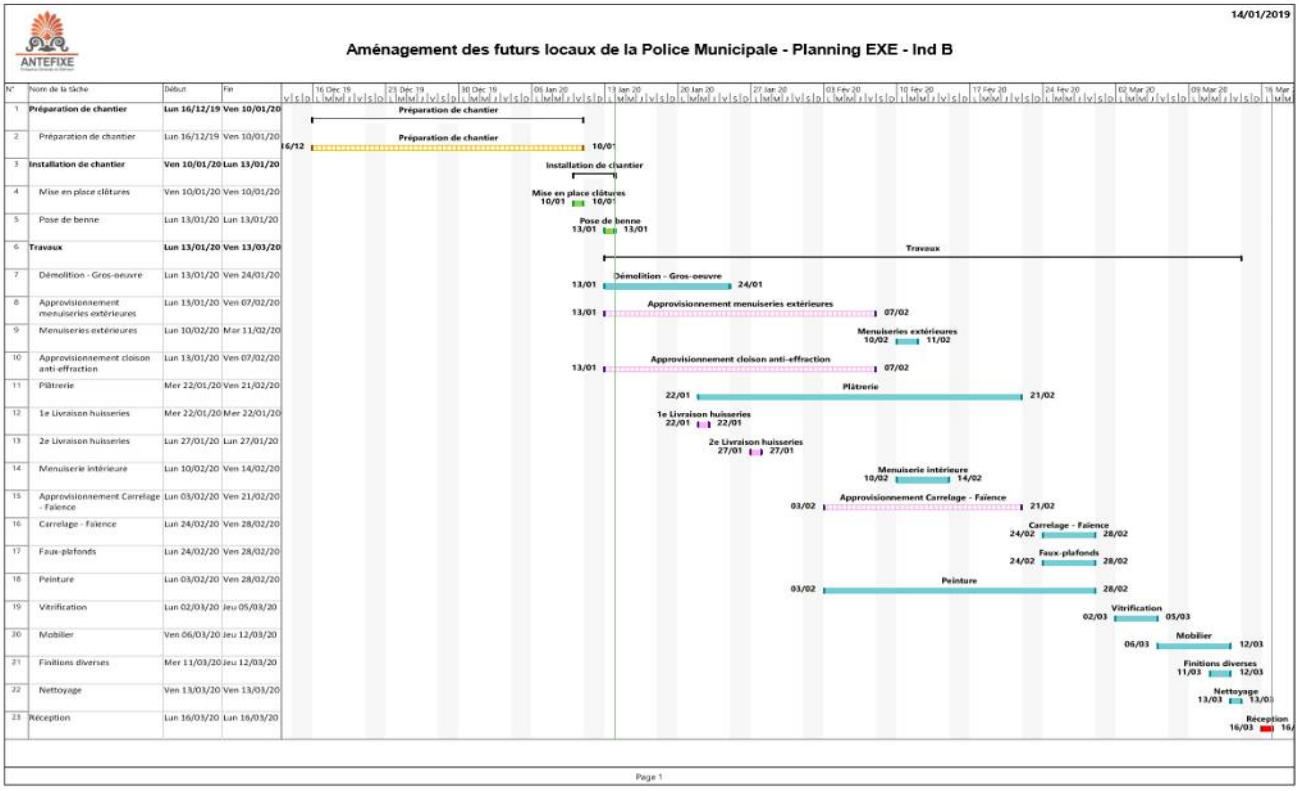
Treillis soudés : Armature pour le béton armé, présentée en plaques ou en rouleaux, de barres d'armature croisées et assemblées par soudure.

Annexes

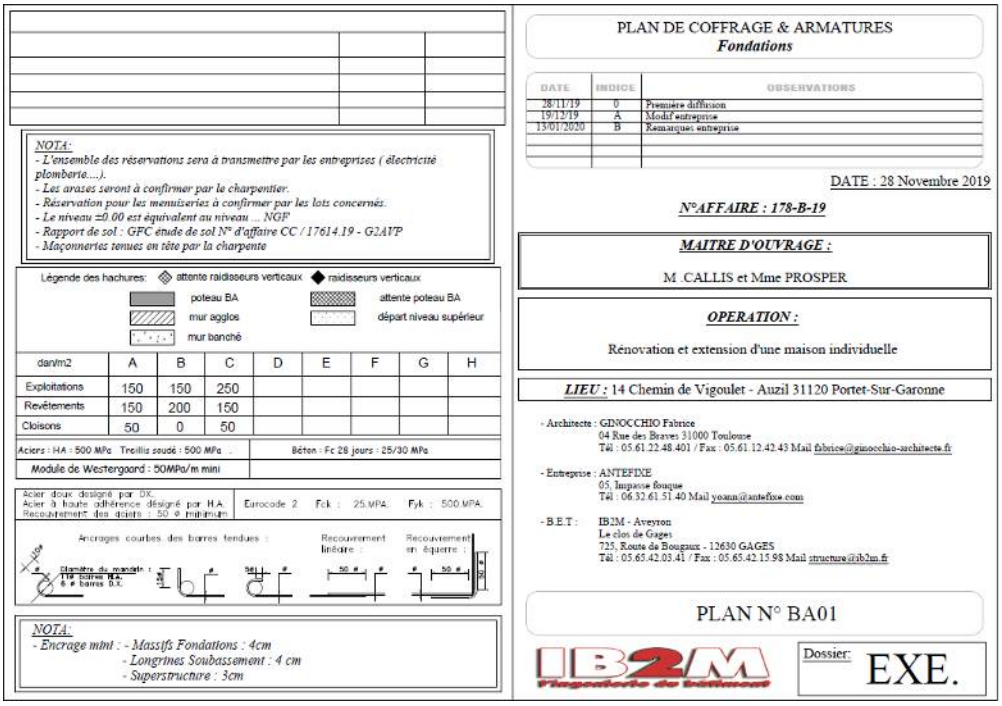
- Annexe 1 : Planning d'intervention sur le chantier à Lordat



- Annexe 2 : Planning d'intervention sur le chantier à Lordat



- <u>Annexe 3 : Plan de coffrage des fondations (dalle portée à Callis)</u>



PLAN DE COFFRAGE & ARMATURES
Fondations

DATE	INDICE	OBSERVATIONS
28/11/19	0	Première diffusion
19/12/19	A	Modif entreprise
13/01/2020	B	Remarques entreprise

DATE : 28 Novembre 2019

N°AFFAIRE : 178-B-19

MAITRE D'OUVRAGE :
M .CALLIS et Mme PROSPER

OPERATION :
Rénovation et extension d'une maison individuelle

LIEU : 14 Chemin de Vigoulet - Auzil 31120 Portet-Sur-Garonne

- Architecte : GINOCCHIO Fabrice
04 Rue des Braves 31000 Toulouse
Tél : 05.61.22.48.401 / Fax : 05.61.12.42.43 Mail fabrice@ginocchio-architecte.fr

- Entreprise : ANTEFIXE
05, Impasse fouque
Tél : 06.32.61.51.40 Mail yoann@antefixe.com

- B.E.T : IB2M - Aveyron
Le clos de Gages
725, Route de Bougaux - 12630 GAGES
Tél : 05.65.42.03.41 / Fax : 05.65.42.15.98 Mail structure@ib2m.fr

NOTA:
- *L'ensemble des réservations sera à transmettre par les entreprises (électricité plomberie....).*
- *Les arases seront à confirmer par le charpentier.*
- *Réservation pour les menuiseries à confirmer par les lots concernés.*
- *Le niveau ±0.00 est équivalent au niveau ... NGF*
- *Rapport de sol : GFC étude de sol N° d'affaire CC / 17614.19 - G2AVP*
- *Maçonneries tenues en tête par la charpente*

Légende des hachures : attente raidisseurs verticaux ◆ raidisseurs verticaux
poteau BA — attente poteau BA
mur agglos — départ niveau supérieur
mur banché

dan/m2	A	B	C	D	E	F	G	H
Exploitations	150	150	250					
Revêtements	150	200	150					
Cloisons	50	0	50					

Aciers : HA : 500 MPa Treillis soudé : 500 MPa — Béton : Fc 28 jours : 25/30 MPa
Module de Westergoard : 50MPa/m mini

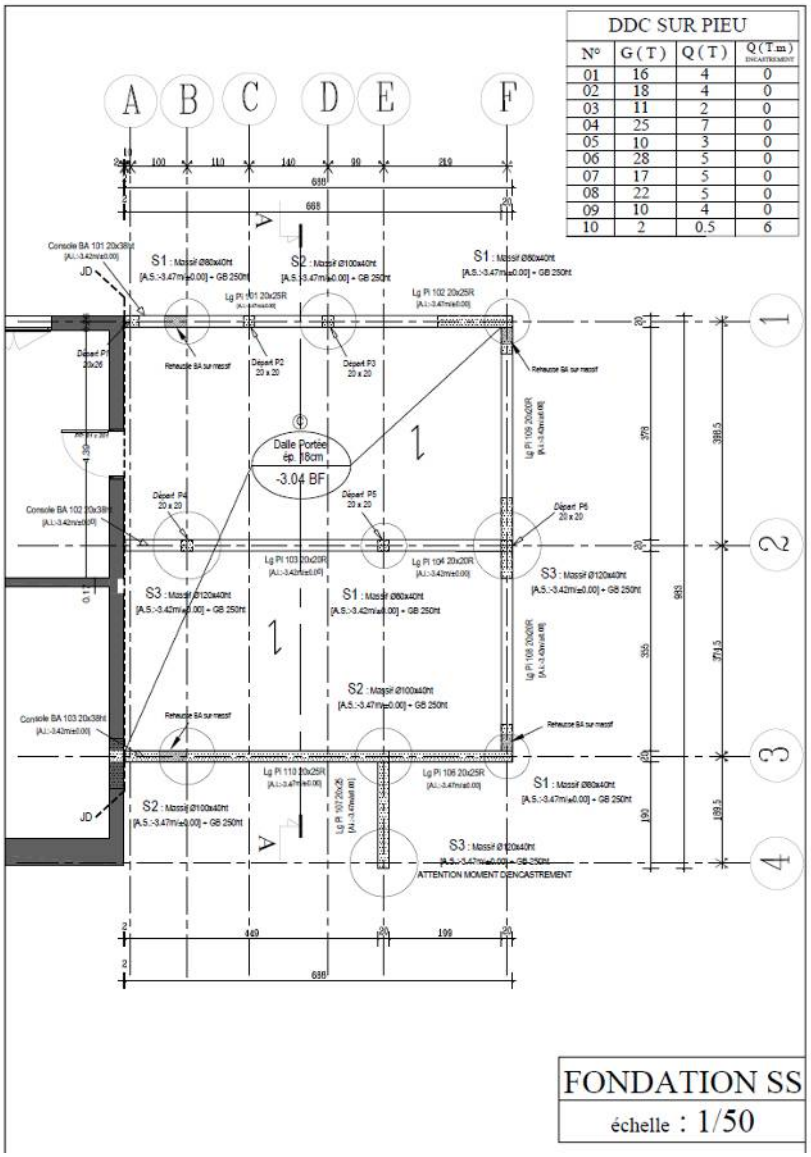
Acier doux désigné par DX.
Acier à haute adhérence désigné par HA.
Recouvrement des aciers : 50 ø minimum
Eurocode 2 Fck : 25 MPA Fyk : 500 MPA

Ancrages courbes des barres tendues : Recouvrement linéaire : Recouvrement en équerre :

NOTA:
- *Encrage mini : - Massifs Fondations : 4cm*
- Longrines Soubassement : 4 cm
- Superstructure : 3cm

PLAN N° BA01

Dossier: EXE.



FONDATION SS
échelle : 1/50

Fiche d'appréciation de l'élève-ingénieur en stage en entreprise

ISA BTP
ECOLE D'INGÉNIEURS

Institut Supérieur Aquitain
du Bâtiment et des Travaux Publics
Allée du Parc Montaury
64600 ANGLET / Tel : 05 59 57 44 37

Nom et Prénom du stagiaire : Noemie

Année d'études en cours : ☒1 ☐2 ☐3
Type de formation : **Ecole d'Ingénieurs** (5 années d'études)
Type de stage et objectifs :
Dates de stage : Du 06/01/20 au 14/02/20

Nom de l'entreprise : ANTEFIXE
Ville – Pays : TOULOUSE FRANCE
Appréciation du responsable de stage : M. PACHECO Nicolas date, signature et cachet :
(indiquer sa fonction dans l'entreprise) Chef chantier 11/02/20

Objet du stage / Missions confiées au stagiaire : Implantation - Reprise en sous oeuvre - création d'ouverture - Bande de pose.

Critères	*Très Bien*	*Bien*	*Moyen*	*Insuf--fisant*	*Sans avis*	*Commentaires*
Comportement général et par rapport au travail						
Présentation – Tenue – Assiduité - Ponctualité	X					
Curiosité – Ouverture d'esprit – Attention à l'environnement – Sens de l'observation		X				
Sérieux - Rigueur	X					
Faculté d'adaptation		X				
Intérêt – Motivation – Enthousiasme - Dynamisme		X				
Ténacité		X				
Polyvalence		X				
Autonomie - Esprit d'initiative (n'attend pas, a des idées, fait des propositions)			X			
Sens de l'organisation (préparation, planification des actions, gestion du temps et des objectifs, sens du rangement)			X			
Disponibilité - Participation		X				
Capacité de travail		X				
Relationnel						
Aptitude à communiquer oralement			X			
Aptitude à communiquer par écrit		X				
Sens de la hiérarchie	X					
Esprit d'équipe (Capacité à travailler en équipe)	X					
Capacité à percevoir les besoins des autres		X				
Adéquation du niveau de l'étudiant avec la mission confiée						
sur le plan des connaissances théoriques		X				
sur le plan des connaissances techniques		X				
au niveau de l'efficacité dans leurs mises en pratique		X				

Commentaires du responsable de stage (éventuellement les points forts et les points à améliorer) :

Point fort : Très intéressé par les Techniques du travail; ecoute et realise en suivant la demande du chef.

Point a ameliorer : Timidité

Souhaiteriez-vous reprendre cet étudiant (/cette étudiante) en stage ? ☒oui ☐non
Si la nécessité se présentait, pourriez-vous embaucher cet étudiant
à l'issue de sa formation d'ingénieur ? Pourquoi pas... Encore tot pour se decider. ☐oui☒ ☐non