



REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (MESRS)



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (UAC)

ECOLE POLYTECHNIQUE D'ABOMEY-CALAVI
(EPAC)

DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL (D/GC)

OPTION : *Bâtiment et Travaux Publics (BTP)*

RAPPORT DE STAGE DE FIN DE FORMATION

POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME DE LICENCE PROFESSIONNELLE

THEME

**SUIVI ET LA MISE EN ŒUVRE D'UN PLANCHER A CORPS
CREUX : CAS DU PROJET DE CONSTRUCTION D'UN
BATIMENT DE TYPE R+3 SISE A HINDE A COTONON**

Réalisé par

CHABI Edikou Olouchola Salomon

Sous la supervision de :

Tuteur de stage :

Kabirou GOUNOU

Superviseur :

**Basile KOUDJE, Ingénieur de
Conception en génie**

Version corrigée

Année académique 2021-2022



DEDICACE

Je dédie avec toute modestie le présent travail A l'Eternel Dieu, Tout Puissant ; tu ne cesses de protéger et d'illuminer mon existence et celle de ma famille. Ton soutien et ton amour transforment mes peines en joie. Je passerai toute ma vie à te remercier et à te glorifier. Gloire à toi Père Céleste pour toute l'éternité. Ce travail est le fruit de ton intercession. Magnificat est ton nom.

A mon père **Clément CHABI** ; merci papa pour ton amour à l'égard de tes enfants, tu ne te contentes pas seulement d'être un père pour nous, mais aussi notre ami ou notre frère selon la circonstance, tu es prêt te à saigner à blanc pour l'évolution de ton prochain, plus encore pour celle de tes enfants ; au-delà de tout cela tu as partagé avec moi une partie de ton savoir-faire. Je n'ai plus à décrire tes caractères connus de tous : ta rigueur intellectuelle et morale dans la simplicité, ton souci poussé du devoir bien fait, ton enseignement clair, précis et simple. Sois rassuré de notre amour et de notre reconnaissance. Puisse l'Eternel te bénir et te prêter une longue vie.

A ma mère **Victoire AKINRO** ; merci maman pour ton amour et ton attachement à l'égard de tes enfants ; en aucun cas tu n'as ménagé tes efforts pour notre évolution, ta rigueur dans notre éducation se reflète sans doute sur notre parcours. Sois fière de nous. Nos profondes gratitude et que le Père Céleste te comble de toutes ses grâces et t accorde la longévité.

A mon tuteur de stage **Kabirou GOUNOU** ; tu as partagé avec moi une partie de ton savoir-faire. Je n'ai plus à décrire tes caractères connus de tous : ta rigueur intellectuelle et morale dans la simplicité, ton souci poussé du devoir bien fait, ton enseignement clair, précis et simple. Sois rassuré de notre amour et de notre reconnaissance. Merci beaucoup pour vos soutiens indéfectibles

A mes chers **sœurs et frère** ; du fond de cœur merci à vous, merci pour votre amour, votre façon particulière de m inciter au travail, vous qui cherchez voies et moyens pour que j'atteigne mes objectifs. Ce travail est le fruit de tous vos soutiens indéfectibles. Soyez bénies !

SALOMON OLOUCHOLA EDIKOU CHABI



REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

La préparation et la réalisation de ce document n'aurait pas eu lieu sans la participation active et l'aide de nombreuses personnes. Nous voulons pour cela adresser notre gratitude à :

- **DIEU** le Père, créateur du ciel et de la terre, qui nous a donné toute la force nécessaire pour le suivi de notre formation et la rédaction de ce rapport ;
- **M. GUY Alain ALITONOU**, Professeur Titulaire et Directeur Général de l'Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi, qui se bat chaque année pour améliorer la qualité de la formation des étudiants dans le domaine technique ;
- Professeur **Fidèle Paul TCHOBO**, chef du Centre Autonome de Perfectionnement et du département du GENIE CIVIL ;
- Docteur Ingénieur **KOUDJE Basile**, mon superviseur pour avoir accepté de superviser mon travail malgré ses multiples occupations ;
- A tout le personnel de **l'Entreprise GROUPE LE PEN Sarl** pour l'accueil et la disponibilité ;
- A tout le corps administratif et à tout le corps professoral de **l'EPAC-CAP**, pour leurs efforts ;
- A ma famille respectueuse, mes camarades de promotion et toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué au bon déroulement et à l'aboutissement de ce travail.
- Au Président du Jury Pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre soutenance. Soyez rassuré que vos conseils et recommandations amélioreront davantage ce travail. Aux honorables membres du jury En acceptant de juger la qualité scientifique de ce travail, vous nous apprenez la rigueur scientifique. Vos critiques et analyses nous permettront de l'améliorer la qualité scientifique de ce travail. Recevez l'expression de notre profonde gratitude !



AVANT-PROPOS

AVANT-PROPOS

Le Bénin, connaît depuis un temps un nouveau développement. Ce développement se remarque par la construction des infrastructures. La réalisation de ces dernières fait l'objet d'une étude judicieuse en fonction du pays, du climat et de la destination de l'ouvrage d'une part et d'un suivi rigoureux lors de l'exécution d'autre part.

Une bonne formation s'impose pour mettre sur le marché de l'emploi, des Techniciens qualifiés devant conduire la réalisation des dites infrastructures.

C'est dans cette optique que **l'École Polytechnique d'Abomey Calavi / Centre Autonome de Perfectionnement (EPAC/CAP)** a mis à la disposition de ses étudiants une formation de qualité afin de répondre promptement aux diverses exigences du marché de l'emploi et ceci grâce à un corps professoral compétent et chevronné.

En vue de l'obtention du diplôme de la Licence Professionnelle en Génie Civil après sept (07) semestres de formation, il a été instauré un stage de fin de formation de trois (03) mois. Dans ce cadre, j'ai effectué au sein de l'entreprise **GROUPE LE PEN Sarl**, un stage pratique sur un chantier de construction de bâtiment d'habitation. En somme, ce stage a été pour moi une opportunité de côtoyer d'un peu plus près les acteurs du projet de construction et de mieux cerner les enjeux et les réalités de la profession.



Table des matières

AVANT-PROPOS	vii
INTRODUCTION	3
CHAPITRE 1 : CADRE INSTITUTIONNEL DU STAGE ET METHODOLOGIE	5
I-1. Structure de formation.....	5
1.1.1. Statut et vocation	5
I-1-1- Situation géographique de L'EPAC/CAP.....	6
I-2. Structure d'accueil.....	7
I-2-4 Objectifs et démarche méthodologiqueI-2-4-1 Objectif général	8
I-2-4-2 Objectifs spécifiques	9
CHAPITRE2 : DEROULEMENT DU STAGE.....	11
II.1. Présentation du projet.....	11
Description Structurale du projet	13
LES DIFFERENTS INTERVENANTS DU PROJET	18
2-1-2- Présentation et Organisation de Chantier.....	18
2-1-3- Matériels et matériaux sur le chantier	19
➤ Les matériaux	19
Le sable	20
Les concassés	20
Le ciment.....	20
L'eau.....	20
Les aciers.....	20
➤ Les ateliers de stockagePoste de bétonnage :.....	20
➤ Stockage des planches de Coffrage :.....	20
II-2. ETAT DES LIEUX AU DEMARRAGE DU STAGE	22
II-3- ACTIVITES MENEES AU COURS DU STAGE	23
II-3-2-Réalisation de l'escalier.....	24
a) Le traçage de l'escalier.....	24
b) Coffrage de l'escalier	25

c) Ferrailage de l'escalier	26
d) Coulage de l'escalier	27
II-3-3- Réalisation des poutres	27
a) -Ferrailage des poutres	27
b) Coffrage des poutres.....	27
II-3-4- Réalisation du plancher	28
a) Coffrage du plancher à corps creux.....	28
b) Mise en place des nervures et pose des entrevous.....	29
II-3-5- Ferrailage de la table de compression.....	29
II-3-6- Coulage de la dalle	30
CHAPITRE 3 : TRAITEMENT ET ANALYSE DES RESULTATS- DIFFICULTES RENCONTREES ET SUGGESTIONS.....	33
❖ Généralités.....	33
❖ Différents types de planchers en béton armé	33
❖ Fonctions des planchers	34
❖ Plancher à corps creux et à poutrelles	34
❖ Définitions et composition des planchers en béton armé étudiés	34
❖ Les rôles de la dalle de compression.....	35
❖ Fonctionnement planchers à corps creux	36
❖ Avantages et inconvénients des planchers à corps creux.....	36
III-2- Déboursé secs en matériaux mis en œuvre pour la réalisation du plancher à corps creux.....	36
Surface de Plancher.....	38
➤ Détermination des quantités de matériaux	41
$E_b = 140 \text{ l/m}^3$	41
$E_m = 120 \text{ l/m}^3$	42
➤ Détermination des quantités de matériaux à prendre en compte.....	43
➤ Déboursé sec du plancher à corps creux	44
Déboursé sec DS	45
▪ SUGGESTIONS ET RECOMMENDATIONS	45
CONCLUSION	47

Références bibliographiques	48
TABLE DES MATIERES.....	49

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Titres	Pages
Tableau n°2.1	Les éléments porteurs	15
Tableau n°2.2	Différents intervenant du projet	16
Tableau n°2.3	Matériels utilisés pour l'exécution des travaux	17
Tableau n°3.1	Avantages et inconvénients de la dalle à corps creux	33
Tableau n°3.2	Volume des ouvrages pour plancher à corps creux	37
Tableau n°3.3	Quantité des matériaux pour plancher à corps creux	38
Tableau n°3.4	Récapitulatif du quantitatif des aciers pour plancher	39
Tableau n°3.5	Quantités de matériaux à considérer pour plancher	40
Tableau n°3.6	Déboursé sec des matériaux pour plancher à corps	41
Tableau n°3.7	Déboursé sec de la main d'œuvre pour plancher à corps	41

LISTE DES FIGURES

Figure n°1.1	Situation géographique de l'EPAC / CAP	5
Figure n°2.1	Organigramme de l'entreprise	7
Figure n°2.1	Situation du chantier	10
Figure n°2.2	Le parcours des charges dans le bâtiment	15
Figure n°2.3	Organigramme du chantier	16
Figure n°3.	Coupe partielle sur plancher à corps creux (15	34
Figure n°3.2	Coupe partielle sur la nervure	35

LISTE DES PHOTOS

PHOTOS	TITRES	PAGES
Photo n°1.1	Façade principale de L'EPAC/CAP	5
Photo n°2.1	Sable extrait des fouilles	19
Photo n°2.2	Les concassés 5/15	19
Photo n°2.3	Les concassés 15/25	19
Photo n°.2-4	Stockage du ciment	19
Photo n°2-.5	Le poste de bétonnage	19
Photo n°2.6	Ferraillage du poteau	21
Photo n°2.7	Coffrage de l'escalier	23
Photo n°2.8	Ferraillage de l'escalier	23
Photo n°. 2.9	Coffrage des poutres	25
Photo n°2.10	Coffrage de la dalle	25
Photo n°-2.11	Pose du ferraillage des nervures	26
Photo n°2.12	Ferraillage de la table de compression	26
Photo n°2.13	Ferraillage de la table de compression	27
Photo n°2.14	Coulage de la dalle	28

LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES

Abréviation et sigle	Signification
EPAC	Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
CAP	Centre Autonome de Perfectionnement
CPJ	Ciment Portland composé (avec ajout)
CAMES	Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement
HA	Haute Adhérence
SONEB	Société National des Eaux du Bénin
M	Mètre
Kg/m³	Kilogramme par mètre cube
Cm	Centimètre
M2	Mètre carré
S	Surface
L	Longueur
l	Largeur
Spt	Surface poutrelle
Vpt	Volume poutrelle
V	Volume
St	Surface total
Ld	Longueur développée
Laa	Longueur d'axe en axe
DS	Déboursé Sec

LISTE DES ANNEXES

Annexes	Titres
Annexes 1	Vue en Plan coté RDC
Annexes 2	Vue en Plan coté 1 ^{er} étage
Annexes 3	Vue en Plan coté 2 ^{eme} étage
Annexes 4	Vue en Plan coté 3 ^{eme} étage
Annexes 5	Plan de cotation mezzanine

RÉSUMÉ

Au terme des quatre (04) années de formation à l'EPAC/CAP pour l'obtention du diplôme de la licence professionnelle, j'avais effectué mon stage pratique dans l'entreprise GROUPE LE PEN Sarl.

Ce stage qui s'est déroulé sur le projet de construction d'un bâtiment de type R+3, qui m'a permis de rédiger ce rapport basé essentiellement sur une **étude des planchers à corps creux**.

Pour renforcer mes connaissances pré acquise sur le plancher a corps creux au cours de ses dernières années le suivi de la mise en œuvre du plancher a corps creux m'as permis de savoir les différentes de plancher a corps creux, leurs modes de réalisations, leurs rôles, fonctionnement, et leurs compositions. De connaitre les différentes inconvénient et avantage d'un plancher a corps creux, la détermination des déboursés sec matériaux et main d'œuvre ainsi que la quantité des matériaux à prendre en compte.

De tout ce qui précède je constate que l'option d'un plancher a corps creux est plus rentable ou économique en matière du coup, plus aisé dans sa mise en œuvre et plus sécurisant, plus confortable en matière d'utilisation et plus durable en matière de mode de vie de l'ouvrage.



INTRODUCTION

La mode et la multiplication des besoins de l'homme sous diverses formes amènent la science et la technologie à connaître d'énormes avancées notables qui transforment les sociétés et révolutionnent les techniques d'études et de réalisation des infrastructures. Le Génie Civil est l'une des filières de formation de l'Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi / Centre Autonome de Perfectionnement (EPAC/CAP). Dans la filière du génie civil les techniciens supérieurs sont formés dans le domaine des BTP (Bâtiment et Travaux Publics). Domaine fortement dynamisé par la croissance et le besoin de logement et construction des infrastructures. Pour atteindre son objectif, l'EPAC/CAP propose un stage académique pratique au sein des structures du BTP à la fin de la formation.

Dans le cadre de ma formation de licence professionnelle en Génie Civil, j'avais effectué mon stage académique du 16 Juillet au 22 Octobre 2022 dans l'entreprise GROUPE LE PEN Sarl sur le chantier de construction d'un bâtiment de type R+3 à Hindé. Au cours de ce stage, je me suis préoccupé « **SUIVI ET LA MISE EN ŒUVRE D'UN PLANCHER A CORPS CREUX : CAS DU PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT DE TYPE R+3 SISE A COTONON** ». Pour y parvenir, ces vérifications seront faites avec les notions de béton armé requises et des documents appropriés.

Le présent rapport est subdivisé en trois grandes parties. Une première partie relative au cadre institutionnel du stage, une seconde partie intitulée « déroulement du stage » et une troisième partie décrivant l'étude du thème abordé et analyse des résultats obtenus ainsi que la conclusion, les suggestions et recommandations nécessaires.



**CHAPITRE 1 : CADRE INSTITUTIONNEL
DU STAGE ET MÉTHODOLOGIE**

CHAPITRE 1 : CADRE INSTITUTIONNEL DU STAGE ET METHODOLOGIE

I-1. Structure de formation

Ma structure de formation ou structure de départ est l'Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi / Centre Autonome de Perfectionnement (EPAC-CAP)



Photo n°1.1 : Le Centre Autonome de Perfectionnement (**Source :** SALOMON CHABI)

1.1.1. Statut et vocation

A l'origine, le CAP était la « Division du Perfectionnement et de la Formation Continue (DPFC) » de l'ex Collège Polytechnique Universitaire (CPU). Sa mission était de répondre aux diverses sollicitations des anciens diplômés de cette école désireux de renforcer leur capacité par la formation continue.

A l'avènement de l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC) suite à la mutation du CPU intervenue en 2004, la DPFC fut érigée en centre avec la dénomination actuelle de « Centre Autonome de Perfectionnement (CAP) ».

Le CAP est doté d'une autonomie de gestion, et se trouve régi par un certain nombre de textes réglementaires, relatifs à ses attributions, organisation et fonctionnement (A.O.F.) dont le décret n° 2005-078 du 25/02/2005 modifiant le décret n° 2002-551 du 16/12/2005 portant création A.O.F. de l'EPAC, l'arrêté Ministériel n° 2006-60/MERS/CAB/DC/SG/SP du 06/08/2006 portant A.O.F. de l'EPAC, et la note de service n° 037-04/EPAC/D/UAC du 27/02/2004, portant Création et A.O.F. du CAP de l'EPAC.

Les bonnes performances académiques enregistrées par le centre dès les premières années de fonctionnement ont fait de lui une structure de référence en matière de formation continue dans les domaines du génie dans l'enseignement supérieure technique.

Tél : (+229) 99 54 62 67

Site web : <https://cap-epac.bj> ; Email : contact@cap-epac.bj

I-1-1- Situation géographique de L'EPAC/CAP

La localisation géographique de L'EPAC/CAP est indiquée sur la figuresuivante :

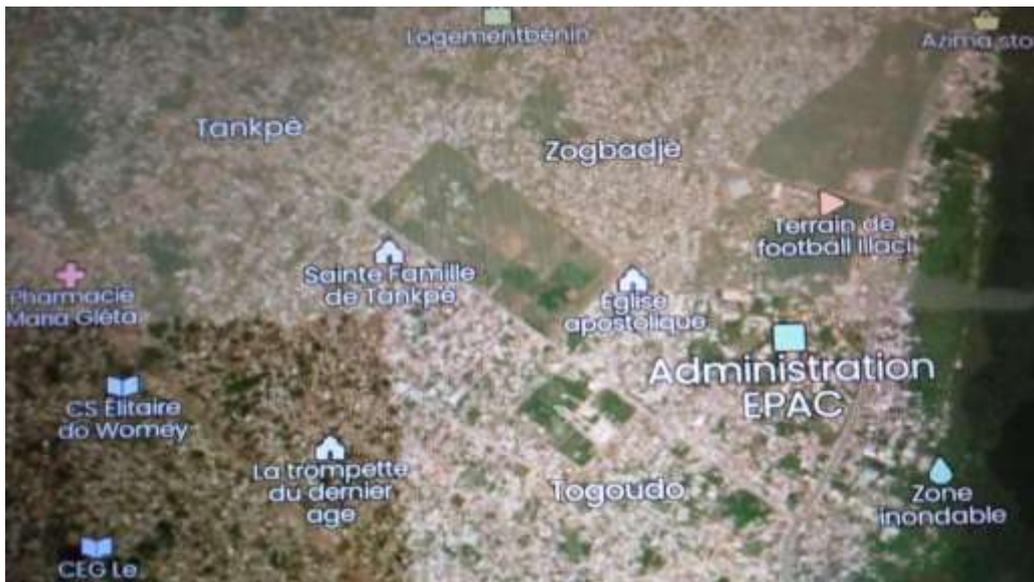


Figure n°1.1 : Situation géographique de L'EPAC/CAP (**Source :** SALOMON CHABI)

I-2. Structure d'accueil

La structure qui m'a reçu pour le but de mon stage est la structure d'accueil. Ma structure d'accueil est donc GROUPE LE PEN Sarl

I-2-1 Présentation générale du GROUPE LE PEN Sarl

Créée le 13 septembre 2018, GROUPE LE PEN Sarl est née de la passion pour les activités dans le secteur du Bâtiment ; des travaux publics et connexes. Elle s'est positionnée en tant qu'entreprise dynamique dont le savoir-faire et les compétences reposent sur un personnel motivé et expérimenté constituer d'une équipe pluridisciplinaire avec des compétences pratiques en ingénierie du génie civil, en économie, en étude d'impact environnemental, en rédaction et gestion des projets, en formations techniques et sur la capacité à mener à terme ses projets dans des délais raisonnables. Quelque soit le projet, GROUPE LE PEN Sarl accompagne le client, identifie l'ensemble de ses besoins et propose des solutions pouvant répondre à ses attentes.

GROUPE LE PEN Sarl a pour vision de faire partir des meilleurs bureaux d'études de la sous-région avec une approche de développement durable.

Elle s'est fixée pour mission de réaliser des prestations de qualité dans une recherche croissante de la satisfaction du client (structures publiques et privées, ONG, etc.) et de créer réglementairement des filiales dans les pays de la sous- région avec des valeurs telles que : le professionnalisme, l'écoute, la confidentialité, l'engagement l'efficacité et la rigueur.

I-2-2 Organigramme et domaines d'activités de GROUPE LE PEN Sarl

GROUPE LE PEN Sarl est organisés comme suit :

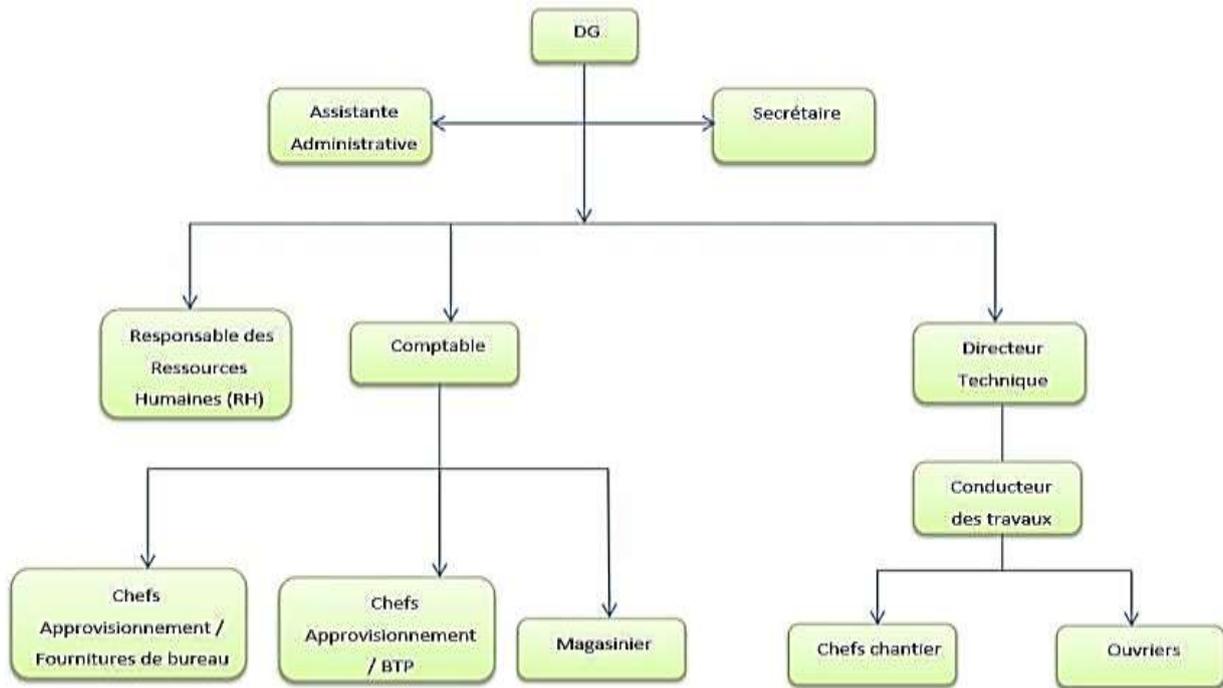


Figure N°1.2 : Organigramme de l'entreprise (**Source :** SALOMON CHABI)

Intervient dans les domaines suivants :

· Bâtiments ·

Travaux publics

· Hydrauliques villageoises

· Aménagement hydroagricole

· Etudes économique et d'impact environnemental

· Etude de projets

· Diverses formations techniques.

I-2-3 Situation géographique du GROUPE LE PEN Sarl

L'entreprise GROUPE LE PEN Sarl est située à VEDOKO dans le Département du littoral en République du Bénin. Pour plus de précision, le plan de situation ci-dessous est réalisé.

I-2-4 Objectifs et démarche méthodologique I-2-4-1

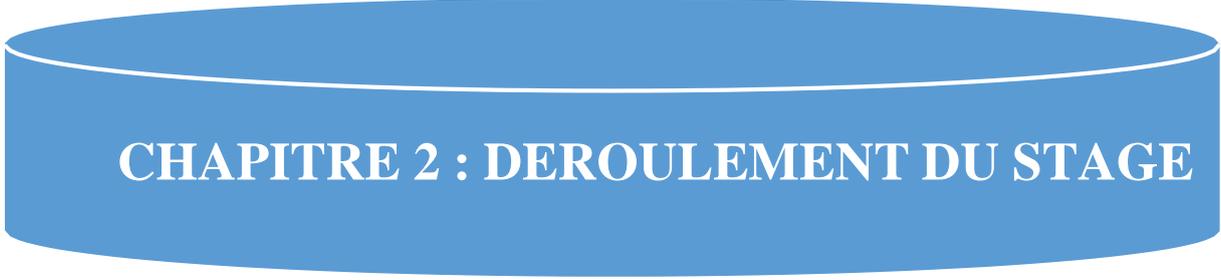
Objectif général

L'objectif général du stage est de compléter les connaissances théoriques reçues en classe avec les connaissances plus pratiques acquises sur le chantier, laboratoire, bureaux d'études du BTP.

I-2-4-2 Objectifs spécifiques

De façon spécifique, il s'agit de :

- Décrire toutes les activités menées sur le chantier
- Évaluer les quantités de matériaux pour la réalisation d'un plancher à corpscreux.



CHAPITRE 2 : DEROULEMENT DU STAGE

CHAPITRE2 : DEROULEMENT DU STAGE

II.1. Présentation du projet

Les travaux ci-après concernent la construction d'un bâtiment de type R+3 dont le RDC est un magasin de stockage à Hindé. Compte tenu de l'envergure du projet il est nécessaire, de faire connaître les différents aspects (architecturaux, structurels et géographiques) du dit projet.

Notre projet est un bâtiment de type R+3 dont la description architecturale se présente comme suit :

Le RDC de notre projet est constitué généralement de 12 pièces dont (02 garages ; de 03 magasin ; d'01 concierge ; d'01 guérite et de 05 toilettes ;)

Le premier niveau ou le R+1 de notre projet est constitué généralement de 22 pièces dont (04 séjours ; 05 chambres ; 07 toilettes ; 05 cuisines et d'01 magasin)

Le deuxième niveau ou le R+2 de notre projet est constitué généralement de 22 pièces dont (08 chambres ; 02 cuisines ; 09 toilettes ; 01 magasin et de 02 séjours) ;

Le troisième niveau ou le R+3 de notre projet est constitué généralement de 16 pièces dont (02 cuisines ; d'01 locale technique ; d'01 magasin ; de 06 toilettes ; de 04 chambres et de 02 séjours).

La surface totale d'emprise au sol de notre bâtiment est de 614,872 m².

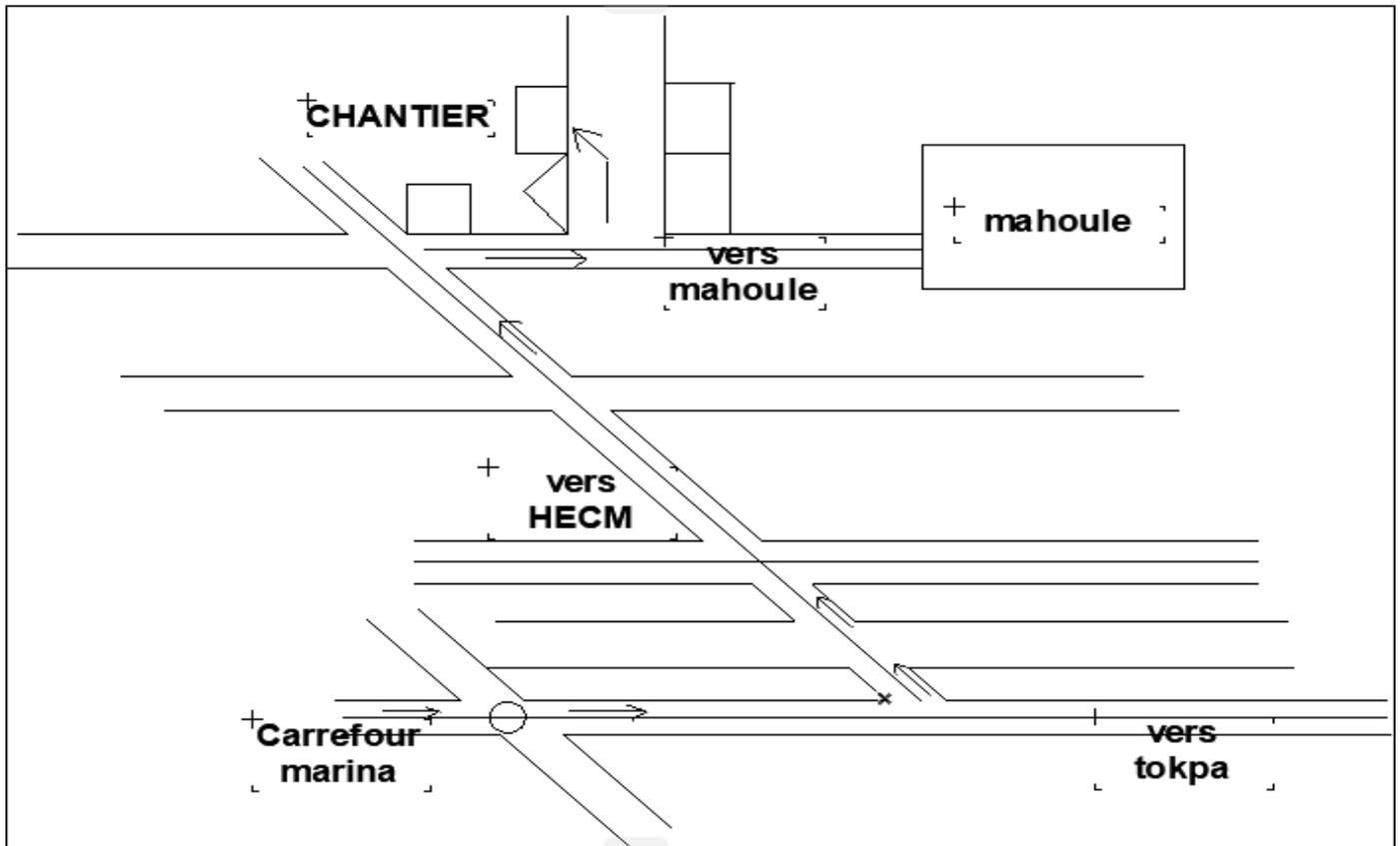


Figure n°2.1 : Situation du chantier (Source : SALOMON CHABI)

2.1.1-DESCRIPTION DU PROJET ET DIFFERENTS INTERVENANTS

Ce projet est la construction d'un bâtiment de type R+3, constitué d'un magasin de stockage à HINDE- COTONOU. Il occupe 476,711m² de superficie totale.

Description Structurale du projet

Désignation	Surface en m ²	
RDC		
Garage 1	40,09	MAGASIN
Garage 2	37,52	
Magasin 1	71,70	
Magasin 2	65,69	
Magasin 3	187,55	
Guérite	3,370	
Toilette 1	2,214	
Toilette 2	2,214	
Toilette 3	2,214	
Toilette 4	2,214	
Toilette 5	2,214	
Concierge	12,096	
Circulation	1,87	
ETAGE 1		
Séjour	58,95	APPARTEMENT 1
Séjour	56,20	
Séjour	57,94	
Séjour	55,23	
Chambre	10,32	
Chambre	12,08	
Chambre	12,08	
Chambre	16,15	
Chambre	17,19	
Balcon	6,72	
Balcon	6,72	

Suite du tableau structurale du projet

Balcon	6,72	SUITE APPARTEMENT 1
Balcon	20,00	
Balcon	13,23	
Balcon	6,25	
Balcon	6,25	
Toilette	2,14	
Kitchenette	29,47	
Kitchenette	28,10	
Kitchenette	28,97	
Kitchenette	27,61	
Kitchenette	27,61	
Dégagement	1,65	
Dégagement	1,65	
Magasin	4,38	
ETAGE 2		
Séjour	58,95	APPARTEMENT 2
Séjour	56,20	
Chambre	19,05	
Chambre	16,57	
Chambre	12,08	
Chambre	17,19	
Chambre	12,08	

Suite du tableau structurale du projet

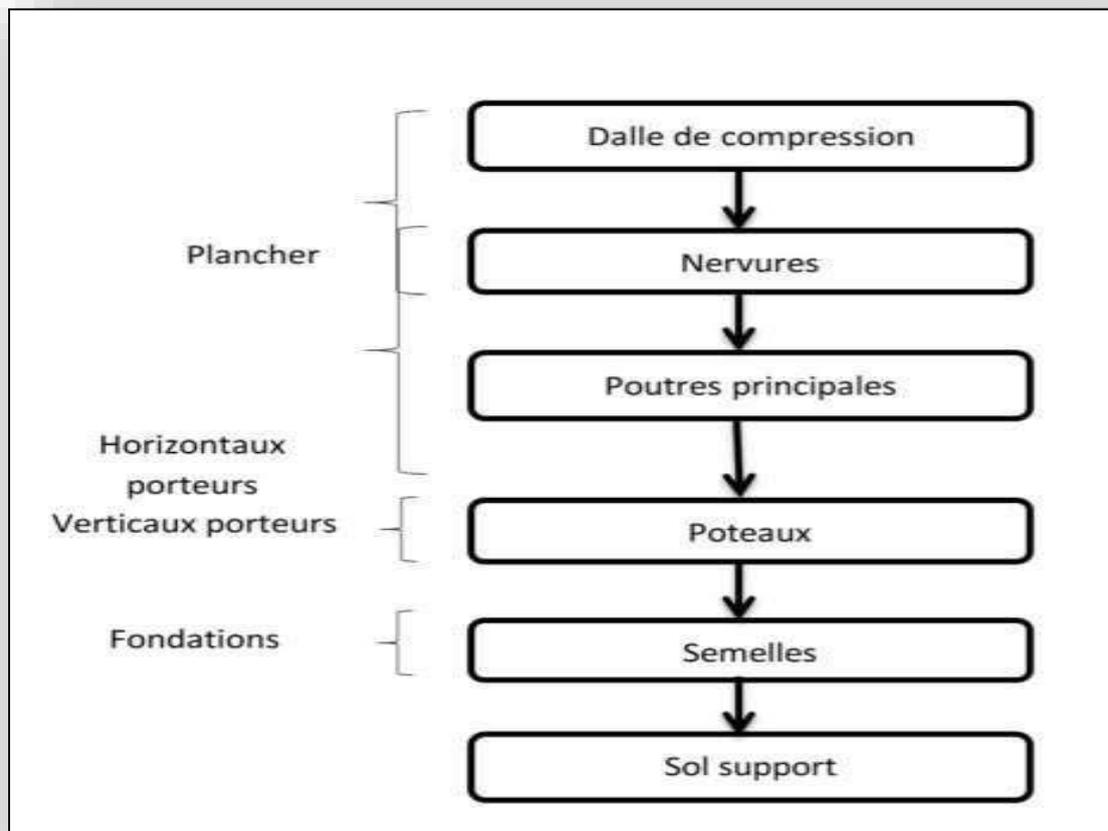
Chambre	16,15	SUITE APPARTEMENT 2
Chambre	19,22	
Chambre	18,58	
Balcon	6,72	
Balcon	6,72	
Balcon	20,00	
Balcon	13,23	
Balcon	6,25	
Toilette	5,96	
Kitchenette	29,47	
Kitchenette	28,10	
Dégagement	1,65	
Magasin	24,66	
Hall	2,95	
Hall	3,13	
ETAGE 3		
Séjour	58,95	APPARTEMENT 3
Séjour	56,20	
Chambre	12,08	
Chambre	17,19	

Suite du tableau structurale du projet

Chambre	11,60	SUITE APPARTEMENT 2
Chambre	16,16	
Toilette	3,49	
Balcon	7,08	
Kitchenette	29,47	
Kitchenette	28,10	
Magasin	3,00	
Local technique	4,50	
Terrasse plein air	108,62	

La structure d'un bâtiment est le squelette chargé de reprendre les charges permanentes et variables du bâtiment, afin de les transmettre au sol support par l'intermédiaire de la fondation. La structure retenue pour ce projet est la structure entièrement ossaturée. Cette option du maître d'œuvre prend en compte les facteurs suivants : La nature du sol ; l'envergure du projet et surtout la destination finale du bâtiment. C'est une structure dans laquelle les poutres reçoivent les charges du plancher (à corps creux) et transmettent ces charges au sol support par le biais de la fondation, qui est constituée dans ce cas par le radier et les semelles. Voici ci-dessous le schéma montrant le parcours des

Charges dans le bâtiment.



Descente des charges

Figure n°2.2 : Le parcours des charges dans le bâtiment (Source : Salomon CHABI)

Dans le cadre du présent projet, nous résumons les éléments porteurs en deux grandes classes dans le tableau ci-dessous :

Eléments porteurs	
Verticaux porteurs	Horizontaux porteurs
Poteaux et voiles	Planchers ; nervures ; poutrelles ; longrines ; poutres et poutres de libage

Tableau n°2.1 : Les éléments porteur (Source : Salomon CHABI)

LES DIFFERENTS INTERVENANTS DU PROJET

Pour la bonne exécution du projet dans les règles de l'art, un certain nombre d'acteurs ont été impliqués, voici le résumé des intervenants du projet dans le tableau ci-dessous :

Désignation des intervenants du chantier	Structures
Maitre d'ouvrage	BOURJON PROPETIES
Maitre d'œuvre	GROUPE LE PEN Sarl

Tableau n°2.2 : Différents intervenants du projet (Source : Salomon CHABI)

2-1-2- Présentation et Organisation de Chantier

La construction est l'ensemble des opérations liées à l'édification d'un ouvrage. Elle requiert, l'intervention et la coopération de différents acteurs devant former une équipe homogène et solidaire dans laquelle, chacun joue son rôle tout en étant conscient de celui des autres.

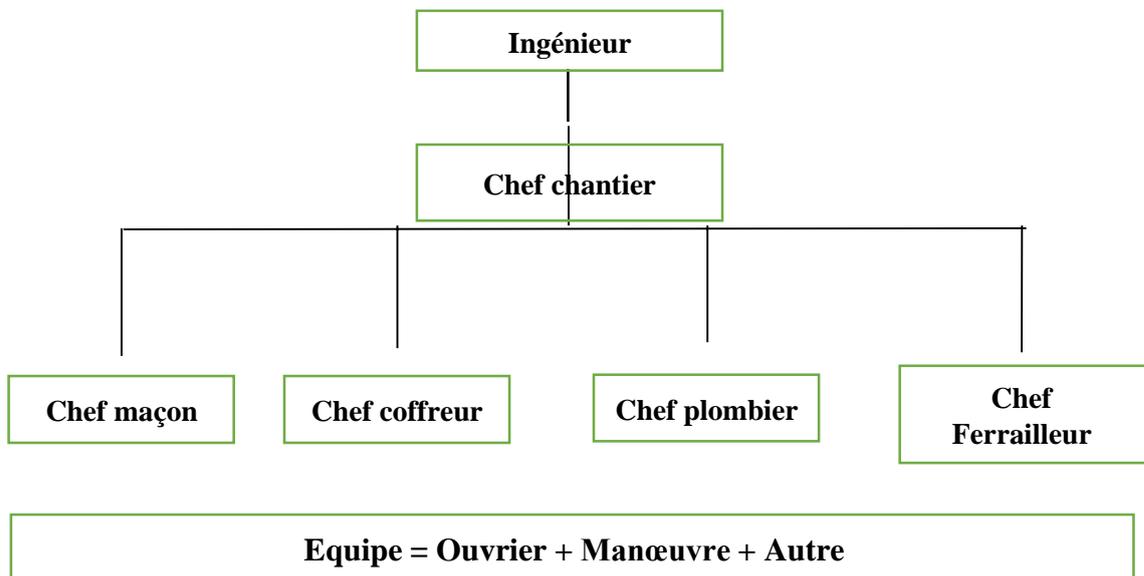


Figure n° 2.3: Organigramme du chantier (Source : Salomon CHABI)

2-1-3- Matériels et matériaux sur le chantier

L'entreprise GROUPE LE PEN Sarl chargée de la réalisation des travaux, a mis à la disposition du chantier des matériels que nous résumons dans le tableau suivant :

N°	Types et caractéristiques de matériel	Etat
I1	<u>MATERIEL DE BETONNAGE</u>	
2	-Une pompe à béton	
3	-Vibreurs à béton motorisé	
4	- Brouettes	
5	-Pelles, sceaux, coupe-coupe	
6	-Lot de petit outillage pour maçonnerie (truelle, cordeau, niveau à bulle, équerre, règle, mètre, décamètre)	Bons
7	-Lot de petit outillage pour coffrage (planches, panneaux métalliques, marteaux, pointes, étais et arrache-clou)	
8	-Lot de petit outillage pour ferrailage (Pincés, agriffes, manteaux, cisaille, scie, tenailles, fil de fer)	
	-Lot de matériel de sécurité (Casques, Gant, Bottes, Chaussure de sécurité, Panneaux de signalisation, etc.)	

➤ Les matériaux

Dans l'objectif de réaliser des pièces ayant une excellente qualité de résistance dans le temps, nous avons employé :

· **Le sable**

Le sable utilisé pour mortier et béton est un sable marin provenant de l'excavation et du sable issu des carrières.

· **Les concassés**

Les concassés utilisés sur le chantier sont de deux classes granulaires à savoir les 5/15 et 15/25. Ils ne contiennent pas d'éléments organiques.

· **Le ciment**

Le ciment utilisé est le CIMENT PORTLAND COMPOSITE CPJ 35 CEM II/B-LL 32,5 R produit à l'Usine de masse du Bénin et livré sur le chantier en sac de 50kg. Il est stocké dans le magasin du chantier à l'abri des courants d'air et de l'humidité.

L'eau

L'eau de gâchage utilisée pour le mortier et le béton, provient de la SONEB.

· **Les aciers**

Les aciers employés sont des barres à Haute Adhérence (HA) de nuances FeE400 de différents diamètres : HA6, HA8, HA10, HA12 et HA14. Ils sont stockés sans contact avec le sol.

➤ **Les ateliers de stockage**

· **Poste de bétonnage :**

Le béton est confectionné avec la pompe à béton.

➤ **Stockage des planches de Coffrage :**

C'est un lieu où sont rangées les planches de coffrage servant pour la réalisation des voiles, des poteaux et des dalles.



Photo n°2.2 : Concassée 5/15



Photo n°2.3 : Concassée 15/25



Photo n°2.1 : Sable extrait des fouilles



Photo n°2.4 : Stock de ciment



Photo n°2.5 : Le poste de bétonnage

II-2. ETAT DES LIEUX AU DEMARRAGE DU STAGE

Le projet de construction du bâtiment de type R+3 a débuté le 01/10/2020 ; mais ce n'est que le 16/07/2022 que j'ai débuté mon stage. Pendant cet intervalle de temps ; plusieurs travaux ont été réalisés parmi lesquels je peux citer :

➤ L'installation du chantier ;

Cette dernière dépend de la façon dont l'entreprise dispose les matériels nécessaires à la réalisation des ouvrages et les cantonnements pour accueillir le personnel du chantier. Ainsi certaines dispositions ont été prises d'après le plan de masse du bâtiment pour exploiter judicieusement et rationnellement l'espace disponible. Comme matériels et cantonnements installés, on a :

- ✓ Le magasin ;
- ✓ La guérite du gardien ;
- ✓ Des aires de stockage des matériaux et de diverses aires de travail,

- ✓ Les bureaux du chantier ;
- L'implantation du bâtiment ;
- La fouille en grande masse réalisée à 2m de profondeur
- L'excavation ;
- Le nivellement du fond de fouille ;
 - ✓ Montage de murs de soubassement
- Coulage des chainages
- Réalisation du plancher haut RDC jusqu'au deuxième niveau(R+2)

II-3- ACTIVITES MENEES AU COURS DU STAGE

Sur le chantier, j'ai suivi les travaux relatifs à :

- ✓ La réalisation du plancher au niveau R+3 ;
- ✓ Le coffrage de fond des escaliers ;
- ✓ Le coffrage et coulage des poteaux ;
- ✓ Le ferrailage du plancher R+3 ;
- ✓ Le ferrailage et coulage des poutrelles ;
- ✓ La pose des entrevous ;
- ✓ Le coulage du plancher à corps creux.

II-3-1- Le ferrailage des poteaux

Le ferrailage des poteaux est réalisé conformément à la disposition et aux détails donnés par le plan de ferrailage de chaque poteau. Les aciers longitudinaux sont coupés manuellement avec une scie et les aciers transversaux(cadres) sont façonnés à l'atelier sur une table de madrier sur laquelle sont fixés des fers corniers. Sur place, les aciers (transversaux et longitudinaux) sont montés et correctement ligaturés par une équipe de ferrailleurs.



Photo n°2.6 : Ferrailage du poteau (Source : Salomon CHABI)

II-3-2-Réalisation de l'escalier

Un escalier est un ouvrage en béton, en bois, en métal ou en verre constitué d'une suite successive de marches. Il permet d'accéder aux différents niveaux d'un bâtiment par l'action de monter et de descendre. Nous pouvons citer trois types d'escaliers :

L'escalier droit

· L'escalier balancé

· L'escalier hélicoïdal

Dans le cas de notre bâtiment, il s'agit de l'escalier balancé, réalisé en béton armé.

La réalisation d'un escalier nécessite quatre étapes :

- ✓ Le traçage de l'escalier ;
- ✓ Le coffrage de l'escalier ;
- ✓ Le ferrailage de l'escalier ;
- ✓ Le coulage de l'escalier.

a) Le traçage de l'escalier

Le traçage consiste à matérialiser l'escalier sur le terrain conformément au plan de coffrage de l'escalier.

Cependant certaines réalités sur le chantier peuvent conduire à la modification de quelques dimensions. De ce fait, avant le traçage il est important de prendre

Les mesures de la cage d'escalier et de la comparer à celles du plan d'exécution. Après cette comparaison on déduit alors si les dimensions doivent être ou non modifiées. Le traçage nécessite quelques instruments à savoir :

- Un niveau à bulle d'air
- Une équerre de chantier
- Une règle
- Un mesureur de chantier
- Un marqueur feutre

Pour un bon alignement, on se sert d'un niveau puis on trace les traits des marches et contremarches tout en veillant sur l'horizontalité et la verticalité des traits. On utilise ensuite un mesureur pour s'assurer que les dimensions des marches et contremarches soient respectées. Avec une équerre, on marque un point de chaque extrémité de la volée, matérialisant l'épaisseur de la paillasse.

Ces deux points sont joints ensuite avec une règle afin de tracer la paillasse.

b) Coffrage de l'escalier

L'escalier est coffré en fonction du traçage effectué, tout en commençant par coffrer la paillasse. Pour cela, on dispose tout au long de l'escalier des traverses en bois, qui sont soutenues par des étais en bois puis on vérifie avec un niveau l'horizontalité de l'escalier. Une fois ceci fait, on décale légèrement les étais puis on repose un lit de planche de coffrage sur ce dernier. Les contremarches et marches sont coffrées de manière à avoir les dimensions (longueur, largeur et hauteur) voulues selon le plan. Le coffrage est mis en place en fonction des traits matérialisés sur les contre-plaqués lors du traçage, tout en étant vertical et horizontal. On pose le coffrage de la première et dernière contremarche du volet, qu'on relie avec une ficelle pour avoir un alignement puis on pose les coffrages intermédiaires en fonction de celui-ci. Après la pose, une planche est fixée sur tous les coffrages afin de maintenir la valeur des giron. Il est précis que les contremarches sont coffrées après le ferrailage de l'escalier.



Photo n°2.7 : Coffrage de l'escalier (Source : Salomon CHABI)

c) Ferrailage de l'escalier

Le ferrailage de l'escalier se fait selon un plan bien précis. Les ouvriers marquent sur le fond du coffrage avec un marqueur feutre, les points indiquant l'emplacement des aciers longitudinaux tout en respectant les espacements. Sur ces derniers sont marqués les points indiquant les emplacements des aciers transversaux. Les aciers sont découpés et façonnés sur place avec des agriffes. On veille à ce que le ferrailage et les parties de l'escalier pouvant créer une poussée au vide soient bien fait. Les aciers sont ligaturés et on pose des distancier pour assurer l'enrobage.



Photo n°2.8 : Ferrailage de l'escalier (Source : Salomon CHABI)

d) Coulage de l'escalier

Le coulage s'est effectué avec un béton dosé à 350kg/m^3 . Le coffrage est correctement arrosé avant la mise en place du béton. Le béton est transporté par deux manœuvres puis versé dans le coffrage. Deux autres vibrent le béton, retirent le béton débordant, nivellent les marches et passent une taloche sur les marches.

II-3-3- Réalisation des poutres

a) -Ferrailage des poutres

Le ferrailage des poutres est réalisé avec des aciers de haute adhérence (HA) de différentes sections. L'exécution du ferrailage se fait conformément aux détails des plans de ferrailage de chaque poutre dans le respect strict des dimensions (longueur, largeur) de différentes barres coupées et façonnées. Le montage des éléments (disposition des barres, espacement et recouvrement) se fait sur place. A la fin du ferrailage de la poutre, les distanciers de 3cm placés de part et d'autre du ferrailage et dans le fond du coffrage.

b) Coffrage des poutres

Après avoir mentionné les sections des poutres et la hauteur des limites inférieures des poutres sur les faces des poteaux, les coffreurs procèdent à la disposition des tirants et ceux-ci sont soutenus par des chandelles en bois avec un espacement de 50cm environ entre elles.

Une fois cette opération achevée, les parois latérales sont coffrées en tenant compte de la section des poutres et de l'épaisseur du plancher. Ces coffrages sont calés par des butons en bois afin de maintenir la largeur des poutres. Les parois latérales d'une poutre ne sont coffrées qu'après le ferrailage de la poutre



Photo n°2.9 : Coffrage des poutres (Source : Salomon CHABI)

II-3-4- Réalisation du plancher

a) Coffrage du plancher à corps creux

Le coffrage du plancher est entièrement réalisé avec du matériau bois. La hauteur sous plancher est toujours prise en fonction du niveau d'eau. Les ouvriers fixent les supports latéraux contre les retombées en tenant compte des points marqués. Par la suite le coffreur place les traverses supportées par des étais en bois. Sur ces traverses sont posées des planches de largeur 20cm, espacées de 60cm d'axe et disposées dans le même sens que les nervures.



Photo n°2.10 : Coffrage de la dalle à corps creux (Source : Salomon CHABI)

b) Mise en place des nervures et pose des entrevous

Les nervures n'étant pas préfabriquées, leur mise en place était complexe et nécessitait une technique appropriée. Il est important que la première nervure soit bien posée car d'elle dépend l'alignement des autres. De la première nervure, on mesure 50cm d'axe pour placer la seconde nervure, cette mesure est vérifiée au niveau des extrémités et au milieu de la nervure. Cette opération est répétée pour les prochaines poses.

Les entrevous sont des éléments préfabriqués qui s'installent entre les nervures. Ils servent de remplissage horizontal et de coffrage pour la dalle. Etant donné qu'ils sont supportés par des nervures, ceux-ci sont posés de telle sorte qu'ils s'appuient sur le ferrailage des nervures. Afin de garder l'épaisseur de l'âme de la nervure plus ou moins constant, on place une ficelle reliant deux entrevous correctement posés dans le but d'obtenir un bon alignement. Pour les panneaux ayant des entrevous de faible portée, la droiture est vérifiée à l'œil nu.



Photo n°2.12 : Pose des entrevous

Photo n°2.11 : Pose du ferrailage des nervures

Source : Salomon CHABI

II-3-5- Ferrailage de la table de compression

La table de compression est ferrillée une fois que les nervures et les entrevous sont posés. Les aciers utilisés sont correctement attachés puis tirés jusqu'au niveau supérieur du plancher. Le ferrailage est réalisé avec de l'acier haute adhérence de 6mm de diamètre (HA6) formant un quadrillage carré de côté 20cm. Non

Seulement les barres sont ligaturées correctement entre elles mais aussi elles sont ligaturées avec les armatures supérieures des nervures. Puis on effectue un nettoyage complet du plancher afin de s'assurer que tous les déchets sont débarrassés.



Photo n°2.13 : Ferrailage de la table de compression (Source : Salomon CHABI)

II-3-6- Coulage de la dalle

Le coulage est assuré par une pompe à béton muni d'un camion toupie pour la préparation du béton. Le béton n'est pas coulé sur place, il est commandé la veille auprès de l'entreprise CBB. Notre dalle a une épaisseur de (15+5) cm.

Le coulage de la dalle est une étape de la réalisation du bâtiment qui nécessite une organisation bien définie. Pour ce faire, on place le maximum d'ouvriers pour l'exécution d'une tâche. Avant tout, une équipe d'ouvriers se charge d'assurer l'arrosage de toute la surface du plancher. La répartition des ouvriers se fait comme suit :

- Un machiniste qui se charge de piloter le dispositif de la pompe à béton pour envoyer le béton au niveau voulu ;
- Une équipe de quatre 04 manœuvres étale le béton versé sur la dalle ;
- Etant en possession du vibreur, deux manœuvres s'occupent de vibrer le béton,

- Deux maçons se chargent du nivellement du béton.



Photo n°2.14 : Coulage de la dalle à corps creux (Source : Salomon CHABI)



**CHAPITRE 3 : TRAITEMENT ET ANALYSE
DES RESULTATS-DIFFICULTES
RENCONTREES ET SUGGESTIONS**

CHAPITRE 3 : TRAITEMENT ET ANALYSE DES RESULTATS- DIFFICULTES RENCONTREES ET SUGGESTIONS

III-1- GENERALITES SUR LES PLANCHERS EN BETON ARME

❖ Généralités

Les planchers sont des aires planes horizontales constituant une séparation entre deux niveaux d'une construction. Ils jouent le rôle de plate-forme porteuse pour l'étage considéré, de toit pour l'étage sous-jacent et d'écran permettant le confort de l'habitant. Ainsi, l'appellation « **plancher haut du rez-de-chaussée** » désigne le plancher qui sépare le rez-de-chaussée du premier étage. Ce même plancher peut également s'intituler « **plancher bas du premier étage** ». Les planchers peuvent être recouverts de revêtements et doivent répondre à toutes sortes d'impératifs structurels, acoustiques, thermiques, d'étanchéité, etc... Selon les matériaux employés et les techniques de mise en œuvre, il existe deux grandes catégories de planchers :

- Le plancher en bois
- Le plancher en béton.

❖ Différents types de planchers en béton armé

Pendant longtemps, le bois a été le seul matériau utilisé pour les planchers des habitations car il résiste bien en flexion. Mais grâce aux avancées technologiques et industrielles, l'avènement du béton armé, la pierre artificielle, a permis de connaître un autre type de plancher : le plancher en béton armé. On distingue cinq

(05) Types de planchers en béton à savoir :

- La dalle alvéolaire ;
- La prédalle ;
- Le plancher à corps creux et à poutrelles ;
- Le plancher en dalle pleine ;
- Le plancher collaborant.

Les plus utilisés sont le **plancher en dalle pleine** et le **plancher à corps creux et à poutrelles**.

❖ Fonctions des planchers

Les planchers doivent répondre aux critères suivants :

- **La fonction porteuse** : avant toute chose, les planchers doivent être stables. Ils doivent être dotés d'une bonne résistance mécanique afin de supporter les diverses charges d'utilisation. Les planchers doivent aussi durer dans le temps.
- **Les fonctions d'isolation** acoustique (bruits d'impacts, ...) et thermique (par exemple au-dessus d'un garage).
- **Les fonctions de protection** : à l'air, au feu et aux effractions.
- **La fonction esthétique ou architecturale** : les planchers doivent présenter un aspect décoratif en sous-face.
- **La fonction technique** : liaisons avec les porteurs verticaux, passage de gaines (eau, chauffage, électricité, ...), facilité de mise en œuvre, etc.

❖ Plancher à corps creux et à poutrelles

Le plancher à corps creux et à poutrelles est le type le plus utilisé dans les immeubles d'habitation. Il est constitué de trois (03) éléments principaux à savoir : les corps creux, les poutrelles et la dalle de compression.

- ✓ **Les corps creux** : il s'agit des **hourdis** désignés également par le terme d'**entrevous**. Ce sont des éléments préfabriqués en béton de gravillons, terre cuite, au mortier de ciment ou en polystyrène, mis en place entre les poutrelles d'un plancher. Les hourdis servent généralement de coffrage à la dalle de compression qui les recouvre et de support pour l'enduit sous plancher. Ils constituent un « **coffrage perdu** » une fois la dalle coulée car ils n'ont aucune fonction résistante.

❖ Définitions et composition des planchers en béton armé étudiés

- ✓ **Les poutrelles** : ce sont des éléments préfabriqués ou non en béton armé ou en béton précontraint ayant de faibles sections. Elles constituent la structure porteuse du plancher et reposent à leurs extrémités sur des murs porteurs ou des poutres en béton armé.

- ✓ **Les entrevous** : ce sont les éléments intercalés entre les poutrelles. Ils transmettent les charges aux poutrelles et s'appuient sur ces dernières sans aucun dispositif extérieur. Ils servent ainsi de support à la chape de remplissage horizontal et de coffrage perdu une fois la dalle coulée. Il en existe principalement 2 types d'hourdis selon la vocation du plancher.
- ✓ **Les entrevous maçonnes** : Ils peuvent être en béton ou en terre cuite, ce type d'hourdis est plus courant et permet de concevoir tout type de plancher.
- ✓ **Les entrevous légers** : Ils peuvent être en particules de bois moulé ou en matière plastique ils sont extrêmement légers ce qui facilite leur mise en plan. Toutefois leur prix est dix fois plus élevé en comparaison avec les entrevous maçonnes.
- ✓ **Dalle de compression** : Communément appelée table de compression ou dalle de répartition, c'est une dalle en béton monolithe, coulée sur place sur l'ensemble du plancher constitué par les poutrelles et les hourdis. Son épaisseur courante est de 5cm et elle est armée d'un treillis soudé.

❖ **Les rôles de la dalle de compression**

- Elle assure une grande rigidité. Réduisant ainsi la flèche.
- Assure la distribution des charges ponctuelles et linéaires.
- Contribue à un meilleur confort acoustique.
- Une bonne dalle de compression contribue à un meilleur effet diaphragme de l'entièreté du plancher.

Ces armatures doivent être ligaturés (ou soudés) afin qu'ils réalisent un canevas indéformable. Les armatures principales sont généralement dans le sens de la plus petite portée et à faible espacement pour diminuer des risques de fissuration. Les armatures de répartition sont posées sur les armatures principales dans le sens perpendiculaire.

❖ Fonctionnement planchers à corps creux

Les poutrelles préfabriquées des planchers à corps creux peuvent s'identifier à des poutres continues semi-encastées aux poutres de rives. Elles sont disposées à intervalles réguliers et reçoivent les hourdis qui ne servent que de remplissage. Parlant de la dalle de compression, elle est généralement armée d'un treillis soudé ou ligaturé au moyen de fil de fer. Elle donne au plancher sa rigidité et assure le report des charges en direction des poutrelles.

❖ Avantages et inconvénients des planchers à corps creux

C'est le type de plancher le plus employé dans les immeubles d'habitation. Ce type de plancher (à corps creux) présente un certain nombre d'avantages et d'inconvénients répertoriés dans le tableau suivant :

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Plancher relativement léger. - Mise en œuvre facile. - Ne nécessite pas de gros engins de levage. - Isolation thermique améliorée, - Supprime les opérations de coffrage et décoffrage. Évite les balèbres 	<p>Grande épaisseur de plancher, Sous face à enduire, Portée limitée à 8mètres, Pas de souplesse de forme et de taille. Mauvaise isolation acoustique, Nécessite beaucoup de manutentions Mise en œuvre relativement longue.</p>

Tableau n° 3.1: Avantages et inconvénients des planchers à corps creux

III-2- Déboursé secs en matériaux mis en œuvre pour la réalisation du plancher à corps creux

Dans cette partie, il s'agira d'évaluer les prix de mise en œuvre de chacun du plancher étudié. Les différents volumes des ouvrages seront déterminés dans un premier temps. Nous déterminerons ensuite les quantités de matériaux auxquels seront affectés des prix unitaires afin d'obtenir le déboursé sec des matériaux. Le main d'œuvre sera évaluée par la suite et additionnée au déboursé sec total des matériaux pour ce type de plancher.

➤ **Détermination des volumes d'ouvrages**

Considérons une surface élémentaire S de la dalle :

$$S = L \times l = 1,00 \times 1,00$$

$$S = 1,00 \text{ m}^2$$

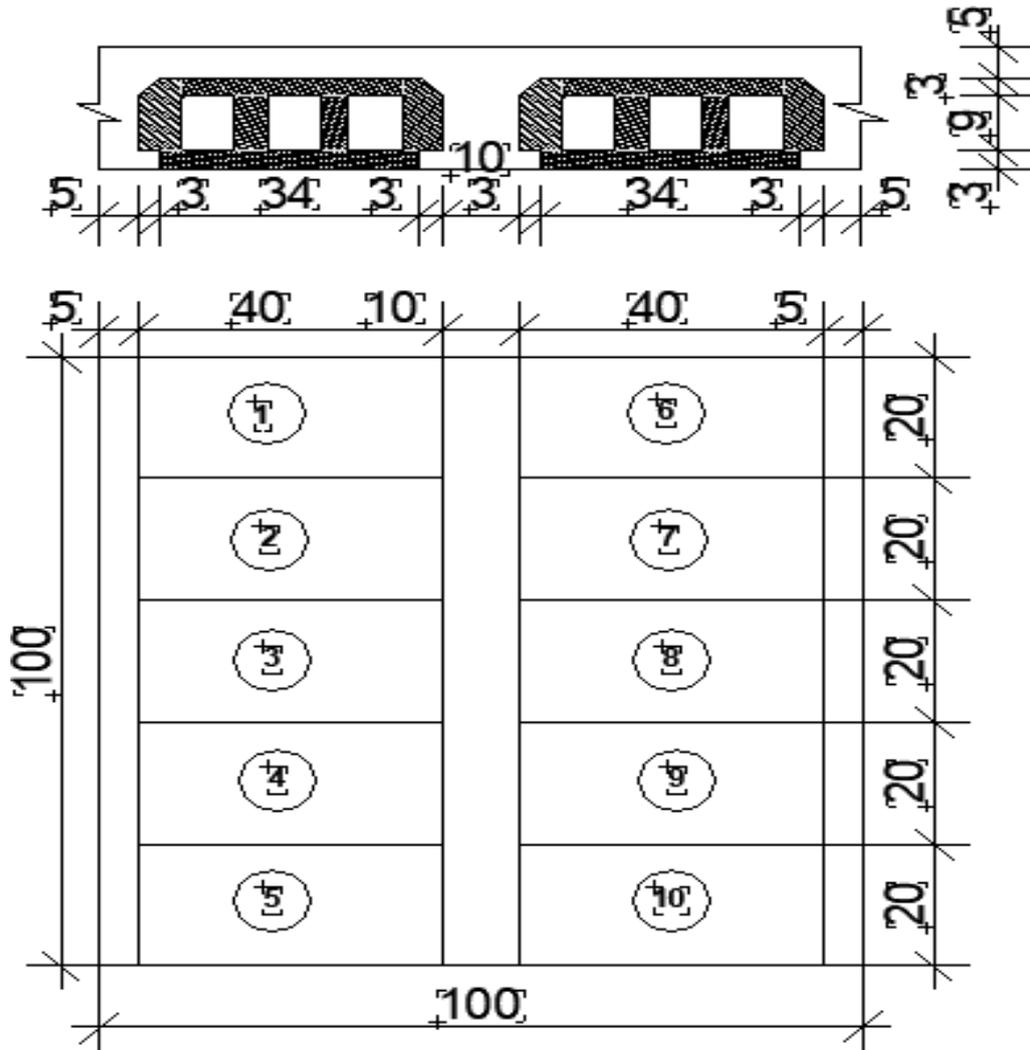


Figure n°3.1: Coupe partielle sur plancher à corps creux (15+5)

Le nombre d'entrevous est **$n = 10$ entrevous**

Surface d'un entrevous

$$S = (0,4 \times 0,15) - \left\{ 2(0,03 \times 0,03) + \left(\frac{0,03 \times 0,03}{2} \right) 2 \right\}$$

$$s = 0,0573 \text{ m}^2$$

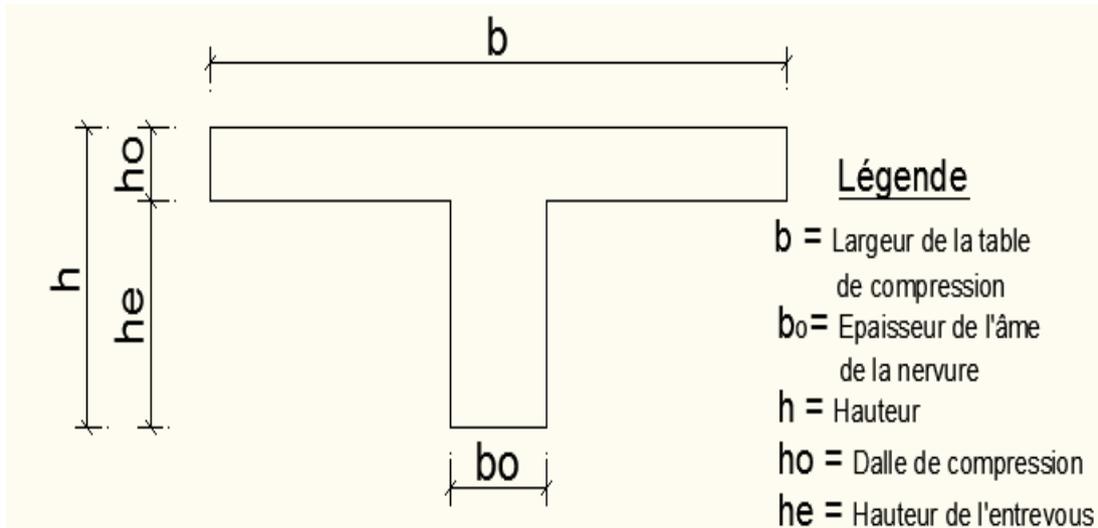


Figure n°3.2 : Coupe partielle sur la dalle (source Salomon CHABI)

- $b=16 \text{ cm}$
- $b_o=10\text{cm}$
- $h=15\text{cm}; h_o=3\text{cm}; h_e=12\text{cm}$

Surface Poutrelle

$$S_{pt} = [(0,12 \times 0,10) + (0,16 \times 0,03)] \times 2$$

$$S_{pt} = 0,0336 \text{ m}^2$$

Volume partie de poutrelle

$$V_{pt} = s_{pt} \times 1 \text{ m} = 0,0336 \times 1$$

$$V = 0,0336 \text{ m}^3$$

Surface de Plancher

$$S_T = \text{Surface plancher} - (L_D \text{ poutre} + \text{Surface vide})$$

-Longueur développée poutre :

$$D = L_{aa} - \frac{1}{2} n \times ep$$

$$L_{aa} = [(14,50 \times 4) + 9,44 + 6,3 + (4,48 \times 2) + (4,33 \times 4)]$$

$$L_{aa} = 100,02m$$

$$L_D = 100,02 - (0,5 \times 35) \times 0,20$$

$$\underline{L_D = 96,52m}$$

$$S_{poutres} = L_D \times 0,20$$

$$\underline{S_{poutres} = 19,304m^2}$$

Surface vide plancher

$$S = [(2,21 \times 6,56) + (3,56 \times 1,80) + (1,40 \times 1,80) + (5,13 \times 3) + (1,65 \times 1,80) + (4,03 \times 1,80 \times 2)]$$

$$\underline{S_v = 56,29m^2}$$

Surface plancher

$$S_p = 32,54 \times 14,65$$

$$\underline{S_p = 476,711m^2}$$

$$S_T = 476,711 - (19,304 + 56,29)$$

$$\underline{S_T = 401,117m^2}$$

Volume Poutrelle

$$1,0m^2 \rightarrow 0,0336m^3$$

$$401,117m^2 \rightarrow VT_{pt}$$

$$VT_{pt} = \frac{401,117 \times 0,0336}{1,0}$$

$$\underline{VT_{pt} = 13,477m^3}$$

Nombre d'entrevous

$$1,0m^2 \rightarrow 10 E_{tv}$$

$$401,117 \rightarrow$$

$$E_{tv} = \frac{401,117 \times 10}{1,0}$$

$$\underline{E_{tv} = 4012 \text{ entrevous}}$$

$0,0336m^3$ Poutrelle

Pour $(1,00 \times 1,00) m^2$ on a {
10 entrevous

Volume entrevous

$$V = S \times l$$

$$V = 0,0573 \times 0,2$$

$$V = 0,01146m^3$$

Volume des Poutres

$$V = 96,52 \times 0,4 \times 0,20$$

$$V = 7,7216m^3$$

Volume de table de Compression

$$V = 401,117 \times 0,05$$

$$V = 20,055m^3$$

Volume enduit sous dalle

$$V = 401,117 \times 0,03$$

$$V = 12,034m^3$$

Tableau n° 3.2: Volume des ouvrages pour plancher à corps creux

N°	Désignation	U	N PS	Dimensions (m)			Surface (m ²)		Volume (m ³)	
				L	l/b	h/e	Partiel le	Totale	Partiel	Total
1	Béton pour plancher à corps creux	m ³	1	-	-	-	-	-	-	-
1-1	Table de compression		1	401,17	-	0,05	401,117	401,117	200,558	200,558

1-2	Poutrelles	m ³	1				0,0336	0,0336	13,477	13,477
1-3	entrevous	m³	1	0,4	0,15		0,0573	0,0573	58,268	58,268
1.4	Poutres	m³	1	96,52	0,4	0,2	19,304	19,304	7,7216	7,7216
1.5	Enduit 2sous plancher		1	401,1 17		0,03	401,117	401,117	12,034	12,034

➤ **Détermination des quantités de matériaux**

Soit **E_b** le dosage en eau du béton pour plancher à corps creux

En raison de l'indisponibilité du rapport de formulation du béton, choisissons de prendre

$$\frac{C}{E_b} = 2,5$$

Avec C le dosage en ciment en kg/m³ et **E_b** le dosage en eau

kg/m³ donc

$$E_b = \frac{C}{2,5} = \frac{350}{2,5} = 140 \text{ kg/m}^3 = 140 \text{ l/m}^3$$

$$E_b = 140 \text{ l/m}^3$$

Soit **E_m** le dosage en eau pour mortier de ciment

$$\frac{C}{E_m} = 2,5$$

Avec C le dosage en ciment en kg/m³ et **E_m** le dosage en eau kg/m³ donc

$$E_m = \frac{C}{2,5} = \frac{300}{2,5} = 120 \text{ kg/m}^3 = 120 \text{ l/m}^3$$

Em = 120 l/m³

Tableau n° 3.3: Quantités de matériaux pour plancher à corps creux

N°	Désignation	U	V	Ciment (kg)		Sable (m ³)		Gravier (m ³)		Eau (m ³)	
				D	Q	D	Q	D	Q	D	Q
01	Béton pour plancher à corps creux										
		m ³									
01	Table de compression		200,5 58	400	802 23,2	0,4	80,22 3	0,8	160,4 46	0,1 4	28,078
2	Poutrelles		13,47 7	250	336 7,75	0,4	5,390 8	0,8	10,78 5	0,1 2	1,617
53	Entrevous		53,26	200	106 53,6	0,4	21,30 72	---	-----	0,1 2	6,392
44	Poutres		7,721	350	270 2,56	0,4	3,088	0,8	6,177	0,1 2	0,926
55	Enduit sous plancher		12,03	300	361 0,2	0,4	4,81	---	-----	0,1 2	1,444
	Total	U			100 557, 31		114,8 19		177,4 08		38,457

Tableau n° 3.4: Récapitulatif du quantitatif des aciers pour plancher à corps creux

Acier	Longueur totale	Poids unitaire	Poids total (kg)
HA 6	4488	0,222	996,336
HA 8	1608	0,395	635,16
HA 10	3216	0,617	1984,27

➤ **Détermination des quantités de matériaux à prendre en compte**

Pour prendre en compte les diverses pertes de matériaux dues aux chargements, à la manutention, nous évaluons les pertes de la manière suivante afin d'observer une marge de sécurité :

Ciment : 3% de perte

Sable, gravier, eau : 5% de perte

Acier : 7% de perte

Tableau n° 3.5: Quantités de matériaux à considérer pour plancher à corps creux

Désignation	U	Qté mise en œuvre	Coefficient de perte	Qté à considérer
Ciment	kg	100557,31	1,03	103574,029
Sable	m ³	114,819	1,05	120,559
Gravier	m ³	177,408		186,28
Eau	m ³	38,457		40,379
Acier				
HA 6	kg	996,336	1,07	1066
HA 8	kg	635,16		679,62
HA 10	kg	1984,27		2123,17

➤ **Déboursé sec du plancher à corps creux**

Tableau n° 3.6: Déboursé sec des matériaux pour plancher à corps creux

Matériaux				
Désignation	U	Quantité	P.U (FCFA)	Montant (FCFA)
Ciment	kg	103574,029	100	10357402,9
Sable	m ³	120,559	9000	1085031
Gravier	m ³	186,28	20000	3725600
Eau	m ³	40,379	650	26246,35
Acier				
HA 6	kg	1066	565	602290
HA 8	kg	679,62	525	356800
HA 10	kg	2123,17	485	1029737
DS Mat	FCFA			17183107,25

Déboursé sec matériaux DS Mat =17.183.107.25 FCFA

Tableau n° 3.7: Déboursé sec de la main d'œuvre pour plancher à corps creux

Main d'œuvre				
Désignation	U	Quantité	MONTANTS	
			P.U (FCFA)	Montant (FCFA)
Béton pour plancher à corps creux	m ³	13,477	62000	835574
Entrevous	m ²	401,117	300	120335,1
DS Mo	FCFA	513129		

Déboursé sec main d'œuvre DS Mo = 955909 FCFA

Déboursé sec DS

DS = DS Mat +DS Mo

DS =17183107,25+955909FCFA

DS= 18.139.016.25FCFA

▪ **DIFFICULTES RENCONTREES**

Au cours de ce stage, Je n'ai pas été vraiment confronté à des difficultés :

· La reprise des plans d'exécutions a retardé l'avancement des travaux ; · Des pluies qui influencent négativement sur le dosage du béton en cours d'exécution et qui occasionnent l'arrêt des travaux

· Décalage des poteaux de l'axe suite à la pression sur les travaux

· Difficultés d'accès à des informations nécessaires à la rédaction de ce rapport tels que les plans architecturaux et de structures

▪ **SUGGESTIONS ET RECOMMENDATIONS**

Je suggère que :

· Les différents acteurs essaient de gérer au mieux leur personnel pour un bon déroulement des travaux.

· Les autorités de l'EPAC-CAP renforcent les relations avec les entreprises du domaine pour faciliter l'acceptation de nos demandes de stage.

Nous recommandons :

· Au personnel des entreprises sur les chantiers, de bien encadrer les stagiaires pour leur permettre d'avoir un accès plus rapide aux informations nécessaires inhérentes à l'élaboration et rédaction de leur rapport de stage ;

· Au personnel travaillant dans les entreprises de Génie Civil une formation sur la gestion des temps des travaux afin que cela tienne compte des périodes et saisons dans l'exécution des marchés.



CONCLUSION

CONCLUSION

Dans l'optique d'améliorer les conditions de vie des personnes et des biens par un bâtiment, le client a voulu construire un bâtiment de type R+3 sise à Cotonou. L'entreprise GROUPE LE PEN Sarl désignée par le client pour assurer la réalisation des travaux du projet ayant été celle que j'avais choisie pour mon stage de fin de formation, nous avons procédé à la réalisation des travaux. Cela m'a apporté la compréhension des techniques de construction relatives aux travaux entrant dans la construction d'un bâtiment de type R+3 plus précisément au **plancher a corps creux** en veillant au respect des normes et des exigences du cahier des prescriptions techniques.

De tout ce qui précède, ce stage m'a donc permis d'enrichir mes connaissances académiques, de comprendre la complexité des tâches et les responsabilités qui incombent désormais au futur technicien en génie civil et d'être apte à rentrer de pleins pieds dans le monde professionnel, riche, complexe et ramifié. Je n'avais pas la prétention d'avoir pris en compte tous les aspects tant qu'il en reste encore à découvrir.

Références bibliographiques

1. Rapports de stages des années antérieures
2. Microsoft WORD
3. Dictionnaire électronique
4. Site internet : www.Google.com
5. ArchiCAD

TABLE DES MATIERES

FICHE DE CERTIFICATION DE L'ORIGINALITE DU RAPPORT DE

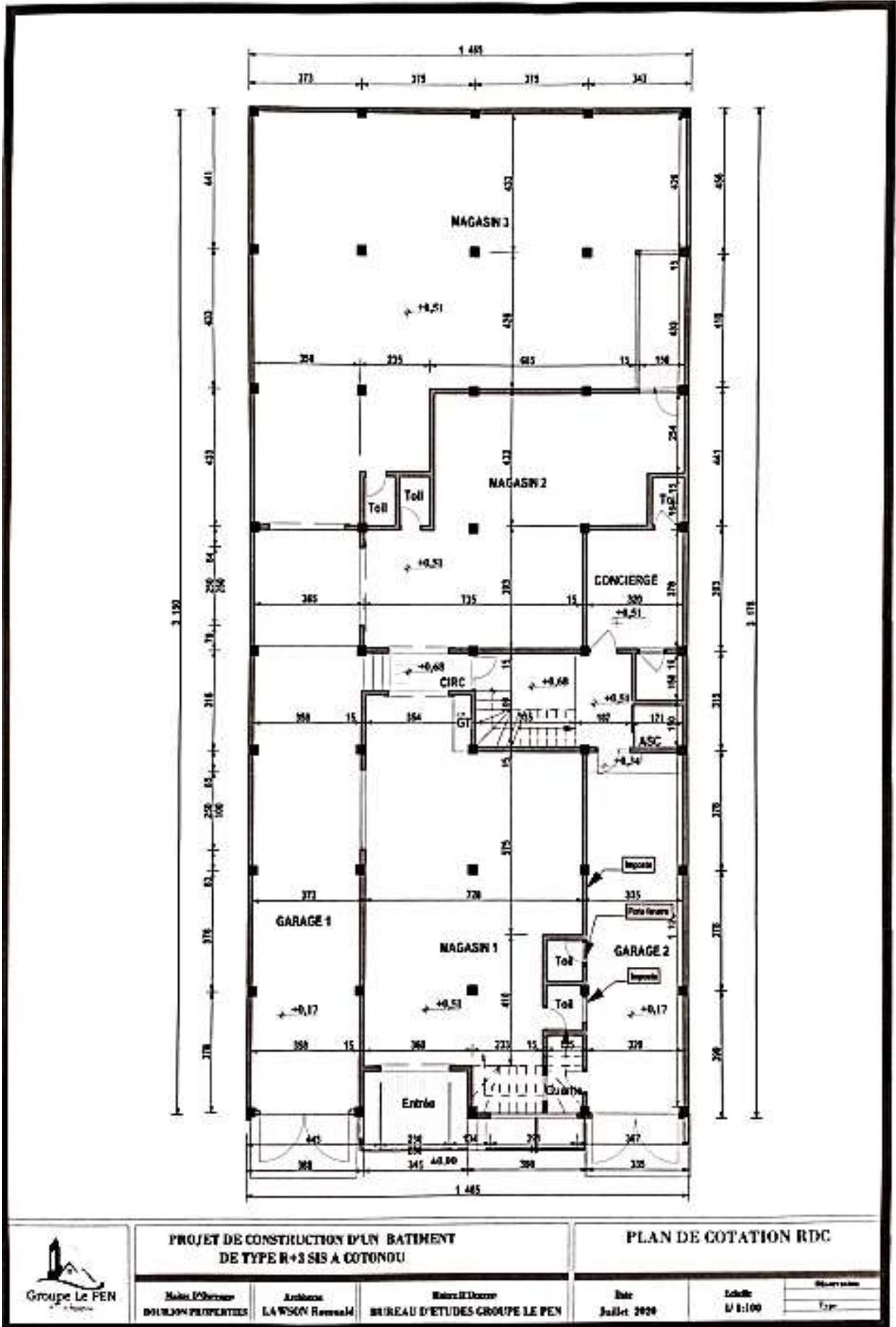
Table des matières

XXXXXXXXXXXX	1
AVANT-PROPOS	vii
INTRODUCTION	3
CHAPITRE 1 : CADRE INSTITUTIONNEL DU STAGE ET METHODOLOGIE	5
I-1. Structure de formation	5
1.1.1. Statut et vocation	5
I-1-1- Situation géographique de L'EPAC/CAP	6
I-2. Structure d'accueil	7
I-2-4 Objectifs et démarche méthodologique	8
I-2-4-1 Objectif général	8
I-2-4-2 Objectifs spécifiques	9
CHAPITRE2 : DEROULEMENT DU STAGE	11
II.1. Présentation du projet	11
Description Structurale du projet	13
LES DIFFERENTS INTERVENANTS DU PROJET	18
2-1-2- Présentation et Organisation de Chantier	18
2-1-3- Matériels et matériaux sur le chantier	19
➤ Les matériaux	19
Le sable	20
Les concassés	20
· Le ciment	20
L'eau	20
Les aciers	20
➤ Les ateliers de stockage	20
Poste de bétonnage :	20
➤ Stockage des planches de Coffrage :	20
II-2. ETAT DES LIEUX AU DEMARRAGE DU STAGE	22

II-3- ACTIVITES MENEES AU COURS DU STAGE	23
II-3-2-Réalisation de l'escalier	24
a) Le traçage de l'escalier	24
b) Coffrage de l'escalier	25
c) Ferrailage de l'escalier	26
d) Coulage de l'escalier	27
II-3-3- Réalisation des poutres	27
a) -Ferrailage des poutres	27
b) Coffrage des poutres.....	27
II-3-4- Réalisation du plancher	28
a) Coffrage du plancher à corps creux.....	28
b) Mise en place des nervures et pose des entrevous.....	29
II-3-5- Ferrailage de la table de compression.....	29
II-3-6- Coulage de la dalle.....	30
CHAPITRE 3 : TRAITEMENT ET ANALYSE DES RESULTATS- DIFFICULTES RENCONTREES ET SUGGESTIONS	33
❖ Généralités.....	33
❖ Différents types de planchers en béton armé.....	33
❖ Fonctions des planchers.....	34
❖ Plancher à corps creux et à poutrelles	34
❖ Définitions et composition des planchers en béton armé étudiés.....	34
❖ Les rôles de la dalle de compression	35
❖ Fonctionnement planchers à corps creux	36
❖ Avantages et inconvénients des planchers à corps creux	36
III-2- Déboursé secs en matériaux mis en œuvre pour la réalisation du plancher à corps creux	36
Surface de Plancher.....	38
➤ Détermination des quantités de matériaux	41
Eb = 140 l/m ³	41

Em = 120 l/m ³	42
➤ Détermination des quantités de matériaux à prendre en compte.....	43
➤ Déboursé sec du plancher à corps creux	44
Déboursé sec DS	45
▪ SUGGESTIONS ET RECOMMANDATIONS	45
CONCLUSION	47
Références bibliographiques	48
TABLE DES MATIERES	49





PROJET DE CONSTRUCTION D'UN BATIMENT
DE TYPE R+3 SIS A COTONOU

PLAN DE COTATION RDC

Maitre d'ouvrage
BOULOM PROPERTIES

Architecte
LA WSON Revoaa14

Maitre d'œuvre
BUREAU D'ETUDES GROUPE LE FEN

Date
Juillet 2020

Echelle
1/100

Signature
Date

