REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

UNIVERSITE DES SCIENCE ET TECHNOLOGIE DE MOSTAGANEM
Faculté d'Architecteur et de **Génie Civil**
Département de **Génie Civil Option Bâtiments**

THEME

RAPPORT DE STAGE SUIVI D'UN CHANTIER

Bâtiment R+4 situé à El Guelta



Stage effectue de 01/01/2013 au 01/05/2013 au sein de bureau d'étude

Réaliser par :

- **Love Mosta** **3 ème Anne LMD**
- http://gcma.forumalgerie.net
- http://geniecivilpro.blogspot.com

Sommaire

I. Introduction.....01
II. Généralités.....02

II.1 Présentation du bureau d'étude.....02
II.2 Mission de bureau d'étude technique.....03

A - Etudes technique.....03

B - Suivi les chantiers.....04

III. Les circuits du bâtiment.....05

III.1 Introduction.....05

III.2 Les acteurs du Bâtiment.....07

III.3 LES PROCEDURES DE LA CONSTRUCTION.....09

IV. Avancement des chantiers que j'ai suivis.....12

Description des chantiers – Documents d'exécution et de qualité.....12

IV.1 Présentation du projet que j'ai suivi.....12

IV.1.1.....Introduction 12

IV.1.2.....Présentation de l'ouvrage étudié 13

IV.2 Installation de chantier.....17
IV.2.1.....Les étapes le plus intéressantes de l'installation sont les suivantes 17

IV.2.2.....Les Zones de stockages 18

IV.3 Matériaux et matériels.....19

IV.3.1.....Matériels 19

A - Bétonnière.....19

B - Vibreur.....20
C - Le Chargeur.....20

D - Pompe à béton.....21

E - Compacteur.....21

IV.3.2.....Caractéristiques des matériaux 21

A - Béton armé.....21

B - Béton.....22

C - Ciment:.....22
D - Granulats:.....22
E - Sables.....22
F - Gravier.....22
G - Acier.....22
IV.3.3.....Maçonnerie23
poutrelles un plancher béton.....23
C - Bétonnage.....23
D - Ferraillage.....24
E - Coffrage.....24
F - Décoffrage.....24
V. Construction générale d'un bâtiment.....25
V.1 Introduction.....25
V.2 L'infrastructure.....25
V.2.1.....L'implantation 25
V.2.2.....Terrassement 26
V.2.3.....Les Fouilles 27
V.2.4.....Les fondations 28
V.2.5.....Le béton de propreté 29
V.2.6.....Semelles 29
V.2.7.....Avant poteaux et voiles 31
V.2.8Longrines.....*31*
V.2.9.....Les dallages ou plates forme 32
V.3 Superstructure.....32
V.3.1 *Introduction*.....32
A- Les poteaux.....32
B- Les poutres.....33
C- Les voiles :.....35

D- L'escalier.....36

E- Plancher.....39

F- Les dalles pleines.....41

G- Les façades :?.....41
H- Acrotères.....41

Règles à suivre.....*42*

VI. CONCLUSION.....43
VII. BIBLIOGRAPHIE….....44

I. Introduction

A la fin de notre année de licence, *l'UMAB* propose d'effectuer un stage en rapport avec notre formation dans le domaine du génie civil, de la construction ou bien encore de la conduite de travaux... Cela m'a permis d'acquérir des connaissances supplémentaires plus professionnelles et de mettre en place ce que l'on a appris durant deux ans de spécialité.

De plus, je pense que ce stage de quatorze semaines nous permet aussi d'avoir un contact complémentaire avec le monde du travail et d'envisager plus sereinement une entrée dans le monde professionnel.

C'est donc un tremplin pour accéder en tant qu'acteur et non plus spectateur à mon entrée future dans la vie active.

Pour ma part, j'ai décidé de faire mon stage dans un bureau d'étude chez « ***ARC EN CIEL*** », afin de découvrir et me sensibiliser au métier, qui m'était inconnu jusqu'ici, de conducteur de travaux, *et pour connaitre les procédures générales de la construction*

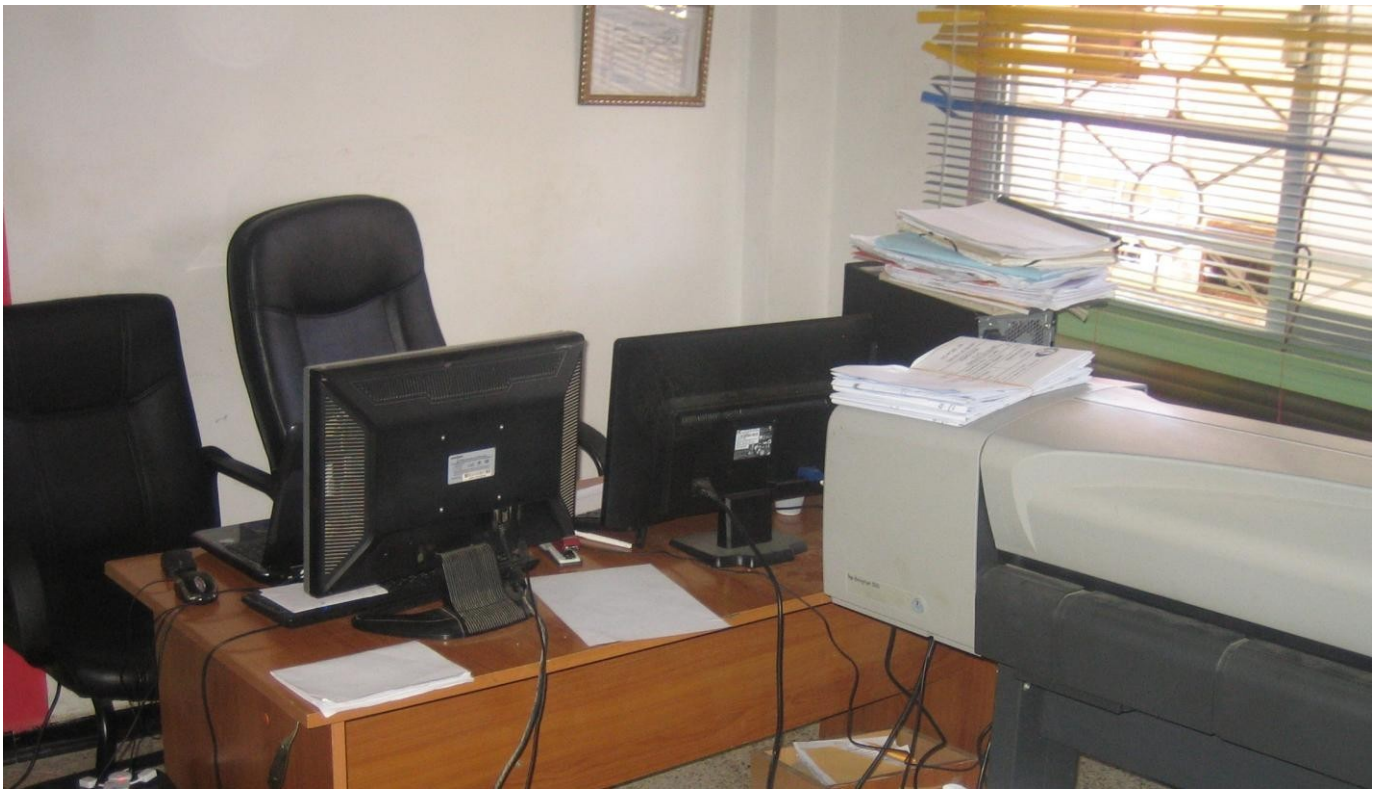
Dans une première partie, je présenterai le bureau, son environnement, difficulté, ainsi que son système de management de qualité.

Puis, j'exposerai le détail des chantiers que j'ai suivi (détails techniques, photos).

Enfin, je parlerai de mon expérience de control et conduite de travaux, acquise au cours de ma rédaction de stage

II. Généralités

II.1 Présentation du bureau d'étude



Créée en 2005, le bureau ***ARC EN CIEL*** n'a jamais cessé de progresser. Dans ses débuts, Le bureaux à pour activité essentiels secteur bâtiments

Son effectif est d'environ 8 collaborateurs cadres

Les marchés qu'il négocie sont basés sur ces métiers mais peuvent également être des marchés en tous corps d'état où la société gère la totalité du chantier des fondations aux finitions.

Il développe essentiellement ses activités dans les Wilaya de Mostaganem et Chlef

Le bureau situé à Sidi Lakhdar cité 42 Locaux N°41 Mostaganem

Des équipements informatiques performants avec des logiciels adaptés (intranet avec gestion des stocks, liste interactive des fournisseurs, logiciels de gestion et de suivi analytique des chantiers, comptabilité et gestion du personnel, logiciel d'établissement des payes, …) sont maintenant à la disposition du personnel.

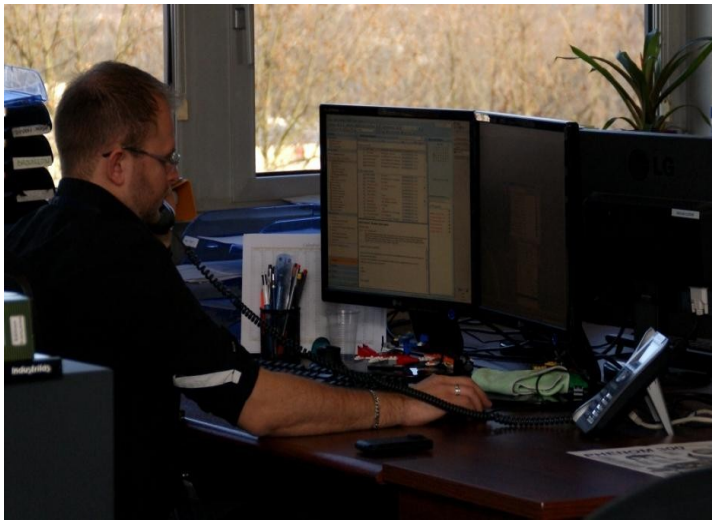
ARC EN CIEL intervient principalement sur une zone d'environ 150 km² autour de Sidi Lakhdar, (Chlef ,Mostaganem,Relizen,Mascara) ce qui couvre environ la moitié du département de l'Oise mais est assez flexible pour réaliser des interventions hors département.

II.2 Mission de bureau d'étude technique

Le bureau assure deux missions essentielles

✓ *Première mission*

A - Etudes technique



***Exé**cution des études techniques de génie civil de tout projet remis par les cabinets d'architectures ou par les maîtres d'ouvrages directement O.P.G.I (office de promotion et de gestion immobilière) ;*

D.L.E.P (direction du logement et des équipements publics).

Le dossier technique établi par le bureau technique, complète le dossier d'architectures qui lui est confié (soit directement par le maître de l'ouvrage soit par le cabinet d'architecture).

Pour accomplir sa mission le bureau d'étude reçoit généralement les documents essentiels suivants :

- Plan de situation et plan de masse.
- Levé topographique de terrain.
- Un rapport d'étude géotechnique du sol.

Et d'une manière générale une série de plan, dossier d'architecture, comprenant :

- Les plans de chaque niveau avec indication des réserves, ainsi que des différents appareils dont l'installation est prévue 1/50.
- Les coupes transversales et longitudinales 1/50.
- Les plans de détail de tous les lots (électricité, chauffage plomberie…).
- Les plans de détails des menuiseries intérieures et extérieures.
- Les études techniques consistent en le dimensionnement et la vérification nécessaire des différents éléments et, en fin de ces études techniques, l'élaboration :

- Des plans d'exécution des fondations ;
- Des plans d'exécution de la structure : (poteaux, poutres, planchers) ;
- Des plans d'exécution des escaliers ;
- Des plans d'exécution des plancher ;
- Des plans de détail d'exécution de certains éléments.

Avant de passer à l'exécution des travaux, le dossier est d'abord soumis au contrôle technique de la construction, (C.T.C.) pour visa *(appelé visa d'approbation)*.

✓ *Deuxième mission*

B - Suivi les chantiers



***To**utes les observations, émises par le représentant du bureau d'étude lors de ses visites, sont consignées sur un livre appelé journal du chantier ; tenu sur le chantier par l'ingénieur ou par son représentant.*

L'entreprise devra fournir à l'ingénieur, chaque jour, un compte-rendu de chantier et tous les renseignements relatifs à la marche du projet, en particulier :

- L'effectif et la qualification du personnel.
- Les travaux effectués et les quantités de matériaux mis en œuvre ;
- Les phases de fabrication et, en particulier les incidents ; (arrêts, reprise, imprévus, etc.…), La durée et la cause des arrêts.

Sur le journal de chantier, sont également consignées :

- Notification de tous documents, ordres de service, dessins, attachements, etc.…
- Les résultats d'essais effectués par le laboratoire

III. Les circuits du bâtiment

III.1 Introduction

Un bâtiment est comme toutes les autres constructions, un ensemble réalisé par des entreprises pour le compte d'un maitre d'ouvrage

Le maitre de l'ouvrage se déclare souvent incompétent pour transformer ces impératifs d'utilisation en exigence de construction, c'est pourquoi il fait appelle pour cette mission à un maitre d'œuvre (architecte, BET).

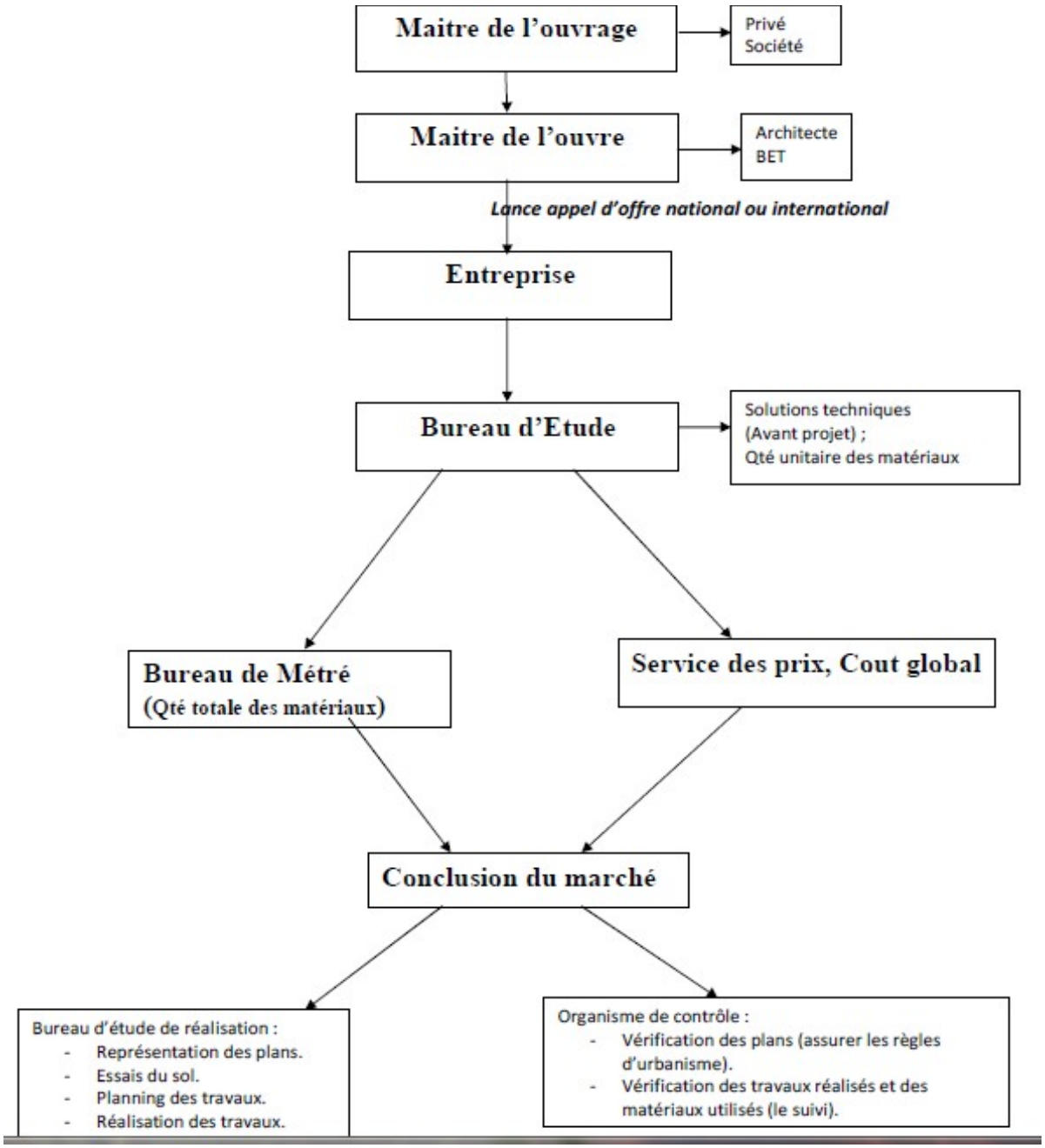
L'architecte s'il est capable de conseiller les impératifs d'esthétiques et d'urbanisme aux conditions d'utilisation des locaux, se trouve incompétent en ce qui concerne les problèmes techniques posé par une construction, c'est pourquoi le maitre d'œuvre (c'est la personne qui est chargé de la réalisation sera le plus souvent une équipe pluridisciplinaire (architecte, ingénieur Génie Civil, corps d'état secondaire CES) qui se regroupe dans un BET.

Si le respect des règles de la construction est facile à prévoir, il n'en est pas du même du coût, C'est pourquoi un appel à la concurrence plus au moins étendue aux prix des entreprises.

L'entreprise fait appel au BET qui définira les solutions techniques et les quantités unitaires qui seront transformé en quantité totale par le bureau de métré (le métreur évalue les quantités totales des matériaux destinés à la construction).

Les services d'étude des prix transformeront ces quantités totales en un prix global qui sera proposé pour la réalisation des travaux.

Une fois l'affaire se conclue, l'entreprise devra réaliser les travaux dans le cadre d'un marché qui est souvent forfaitaire.


Maitre de l'ouvrage
Privé
Société
Maitre de l'ouvre
Architecte
BET
Lance appel d'offre national ou international
Entreprise
Bureau d'Etude
Solutions techniques
(Avant projet) ;
Qté unitaire des matériaux
Bureau de Métré
(Qté totale des matériaux)
Service des prix, Cout global
Conclusion du marché
Bureau d'étude de réalisation :
- Représentation des plans.
- Essais du sol.
- Planning des travaux.
- Réalisation des travaux.
Organisme de contrôle :
- Vérification des plans (assurer les règles d'urbanisme).
- Vérification des travaux réalisés et des matériaux utilisés (le suivi).

III.2 Les acteurs du Bâtiment

L'activité du Bâtiment s'inscrit dans un environnement que l'on nomme " la filière Bâtiment ". Différents acteurs y travaillent: les architectes, les bureaux d'études les promoteurs immobiliers, les industriels et les fournisseurs.

III.2.1 Le maître de l'ouvrage : (le client)

A l'origine de tous travaux, il y a un projet. Avant qu'il n'existe, quelqu'un a d'abord pris conscience d'un besoin de construction, de rénovation ou d'entretien.. Il s'est assuré des moyens pour faire aboutir son projet financement des travaux, disponibilité du terrain, autorisations…). Ce premier acteur est nommé le " maître d'ouvrage " c'est-à-dire le client. Il existe :

- des maîtres d'ouvrage publics qui appliquent le code des marchés publics : c'est par exemple le maire d'une ville qui construit une bibliothèque, un président de conseil régional qui construit un lycée, le ministère qui fait rénover les universités ….
- des maîtres d'ouvrage privés, personne physique (un particulier comme vous ou un commerçant ou les professions libérales) ou morale (exemple : une entreprise, une SCI ou une société commerciale) pour le compte de qui les travaux sont réalisés.

III.2.2 L e maître d'œuvre :

C'est le conseillé technique et artistique que s'adjoint le maître de l'ouvrage pour réaliser certains missions avant et pendant l'opération de construction. Sans être détaillé, il effectue généralement les missions suivantes :

a. Etablir les projets.
b. Dresser les plans.
c. Assurer l'appel d'offres.
d. Surveiller l'exécution des travaux.
e. Opérer le décompte.
f. Assister le maître de l'ouvrage à la réception etc.

Il reçoit donc du maître d'ouvrage certains mandats, mais n'est pas l'une des parties du marché de travaux qui est conclu uniquement entre le maître d'ouvrage et l'entreprise.

L e maître d'œuvre peut être :

1) Une personne physique exerçant une profession libérale (architecte, ingénieur ou une personne morale (bureau d'études, bureau d'ingénierie).
2) Un fonctionnaire par exemple, un ingénieur des ponts et chaussées, dépendant d'un maître d'ouvrage public et agissant pour ce dernier et pour le compte d'un autre maître d'ouvrage.

III.2.3 Les entreprises de bâtiment :

Elle peut être une personne physique ou une personne morale .Dans le premier cas, il s'agit d'une entreprise individuelle, dans le second d'une société commerciale ou industrielle.

L'entreprise exécutant les travaux est de ce fait liée au maître de l'œuvre mais elle s'engage envers le maître de l'ouvrage par l'intermédiaire du marché de travaux à obtenir aux directives du maître de l'œuvre.

Selon le marché de travaux qu'elles concluent, les entreprises peuvent classer en :

- Entreprises groupées.
- Entreprises générales : elles traitent au minimum en leur nom l'entreprise d'un marché de travaux.
- Entreprise sous-traitants : elles exécutent une partie des travaux pour le compte des entreprises générales.

L'entreprise devra nettoyer régulièrement (et pour moins hebdomadairement) les locaux ou elle travaille et la gravas ou débris divers qui sont le fait de son activité.

III.2.4 Les fournisseurs

Pour construire, rénover ou entretenir, l'entreprise met en œuvre des matériaux et des composants extrêmement variés. Elle utilise aussi des outils, des engins de chantiers, des équipements de travail et de sécurité. Elle s'adresse en général aux fournisseurs qui les vendent ou les louent.

D'autres intervenants, très importants, exercent dans le domaine de construction au service du maître de l'ouvrage :

- Le laboratoire de control des matériaux et des bétons L.T.P.O (laboratoire des travaux public). L.N.H.C. (laboratoire de l'habitat et de la construction) ;
- Le service de control technique des études et des chantiers de construction (C.T.C.).

III.3 LES PROCEDURES DE LA CONSTRUCTION

➲ **PRINCIPE DE BASE :**

Un promoteur qui projette de construction est obligé de suivre une réglementation stricte, l'observation de ces règles entraîne des frais et des retards souvent très importants.

Le moniteur des travaux publics et du bâtiment a édité un recueil de ces règles et lois.

➲ ***LE TERRAIN :***

Avant d'envisager son utilisation pour bâtir il faut s'assurer :

a) Qu'il n'est assujetti à aucune servitude, restriction ou expropriation.
b) Que sa surface est suffisante pour réaliser le projet. Des éléments de situation influent sur la superficie du terrain, la surface et la hauteur au sol de la construction envisage il est nécessaire, avant toute étude, d'obtenir des services locaux les précisions indus pensables.
c) Que son accès est assuré par un chemin sans servitude de 3m de largeur.
d) Que l'eau et l'électricité peuvent y être amenées facilement ; dans le cas d'une alimentation en eau potable par puits la faire analyser.

Il y a possibilité de bâtir : faire établir par un géomètre le plan de situation cadastrale ainsi que le relevé parcellaire coté avec, éventuellement les cotes de niveaux.

➲ **LE MAITRE D'ŒUVRE :**

Nom donné à la personne qui conçoit la construction.

➲ **L'AVANT –PROJET :**

L'avant projet consiste en une étude générale de ou des constructions envisagées. L'acception de cet avant-projet ou ((accord préalable)) permet au maître d'œuvre de poursuivre son étude en toute qui étude sans crainte de voir son travail rejeté.

➲ **LE PROJET :**

C'est la commande de travaux d'une résultant d'une idée et d'un désir du maître d'ouvrage (le client) concrétisés généralement par des plans et des notes descriptives mis au point par le maître d'œuvre, et attribues à une entreprise pour les réaliser.

Le dossier complet doit permettre l'obtention du permis de construire, l'exécution des soumissions et marchés, l'étude technique des parties essentielles, c'est aussi le document de base en cas de construction.

➲ **LE PERMIS DE CONSTRUIRE :**

Le dossier à fournir à l'administration pour permis de construire doit comporter les pièces ci-après :

a) Un plan de situation du terrain.
b) Un plan de masse.
c) Le s plans de V R D.
d) Les plans de chaque niveau de la construction prévue.
e) Les coupes verticales et les façades.
f) Un devis descriptif des travaux.
g) Un devis estimatif.
h) Une demande de permis de construire.

➲ **LES SOUMISSIONS :**

La soumission est souvent réalisée en concurrence 2ou3 entreprises générales qui se chargera de l'exécution intégrale du projet.

➲ **LES MARCHES :**

Chaque soumission faut l'objet d'un marché, celui-ci engage la responsabilité des parties contractantes et sa rédaction en est importante.

Certains points sont à définir :

- Le minimum qualitatif imposé.
- Les délais d'exécution.
- Les assurances.
- Les modalités de paiement avec éventuellement les formules de variations de prix.
- Les réunions de chantier, les réceptions partielles.

➲ **LE DEVIS DESCRIPTIF :**

Les plans de projet indiquent les dimensions et disposition d'ensemble sans préciser la nature et la qualité des matériaux à employer.

L'ensemble de ces descriptions sert de base à l'exécution et aux réception des travaux ; si une modification intervient au cours de la réalisation elle doit être notifiée par écrit et contresignée.

Pour une construction individuelle il est possible de laisser quelques points de finition en attente afin de permettre au propriétaire de choisir les qualités ou teintes de certains matériaux.

➲ **L'AVANT METRE :**

C'est le détail méthodique et analytique des qualités d'ouvrage d'après leur nature, leur qualité et leur mise en œuvre.

L'établissement d'un avant métré nécessite :

- Une connaissance approfondie des termes employés.
- Une technique très large afin d'éviter toutes confusions.
- Un esprit d'analyse poussée accompagné de fortes connaissances mathématiques.
- Des qualités d'ordre et méthode.

La rédaction doit tenir compte de deux facteurs essentiels :

- Les calculs doivent être vérifiable par tous et les dimensions contrôlables sur les documents graphiques de base.
- Un ordre d'écriture.
-

➲ **LE DEVIS QUANTITATIF :**

C'est le classement rationnel et récapitulatif des qualités d'ouvrage de même nature et de même qualité celles-ci étant définies par l'avant métré.

➲ **LE DEVIS ESTIMATIF :**

C'est le résultat de l'application des prix unitaires à l'avant métré ou au devis quantitatif L'utilisation de l'avant métré est préférable pour les constructions hautes des éléments de sécurité venant s'ajouter au fur et à mesure de l'élévation.

IV. Avancement des chantiers que j'ai suivis

Description des chantiers – Documents d'exécution et de qualité

Iç.1 Présentation du projet que j'ai suivi:

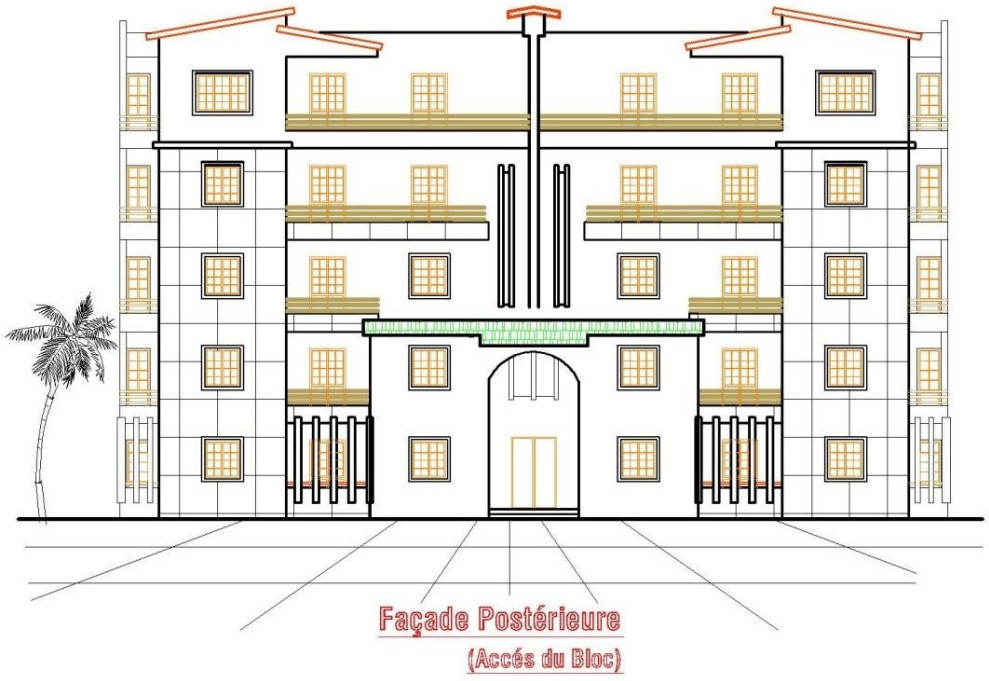
Iç.1.1 Introduction

Afin de réaliser 40 logements RHP à la commune d'EL MARSA dont le maitre d'œuvre est « bureau d'études » en Architecte ***ARC EN CIEL***, Architect **Kadi Halima Saadia**, le maitre d'ouvrage « Agence de wilaya de gestion et de régulation foncières urbaines de CHLEF » a lancé un appel d'offre, plusieurs entreprises ont soumissionné dans cette appel, après vérification des offres techniques (mise à jour, extrait de rôle, les impôts ... etc.) Et financières qui contiennent les devis selon les conditions fixées dans le cahier des charges

Pour la réalisation des deux blocs **D_2** et **D_1** en [**R+4**] composé de 10 **F4** et 05 **F3** L'entreprise NAMRA ABDEL GHANI a été retenue pour un montant de **84 857 739,50** et un délai de réalisation de **16 mois**.

Les sorties en chantier était considérées comme une grande opportunité, celle qui m'a permis de découvrir la réalité du terrain, bien au-delà de la théorie. La tâche primordiale dans l'exécution d'un projet, c'est d'abord, d'assurer une bonne organisation du chantier.

IV.1.2 Présentation de l'ouvrage étudié :



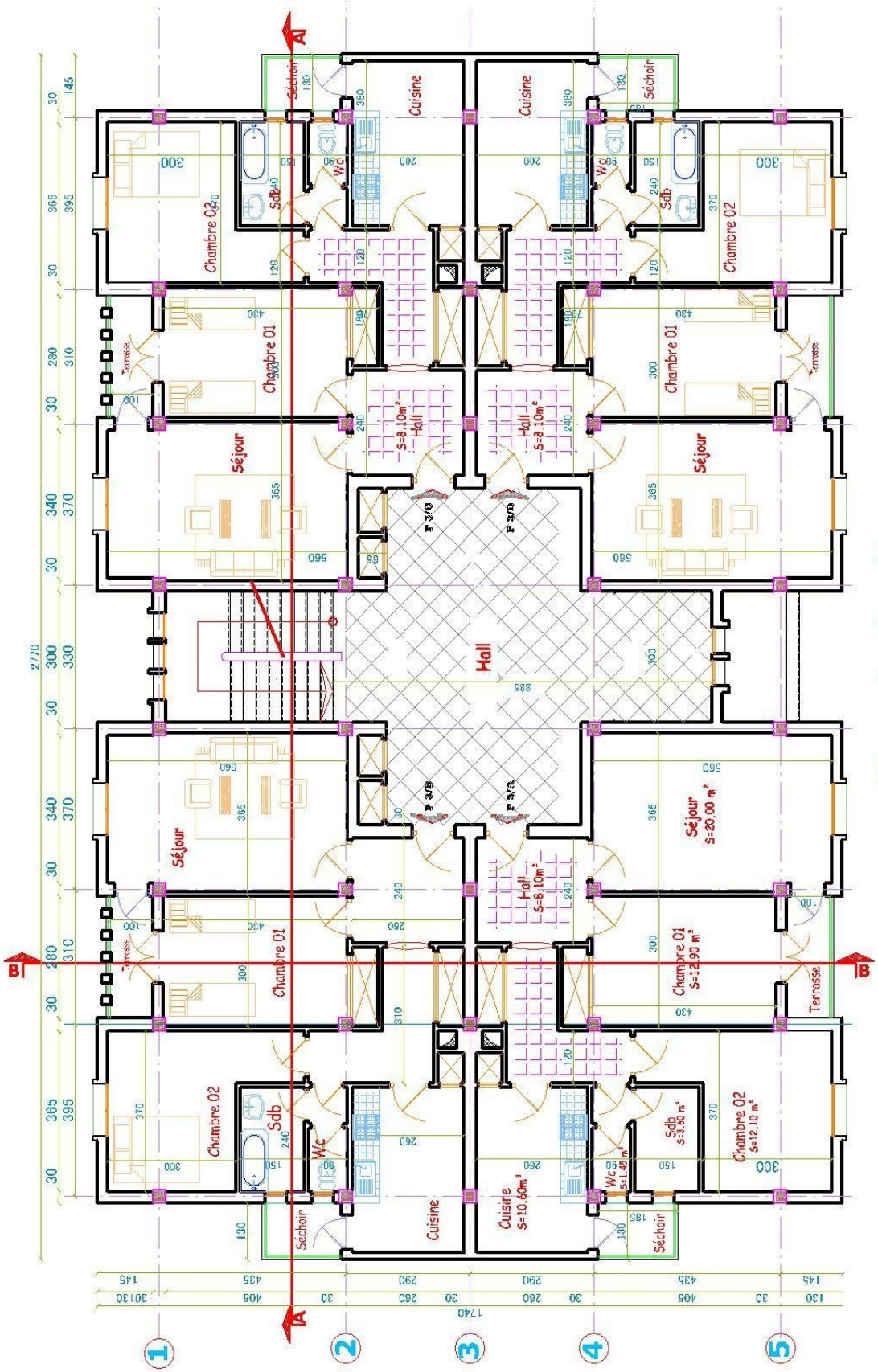
Le bâtiment est à usage d'habitation, composé d'un sous-sol, d'un Réez-de chaussée

Et de 04 étages comportant chaque un quatre appartements (deux F4, deux F3).

Iç.1.3 Caractéristiques géométrique de l'ossature

Hauteur de R.D.C	***3 .06 m***
Hauteur d'étage courant	***3 .06 m***
Hauteur total du bâtiment	***15. 30 m***
Langueur total	***27.70 m***
Largeur total	***17.40 m***

- *L'ensemble repose sur un radier général et surplombées d'un voile périphérique en béton armé et relier par des longrines.*
- *La superstructure est formée d'éléments composée de poteaux poutre, chaînage et contreventement, servant de support aux planchers*

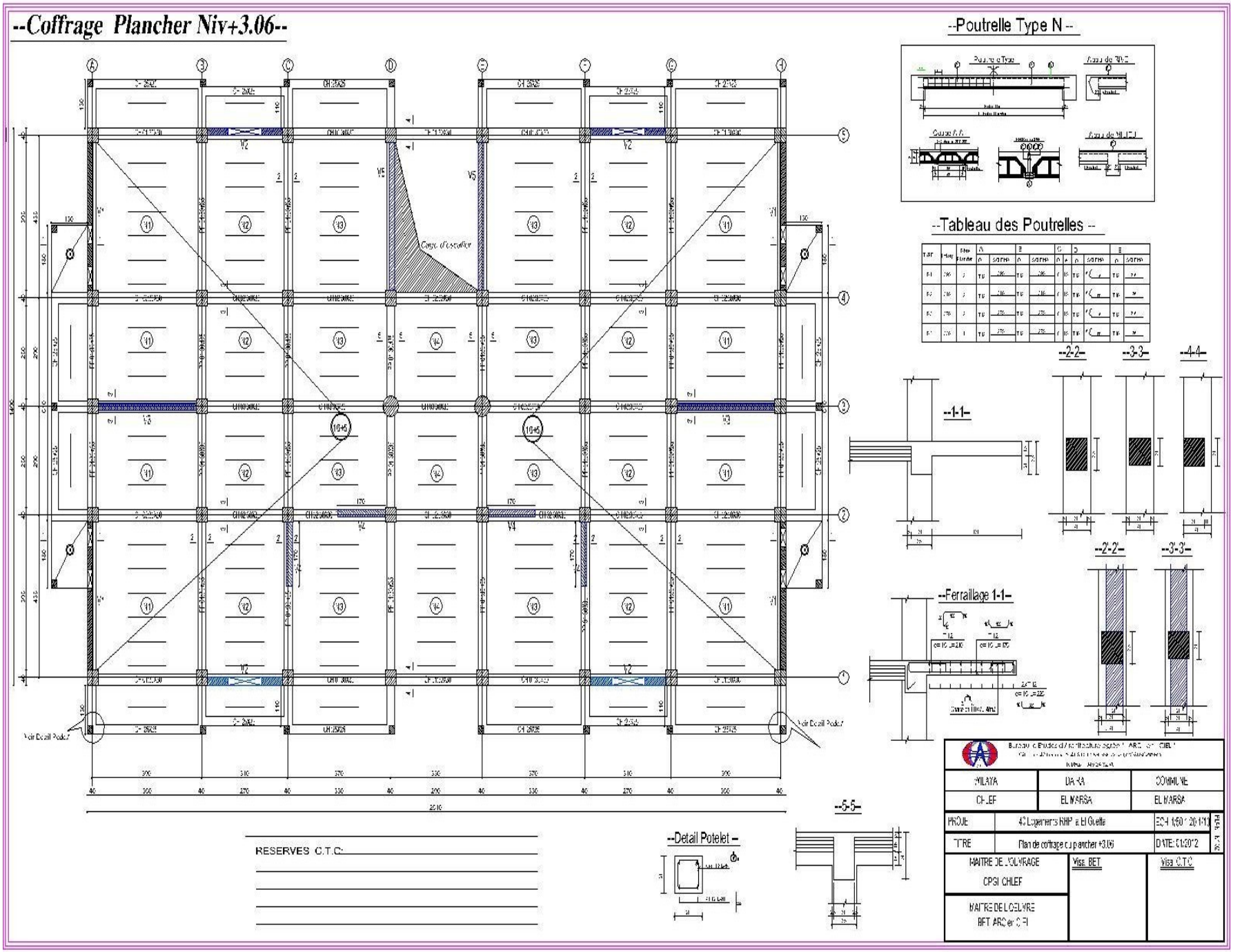

Plan du 1er Etage
Ech:1/100
Hall
Séjour
Chambre 01
Chambre 02
Cuisine
Séchoir
Sdb
W/c
Terrasse
Hall S=8.10m²
Séjour S=20.00 m²
Chambre 01 S=12.90 m²
Chambre 02 S=12.10 m²
Sdb S=3.60 m²
W/c S=1.45 m²
Cuisine S=10.60m²
A
B
1
2
3
4
5

- Les enduits sur les murs (intérieurs et extérieurs) sont en mortier de ciments, en plâtre pour les chambres et en ciment pour les salles d'eau et couloirs.
- L'enduit son plafond est en plâtre pour l'ensemble des locaux.

- Les escaliers sont en béton armé dosé à 350 kg/m³ CPA. servent à relier les différents niveaux : RDC- étage courante.
- L'infrastructure est en béton armé dosé à 400 kg/m³ CPA.
- Le coffrage utilisé est en bois.



Plan de Situation Ech:1/5000


--Coffrage Plancher Niv+3.06--
--Poutrelle Type N--
--Tableau des Poutrelles --
--1-1--
--2-2--
--3-3--
--4-4--
--Ferraillage 1-1--
--5-5--
--Detail Potelet --
RESERVES C.T.C:
WILAYA
DAIRA
COMMUNE
CHLEF
EL MARSA
EL MARSA
PROJE
40 Logements RHP à El Ouelfa
ECH: 1/50 - 2/1/1
TITRE
Plan de coffrage du plancher +3.06
DATE: 01/2012
MAITRE DE L'OUVRAGE
OPGI CHLEF
Visa BET
Visa C.T.C
MAITRE DE L'OEUVRE
BET ARCen C.H

Dossier de

IV.2 Installation de chantier :

Leurs de ma visite la première chose que j'ai remarqué le nombre des matériaux et matérielles, le nombre d'ouvrier …etc.

Pour cela il faudra une bonne ODC ?

C'est l'étape qui procède l'exécution de travaux, cette étape fait partie de la planification de l'entreprise. Elle a l'importance d'assurer les meilleures conditions d'exécution à fin d'éviter les arrêts d'urgence et la défaillance dans le chantier.

IV.2.1 Les étapes le plus intéressantes de l'installation sont les suivantes :

- ***Protection de chantier :*** Elle consiste à isoler le chantier et ces activités à l'environnement extérieur par des grilles pour éviter tout accident dans l'entreprise.
- ***Construction des abris de matériaux :*** l'Entrepreneur est chargé de construire l'aménagement de l'aire de stationnement et l'entretien du matériel pour que ces derniers ne soient pas provoquer par les facteurs climatiques (pluies, soleil, rouille..).
- ***Construction de bureau et d'atelier de chantier :*** y compris le branchement d'eau, d'électricité, pour faciliter la manipulation et la vérification d'enroulement des travaux.
- ***Réglage de postes de travaux :***
  - Mise en place et réglage de bétonnières.
  - Amenée l'eau de gâchage
  - Installation des postes de ferraillage
- ***Stockage de matériaux de construction :*** Amenée et stocker les matériaux tels que ciment (H.R.S et C.P.C 1), granulat (cailloux concassés 25/40 et 40/70, gravier concassé 4/15 et 15/25, sable…) Acier de déférents types et diamètres…
- ***Station d'engins et camion :*** au chantier il y a un emplacement pour le stationnement des engins et leurs entretient lors du fin travail de chaque jours

L'organisation consiste donc à définir et à coordonner les moyens nécessaires à la réalisation de l'œuvre tout en restant fidèle aux directives générales imposées par le maître de l'ouvrage. Ces directives générales se résument à certains éléments, qui sont :

* La qualité.
* L'économie.
* La rapidité.

- ***Atelier de ferraillage :*** il contient :
  - La codeuse pour le façonnage des aciers.
  - La cisaille pour couper l'acier.

- ***Bureau technique dont le but est de :***
  - Control technique et suivi de chantier.
  - Rédaction des procès verbale (PV) pour chaque jour.
  - Le pointage des ouvriers chaque jours et attachement.
  - Des réunions hebdomadaires du DTP avec le responsable du bureau d'étude et le chef de projet.
  - le stockage des matériaux : sable, gravier, ciment

IV.2.2 Les Zones de stockages :

Les zones de stockages sont également d'une grande importance pour bien organiser le chantier et elle a pour but de faciliter la circulation et gagner en conséquence plus de temps ; les zones les plus importants sont :

a - Zone de stockage du ciment : c'est le stock pour lequel on ne peut pas s'en passé, il est très important de bien le protéger contre l'humidité, dans un abri bâti généralement avec de la brique ou des parpaings et un toit en tôle ; pour renforcer cette protection, les sacs sont mis sur une estrade en bois, et recouvert d'une bâche en plastique (comme le montre les photos).



b - **Zone de stockage de l'acier :** On réserve aussi des zones pour stocker l'acier contre l'oxydation, surtout pour les aciers façonnés, afin d'assurer une meilleure économie, ils constituent les matériaux le plus cher (voir photo ci-jointe)



c - Zone de stockages du déblai : Le déblai va être utilisé une fois qu'on a terminé les fondations pour se substituer en remblai, par la suite, il faut lui réserver donc un espace assez important sachant qu'il augmente proportionnellement avec l'importance et le déroulement du chantier.

d - Zone de stockage du gravier et du sable : Il faut leur choisir une place proche de la zone du malaxage et de la préparation du béton pour gagner du temps et faciliter son transport.

IV.3 Matériaux et matériels :

IV.3.1 Matériels:

A - Bétonnière :

Remplissez la bétonnière des éléments nécessaires à la fabrication du béton ou du mortier, dans l'ordre suivant: sable et graviers, ciment et eau, et dans les proportions adaptées au type de réalisation envisagée.

Le temps de malaxage est de l'ordre de 2 minutes pour une vingtaine de tours. L'utilisation d'une bétonnière nous offre les avantages suivant:

Le gain de temps

La posibilité de réaliser un chantier plus important

L'obtention d'un mélange plus homogène de notre mortier ou béton.

B - Vibreur:

La vibration appliquée au béton frais a pour fonction de favoriser l'arrangement des grains qui sont les constituants du béton. Son rôle est double:

La mise en place est facilitée: remplissage des moules, enrobage des armatures;

Le béton obtenu présente une compacité plus forte, avec moins de vides d'air (effets de serrage).

Par voie de consequense, il est possible de faire des bétons avec un taux d'eau de gâchage plus faible,

Ce qui a pour effet de diminuer leur porosité, d'accroître leurs caractéristiques mécaniques et leur durabilité et d'améliorer leur aspect de surface.



C - Le Chargeur:

Un **chargeur** est un engin de chantier polivalente; c'est un Équipement Lourd automoteur utilisé dans plusieurs industries. La constitution robuste du Chargeur sur Roues, particulièrement ses grosses roues avant et arrière, le rend apte à pousser, soulever et Charger la terre, le sable, la neige et plusieurs formes de matière ou d'objet lourd ; Il est très nécessaire dans la réalisation de ce projet.



D - Pompe à béton :

La pompe à béton permet des coulages rapides, pour tous les types de chantiers. Elle est indispensable pour des coulages inaccesibles avec les moyens habituels de mise en œuvre, Elle garantir une bonne répartition du béton sur toute la surface à couler l'homogénéité du béton mis en œuvre.

E - Compacteur :

Préparer le terrain sur tous les sites de construction

IV.3.2 Caractéristiques des matériaux :

A - Béton armé :

Le béton est un mélange complexe dans des proportions convenables de granulats et de liant (Ciment) malaxés avec de l'eau pour obtenir une pate maniable.

Béton = Ciment + Gravier + Sable + Eau de gâchage

Le béton simples résistent très bien à la compression mais très mal aux efforts de traction car ils ne sont pas élastique. L'acier quantité lui est très souple et peut supporter et résister aux efforts d'extension :

A .1 La résistance à la compression :

La résistance en compression à 28 jours est désignée par fc28. Elle se mesure par compression axiale de cylindres droits de révolution dépend de la classe de ciment et d'exprimée en MPa.

- La contrainte maximale σ_{max}=20-40MPa.
- La déformation maximale à la rupture ≈ 2%

A.2 Résistance en traction :

Généralement le béton est un matériau travaillant bien en compression mais en a parfois besoin de connaitre la résistance en traction, en flexion au cisaillement. La résistance en traction à 28 jours est désignée par Fe28.

A.3 Dosage du béton :

La composition granulométrique des agrégats sera définie par pourcentage en poids des diverses catégories d'agrégats secs, le liant sera défini par le poids entrant dans un mètre cube de béton en œuvre, le dosage en eau sera défini par la quantité d'eau à ajouter au mélange sec et nécessaire pour obtenir un mètre cube de béton en œuvre.

* Béton type II béton armé :

- Ciment PORTLAND CPA **325** — **350** Kg / m^3
- Sable **0/3** à **0/5** — **400** L/ m^3
- Graviers (**5 /15 et 15/ 25**) — **800** L/ m^3
- Eau — **175** L/ m^3

B - Béton : On appelle béton le matériau constitué par un mélange, dans des proportions convenables de ciment, de granulats (sable et pierrailles) et d'eau.

C - Ciment: Le ciment joue un rôle important entre les produits employés dans la construction.

La qualité du ciment et ses particularités dépendent des proportions de calcaire et d'argile ou de bauxite et la température de cuisson du mélange.

D - Granulats: Les granulats comprennent les sables et le gravier :

E - Sables : Les sables sont constitués par des grains provenant de la désagrégation des roches.

La grosseur de ces grains est généralement inférieure à 5mm. Un bon sable contient des grains de tout calibre mais doit avoir d'avantage de gros grains que de petits.

F - Gravier : Le gravier est un caillou de petite dimension résultant du concassage industrielle de matériaux rocheux et utilisé dans le bâtiment. Pour le béton de propreté on utilise le gravier de 8/15mm. Pour le béton armé on utilise le gravier de 15/25mm.

G - Acier : Ils seront constitués essentiellement par des fers à béton répondant aux normes AFNOR. La surface des barres ne devra pas présenter d'aspérités susceptibles de blesser les ouvriers et seront exemptes de failles, fentes, criques, gerçures, soufflures et autres défauts préjudiciables à leur résistance. Ils devront remplir les caractéristiques mécaniques suivantes :

❖ les aciers utilisés pour constituer la pièce en béton armé sont :

H - Les ronds lisses : Désignés par la lettre et utilisés généralement pour les armatures transversales. Fe E 215 limite élastique Fe = 215MPa.

I - Haute adhérence : Désignés par les lettres HA et utilisés pour les armatures Longitudinales et transversales éventuellement.

FeE400 limite élastique Fe=400MPa

FeE500 limite élastique Fe=500MPa

J - Les treillis soudés : Désignés par les lettres TS ce sont des grillages de fils lisse Assemblés aux points de se ment par la soudure électrique. Fe TE 520=si

J.1 Type d'acier utilisé : l'acier utilisé de ce chantier est un acier TOR à haute adhérence HA.

Les diamètres utilisés sont T10, T12 pour les cadres et épingles, T14, T16, pour le ferraillage des murs.

IV.3.3 Maçonnerie :

A - Briques : Elles seront de première qualité, bien cuites, non gélives, leurs arêtes seront vives et leurs surfaces planes. De huit trous (10cm) et douze trous (15cm).

B - Un hourdis **:** est un élément creux de maçonnerie (aussi appelé entrevous) constitué de béton, de terre cuite, de polystyrène (permet une isolation et une pose avec plus de légèreté), ou plus récemment de bois aggloméré (permettant des travaux dans des endroits difficilement accessibles). Les hourdis sont placés entre deux solives porteuses, partie constituant avec les poutrelles un plancher béton.

C - Bétonnage : S'effectuer suivant une méthode précise qui permet d'obtenir le maximum de sécurité, chaque élément doit contribuer à renforces la résistance de l'ensemble avant de bétonner .il faut vérifier la propreté des coffrages, il y a bien d'arroser convenablement le coffrage afin de provoquer la dilata lia du bois d'éviter Térence du béton est par conséquent de faciliter le décoffrage le béton pourra donc conserver son eau de gâchage qui lui est tours nécessaire pour faire prise.

D - Ferraillage : L'approvisionnement du chantier en aciers se fait sous forme :

- acier doux : 6 ,8 st même de diamètre
- acier trois : 10, 12,14 et 16 même de diamètre
- treillis soudés en roue beaux : diamètre même (200.200).
- Le découpage des barres de leur façonnage se fera sur chantier doux un atelier à l'aide d'une cisaille électrique
- pour le montage il faut avoir un bon ajustage des barres dans le coffrage
- un nettoyage contre le ruile est prévu .il faut vérifier le ferraillage avant son montage .ils doit être conforme aux plans d'exécution l'aire répartie au poste de cette activité est importante toute improvisation risque de cause.

E - Coffrage : On prévoit un coffrage en bois son découpage et façonnage si fera sur le lien du travail par une équipe spécialisée .Le coffrage est d'une grand importante sur le plan résistance et économique .il est chargé du donner aux pièces coffrées leurs dimensions exactes
calculées au projet .le coffrage consomme 20% du prix de la construction .il est donc nécessaire de réutiliser autant que possible.

F - Décoffrage : Le décoffrage se fait comme suit :

- pour les poteaux après 3 jours
- pour les planchers après 28 jours.

☞ **Commencement des travaux**

V. Construction générale d'un bâtiment

V.1 Introduction

D'une manière générale on distingue dans une construction la partie qui se trouve dans le sol appelée **« infrastructure »** et la partie qui se trouve au dessus du sol appelée **« structure ou superstructure ».**

L'infrastructure : est constituée par toutes parties qui sont enterrés dans le sol (Les fondations les caves …). Les fondations sont les éléments qui se trouvent à la base de toutes les constructions et servent à transmettre les efforts et charges de la superstructure au sol.
Du point de vue de réalisation des travaux on distingue dans une construction deux types d'ouvriers :

Une équipe de gros œuvre, se sont des ouvriers qui réalisent les parties résistantes dans une construction (les ferrailleurs, les coffreurs, les bétonneurs…..)

Une équipe d'ouvriers qui s'occupent de la réalisation des travaux secondaires dans une construction qui ne sont pas nécessité par la résistance mais par l'utilisation de cette dernière et qui contribuent à la garder en bonne état, se sont les ouvriers du CES (Corps d'Etat Secondaires) à savoir : le menuisier, l'électricien, le plombier …etc.

V.2 L'infrastructure:

Est composée essentiellement des fondations ainsi que d'éventuels niveaux enterrés. Elle assure néanmoins le transit des efforts venant de la partie aérienne du projet (superstructure) vers les éléments de fondations notamment par le biais de poutres.

V.2.1 L'implantation :

Cette opération a pour objectif du matérialiser sur le terrain les tracés de la construction ainsi que les différents niveaux définis dans le projet d'architecture. Son but est de déterminer l'emplacement du bâtiment, de situer les murs de façade, de refonds, etc.

Pour réussir cette opération on a besoin :

Des données contenues dans le dossier graphique du projet :

- ✓ Plan de situation
- ✓ Plan d'implantation
- ✓ Vue en plan du R .D.S (éventuellement sous-sol) et plan de fondation
- ✓ Vue en coupe du bâtiment

V.2.2 Terrassement:

Les terrassements correspondent à la première phase des travaux en vue de l'édification d'un ouvrage. Ils regroupent toutes les actions de travaux destinés à modifier provisoirement ou définitivement les formes d'un terrain: « les déblais, les remblais, les talutages, Les fouilles, les tranchées sont très courantes dans les constructions de bâtiments » et il est réalisé par la pelle mécanique, une fois que cette dernière arrive à l'altitude indiquée sur le plan. Le conducteur des travaux implante des piquets et prend le repère horizontal avec la technique du tuyau d'eau.

On nomme terrassement les travaux qui se rapportent à la modification du relief d'un terrain. Cette modification des niveaux du sol est réalisée par l'exécution de déblais et de remblais

- ***Les déblais*** *:* consistent à abaisser le niveau du terrain par enlèvement des terres c'est t'a dire creusé dans le sol et dégager les terres

La terre remuée occupe plus de volume que la terre tassée (phénomène de foisonnement)

- ***Les remblais*** *:* consistent à apporter des terres afin de relever le niveau d'un terrain ou à combler une fouille et prélever des terres, les transports et combler des cavités

Il à effectuer surtout à l'aide d'engins mécaniques exp (pelle hydraulique, chargeuses, niveleuse).

V.2.3 Les Fouilles :



Cas de radier Général

Les fouilles appelées également excavations, partielles ou générales, correspondent au creusement du terrain pour l'ancrage des fondations.

L'équilibre naturel d'un sol est obtenu en respectant une inclinaison de pente, appelée talus naturel. L'équilibre d'une fouille s'obtient en respectant ce talus que l'on peut définir par un angle. Autrement la stabilité de la fouille s'obtient par un blindage des parois par un système d'étais.

V.2.3.1 Exécution Des Fouilles : Les fouilles seront réalisées :

Conformément aux besoins de l'ouvrage, des fouilles de toutes profondeurs seront calculées à partir des niveaux de terrain après décapage. Le choix des différents types de fouilles est imposé par la dimension des fondations qu'elle doit recevoir, celle-ci est dépendante de la nature du sol et les charges du bâtiment. On distingue des types de fouilles correspondant à chaque type de fondation :

- **Fouilles en puits :** pour fondation des poteaux, exécutés jusqu'à le bon sol.
- **Fouilles en rigoles :** ces fouilles sont des tranchées linéaires exécutées pour fondation des ouvrages en béton armé tel que longrine, chaînage filant…
- **Fouilles En grande masse :** sont à toutes profondeurs.ils seront utilisés comme remplis des différent vides qui vont appertise pendant les travaux

V.2.4 Les fondations:

Les fondations est l'élément qui permet de transmettre au sol les charges de la structure. Elle est donc la partie essentielle de l'ouvrage puisque de leur bonne conception et réalisation découle la bonne tenue de l'ensemble. Elles doivent être dimensionnées pour résister au poinçonnement, glissement et renversement. Il doit que l'assise des fondations doit être perpendiculaire au sens des efforts transmis pour évite les glissements

V.2.4.1 Choix du type de fondation :

Le choix du type de fondation se fait suivant trois paramètres :

- ❖ La nature et le poids de la superstructure.
- ❖ La qualité et la quantité des charges appliquées sur la construction.
- ❖ La qualité du sol de fondation

Dans le cas de notre ouvrage ∂_s =1,5 bars.

Les charges transmises sont dues :

- Au poids propre des différentes parties de l'ouvrage (murs, plancher, charpente…). Cet ensemble constitue les charges permanentes ;
- Au poids des personnes, des mobiliers et des équipements d'exploitations. Cet ensemble constitue les charges d'exploitations ;
- Au poids de la neige, aux effets du vent ; cet ensemble constitue les surcharges climatiques.

V.2.5 Le béton de propreté :



Afin de protéger les fonds de fouilles des intempéries, un béton de propreté dosé en ciment à 150 kg/m^3 sur une épaisseur de 5 à 10 est réalisé dès l'achèvement de ces fouilles. Il joue le rôle d'isolant être le béton armé des semelles et le sol, pour la protection de la semelle des agents agressive et protéger l'eau de la semelle pour conserver le dosage du béton.

V.2.6 Semelles :

La fondation a pour but de transmettre la pression du poteau sur le sol de telle façon que la pression exerce sur le sol soit suffisamment petit pour éviter l'affaissement inadmissible du sol.

La semelle est destinée à recevoir un poteau préfabriqué possède un logement dont la profondeur ne doit jamais être inférieure au coté

De la section du poteau. L'armature principale d'une semelle est réalisée sous forme d'un treillis dont les barres portantes sont disposées en deux directions. Elles sont des Eléments de transmission d'efforts destiné à augmenter l'aire de la surface de répartition des charges : semelle de fondation notamment, Ils sont posés sur le bon sol et une couche de béton de propreté, il existe plusieurs types de fondation mais on a utilisé dans notre construction civile comme des semelles isolé :

V.2.6.1 les semelles isolées :

On entend par isolée, une fondation présentant une géométrie proche du carré (ou du rond). Ce type de fondation est mis en œuvre dans le cadre d'un bâtiment présentant des descentes de charges concentrées (poteaux, longrines sous murs).

Ou de forme pyramidale, l'utilisation du béton armé conduit à des solutions plus économiques et réduit la charge sur le sol ,la face supérieure de semelle destinée a recevoir le coffrage du fut du pilier doit être prévue avec un rendent de 5cm environ ,le bord de la semelle a une hauteur comprise entre 10 et 20 cm ,la liaison de la semelle au pilier est assurée par une armature d'attente comprise dans le ferraillage des fondations, le béton est coulé entre les parois de terres aux cotes

V.2.6.2 Les semelles filantes :

Lorsque la descente de charges n'est plus concentrée (sous un mur classique), on met logiquement en œuvre une fondation de type filante, c'est à dire continue sous l'objet fondé.

V.2.6.3 Coffrage et ferraillage de la semelle :

Le coffrage de la semelle prend une forme rectangulaire ou trapézoïdal tout on respectant l'enrobage sur les côtés, à propos et l'enrobage inférieur on peut l'assuré avec des cales en béton ou parfois on met de carrelage, et il est strictement interdit qu'on met des cales en bois ou de papier pour ne pas laisser l'infiltration d'humidité a notre semelle.

Le coffrage théoriquement doit rester 28jours mais pour éviter du retard on met de bitume à la fondation après 3jours pour la protéger de l'humidité et le protégé des agents agressifs du sol.

Le ferraillage de la semelle est calculé par une étude se basant sur l'agressivité du sol, et le dispersement des armatures ou l'espacement est effectué selon les dimensions prises dans l'étude.

V.2.6.4 Le radier général :

Les fondations en radiers, qui couvrent la totalité de l'emprise du bâtiment, avec un léger débordement sur tous les côtés. L'épaisseur du radier est déterminée par l'ingénieur en fonctions de l'importance de la construction et la nature du sol



V.2.7 Avant poteaux et voiles :

Avant poteau est un élément implanté à la fondation ; il se mais après le coulage de cette dernière, il joue le rôle de transmettre tous les actions du bâtiment vert la fondations, ainsi il sert a rattrapé le niveau zéro pour la superstructure c'est t'a dire relie les fondations avec la longrine, il sert à rattraper le niveau.

Mais les voiles contrairement à l'avant poteaux se sont des éléments résistants, ils permettent au bâtiment de se stabilisé contre les actions sismiques et différent surcharge accidentelle. Il est implanté dans la structure et il a un ferraillage continu horizontalement. Et on peut trouver soit des voiles de contreventement (exigé par le RPA) soie des voiles périphériques (pour protéger notre bâtiment des agents du sol et des actions accidentelles). Les ossatures aux dessous de niveau de la base, formées de poteau courts (par exemple les vides sanitaires) doivent comporter un voile périphérique situé entre le niveau des fondations. Et le niveau de bas

V.2.8 Longrines :

Désigne les poutres posées entre deux têtes de semelles sur lesquels la charge est répartie, qui vont rigidifier la base de la construction (ceinturage) et supporter le poids de la maçonnerie de remplissage.

Le rôle des longrines est de donner une rigidité au système de fondations.

Généralement le niveau supérieur de la longrine est le niveau de la plateforme. Les longrines sont protégées contre les milieux agressifs par une couche de godron

V.2.9 Les dallages ou plates forme :

C'est une dalle de compression, avant de couler le béton on pose une pierre sèche de 15cm bien damée et arrosée, ensuite on coule le béton de 10cm avec le treillis soudé.

V.3 Superstructure :

V.3.1 ***Introduction :*** Pour dimensionner un objet (poutre- dalle- poteau- etc..) de sorte qu'il résiste aux efforts qui lui sont appliqués, il importe dans un premier temps de connaitre la totalité de ces efforts, puis d'en déduire certaines grandeurs particulières qui permettront d'effectuer le dimensionnement.

A- Les poteaux :

A.1 Définition : Les poteaux sont des éléments structuraux verticaux assurant la transmission des efforts des poutres vers les fondations, est soumis à un effort normal « N » et à un moment de flexion « M » dans les deux sens longitudinal et transversal. Donc ils sont calculés en flexion composée

Ils sont appelés suivant leur remplacement dans la construction (poteau d'angle, poteau de rive, poteau intérieur)

A.2 Ferraillage :

Façonnage des cadres et l'assemblage la mise en place des armatures s'effectuer en respectant la longueur de recouvrement et l'enrobage prévu avec des distances égale a' 1,5 fois le diamètre maximum du grava ile. Si le poteau est court, la hauteur étant plus petit que 15à20 fois la petite cote de la section des aciers placés dans le sens de la hauteur seront comprimés avec le béton (armatures longitudinales).

- Les acier verticaux aident le béton en compression et s'opposent au moment de flexion dans les zones tendues
- Les aciers transversaux participent à la résistance du poteau et augmentent sa force portante et empêcheront le béton d'éclater latéralement

- Préparer le ferraillage des poteaux en mettant des cadres avec un espacement de 15cm au milieu et il se serre plus en plus de 10cm jusqu'aux nœuds à 5cm, il est obligatoire de mettre des cadres au niveau des zones nodales espacés de 10cm (c'est la partie de liaison entre la poutre et le poteau) ou le séisme frappe et c'est le cadre l'armature transversales qui le reprend.

- Il faut avoir toujours la longueur suffisante de recouvrent après chaque niveau de l'ordre 50 Ø (Ø : est le diamètre supérieur des armatures longitudinaux principales du poteau), et les tachées avec les nouvelles barres lors du l'emplacement.

A.3 Coffrage : Comme les poteaux sont des sections rectangulaires, le coffrage est traditionnel. Décoffrer les poteaux après 24 heures parce qu'ils travaillent verticalement.



***A.4* Bétonnage:** Béton type II béton armé :

- *Cements PORTLAND CPA 325* → *350 Kg*
- *Sable 0/3 à 0/5* → *0,400 m^3*
- *Graviers (5 /15 et 15/ 25)* → *0,800 m^3*

Sans oublier la vibration

B- Les poutres

B.1 Définition : Elément de construction horizontal constitué, ou béton armé supportant un plancher, des poutrelles, ou d'autres éléments de poutraison, supporter par des appuis (poteaux),



On distingue poutres secondaires (chaînages) qui sont moins sollicitée par rapport à les poutres principales (porteuses) qui supportent son poids propre et celui du plancher (les charges permanentes et d'exploitations)

➲ Le problème que se pose sur les poutres c'est la flèche

Un effort de compression (en haut) → due à la flexion

Un effort de traction(en bas)

Un cisaillement oblique dues aux actions verticales des sens contraires

Action des appuis dirigée vers le haut → effort tranchant

Action des charges dirigées vers le bas

Donc il y'a des armatures principales, des cadres ou étriers, des barres de montage

B.2 Ferraillage :

Les aciers principaux sont placés dans la partie tendue c'est-à-dire en bas (Φ12min) disposées en un ou deux lits :

*Le 1er lit est prolonge sur les appuis.

*Le 2ème lit est de longueur égale au 1/8 de la portée.

Les cadres et étriers sont plus rapprochés vers les appuis (effort tranchant max).

Des chapeaux en partie haute sont disposés sur les appuis 1/5ème de la portée (chapeau de rive) ,1/4 de la portée (chapeau intermédiaire).

L'espacement entre les cadres sera suivant la disposition qui demande 10cm en appuis et 15cm au milieu de la travée.

B.3 Coffrage :

Le fond de moules est soutenu par :

Des madriers longitudinaux supportés par étais et des chevrons transversaux qui reposent sur les madriers.

Les joues sont stabilisées par : une butée en pied et un série de boutons appuyant sur les manants et les Chevrons.

B.4 Bétonnage : Béton type II béton armé :

Ciment PORTLAND CPA **325** **350** Kg

Sable **0/3** à **0/5** **0,400** m^3

Graviers (**5 /15 et 15/ 25**) **0,800** m^3

C- Les voiles :

C.1 Définition : Les voiles sont des éléments en béton armé ou la langueur est au moins quatre fois supérieure à la largeur. Ils servent d'une part à contreventer le bâtiment en reprenant les efforts horizontaux (séisme et vent) et d'autre part de reprendre une Partie des efforts verticaux qu'ils transmettent aux fondations et de raidir les constructions, car les déformations excessives de la structure sont source de dommages aux éléments non structuraux et à l'équipement
L'épaisseur minimale du voile est de15 cm

C.2* Le *Ferraillage :



Les voiles seront calculés en flexion composée sous l'effet des sollicitations qui les engendrent, le moment fléchissant et l'effort normal sont déterminés selon les combinaisons comprenant la charge permanente, d'exploitation ainsi que les charges sismiques. Donc Le ferraillage de voiles avec des armatures horizontales et des armatures verticales se forme deux nappes, les deux nappes séparent par aux moins quatre épingles par m^2, dans chaque nappe la section des barres horizontales des voiles ne devront pas dépasser le 1/10 de l'épaisseur de voiles, l'espacement des barres doit être au plus égal à 15 cm. Les barres verticales crochets aux longrines.

C.3 Le coffrage :

Les voiles sont coffrées avec des panneaux de contreplaque ou des planches placées horizontalement maintenues par des raidisseurs verticaux et horizontaux

***C.4 Le Bétonnage* :** Béton type II béton armé :

-Ciment PORTLAND CPA **325** **350** Kg

-sable **0/3** à **0/5** **0,400** m^3

-Graviers **(5 /15 et 15/ 25)** **0,800** m^3

D- L'escalier :

D.1 Définition : L'escalier se présente comme un escalier traditionnel en béton armé de largeurs de volée 2,4 m et avec un pilier posé sur une poutre palier de 0.25 cm de largeur Un escalier est constitué d'une succession de gradins .Il permet de changer les niveaux avec un minimum des efforts et un maximum de sécurité.

***Description* :** L'escalier se compose généralement d'un certain nombre de **marches** qui définit la hauteur d'étage .Elle peut être porteuse ou portée sur une paillasse :

la paillasse : Est une dalle en béton armé dont la pente correspond à celle de l'escalier. Elle repose sur les paliers ou les planchers.

***Palier de repos* :** On peut toujours équiper un escalier avec une petite dalle dite palier de repos. Elle permet aux utilisateurs de se reposer.

L'emmarchement : la longueur d'une marche.

Le giron (g): *la largeur d'une marche.*

(h) *: la hauteur d'une marche.*

-Garde-corps : *a pour rôle d'éviter les risques de chute.*

Dans notre projet nous avons les escaliers à paillasse et marche porteuse.

D.2 Ferraillage :

Ils sont soumis à des forces diverses (poids propre, les surcharges dues aux différents accès des personnes, équipements …)

Ces charges peuvent entraîner des dommages divers dans la structure (déformations, fissurations ou même la ruine de l'escalier) pour éviter ce risque on doit faire une étude détaillée sur le type de ferraillage adopté ,*donc* le ferraillage de la paillasse se fait en plaçant les fers porteurs du 10 ou 12 mm torsadés(ou fer tord) le diamètre sera indiqué par l'ingénieur ils seront placés tous les 20cm environ, ils partiront de la marche palière jusqu'aux fers en

attente de la première marche les fers de 6mm en recouvrement seront évidemment encastrés dans les saignées

Sans oublier de mettre les cales à béton de 2.5cm au-dessous de la nappe inférieur pour ne pas avoir des ségrégations superficielles.

D.3 Coffrage : J'ai remarqué que le coffrage de la paillasse se fait comme suite :

- Régler sur les extrémités 2 chevrons 6X8 au trait de la paillasse moins l'épaisseur du contreplaqué à l'aide de chandelles et de coins pour faciliter le décoffrage. Ensuite régler celui de l'axe par rapport aux autres.
- Faire l'arrêt de la 1ère marche
- Placer le contreplaqué. En deux morceaux ou en laissant un joint de papier ou autre aux extrémités afin de décoffrer facilement. Passer un peu de décoffrant sur ce coffrage (Fuel par exemple).

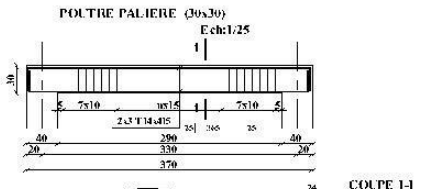
D.4 Bétonnage

On nomme paillasse une dalle inclinée en béton armé recevant la forme des marches. Ces derniers peuvent alors être réalisés en béton plus faiblement dose, tandis que la dalle porteuse est dose à 300kg/m^3

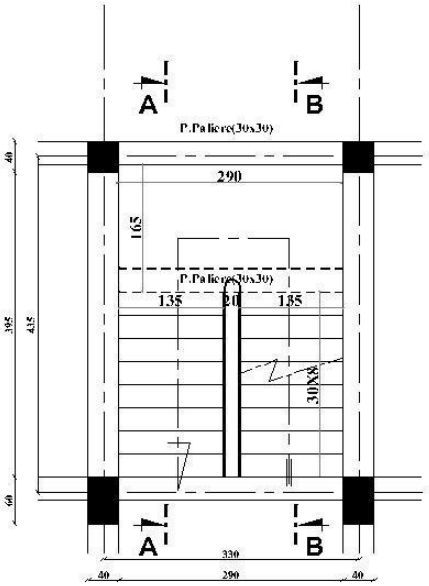
3



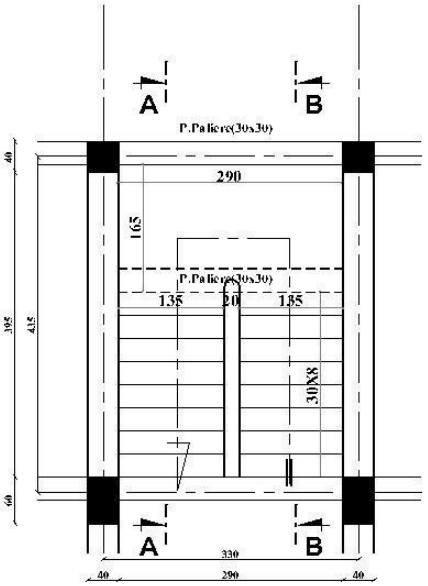




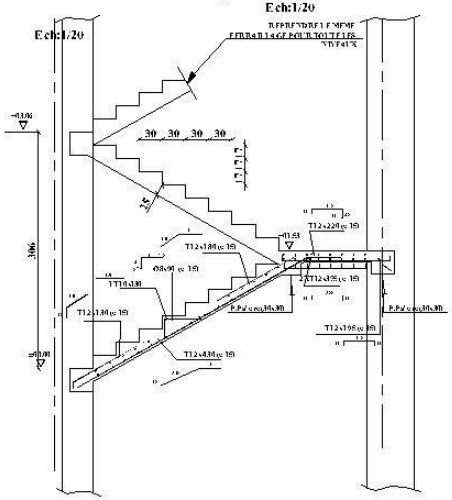
VUE EN PLAN ETAGE COURANT Ech:1/20



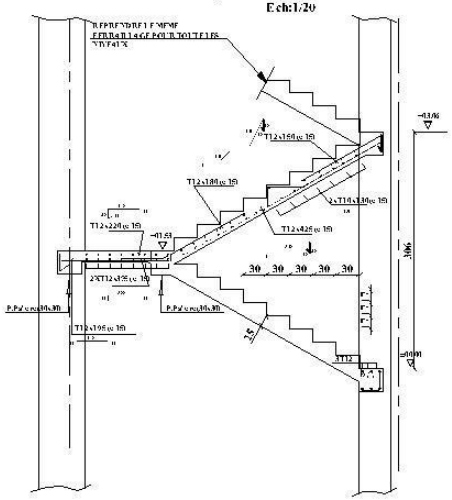
VUE EN PLAN RDC Ech:1/20



Coupe B-B
Ech:1/20



Coupe A-A
Ech:1/20



Bureau d'Etudes d'Architecture dipl. " ARC en CIEL "		
WILAYA	DAIRA	COMMUNE
CHLEF	EL MARSA	EL MARSA
PROJET	40 Logements RHP à El Guelta	ECH : 1/20 1/25
TITRE	Plan de coffrage et ferraillage Escalier	DATE: 01/2012
MAITRE DE L'OUVRAGE OPGI CHLEF	Visa BET	Visa C.T.C
MAITRE DE L'OEUVRE BET :ARC en CIEL		

E- Les poutrelles :

E.1 Définition: Sont des éléments généralement horizontaux, dont le rôle et de transmettre les poids des poids des planchers vers les poutres qui travaillent à la flexion composé, avec une section partiellement comprimé ; pour les poutres on cherchera leur moment fléchissant maximum dans les travées pour un ferraillage inferieure et celui des appuis pour un ferraillage supérieure.

E.2 Le ferraillage des poutrelles :

Le ferraillage des poutrelles se fera en deux étapes :

1ere étape : avant le coulage de la table de compression.

2eme étape : après le coulage de la dalle de compression.

La poutrelle est soumise à son poids propre et au poids du corps creux, ainsi qu'à la charge d'exploitation due au personnel sur chantier.



F- Plancher :

F.1 Définition: un plancher d'habitation est une aire généralement plane destinée à limiter les étages et à supporter les revêtements de sols qui supporte son poids propre , les surcharges et les sollicitations permanentes ,et il a une fonction désolation acoustique « phonique » et thermique qui peut être assuré complémentairement par un faux plafond ou un revêtement de ciel.

F.2 Plancher étage courant :

Constituer de :

1. Carrelage
2. La Chappe
3. Dalle en corps creux
4. Enduit plâtre

F.3 Plancher terrasse :

La terrasse est inaccessible et est réalisée en dalle en corps creux surmontée de

Plusieurs couches de protection en forme de pente facilitant l'évacuation des eaux pluviale. Elle est constituée de :

1. Gravier de protection (4cm)….....=80kg/m²
2. Etanchéité multicouche.....=12kg/m²
3. Chape de réglage en mortier de ciment (2cm)…12kg/ =36kg/m²
4. Forme de pente en béton maigre (9.75cm) 2200x9.75=214.5kg/m²
5. Isolation thermique (1cm) =10kg/m²
6. Corps creux +dalle de compression (16+4) =275kg/m²
7. Enduit au ciment (1.5) (18kg/m/cm) =27kg/ m²

G=654.5kg/m²

F.4 Ferraillage :

Le ferraillage de plancher se composes de la dalle de compression se fera par respect des conditions suivantes données par le (B.A.EL91), l'hourdis doit avoir une épaisseur minimal de 4cm est armé d'un quadrillage de barre (treillis soudés) dont les dimensions des mailles ne doivent pas dépasser 20cm pour les armatures perpendiculaire aux nervures.

Ainsi l'armature des poutrelles qui est calculée selon l'exigence des normes

Le corps creux doit être perpendiculairement au sens des nervures.

F.5 Bétonnage :

Après le contrôle et l'autorisation de l'ingénieur de suivi, l'exécution de coulage est facile de mise le béton en place et très rapides par l'utilisation de la pompe à béton et la main d'œuvre, pour une bonne résistance de béton dues à la compression il faut attendre au moins 28 jours avant le décoffrage.

- l'enrobage de 2.5cm entre le coffrage te le ferraillage.
- 800litres de graviers, 400 litres de sable, 170 à 190litres d'eau, 350kg de ciment CPJ 42.5.
- il faut bien vibrer le béton pour augmenter l'homogénéité de ces composantes et assurer le bon remplissage des coffrages.

G- Les dalles pleines :

Les dalles sont des plaques minces dont l'épaisseur est faible par rapport aux autres dimensions et qui peuvent reposer sur 2,3ou 4 appuis.

Ce type d'élément travail essentiellement en flexion (poutres, poutrelles ou murs) .L'épaisseur des dalles dépend aussi bien des conditions d'utilisation que des vérifications de résistance.

H- Les façades :

Les façades sont réalisées en double cloison par des éléments de briques comportant des Ouvertures pour fenêtres à certains endroits.

I- Acrotères :

L'acrotère est l'élément qui se trouve en partie haute du bâtiment (l'extrémité), d'une hauteur de 60cm et d'épaisseur de 20cm.

L'acrotère est considère comme système isostatique assimilé d'une console encastrée a la base du plancher terrasse.

Elle est soumise a sont poids propre G est a une surcharge P due au vont appliquée horizontalement et une surcharge due à une main courante et au séisme qui créent un moment de reversement.

Règles à suivre

Toute la procédure d'élaboration des plans, des calcules et la réalisation des travaux devra respecter divers règlements que l'on peut résumer en :

- **Textes officiels :**

Sous forme de décret et arrêté (Urbanisme, qualité de la construction, accès et circulation suivant les établissements, isolation thermique et phonique).

- **Règles professionnelles ou règles de l'Art de l'Ingénieur :**

Ces règles exposent des méthodes à utiliser pour des cas précis et les obligations associées.
Règles parasismiques algériennes RPA ont été établit en 1980 et ont été revues en 1984, 1988,1999 et dernièrement on les appelle RPA 99 version 2003. Règles Document Technique Unifié (D.T.U)
Règles N.V (Neige et Vent)
Règles BAEL (Béton Armé aux Etat Limites)
Règles C.M (Charpente métallique)
5
D.T.R (Document Technique Règlementaire) exemple : D.T.R BC22 (charges permanant et charges d'exploitation).

- **Normes :**

Un ensemble de contraintes qui sont obligés à les respecter pour que le travail soit bien fait. Les normes définissent les caractéristiques que l'on peut attendre des produits manufacturiers, elles sont établies dans un but de standardisation et d'universalisation.

- **Avis technique ou agréments :**

Ils officialisent l'utilisation de produits ou de procédés nouveaux (par exemple : l'air est un isolant entre une porte et les persiennes) se sont des essais que l'on fait et une fois que les résultats sont positifs on les officialise.

« *L'expérience vaut mieux que la science* »

Mon stage dans le bureau ***ARC EN CIEL*** fut très enrichissant pour moi car j'ai découvert le métier de GENIE CIVIL, calculs des structures, conducteur de travaux.

J'ai réussi à m'intégrer parfaitement à toute l'équipe et j'ai, il me semble, bien rempli les missions que l'on m'a confié en mettant en pratiques mes connaissances théoriques.

J'ai également pu m'enrichir de nouvelles connaissances dans le domaine relationnel ou dans le domaine technique sur le terrain.

De plus, j'ai pu mettre en pratique énormément de points que l'on a pu étudier en cours durant cette année tels que la qualité, l'organisation, le management, et tant d'autres pôles annexes.

Mais le bureau ARC EN CIEL m'a également permis de me perfectionner dans de nombreux domaines : les normes sur le béton, les techniques de gestion et d'organisation de chantier, la comptabilité et la gestion financière…Logiciel de conception et calcul comme Autocad ou robot millenium

A l'issue de mon stage qui fut une grande expérience, je dirais que. Le secteur bâtiment est un domaine très vaste et qui demande autan de prudence qu'intelligence.
Les responsables du bureau ARC EN CIEL ont ma tout répondez a tout mas questions et je tien a les remercié surtout mon mètre *HOUARI – CH*

Bibliographie

Règlements:

- ***RPA99*** *: règles parasismiques algériennes version 2003.*
- ***BAEL91*** *: béton armé aux états limite.*
- ***CBA93*** *: calcul des ouvrages en béton armé.*

Livres:

- *Calcul des ouvrages en béton armé (Mr : BELAZOUGHI)*
- *Cours en béton armé BAEL 91 (Mr: Jean Pierre Mougin)*
- *Calcul des ouvrages en béton armé (RPA2003, CBA93) (Mr : y.Cherait)*

Cours:

- *Cours en béton armé (Mr Ammar Ibrahim)*
- *Thèse de fin d'étude d'anciens étudiants*

Site Internet

- **www.ffbatiment.fr (La Fédération française du Bâtiment)**
- www .ingdz .dz
- www .gcma.forumalgerie.net

Bibliographie

Règlements:

- ***RPA99*** *: règles parasismiques algériennes version 2003.*
- ***BAEL91*** *: béton armé aux états limite.*
- ***CBA93*** *: calcul des ouvrages en béton armé.*

Livres:

- *Calcul des ouvrages en béton armé (Mr : BELAZOUGHI)*
- *Cours en béton armé BAEL 91 (Mr: Jean Pierre Mougin)*
- *Calcul des ouvrages en béton armé (RPA2003, CBA93) (Mr : y.Cherait)*

Cours:

- *Cours en béton armé (Mr Ammar Ibrahim)*
- *Thèse de fin d'étude d'anciens étudiants*

Site Internet

- **www.ffbatiment.fr (La Fédération française du Bâtiment)**
- www .ingdz .dz
- www.civilmania.com
- www.geniecivilpro.blogspot.com