

**Organisation d'un chantier de construction du
complexe administratif R+5 avec sous-sol à usage
de bureaux dans la ZACA de Ouagadougou.**

Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Master d'Ingénierie de l'Eau
et de l'Environnement.

OPTION : GÉNIE CIVIL

Présenté et soutenu publiquement par :

Rasmané SAWADOGO

Travaux dirigés par : Dr Ismaila GUEYE

Enseignant, Chercheur à 2IE
CENTRE COMMUN DE RECHERCHE -
ENERGIE ET HABITAT DURABLE

M. Marc HEMA
Directeur des Etudes et du Suivi des
Travaux à la DGAHC.

Jury d'évaluation du stage :

Président : Dr Ismaila GUEYE

Membres et correcteurs : M. A. LAWANE
M. BARRO
Me. SOUISSI

Promotion [2012/2013]

DEDICACE

Au nom d'Allah, le tout miséricordieux, le très miséricordieux

Je dédie ce projet de fin d'étude à :

- ✚ Sa Majesté Naaba TANGA de Kirougtenga ;
- ✚ Mon Père Feu SAWADOGO Hamado qui nous a quitté prématurément ;
- ✚ Ma Mère OUEDRAOGO Fatimata pour ses multiples conseils et soutiens
- ✚ Toute ma famille

REMERCIEMENT

Mes remerciements vont en tout premier lieu à Notre Dieu et Créateur, pour la vie et pour toutes les grâces qu'Il m'a accordées.

Ils vont aussi à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à cette heureuse étape de ma vie qu'est ma formation professionnelle.

Je voudrais remercier, en particulier, mes encadreurs pour la qualité de leur encadrement, leur patience et leur disponibilité :

- Dr. Ismaila GUEYE pour son encadrement tout au long de ce travail ;
- Mr Marc HEMA, qui a proposé le thème de mémoire et qui m'a suivie de bout en bout ;

Je remercie tout le corps enseignant du 2iE.

Je voudrais aussi remercier :

- ma famille : ma mère, mes frères et sœurs
- A toute la famille OUEDRAOGO
- A toute la famille KABORE ;
- A toute la famille SANON ;
- tous les étudiants du 2iE (2012-2013) pour cette vie communautaire extraordinaire au sein de la Fondation 2iE,
- tous les étudiants de ma promotion, spécialement l'option Génie Civil,
- MR Moussa SANKARA qui m'a octroyé ce stage au sein de la DGAHC ;
- A toute l'équipe des entreprises SDC, SOGEPER. Que Dieu bénisse chacun de vous et vous rende, en surabondance, tout ce que vous avez fait pour moi ! **Amen!**

RESUME

L'organisation d'un chantier de construction du bâtiment administratif de l'Etat représente un grand intérêt aux entreprises adjudicataires du marché. En effet, elle représente un point essentiel pour une bonne exécution des travaux et la gestion des ressources.

Ce document propose un modèle particulier et adapté, construit avec des plannings d'exécution dressés en fonction du délai contractuel. Ainsi il fait ressortir les différentes quantités ou devis estimatifs du matériel, des matériaux de construction, du coût de réalisation des tâches et les ressources humaines à mobiliser.

Ensuite, cette étude fait l'objet d'une proposition de gestion financière des comptes prorata et les acomptes sur travaux liés aux besoins de réalisation de l'ouvrage. De plus, il fait ressortir les différents procédés de réception et de garantie que l'entreprise fera face après l'exécution totale du projet.

Enfin, suite aux différents problèmes que rencontrent les entreprises du domaine, des recommandations ont été proposées afin de palier le retard déjà consommé.

Mots clés :

- 1) Organisation ;**
- 2) Gestion ;**
- 3) Planning ;**
- 4) Coût;**
- 5) Acomptes**

SUMMARY

The organization of a yard of construction of the administrative building of the state represents a big interest to enterprises of the market. Indeed, she/it represents an essential point for a good execution of works and the management of resources.

This document proposes a particular model and adapted, constructs with planning of execution raised according to the contractual delay. So he/it has the different quantities or approximate estimates of the material, of materials of construction, of the cost of realization of tasks and the human resources to mobilize, taken out again.

Then, this survey makes the object of a proposition of financial management of the accounts proportional share and deposits on works bound to needs of realization of the work. besides, it has the different processes of receipt and guarantee taken out again that the enterprise will cope after the total execution of the project.

Finally, following the different problems that meet enterprises of the domain, recommendations have been proposed in order to landing the delay already clear soup.

Key words :

1) Organization;

2) Management;

3) Planning;

4) Cost;

5) Deposits

LISTE DES ABREVIATIONS

Art: article N F P	: Norme française relative aux marchés de travaux de bâtiment.
B A E L	: Béton armé aux états limites
B A	: Béton armé
C.C.A.G	: Cahier de Clause Administratif Général
C.C.A.P	: Cahier de Clause Administratif Particulier
D T U	: Document technique unifié
Fc28	: Résistance à la compression a 28 jours d'âge
Ft28	: Résistance à la traction a 28 jours d'âge.
H A	: Haute adhérence
KN	: Kilo newton
L.N.B.T.P	: Laboratoire National du bâtiment et des travaux publics
MPa	: Méga pascal
RDC	: Rez de chaussée
T N	: Terrain naturel
Z.A.C.A	: Zone d'Activités Commerciales et Administratives

Table des matières

CHAPITRE I INTRODUCTION.....	4
I.1 Problématique	5
I.2 Objectif global	6
I.3 Objectifs spécifiques.....	6
I.4 Résultats attendus.....	7
I.5 Méthodologie.....	7
I.6 Difficultés rencontrées.....	7
I.7 Conclusion.....	8
CHAPITRE II. PRESENTATION DU PROJET.....	9
II.1 Contexte du projet	9
II.2 Plans et Architecture	11
II.3 descriptions de chaque bâtiment a étudié	12
II.4 Financement, Délais et Pénalité de retard.	13
II.5 hypothèses de bases et caractéristiques mécaniques des matériaux	14
II.6 Travaux déjà réalisés jusqu'au mois de Mars 2013.....	15
CHAPITRE.III : ORGANISATION TECHNIQUE DU CHANTIER.....	17
III.1 Préparation au démarrage du chantier	18
III.2 L'Ouverture et installation du chantier	18
III.3 L'Organisation du déroulement de travaux	18
III.4 Les principaux postes et leurs contraintes.....	19
III. 5 L'Exécution des travaux.....	24
CHAPITRE IV. LES PLANNINGS.....	25
IV.1 Généralités sur les plannings	25
IV.2- Modes de présentation des plannings	25
IV.2.1 Le Planning prévisionnel.....	25
IV.2.2 Le planning d'exécution.....	26
IV.2.3 Les documents et renseignements nécessaires.....	27
IV.3 La cadence	28
IV.4 Besoins et planification du chantier.....	28
IV.4.1 Besoins et planification de la main-d'œuvre	28
IV.4.2 Besoins et planifications des matériaux.....	30

IV.4.3 Construction des plannings.....	32
IV.5 Informatisation :	33
IV 5 Résultats.....	33
CHAPITRE V ORGANISATION ET GESTION FINANCIERE	45
V.1 Compte prorata.....	45
V.2 Acompte sur travaux.....	47
CHAPITRE VI : RECEPTION ET GARANTIES.....	50
VI.1 Pré réception	50
VI.2 Réception provisoire.....	50
VI.3 Réception définitive.....	51
VI.4 Garanties contractuelles	51
VI.4.1 Délai de garantie.....	51
VI.4.2 Garanties particulières.....	52
CHAPITRE VII. CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS.....	53
BIBLIOGRAPHIE.....	54
ANNEXES	55

Liste des tableaux

Tableau 1: Liste des Entreprises et lots attribués	13
Tableau 2: Quantité de fer pour poutres et prédalles par niveau	33
Tableau 3: Quantité de fer pour poteaux par niveau	34
Tableau 4: Nombre et quantité volumique des poteaux par niveau.....	34
Tableau 5: Nombre et quantité volumique de poutres et prédalles par niveau.....	35
Tableau 6: Quantité de béton	36
Tableau 7: Calcul des durées des tâches.....	37
Tableau 8: Listing du Matériel prévu pour le chantier	37
Tableau 9 : Liste de ressource humaine prévue pour le chantier.....	38
Tableau 10: Planning d'exécution des travaux gros œuvre R+2	39
Tableau 11:Planning d'exécution des travaux gros œuvre R+3.....	40
Tableau 12: Planning d'exécution des travaux gros œuvre R+4	41
Tableau 13: Planning d'exécution des travaux gros œuvre R+5	42
Tableau 14: PLANNINGS MATERIELS	43
Tableau 15: PLANNING MATERIAUX.....	44

Liste des figures

Figure 1: situation géographique du chantier	10
Figure 2: Vue du chantier	11
Figure 3: Vue d'ensemble du complexe administratif N°1	11
Figure 4: Plan Architecture d'un bâtiment.....	12
Figure 5: Grue à tour	20
Figure 6: Caractéristiques de la grue MD 238	20
Figure 7: poste de préfabrication de prédalles	22
Figure 8: Poste de déchet	22
Figure 9: Courbe de production des éléments préfabriqués.....	23

CHAPITRE I INTRODUCTION

A l'issue de la formation d'ingénieur de conception, l'étudiant est amené à présenter un projet de fin d'étude. A cet effet, le présent projet soumis à notre étude est basé sur l'**organisation d'un chantier de construction du complexe administratif R+5 avec sous-sol à usage de bureaux dans la ZACA de Ouagadougou**. L'organisation d'un chantier de construction de bâtiment est très capitale pour la réussite des travaux d'une entreprise.

Pour atteindre ses objectifs, une bonne organisation des travaux est incontournable pour toute entreprise qui veut faire face aux exigences des clients, à la concurrence, à l'évolution rapide et technique, mais aussi pour réaliser des bénéfices ou profits afin de pouvoir prospérer. Il apparaît donc que l'**organisation** du travail est une nécessité car elle permet la réalisation des ouvrages dans les délais d'exécution des travaux tout en améliorant le rendement. L'organisation en elle-même consiste à mettre au point un planning d'exécution des travaux nécessaires à la réalisation des ouvrages tout en gérant judicieusement la main d'œuvre, les matériels de travail, les matériaux de constructions et en prenant toutes les mesures de sécurité éventuelles. L'organisation d'un chantier comporte la préparation, l'exécution et le contrôle des travaux du chantier ; elle confirme les prix établis dans le marché. Elle met au point des documents pour guider l'exécution des travaux, les prises de décisions financières et techniques. Organiser rationnellement un chantier, c'est pouvoir faire exécuter les travaux en faisant preuve d'efficacité et d'économie.

L'efficacité sous-entend la rapidité du travail, (construire plus vite) dans le respect des règles de l'art, l'économie exige d'arrêter en quantité avec précision, en qualité les matériaux, les matériels, et le personnel à employer et à les répartir convenablement aux postes de travail, par la mise en ordre des opérations élémentaires.

La réussite du chantier demeure néanmoins subordonnée à toute une phase préalable de préparation qui permettra de rechercher les moyens nécessaires et strictement suffisants pour atteindre dans les meilleures conditions les objectifs fondamentaux que sont :

- Réaliser dans les règles de l'art un ouvrage répondant aux spécifications nécessaires afin d'assurer ;
- maîtriser le coût de réalisation ;
- Effectuer les travaux dans les délais.

Ces objectifs présentent un intérêt d'autant plus vif dans notre système économique actuel. Ils constituent les principaux critères de choix lorsqu'un maître d'ouvrage veut conclure un contrat pour la réalisation d'un projet.

Dans cette perspective, l'organisation du chantier revêt une telle importance qu'il serait imprudent de la négliger.

Au Burkina Faso, nombreuses sont les entreprises qui connaissent d'énormes difficultés en matière d'organisation des chantiers. Ce rapport intitulé « **organisation d'un chantier de construction d'un complexe administratif R+5 avec sous-sol à usage de bureaux dans la ZACA de Ouagadougou** » s'inscrit dans le cadre d'une sensibilisation aux entrepreneurs sur les avantages que présente une organisation bien faite, facteur de réussite d'un chantier de bâtiment. Ainsi dans le document à élaborer, la méthodologie adoptée se présente de la manière suivante :

- Présentation du projet
- Organisation des travaux ;
- Gestion du projet.

I.1 Problématique

Tous les ouvrages de Génie Civil doivent être réalisés en visant le minimum de dépenses, un maximum de stabilité, une durabilité, la rapidité et aussi la maîtrise du coût. D'où un choix judicieux du matériel de travail, des matériaux de construction, des méthodes de travail rentable et une main d'œuvre productive est cruciale pour une construction donnée.

Pour répondre à toute ces exigences, il faut une parfaite maîtrise des documents techniques (devis, cahier de charge, etc...) du marché afin de pouvoir assurer une bonne coordination des travaux sur le chantier. Cette coordination consiste à ordonner, combiner les actions, prévoir et harmoniser l'enchaînement de diverses opérations avec efficacité et économie dans le délai contractuel.

D'une manière générale, plusieurs entreprises sont confrontées à des problèmes de personnel qualifié et compétant, de matériels de travail, de matériaux de construction, de financement et de gestion de toutes ses ressources.

Des problèmes surviennent sur le chantier notamment lors de l'interprétation et de l'utilisation des informations provenant des documents techniques. A cela s'ajoute la non maîtrise des coûts du chantier et aussi l'optimisation du rendement des différentes équipes sur le terrain.

La récession dans les activités du bâtiment et des travaux publics a provoqué la disparition d'un grand nombre d'emplois et aussi d'un grand nombre d'entreprises. Les plus solides sont restées, mais la concurrence s'est accrue avec pour conséquence la baisse des prix et, en chaîne, des pertes (ou des manques à gagner) au niveau des résultats.

Une bonne étude de l'organisation du chantier apparait alors comme un moyen très efficace pour les entreprises d'atteindre leurs objectifs.

A l'origine, le mot chantier s'appliquait surtout au stockage, à la vente ou travail du bois. Par extension, le chantier devient le lieu où l'on construit, puis la construction elle-même pendant son exécution. Il est limité dans l'espace, et dans le temps parce qu'il est donné un temps défini à l'entrepreneur pour réaliser sa construction et que l'emplacement du futur ouvrage à construire est bien déterminé.

En fin le chantier a pour but la construction d'un ouvrage dont l'étude a été faite sur le plan par un architecte ou un bureau d'études et qui doit être construit en respectant les dessins.

Pour atteindre ce but il sera produit pour le chantier du complexe administratif un modèle d'organisation et gestion technique du chantier en fonction des rendements pratiques des équipes sur le terrain.

I.2 Objectif global

L'objectif global de notre étude est de mener une réflexion beaucoup plus approfondie sur la question de l'organisation et la gestion d'un chantier. Ainsi, pour répondre à l'objectif global fixé, quelques procédés ont été évoqués.

I.3 Objectifs spécifiques

Il est nécessaire, qu'au terme de cette étude, de trouver le temps nécessaires de réalisation de chaque tâche de l'ouvrage, ensuite proposer des plannings d'exécution des travaux du chantier dans les meilleurs délais et donner aussi une bonne gestion financière du budget alloué. Enfin, cela devrait donner les outils pertinents de production

des ouvrages sur le chantier, contribuer à l'acquisition de compétence dans la gestion des ressources nécessaires. (personnel, matériel et matériaux).

I.4 Résultats attendus.

Au terme de cette étude, il ressortira une organisation type des activités de chantier et les meilleurs moyens de gestion appropriée. Sachant que, pratiquement, toutes les entreprises surtout africaines s'investissent dans la résolution du problème d'organisation de chantier face aux limites économiques que présentent les marchés africains, cette étude viendra, ainsi, compléter la documentation et l'information sur la gestion des chantiers dans le domaine du bâtiment, par sa spécificité qui porte sur le caractère organisationnel des travaux.

I.5 Méthodologie.

Afin d'obtenir des résultats, deux méthodes seront proposées : la méthode quantitative et la méthode qualitative.

La méthode quantitative consistera d'abord à l'étude technique du projet, ensuite à un calcul des différents échelons de travaux afin de faire ressortir un devis quantitatif de matériaux.

La méthode qualitative, quant à elle, consiste à extraire les informations des documents, des archives et des entretiens. Ainsi, deux méthodes complémentaires ont été exploitées du point de vue organisationnel.

Il a été d'abord procédé aux entretiens préliminaires avec certains spécialistes du domaine et ensuite à la recherche documentaire tout au long de ces différentes étapes.

I.6 Difficultés rencontrées

Dans une étude comme celle-ci, des difficultés ne manquent pas. En effet, il a été très difficile d'avoir accès à certains documents et informations surtout sur le plan financier du chantier tel que les devis estimatifs. Néanmoins les multitudes rencontres et entretiens avec certaines personnes ressources, on a pu se procurer des informations qui ont permis de proposer des plannings concrets pour une bonne gestion du chantier. A cet effet il est important que les entreprises accordent une importance particulière aux différentes études menées sur les chantiers par les étudiants par une meilleure collaboration afin que cela profite aux différentes parties.

I.7 Conclusion

Cette étude doit pouvoir donner des réponses sur le plan organisationnel des travaux de qualités dans les meilleurs délais et sur le plan de gestion des ressources à mobiliser. Elle doit être nécessaire à une proposition organisationnelle du chantier de construction du complexe administratif de l'Etat en particulier, à travers son analyse quantitative, qualitative et financière du dit chantier. Ce travail se fera en ayant pour objectif la qualité des travaux, l'optimisation des ressources et le meilleur rendement pour l'entreprise ceci dans l'optique de produire un résultat s'intégrant dans son contexte.

Ce travail aura pour objet, toutefois et dans une certaine mesure de présenter d'abord le projet, ensuite faire une organisation des travaux afin de proposer des plannings et des recommandations pour une bonne exécution des travaux et dans les meilleurs délais.

CHAPITRE II. PRESENTATION DU PROJET.

II.1 Contexte du projet

Le gouvernement burkinabé entreprend la construction de grands bâtiments administratifs d'Etat dans la Région du centre constitués de deux complexes d'immeubles ministériels et leurs annexes à Ouagadougou.

Les différents infrastructures sont regroupées en deux (02) grands complexes et comprennent :

- ❖ Le complexe d'immeuble N°1 constitué de trois (03) immeubles en R+5 comprenant un sous-sol de parking et locaux techniques et des annexes ;
- ❖ Le complexe d'immeuble N°2 constitué de deux (02) immeubles en R+5 comprenant un sous-sol de parking et locaux techniques et des annexes.

Les projets ont fait l'objet d'un concours d'Architecture, à l'issue duquel un lauréat a été sélectionné pour chacun des complexes d'immeuble N°1 et N°2 pour conduire des études d'Architecture complète.

Les bureaux d'ingénierie retenus au terme de la présente demande de proposition travaillent en étroite collaboration avec les lauréats des concours d'Architecture.

Le coût prévisionnel du projet étudié (complexe d'immeuble N°1) est estimé à environ douze milliards de francs CFA (12 000 000 000 FCFA). Ce coût comprend outre les annexes, les parkings, les VRD, la clôture, les études, le suivi contrôle, les prestations du LNBTP et de la Maitrise d'Ouvrage délégué.

Ce complexe d'immeuble N°1 est implanté sur une superficie d'environ 13 000 m². La collaboration avec le bureau d'Architecture a permis d'achever la conception architecturale du stade avant-projet sommaire (APS) et au stade avant-projet détaillé (APD) en vue de la sélection des entreprises de construction.

Les études comprennent la note de calcul, les plans d'exécution ainsi que les détails techniques d'exécution:

- Des éléments de structure (fondation, ossatures, charpente, toiture) ;

- De l'électricité, courant fort et faible ;
- De l'assainissement (drainage des sols, étanchéité, adduction, plomberie sanitaire, VRD) ;
- De la sécurité incendie ;
- Les études complémentaires éventuelles qui lui seront demandées par l'administration dans le cadre du projet.

Situation du projet

Le site du projet est situé dans la ZACA (côté Nord de la Mairie de l'arrondissement de Baskuy) à l'intersection de l'Avenue de l'aéroport et celle de l'Europe. (voir figures 1&2)



Figure 1: situation géographique du chantier



Figure 2: Vue du chantier

II.2 Plans et Architecture

Voir plan en annexe N°1, annexe N°2, annexe N°3 et l'annexe N°4



Figure 3: Vue d'ensemble du complexe administratif N°1

II.3 descriptions de chaque bâtiment a étudié

Chaque bâtiment étudié dans le cadre de ce projet de fin d'étude est un bâtiment administratif R+5 avec sous-sol. C'est une structure réalisée en béton armé d'une complexité assez grande. Les structures sont constituées principalement de poutres, de poteaux, de planchers, des escaliers et des ascenseurs.

Chaque bâtiment se compose essentiellement d'un parking au sous-sol et des bureaux au RDC jusqu'au niveau R+5. (Figure 4)



Figure 4: Plan Architecture d'un bâtiment

II.4 Financement, Délais et Pénalité de retard.

Le projet étudié d'une valeur estimée à environ douze milliards (12.000.000.000 FCFA) a été totalement financé par l'Etat burkinabé.

Les délais sur l'exécution des travaux est fixé pour vingt-quatre (24) mois à partir de la date indiquée dans l'ordre de service de commencer les travaux. Seules les intempéries majeures peuvent entraîner une prolongation des délais d'exécution des travaux.

Les pénalités de retard sont de 1/5000^{ème} du montant Hors Taxes du marché par jour calendaire de retard. Cette pénalité n'est pas plafonnée, toutefois, le maitre d'ouvrage pourrait résilier le marché si le montant des pénalités atteint 5% du montant du marché.

Intervenants du projet

Maître d'Ouvrage : Bureau d'Appui à la maîtrise d'Ouvrage (BAMO) ;

Maître d'Œuvre : Bureau d'Architecture et de Design (BAD)

Maître d'Ouvrage Délégué : Direction Générale de l'Architecture et de la Construction (DGAC) ;

Bureau d'étude technique : CINCAT Internationale ;

Contrôle Technique : Laboratoire Nationale du Bâtiment et des Travaux Publics (LNBTP) ;

Tableau 1: Liste des Entreprises et lots attribués

N° Lots	Entreprises	Tâches
01 A	SOGEPER	Gros œuvre
01 B	SOL CONFORT ET DECOR	Gros œuvre
02	Diafa division matériaux	Menuiserie vitrerie
03	BEGEP	Plomberie Sanitaire

04	SIMEEL	Electricité, courant fort, Sécurité Incendie
05	SOGETEL	Climatisation, Ventilation et extraction
06	SATEL/ LE BERGER	Courant faible, téléphone, Réseau informatique
07	CFAO TECHNOLOGIES	Ascenseur

II.5 hypothèses de bases et caractéristiques mécaniques des matériaux

Les hypothèses de base ayant servies aux calculs dans ce projet de construction sont les suivantes.

❖ Pour le béton

- Le dosage est de 350 à 400kg de ciment par mètres cube (350-400kg/m³) respectivement en superstructure et en infrastructure.
- Le poids volumique est de 25kN/m³
- L'enrobage est de 3 cm pour tous les éléments de la superstructure et de 4 cm pour ceux de l'infrastructure.
- Fc28 est de 25 et 30MPa pour tout ce qu'on appelle béton armé.
- Ft28 est de 2.1 MPa
- La tenue au feu est de : 2h

❖ Pour les aciers

Les aciers employés dans cette construction sont des matériaux (HA Fe E=400Mpa) caractérisés par les bonnes résistances en traction.

Les diamètres utilisés sont les suivants :

HA 6 ; HA 8 ; HA 10; HA 12; HA14; HA16; HA20;HA25 (en mm)

Normes

- BAEL 91 révisées 99
- Cahier des prescriptions techniques (CPT)
- NF P06-004
- NF P06-001
- DTU P 18-702

II.6 Travaux déjà réalisés jusqu'au mois de Mars 2013

A la date du 1^{er} Mars 2013 les travaux réalisés du bâtiment sont entre autre :

Travaux préparatoires

- Nettoyage, décapage et nivellement du site ;
- Installation du chantier ;
- Implantation des ouvrages.

Terrassement au sous sol et RDC

- Excavation ;
- Fouille en trous pour radier ;
- Remblais des fondations et autour des voiles .

Fondation et infrastructure

- Béton de propreté ;
- Béton armée pour nervure ;
- Béton armé pour radier ;

- Béton armé en attente de voile ;
- Béton pour radier caniveau ;

Gros œuvre, Etanchéité du sous sol, RDC et R+1

- Béton armé pour poteaux et voile ;
- Béton armé pour poutre, plancher haut;
- Préfabrication de poutre, prédalle, pht
- Pose de poutres prédalles préfabriquées pht;
- Béton armé pour plancher et dalle pht;
- Béton armé pour escalier droit
- Béton pour raidisseur, chainage, linteaux, appuis de baie ;
- Maçonnerie et enduit

CHAPITRE.III : ORGANISATION TECHNIQUE DU CHANTIER

L'organisation d'un chantier se traduit le plus souvent par un schéma appelé organigramme. Cet organigramme montre le personnel clé à affecter sur le chantier dans une hiérarchie bien définie. Les différents postes sont schématisés par des cases contenant les noms des responsables, leurs titres et même leurs contacts. La description des postes doit compléter l'organigramme pour rendre l'organisation efficace et éviter des chevauchements de responsabilités. Les acteurs clé du chantier sont principalement:

- ✚ un chef projet ;
- ✚ un assistant au chef projet chargé des études ;
- ✚ un gestionnaire chargé de l'approvisionnement ;
- ✚ un ou des conducteurs de travaux ;
- ✚ un ou des chefs chantier ;
- ✚ un chef contrôle interne chargé de l'hygiène et la sécurité.

L'équipe d'exécution se compose principalement par :

- ✚ une ou des équipes de terrassement et fouilles ;
- ✚ une ou des équipes de maçonnerie ;
- ✚ une ou des équipes de béton ;
- ✚ une ou des équipes de coffrage ;
- ✚ une ou des équipes de ferrailage ;
- ✚ une ou des équipes de menuiserie ;
- ✚ une ou des équipes de maintenance des engins et matériels.

III.1 Préparation au démarrage du chantier

C'est la période pendant laquelle sont effectués l'ensemble des opérations qui conditionnent le début effectif des travaux. Cela se résume par:

- ✓ La mise à la disposition du terrain ;
- ✓ La reconnaissance complémentaire des sols ;
- ✓ La préparation de la coordination du chantier ;
- ✓ L'approvisionnement en matériaux ;
- ✓ L'établissement du planning d'exécution des travaux, d'éventuelles notes de calculs et les plans d'exécution.

III.2 L'Ouverture et installation du chantier

L'ouverture est la mise au point de toutes les règles administratives permettant le démarrage effectif des travaux d'exécution.

Pour l'installation du chantier, l'entreprise se procure le terrain dont elle a besoin dans la mesure où le terrain mis à sa disposition ne sera suffisant. Elle supporte toutes les charges relatives à l'établissement et à l'entretien des installations de chantier, y compris les chemins de service et les voies de desserte du chantier qui ne sont pas ouvertes à la circulation publique.

III.3 L'Organisation du déroulement de travaux

Un chantier est à la fois le lieu où l'on construit et la réalisation même de la construction projetée dans un délai donné. Il est limité dans le temps, dans l'espace et est toujours différent d'un autre chantier précédent.

C'est un lieu où l'on regroupe hommes, machines et matériaux et nécessite à chaque fois une nouvelle organisation. Ainsi il faut :

- ✓ prévoir les différentes phases de réalisation en déplaçant le moins possibles les hommes, les matériels, les matériaux.
- ✓ faciliter la cohabitation et le dialogue entre les différentes équipes,
- ✓ utiliser judicieusement l'espace disponible.

Les différents postes du chantier répondant chacun à leur besoin, le problème consiste maintenant à articuler l'ensemble, c'est-à-dire à répartir les différents postes dans la limite de la surface du chantier tout en garantissant leur fonctionnalité. Cela permettra de :

- ✓ gagner du temps : diminue les temps unitaires (T.U.) ;
- ✓ éviter les pertes en matériaux et les double emplois des matériels ;
- ✓ améliorer la sécurité humaine et matériel : clôture, gardiennage, alarme;
- ✓ améliorer la qualité : réussir du premier coup au moindre coût.

Chaque poste de stockage, d'approvisionnement ou de production étant lié à l'ouvrage par la grue, cette articulation s'obtient en répartissant ces postes sous la grue. Chaque poste possède ses contraintes propres selon sa fonctionnalité.

III.4 Les principaux postes et leurs contraintes

Le poste de levage :

Le poste de levage est un poste clé du chantier. Ce poste permet de relier les différents postes ou de transférer les matériels et les matériaux entre les différents points de livraisons, de production ou de stockage vers ouvrage à réaliser. Ainsi, l'engin de levage (la grue) doit avoir une portée, une hauteur et une capacité de charge nécessaires à cette fonction. L'organisation du poste de levage consiste alors d'une part à définir les caractéristiques et la position de l'engin de levage et d'autre part à répondre à la cadence d'avancement du chantier. Ainsi certaines questions doivent être posées dans l'organisation des travaux :

- Qu'est ce qu'il faut lever ?
- Où faut-il lever?
- Combien d'éléments faut-il lever?

La nature des charges à lever est donc très variée et peut être alors classée en deux catégories: les matériaux et les matériels (la benne à béton en charge, les banches lourdes, les pièces préfabriquées de type poutre, prédalles...). Le problème consiste à identifier les charges les

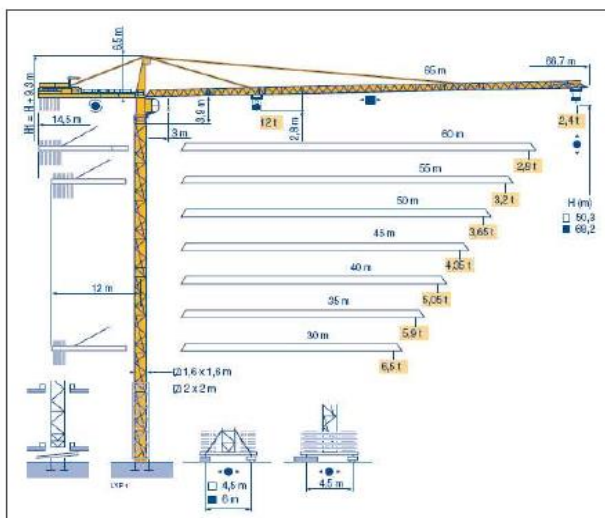
plus lourdes à lever ainsi que leur masse car les grues disponibles sur le chantier sont de types MD 238 ayant une portée de 45 mètres et 60 mètres (Confère figure 3 et 4).



Figure 5: Grue à tour

Caractéristiques :

- hauteur sous crochet : 11 m à 70 m
 - couple de renversement: de 350 kg à 11 m, jusqu'à 2,5 T à 45 m.
 - vitesse maximum de levage: de 30 m / mn à 108 m / mn.
- Grue G1 : MD 238 / Flèche : 60m

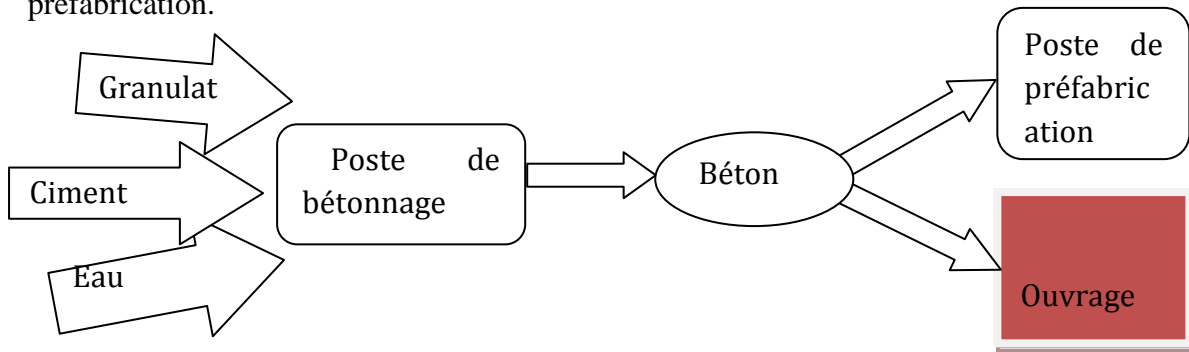


MD 238	
FLECHE	CHARGE
25m	7.6t
30m	6.2t
35m	5.2t
40m	4.5t
45m	3.9t
50m	3.4t
55m	3.1t
60m	2.75t

Figure 6: Caractéristiques de la grue MD 238

Le poste à béton :

Le béton doit être produit afin d'approvisionner par l'engin de levage l'ouvrage et le poste de préfabrication. Pour fonctionner, ce poste doit être approvisionné en matériaux à béton. Un accroissement du rendement est obtenu par sa proximité de l'ouvrage et du poste de préfabrication.



Le poste de préfabrication

Le poste de préfabrication permet de réaliser des éléments de l'ouvrage en dehors de l'ouvrage. Il doit être approvisionné en cage d'armatures et en béton. Il doit permettre de transmettre les éléments préfabriqués à l'ouvrage.

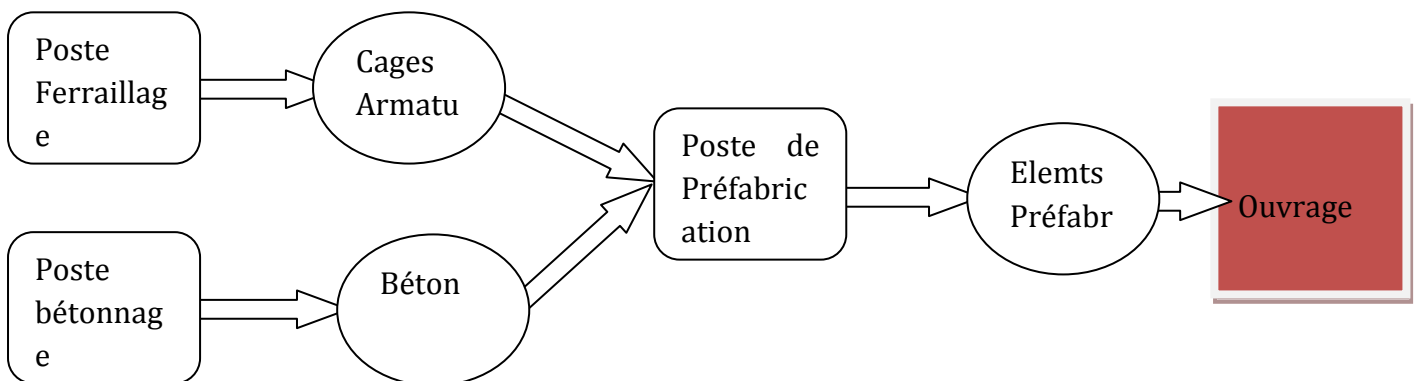




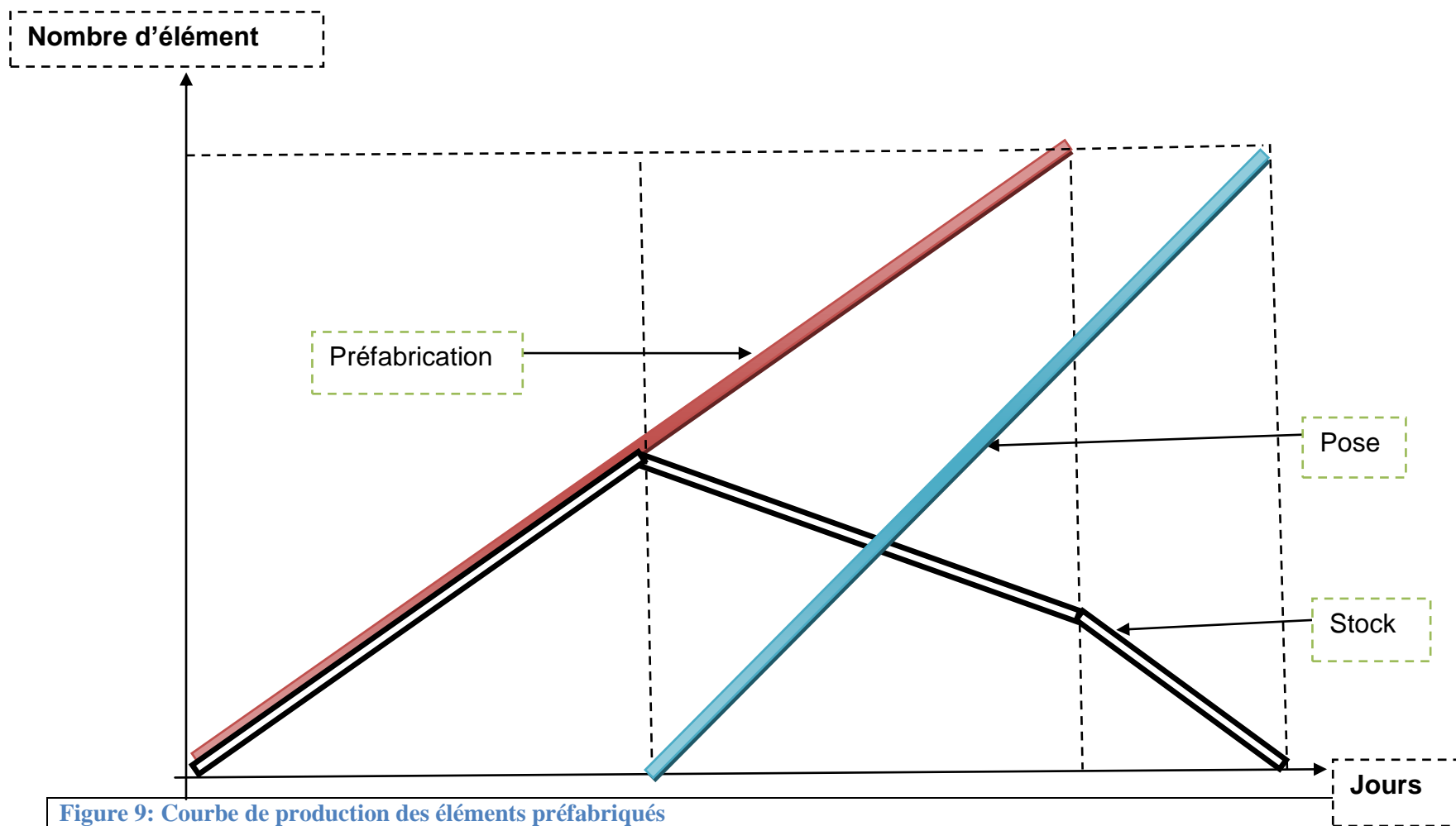
Figure 7: poste de préfabrication de prédalles

Le poste à déchets

C'est un poste qui permet de stocker les déchets dans des containers spéciaux puis de les évacuer par des camions. Ce poste de stockage de déchet fonctionne s'il est accessible à l'engin de levage et aux camions d'évacuation des déchets. Un accroissement de la fonctionnalité est obtenu par la proximité de ce poste avec les zones de production des déchets (essentiellement l'ouvrage et le poste de préfabrication).



Figure 8: Poste de déchet



III. 5 L'Exécution des travaux

Pendant la phase d'exécution, le maître d'œuvre veille à la gestion des travaux, contrôle leur exécution et propose aussi leur réception.

La Surveillance du chantier

La surveillance est exercée en permanence. Elle doit veiller à ce que les travaux soient exécutés conformément au cahier des prescriptions techniques et aux règles de l'art. Le rôle du surveillant est de veiller au respect du planning des travaux et de vérifier la mise en œuvre du béton. La surveillance doit aussi tenir à jour le journal de chantier, le cahier des procès-verbaux et les notes de chantier.

La Direction du chantier

La direction du chantier est assurée par un Ingénieur. Cette direction est responsable de la bonne exécution technique des travaux et financière. L'ingénieur sera chargé de :

- ❖ L'analyse et l'acceptation du planning détaillé des travaux proposé par l'entreprise.
- ❖ La vérification et l'approbation des notes de calculs et des Plans d'exécution de l'ouvrage ;
- ✓ La supervision du chantier ;
- ✓ La conduite des réunions de chantier ;
- ✓ L'établissement et la signature des procès-verbaux de réception provisoire à la fin des travaux, en réception définitive.
- ✓ L'établissement des rapports d'avancement technique et financier.

Le rapport mensuel fait le point d'avancement en insistant sur le respect du planning. Il signale les problèmes qui se sont posés et la manière dont ils ont été résolus ou non.

CHAPITRE IV. LES PLANNINGS

IV.1 Généralités sur les plannings

Un planning est un ensemble de tableaux et de graphiques qui concrétisent sous différentes formes les prévisions d'utilisation des ressources, afin de respecter les contraintes de réalisation du projet. Son but est de trouver un meilleur moyen d'exécution des travaux en fonction des coûts, des délais, des objectifs et des ressources disponibles. Le planning ainsi conçu doit être un instrument de travail permanent qui permettra la régulation et le contrôle constant du chantier. Il déterminera l'enclenchement des tâches de réalisation du projet par rapport au temps et sert à :

- ✚ définir et simuler le déroulement des travaux avant le démarrage du chantier,
- ✚ gérer les contraintes de délais d'exécution et de coûts ressources des entreprises pendant le déroulement du projet.

Ce planning permettra aux responsables de répondre aux cinq objectifs qui sont :

- ✓ **Prévoir** : Etablir les programmes d'action et les situer dans le temps ;
- ✓ **Organiser** : Mettre en place les moyens propres à la réalisation des travaux ;
- ✓ **Commander** : Déclencher l'exécution des différentes phases de réalisation des travaux et évaluer toutes les répercussions que peut entraîner leur enchaînement ;
- ✓ **Coordonner** : Relier entre elles les différentes phases de réalisation des travaux ;
- ✓ **Contrôler** : Vérifier que la réalisation est conforme aux prévisions et prendre toutes les mesures nécessaires pour corriger tout écart.

IV.2- Modes de présentation des plannings

IV.2.1 Le Planning prévisionnel

Le planning prévisionnel permet de définir et simuler le déroulement des travaux avant le démarrage du chantier et ainsi d'anticiper au plus tôt les phases délicates d'exécution.

Pour les entreprises, il permet de gérer au mieux les délais d'exécution et de mettre en cohérence les besoins en matériel, matériaux et en main d'œuvre nécessaires.

Pour les maîtres d'ouvrages, ce planning permet d'assurer le suivi financier et la gestion prévisionnelle des versements des acomptes au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Il est caractérisé par :

✓ **Planning du maître d'œuvre**

Le planning du maître d'œuvre est élaboré au moment de la préparation du dossier d'appel d'offres et dont l'objectif est de fixer les délais d'exécution global ainsi que la période d'intervention par corps d'états.

✓ **Planning de soumission**

Le planning de soumission est élaboré par l'entrepreneur au moment de la soumission. Il tient compte des contraintes de délais du planning du maître d'œuvre, des liens logiques entre les différentes tâches par corps d'état et propose un enchaînement des tâches selon le savoir-faire et les moyens de l'entreprise.

IV.2.2 Le planning d'exécution

Pour élaborer un planning de travaux, on doit suivre les phases suivantes :

a) Décomposer l'opération en tâches de réalisation. A partir du mode constructif retenu pour les divers lots, des avant-métrés d'ouvrages, on inventorie les diverses tâches ;

b) Affecter une durée à chaque tâche. Les durées sont définies à partir des ratios d'entreprises, issues de l'expérience des chantiers antérieurs ou par enquête auprès des entreprises ;

c) Définir les antériorités pour chaque tâche. Les liens entre ces tâches sont établis à partir de l'expérience du coordonnateur

Ce planning doit être élaboré avant le démarrage des travaux et est plus détaillé que le planning de soumission. Ainsi il tient compte des éléments suivants:

- ✓ de la complexité du projet
- ✓ des spécificités du site
- ✓ des possibilités de fragmentation

- ✓ des possibilités de standardisation
- ✓ des cadences envisageables suivant le mode contractuel
- ✓ des moyens matériels et ressources disponibles au démarrage des travaux.

Le planning d'exécution permet l'élaboration de divers plannings opérationnels tels que:

- le planning des approvisionnements
- le planning de recrutement du personnel
- le planning d'utilisation du matériel

Planning d'exécution ou planning détaillé de chantier fait ressortir tous les éléments fondamentaux de la gestion des chantiers tels que la présence de main d'œuvre, l'emploi des matériaux, l'utilisation des matériels et les coûts de production.

L'ensemble de ces plannings a pour objectif de gérer le temps, c'est à dire ordonnancer les interventions, de prévoir l'avancement des travaux, d'optimiser la qualité et de rentabiliser le chantier.

IV.2.3 Les documents et renseignements nécessaires

L'établissement d'un planning nécessite un certain nombre de documents qui permettront de faire ressortir la durée totale du projet. Parmi ces documents on peut citer :

- ❖ l'ensemble des plans d'exécution ;
- ❖ le devis descriptif et le cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.), par lots, décomposé en articles et indiquant avec précision les limites de prestation de chaque marché ;
- ❖ le devis quantitatif estimatif ou la décomposition du prix unitaire ;
- ❖ le cahier des clauses administratives particulières (C.C.A.P.).

A cela s'ajoutent les renseignements sur le fonctionnement de l'entreprise :

- ❖ le nombre de tranches, les dates et le délai de livraison de l'ouvrage ;
- ❖ les renseignements sur le matériel et les moyens qu'elles doivent mettre en œuvre ;

- ❖ le nombre de grues et capacité en t /m ;
 - ❖ la rotation des grues dans le temps ;
 - ❖ la position des chemins de grues, largeur et rayon de courbure ;
 - ❖ la détermination des zones de balayage des grues ;
 - ❖ la position du poste à béton ;
 - ❖ la circulation des engins ;
 - ❖ les surfaces nécessaires aux stockages des pièces préfabriquées et des matériaux ;
 - ❖ les propositions quant à l'enchaînement des opérations ;
 - ❖ l'indication du temps et du potentiel des équipes pour chaque tâche (en homme /jour) ;
 - ❖ les précisions concernant la répartition du travail dans la semaine.
- **Rendements (R)**

Le rendement d'un ouvrier, d'une équipe ou d'un engin se définit comme étant la quantité de travail qu'il peut réaliser pendant une unité de temps à l'heure ou à la journée. Temps unitaire(TU) et rendement(R) sont ainsi inverses l'un de l'autre.

TU=1/R et R=1/TU.

IV.3 La cadence

C'est la durée de réalisation de la parcelle unitaire choisie. Dans le bâtiment cela consiste à décomposer la construction en tranches, identiques de préférence.

Cette cadence nécessitera une allocation optimale de ressources, de moyens en hommes, en matériels et aussi en argent si l'on veut la maintenir.

IV.4 Besoins et planification du chantier

IV.4.1 Besoins et planification de la main-d'œuvre

Définition: la main-d'œuvre productive concerne le personnel du chantier affecté directement à la réalisation des ouvrages.

- Les besoins de la main-d'œuvre se déterminent à partir :

- du fichier des ouvriers de l'entreprise (noms, qualifications, compétences, etc.),
- du bordereau des temps unitaires d'ouvrier ou d'équipe spécifiques à l'entreprise ;
- des horaires de travail du chantier ;

Pour déterminer les besoins en main-d'œuvre d'un chantier, le chemin à suivre est le suivant:

a) Etablir l'avant métré des ouvrages à exécuter après avoir décomposé l'ouvrage en lots, parties de lots, phases et tâches, on recherche pour chaque lot, partie de lot, phase ou tâche les quantités d'ouvrages à réaliser et on détermine de cette manière les quantités en œuvre.

b) Calculer le crédit d'heures à partir **des temps unitaires d'exécution (TU)**:

$$\text{TU} = \frac{Q}{N} \quad \left\{ \begin{array}{l} Q : \text{quantité d'ouvrage} \\ N : \text{effectif total} \end{array} \right.$$

Dans notre cas, on a supposé que le chantier se déroule à peu près comme les chantiers précédents sur lesquels on a relevé des temps unitaires.

A partir de ces temps unitaires d'ouvrier ou d'équipe on retient les temps unitaires qui correspondent à l'exécution du même ouvrage dans les mêmes conditions, avec le même matériel.

Le crédit d'heures (CH) se détermine alors pour chaque tâche en multipliant les temps unitaires d'exécutions par les quantités en œuvre des ouvrages à réaliser :

$$\text{CH} = \text{Quantité} \times \text{TU}$$

c) Rechercher le délai global d'exécution à partir du calendrier prévisionnel des travaux on identifie les durées calculées pour chaque lot, partie de lot ou tâches. Le crédit d'heures global pour chaque lot résulte de l'addition de tous les temps des tâches associés.

Elaboration du planning de main-d'œuvre

Pour réaliser un planning de main-d'œuvre on doit suivre les étapes suivantes

Analyser le planning enveloppe et le processus de réalisation retenu. Le planning enveloppe est construit à partir des phases du chantier des ratios des cadences, des délais contractuels et des moyens matériels retenus.

Etablir le budget de main-d'œuvre directe à partir de l'étude de prix afin d'assurer un suivi de chantier fiable et efficace, les lignes du budget ont la même structure que le planning. Le budget est calculé par ouvrage, par niveau et par bâtiment:

- budget par ouvrage : $TU \times \text{quantités d'ouvrage}$;
- budget par niveau : $\Sigma \text{ des budgets d'ouvrages pour réaliser un niveau}$;
- budget par lot : $\Sigma \text{ budgets par niveau}$;

Etablir le budget de main-d'œuvre allouée au chantier on associe à chaque ligne du budget une équipe et un effectif réalisant des ouvrages complets facilement identifiables.

Un équilibre et à trouver entre un grand nombre d'équipes qui rend la synchronisation inter équipes difficile et la recherche d'équipe.

Construire le planning de la main d'œuvre directe. Le planning de chaque équipe est d'abord construit en liant les ouvrages classés dans l'ordre de l'exécution de fin à début.

Construire le planning de main-d'œuvre indirecte et frais de chantier à partir des caractéristiques des matériels retenus on recense les tâches à réaliser, puis on calcule le budget de main d'œuvre indirecte puis les locations internes ou externes à prévoir ;

Tracer la courbe cumulée de main-d'œuvre directe et indirecte. On représente sur un graphe en ordonnée le nombre d'ouvriers et en abscisse les jours du planning gros œuvre.

Utiliser un logiciel de préparation et gestion de chantier pour construire un planning et une courbe main-d'œuvre soit générer un planning objectif à partir d'un budget de main-d'œuvre issu de l'étude de prix ; soit élaborer un planning avec attribution d'équipes et effectifs à chaque tâche.

IV.4.2 Besoins et planifications des matériaux

Les besoins en matériaux pour un chantier de bâtiment se déterminent pour chaque ouvrage élémentaire à partir des quantités d'ouvrages en œuvre à réaliser issues de l'avant-métré et les

quantités élémentaires de matériaux entrant dans l'unité d'ouvrages, y compris les pertes dues au transport ou à la mise en œuvre des matériaux.

Pour déterminer les quantités élémentaires par unité d'ouvrage, on peut utiliser les deux méthodes suivantes :

Méthode théorique : connaissant la nature de l'ouvrage et son unité de mesurage, on identifie les matériaux ou composants nécessaires et puis on calcule leurs quantités à partir des caractéristiques géométriques connues ;

Pour tenir compte des pertes dues au transport ou à la mise en œuvre, on majore ces quantités, avec des pourcentages déterminés statistiquement, appliqués aux quantités calculées.

Pour déterminer les besoins en matériaux on doit suivre les étapes suivantes :

Etablir l'avant-métré des ouvrages à réaliser après avoir décomposé l'ouvrage en lots, phases et tâches, on recherche pour chaque lot, phases ou tâche les quantités d'ouvrage à réaliser.

Déterminer les quantités de matériaux élémentaires entrant dans l'unité d'ouvrage élémentaire selon une des méthodes suivantes :

Evaluer les pertes prévisibles sur les matériaux en effectuant le rapport des quantités de matériaux utilisées sur le chantier, divisé par les quantités d'ouvrages réalisés ;

Déterminer les quantités globales des matériaux pour approvisionner le chantier qui s'obtiennent pour chaque matériau en faisant le produit des quantités élémentaires, y compris les pertes, entrant dans l'unité d'ouvrage, multiplie par les quantités d'ouvrage à réaliser ;

Planifier les commandes en fonction de l'avancement. La productivité des équipes et les rendements des matériels permettent de prévoir l'état d'avancement des travaux. Alors on calcule les consommations prévisionnelles des matériaux en fonction du temps et on établit un planning des commandes en précisant les dates et les quantités nécessaires en tenant compte des difficultés d'accès et délais de livraison.

Les ressources matériaux nécessaires à l'accomplissement des tâches seront présentées dans des plannings de consommation des matériaux.

Ces plannings ont les rôles de consulter les fournisseurs des matériaux, de négocier les prix, de réceptionner et contrôler les commandes en cours de réalisation.

Parallèlement à ces plannings d'approvisionnement en matériaux, on peut visualiser graphiquement par des histogrammes, les prévisions d'engagement de dépenses, qui servent à :

- a) prévoir et engager la trésorerie correspondante ;
- b) suivre l'évolution du chantier en comparant les travaux réalisés et les travaux prévus ;
- c) établir un bilan économique de la réalisation.

Pour élaborer un planning de matériaux, on doit suivre les phases suivantes :

Tracer les plannings des quantités prévisionnelles à consommer à partir des plannings de main-d'œuvre directe, indirecte ou recherche par rubrique, les éléments suivants :

- a) les quantités d'ouvrages à mettre en œuvre ;
- b) les quantités élémentaires de matériaux contenues dans celles-ci ;
- c) le budget de main-d'œuvre directe ou indirecte ;

Tracer les histogrammes des coûts prévisionnels on calcule les coûts journaliers en main-œuvre directe, indirecte et matériaux. On additionne les valeurs des rubriques identiques calculées précédemment par jour, semaine et mois, et on trace les résultats sur un histogramme, pour obtenir les prévisions des dépenses.

Etablir une fiche travaux par équipe : on calcule pour chaque jour du planning les quantités à mettre en œuvre et la main-d'œuvre directe nécessaire pour réaliser l'ouvrage affecté à l'équipe

Utiliser un logiciel. A partir d'un logiciel de préparation et de gestion de chantier, on génère des plannings prévisionnels d'engagement de dépenses en quantités et en coûts financiers par jour, semaine ou mois.

IV.4.3 Construction des plannings

Pour tracer un planning des travaux on doit suivre les étapes suivantes :

a) **Définir** le calendrier de travail. On définit les dates de début de projet et les dates des jours travaillées ou non.

b) **Tracer** le planning Gantt, qui est construit en portant en abscisses le temps (en jours ouvrés) et en ordonnée les tâches suivant leur rangs. Les dates de réalisation des tâches au plus tôt, au plus tard et les marges totales et libres nous aide de trouver le tracé du chemin critique.

IV.5 Informatisation :

Pour faire un planning en utilisant un logiciel, on doit suivre les étapes suivantes:

a) **Saisir** les données du planning. On utilise comme données, la désignation de l'opération, la date de démarrage des travaux, l'hypothèse du planning de travail, la désignation des tâches et leurs caractéristiques.

b) **Analyser** les sorties informatiques, qui permettent, après analyse, soit de valider le planning, soit de le modifier par changement de la durée des tâches, des liens ou des décalages.

Le planning de travaux sert pour établir tous les autres planifications approvisionnement, outillages et matériels, réunions et contrôles, etc.

IV 5 Résultats

- Ferrailage

Tableau 2: Quantité de fer pour poutres et prédalles par niveau

QUANTITE DE FER POUR POUTRES	Désignation	NBRE	HA6 (ml)	HA8(ml)	HA10 (ml)	HA12 (ml)	HA14 (ml)	RL10
	TOTAL	153	6856,62	299,94	744,41	4953,27	1325,99	115,02
	BARRE		571,39	25	62,03	412,77	110,5	9,59
	POIDS (Kg)		1522,17	118,48	459,3	4398,5	1604,45	
PREDALES POUR	TOTAL	198		80,88	3708,88	5515,42	631,84	80
	BARRE			6,74	309,07	459,62	52,65	
	POIDS (Kg)			31,95	2288,38	4897,69	764,53	
Totaux								16085,5

Tableau 3: Quantité de fer pour poteaux par niveau

Quantité de fer pour poteaux								
Désignatio n	Dimensions	NBR E	HA6 (ml)	HA8 (ml)	HA12 (ml)	HA14 (ml)	HA16 (ml)	HA20 (ml)
P1	30x50x365	98	4277,7	0	0	1669,92	2504,88	0
P2	Φ50x365	2	65,88	0	41,88	0	0	0
P3	Φ60x365	2	0	48,96	0	0	0	117,12
P4	30x50x33x38x36 5	4		304,64	0	0	35,68	200,64
P1b	45x50x365	1	37,2	0	0	38,32	0	0
P6	Φ50x365	2	74,4	0	0	76,64	0	0
TOTAL		109	4455,1 8	353,6	41,88	1784,88	2540,56	317,76
BARRE			371,3	29,5	3,5	148,7	211,7	26,5
POIDS (Kg)			989,0	139,7	37,2	2159,7	4024,2	783,6
Totaux								8133,5

$$Q = Q_{pt} + Q_{pd} + Q_p = 16,10 + 8,13 = 24,23T$$

Calcul des durées :

$$T.U = 2,2h/T ;$$

Nombre d'ouvriers estimé à 12 (3 équipes de 4 ferrailleurs);

Nombre d'heure de travail par jour = 8heures ;

$$C.H = Q * TU \leftrightarrow C.H = 24,23 * 2,2 \approx 54 \text{ h}$$

$$\text{Durée} = CH/n = 54/3 = 18h \text{ soit } 3 \text{ jours}$$

- **Coulage des poteaux**

Tableau 4: Nombre et quantité volumique des poteaux par niveau

Quantité des poteaux par niveau				
Désignations	Dimensions	Nbr	Q.u	Q (m3)
P1	30x50x365	98	0,55	53,66
P2	Φ50x365	2	0,72	1,43
P3	Φ60x365	2	1,03	2,06
P4	30x50x33x38x365	4	0,07	0,27
P1b	45x50x365	1	0,82	0,82
P6	Φ50x365	2	0,72	1,43
Total		109		59,68

Calcul des durées :

$T.U=1.6h/m^3$;

Nombre d'ouvriers estimé à 9 (une équipe);

Nombre d'heure de travail par jour =8heures ;

$C.H=Q*TU \leftrightarrow C.H= 59.68*1.6= 96$ h

Durée = $CH/n=96/1 = 96$ h soit 12 jours.

- **Préfabrication des prédalles et poutres**

Tableau 5: Nombre et quantité volumique de poutres et prédalles par niveau

Poutres	Désignation	NBRE	Quantité (m3)
		TOTAL	153
Prédalles			
	TOTAL	198	137,84

$Q = Q_{poutre} + Q_{prédalle} = 57,07 + 137,84 = 194,91$ m³

Calcul des durées :

$T.U=0,3h/m^3$;

Nombre d'ouvriers estimé à 4 (une équipe) ;

Nombre d'heure de travail par jour =8heures ;

$C.H=Q*TU \leftrightarrow C.H= 194,91*0.3= 59$ h

Durée = $CH/n=59/1 = 59$ h soit 8 jours

- **Pose de prédalles et poutres**

$N= N_{poutre} + N_{prédalle} = 153+198= 351$

Calcul des durées :

$T.U=0,2h/élément$;

Nombre d'ouvriers estimé à 5 (une équipe de 5 ouvriers);

Nombre d'heure de travail par jour =8heures ;

Durée = $351*0,2= 70$ h soit 9 jours

- **Coulage de la dalle de compression planché haut**

Par niveau on a quantifié 1005,58 m² de plancher.

$$Q = 1005,58 * 0,08 = 80,45 \text{ m}^3$$

Calcul des durées :

$$T.U = 0,3 \text{ h/m}^3 ;$$

Nombre d'ouvriers estimé à 9 (une seule équipe);

Nombre d'heure de travail par jour = 8 heures ;

$$C.H = Q * T.U \leftrightarrow C.H = 80,45 * 0,3 = 24 \text{ h}$$

$$\text{Durée} = CH/n = 24/1 = 24 \text{ h soit 3 jours}$$

- **Maçonnerie et enduit**

Etant donné que l'on a métré environs 538 m² de voiles par niveau, on prend pour hypothèse

$$T.U = 0,8 \text{ h/m}^2 ;$$

Nombre d'ouvriers estimé à 10 (5 équipes de 2 ouvriers) ;

Nombre d'heure de travail par jour = 8 heures ;

Calcul des durées :

$$CH = 538 * 0,8 = 430 \text{ h soit 54 jours}$$

$$\text{Durée} = 430/3 = 144 \text{ h soit 18 jours}$$

Tableau 6: Quantité de béton

Récapitulatifs des quantités de béton						
Niveaux	Poteaux	Poutres	Prédalles pht	Dalle compr	Escalier	Ascen
sous-sol	72,88	63,8	76,47	80,45	7,56	14,8
RDC	64,12	59,4	76,47	80,45	7,56	14,8
R+1	59,68	54,07	76,47	80,45	7,56	14,8
R+2	59,68	54,07	76,47	80,45	7,56	14,8
R+3	59,68	54,07	76,47	80,45	7,56	14,8
R+4	59,68	54,07	76,47	80,45	7,56	14,8
R+5	59,68	54,07	76,47	80,45	7,56	14,8
Total (m3)	435,4	393,55	535,29	563,15	52,92	103,62

Tableau 7: Calcul des durées des tâches

Calcul de durée						
	Désignation	Unité	Quantité	Temps Unit	Total heure	Total jours
	Beton Armé					
poteaux	Acier	T	8,14	2,2	18	2
	Beton	m3	59,68	1,2	72	9
Poutre	Acier	T	1,61	2,2	4	1
	Beton	m3	54,07	0,8	43	5
Planché	Acier	T	7,98	2,2	18	2
	Beton	m3	157	0,3	47	6
	Mac&Enduit	m2	538	0,8	430	54

Tableau 8: Listing du Matériel prévu pour le chantier

Désignations	Nombre		Désignations	Nombre
Bétonnières	4		brouettes	50
Camions benne	2		Moto pompes	2
Véhicule de liaison	1		Compacteur à rouleau	2
Grues à tour	2		Groupe électrogène.	1
Citerne à eau	1		Vibreurs	4
Perceuses	1		Divers matériels (pelles, pioches....)	
Scies à bois	2			

Tableau 9 : Liste de ressource humaine prévue pour le chantier

Désignations	Nombre		Désignations	Nombre
Directeur de travaux	1		Ferrailleurs	12
Conducteur de travaux	1		Menuisier	10
Chef de chantier	1		Manœuvres	35
Topographe	1		Soudeurs	5
Commis	1		Peintres et carreleurs	15
Magasinier	1		Briquetiers	6
Gardiens	4		Mécanicien	1
Chauffeurs	5		Electricien	1
Maçons	10		Machinistes	5
Total 1	25		Total 2	90
Total				115

En effet il a été constaté que les ressources telles que matérielles et du nombre d'ouvrier qui travaillent sur le chantier ont diminué de façon considérable et a entraîné un lourd retard dans l'exécution des tâches. Ces retards entraînent des pénalités qui sont très souvent la cause de faillite de nombreuses entreprises dans nos pays et le reste de l'Afrique.

Tableau 10: Planning d'exécution des travaux gros œuvre R+2

N°	Mois	Mars 2013			Avril 2013			Mai 2013			Juin 2013			Juillet 2013		
		Désignation des tâches														
A	GROS ŒUVRE-ETANCHEITE R+2															
1	Béton armé pour poteau, voile et raidisseur															
2	Préfabrication de poutre, prédalle, pht R+2															
3	Pose des poutres et prédalles															
4	Béton armé pour dalle de compression															
5	Béton armé pour escalier droit															
6	Béton armé pour linteaux, chainage, appuis de baie															
7	Maçonnerie et enduit															
8	Enduit intérieur et extérieur															

Tableau 11:Planning d'exécution des travaux gros œuvre R+3

N°	Mois	Avril 2013			Mai 2013			Juin 2013			Juillet 2013			Août 2013			
		Désignation des tâches															
A	GROS ŒUVRE-ETANCHEITE R+3																
1	Béton armé pour poteau, voile et raidisseur																
2	Préfabrication de poutre, prédalle, pht R+2																
3	Pose des poutres et prédalle																
4	Béton armé pour plancher et dalle de compression																
5	Béton armé pour escalier droit																
6	Béton armé pour linteaux, chainage, appuis de baie																
7	Maçonnerie et enduit																
8	Enduit intérieur et extérieur																

Tableau 12: Planning d'exécution des travaux gros œuvre R+4

N°	Mois	Désignation des tâches				Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois
		Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois	Mois
A		GROS ŒUVRE-ETANCHEITE R+4																
1		Béton armé pour poteau, voile et raidisseur				■												
2		Préfabrication de poutre, prédalle, pht R+2																
3		Pose des poutres et prédalle						■										
4		Béton armé pour plancher et dalle de compression							■									
5		Béton armé pour escalier droit							■									
6		Béton armé pour linteaux, chainage, appuis de baie							■									
7		Maçonnerie et enduit								■								
8		Enduit intérieur et extérieur									■							

Tableau 13: Planning d'exécution des travaux gros œuvre R+5

N°	Mois	Désignation des tâches											
		Juillet 2013				Août 2013				Septembre 2013			
A	GROS ŒUVRE-ETANCHEITE R+5												
1	Béton armé pour poteau, voile et raidisseur												
2	Préfabrication de poutre, prédalle, pht R+2												
3	Pose des poutres et prédalle												
4	Béton armé pour plancher et dalle de compression												
5	Béton armé pour escalier droit												
6	Béton armé pour linteaux, chainage, appuis de baie												
7	Maçonnerie et enduit												
8	Enduit intérieur et extérieur												

Tableau 14: PLANNINGS MATERIELS

Planning d'utilisation des materiels														
DESIGNATIONS	mars-13	avr.-13	mai-13	juin-13	juil.-13	août-13	sept.-13	oct.-13	nov.-13	déc.-13	janv.-14	févr.-14	mars-14	avr-14
Grue à tour														
camion citerne														
camions benne														
Vehicule de liaison														
brouettes														
Motopompes														
compacteurs à rouleau														
Vibreurs														
Groupe electrogène														
Banches metalliques														
Contre plaque														
Bois de coffrage														
Divers petits materiels														

Tableau 15: PLANNING MATERIAUX

Planning d'utilisation des materiaux												
DESIGNATIONS	mars-13	avr.-13	mai-13	juin-13	juil.-13	août-13	sept.-13	oct.-13	nov.-13	déc.-13	janv.-14	févr.-14
Sable	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ciment	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Agregat	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Armature	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

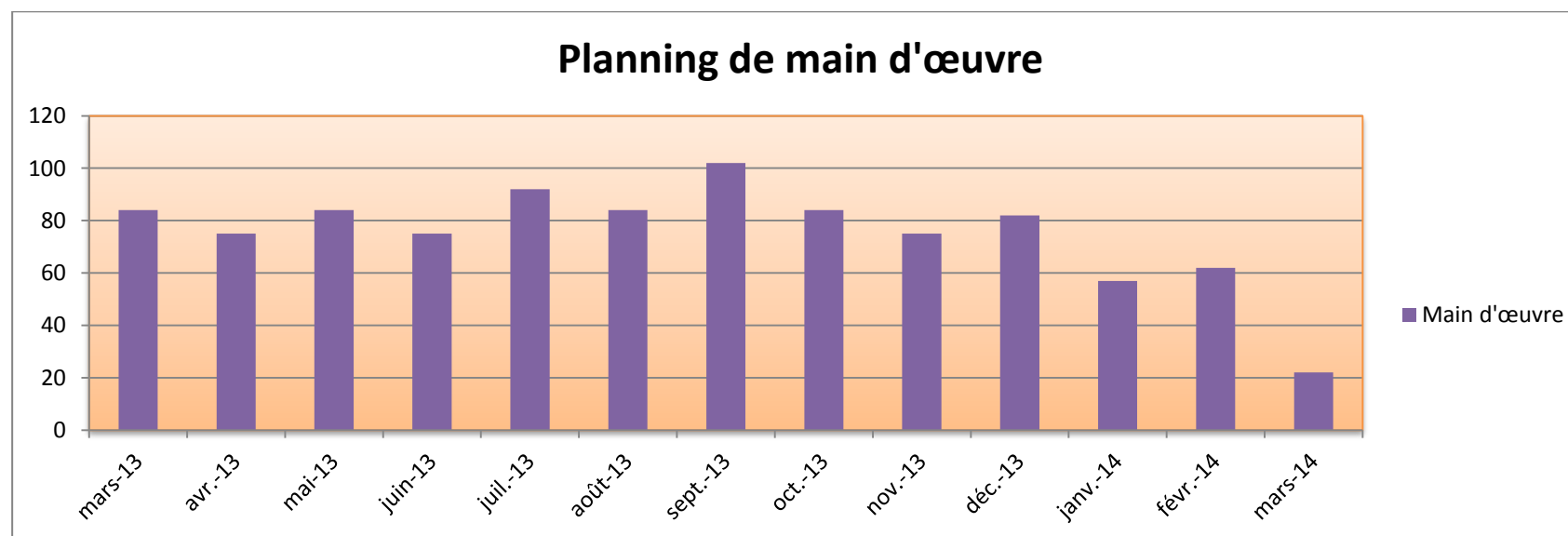


Figure 10: Planning de main d'œuvre

CHAPITRE V ORGANISATION ET GESTION FINANCIERE

Elle regroupe toutes les tâches ayant une influence sur la gestion financière du chantier : situation des travaux, modification des travaux, ordre de service, compte prorata etc...

V.1 Compte prorata

Il est l'ensemble des dépenses relatives aux tâches qui ne font pas partie du marché, mais qui sont indispensables pour le bon déroulement des travaux. Le compte prorata fait souvent l'objet de litiges dus à l'absence de règles préalablement mises au point par les entrepreneurs ou de l'adoption d'une convention type.

Il est donc nécessaire de se poser de bonnes questions et d'y apporter des réponses réalistes. Il faut noter que le sujet concerne essentiellement les travaux passés en marchés séparés.

L'entrepreneur du gros œuvre assisté d'un comité de membre de quelques entreprises assure la gestion du compte prorata qui régit et répartit les dépenses communes qui concernent.

Les dépenses relatives à la force motrice, au téléphone, et à l'éclairage nécessaire aux travaux et les frais d'établissement des branchements provisoires, et les consommations (eau, électricité, téléphone...).

Les frais de fourniture d'établissement, de scellement, d'entretien et d'éclairage des barrières, de panneaux d'affichage ;

Les goulottes pour acheminer vers l'extérieur les gravois ;

Deux (02) lignes vers poste intérieur ; Eclairage direct intérieur et extérieur du chantier ; Les frais d'ouvrages provisoires d'accès aux bâtiment ; Les frais d'établissement, d'entretien et de vidange des latrines, l'établissement des vestiaire, sanitaire et réfectoire s'il y'a lieu ; Les frais nécessaire au maintien du chantier en parfait état de propriété pendant la durée des travaux et lors de l'achèvement des travaux (enlèvement des gravois indéterminé notamment) ; Les frais d'installation des magasins pour entreposer les matériaux y compris tous les aménagements nécessaires, dont l'importance et la modalités d'installation sont fixés avant la signature du marché ; Les charges temporaires des villes et de police (occupation, entretien et réparation de la voie publique), résultant des installation de chantier(les droits de voirie afférents à l'ouvrage une fois construit restent seule à la charge du maître de l'ouvrage) ; Les frais de

rafraichissement lors des réunion de chantier ; Les frais de gardiennage de l'ensemble du chantier.

NB : Le compte prorata sera alimenté par chaque entreprise à hauteur de 1% du montant hors Taxes du lot dont elle est attributaire et de la façon suivante : 0.5% du montant HT du lot attribué au versement de l'avance de démarrage ; Le solde du prorata du montant HT des décomptes perçus.

Gestion du compte prorata :

L'entrepreneur du gros œuvre chargé de l'organisation collective du chantier aura la responsabilité de ce compte.

La gestion sera assurée sous le contrôle et l'arbitrage du maitre d'œuvre par une commission de trois membre choisis parmi les titulaires des marchés, dont le président sera obligatoirement l'entrepreneur du lot gros œuvre. Parmi les deux membres représentant les autres entreprises, un sera obligatoirement le titulaire d'un des lots revêtement ou peinture.

Cette commission aura pour principale actions, de promouvoir toutes initiatives visant à la bonne marche du chantier, de prendre les décisions en commun, de régler à l'amiable les litiges éventuels, d'examiner et de contrôler la véracité des factures imputables au compte prorata.

Il est toutefois signaler que les entreprises, soit à leur initiative, soit à celle de leur président, peuvent envisager d'un accord unanime confirmé par engagement commun, de forfaitiser ce compte sur pourcentage accepté.

Le projet d'une telle convention devra être soumis pour agrément au maitre d'ouvrage avant prise d'effet.

L'entrepreneur du lot gros œuvre assurera toute avance de fonds nécessaire et dans l'une comme dans l'autre des hypothèses de gestion, contrôlée et forfaitaire, pourra demander aux entreprises des acomptes trimestriels sur leurs redevances et participation, dans la limites des frais engagés et au prorata du montant des ouvrages exécutés (montrant des situations de travaux, avance forfaitaires exclues).

Chaque entrepreneur concerné devra se libérer des sommes dues au titre du compte prorata, dans les trente jours qui suivront la demande d'acompte qui lui sera faite. Aucun règlement pour solde ne sera effectué à une entreprise qui ne pourra finir le quitus ou règlement définitif de sa part de compte prorata.

Le compte étant géré par l'entrepreneur de gros œuvre, celle-ci fera l'avance des diverses dépenses à l'exception des frais entraînés par la réparation de tous les dégâts ou remplacement de détournements quelconque dont l'avance dans l'attente d'être remboursé par l'assurance tout risque chantier.

Le gestionnaire du compte, sous les directives du maître d'œuvre établira, pendant la période de préparation une convention intérieure de fonctionnement tenant compte des directives ci-après. Cette convention définira les frais afférent à tous les entrepreneurs, les bases de facturation, les modalités de répartition des dépenses et la périodicité des règlements par les participants. Cette convention devra être soumise à tous les entrepreneurs et acceptée à la majorité d'entre eux. Sur ces bases le gestionnaire préparera un budget prévisionnel indicatif.

En cours de chantier, les dépenses non prévues par la convention sera préalablement à leur inscription, soumises aux entrepreneurs et en cas de désaccord à l'arbitrage du maître d'ouvrage. C'est ainsi qu'aucune intervention devant aboutir à une dépenses commune ne pourra être envisagée sans accord du maître d'ouvrage.

En fin de chantier, le gestionnaire du compte prorata devra informer tous les participants des dépenses inscrites.

En fin de chantier, le gestionnaire dressera un état général des dépenses inscrites, en fera accepter le montant par tous les intéressés et assurera la répartition entre les entrepreneurs, chacun d'eux supportant une part des dites dépenses proportionnellement au montant des travaux exécuté par lui et arrêté par le maître d'œuvre.

V.2 Acompte sur travaux

Il est délivré des acomptes sur travaux en fonction du niveau d'exécution des ouvrages. Les acomptes seront délivrés sur dépôts des décomptes certifiés par le maître d'œuvre.

Gestion financière des acomptes :

Afin d'assurer la bonne gestion financière des marchés on établit un circuit aussi court que possible concernant l'établissement des paiements. Il se présente normalement de la façon suivante :

L'entrepreneur établit le calcul de la somme cumulée des travaux arrêtée en fin de mois dans un document qui s'appelle projet de décompte en marché privé.

Si le marché est à prix forfaitaire, le montant découle de pourcentages approximatifs de l'avancement.

- Sur la décomposition du forfait
- Ou par rapport à un découpage en tâches liées au planning

Si le marché est à prix unitaires, le montant de l'acompte se calcule à partir des quantités réelles évaluées par constat ou attachement : en prenant en compte dans certains cas les quantités de matériaux approvisionnés non mis en œuvre jusqu'à une valeur d'environ 60% sans constat ni attachement (valorisation).

Le projet de décompte proposant la somme des travaux ainsi calculée est ensuite transmise au maître d'œuvre qui doit vérifier que les travaux sont effectivement exécutés avec la qualité conforme au marché.

Sur la base de cette somme et en appliquant les clauses du marché, le maître d'œuvre fait le calcul de l'acompte qui sera réglé à l'entrepreneur.

Les incidences financières sur acompte relevant des clauses à appliquer conformément au marché sont :

- ✚ Les approvisionnements effectués
- ✚ Les travaux supplémentaires
- ✚ Les pénalités
- ✚ Les retenues provisoires
- ✚ Les avances et leur remboursement

- + L'actualisation
- + La révision
- + La retenue de garantie

Le maître de l'ouvrage règle ensuite les sommes calculées par le maître d'œuvre le plus souvent sous forme de chèque bancaire. Le retard dans le paiement prévoit le versement d'intérêt moratoire.

Les sous-traitants sont payés directement suivant la règle fondamentale :

- + L'entrepreneur principal et le sous-traitant se mettent d'accord sur les sommes à payer au titre du sous-traité
- + L'entrepreneur doit mentionner par simple attestation le montant en TTC à prélever sur ce qui lui est dû afin de régler le sous-traitant.

CHAPITRE VI : RECEPTION ET GARANTIES

VI.1 Pré réception

Toute réception provisoire ou définitive parait nécessaire d'être précédé par une pré réception dont le rapport est soumis à la commission de réception. Les épreuves à réaliser sont les opérations préalables de réception comportant les points suivants :

- ❖ La reconnaissance des ouvrages exécutés ;
- ❖ Les épreuves prévues par le CCTP ;
- ❖ La constatation éventuelle de l'inexécution des prestations prévues au marché ;
- ❖ La constatation éventuelle d'imperfections ou de malfaçons ;
- ❖ La constatation de l'achèvement des travaux ;
- ❖ La constatation de la remise en état des terrains et de lieux ;
- ❖ La constatation éventuelle de repliement des installations de chantier.

Ces constatation feront l'objet d'un procès-verbal dressé sur le champ par le maitre d'œuvre et signé par lui et les entrepreneurs.

VI.2 Réception provisoire

La réception provisoire a pour but le contrôle et la conformité des travaux avec l'ensemble des obligations du Marché et, en particulier, avec les Spécifications techniques.

Elle sera prononcée par une commission de réception constituée conformément à l'article 28 du décret n°2008-173/PRES/PM/MEF du 16 Avril 2008 portant réglementation générale des marchés publics et des délégations de service public. (Cf Proposition d'étude technique)

Le titulaire du marché est tenu d'aviser le Maitre d'Ouvrage par lettre écrite de l'achèvement des travaux et par là même de demander la réception provisoire.

La réception provisoire entraîne le transfert de la propriété et des risques au profit du Maître d'Ouvrage et constitue le point de départ de l'obligation de garantie contractuelle.

A l'issue de la réception provisoire, l'Entrepreneur doit débarrasser et retirer tous ses équipements, fournitures, matériels et matériaux excédentaires ainsi que tous détritiques et ouvrages provisoires de toute nature et laisser le site et les ouvrages propres et en bon état de fonctionnement. Il est toutefois entendu que l'Entrepreneur est autorisé à conserver sur le Site, jusqu'à la fin du délai de garantie, tous les équipements, dont il a besoin pour remplir ses obligations au cours de la période de garantie

VI.3 Réception définitive

La réception définitive sera prononcée à l'expiration du délai de garantie par une commission de réception. Le Maître d'Ouvrage et la commission établissent dans les meilleurs délais, un procès-verbal de réception définitive des travaux ou refusent de les recevoir en cas de réserve formulée.

La réception définitive marquera la fin d'exécution du présent Marché et libérera les parties contractantes de leurs obligations.

VI.4 Garanties contractuelles

VI.4.1 Délai de garantie

Le délai de garantie est fixé à douze (12) mois à compter de la date de la réception provisoire.

Sans préjudice des dispositions particulières relatives à la réception des travaux, le titulaire du marché est tenu, durant un délai de garantie de douze (12) mois, à une obligation de réparation et de remplacement couvrant les conditions normales d'utilisation de l'ensemble des prestations du marché.

Le délai de garantie court à compter de la date de réception provisoire.

Pendant le délai de garantie, indépendamment des obligations qui peuvent résulter pour lui l'Entrepreneur est tenu à une obligation dite "obligation de parfait achèvement" au titre de laquelle il doit, à ses frais:

- Exécuter les travaux ou prestations éventuels de finition ou de reprise prévus ; Remédier à tous les désordres signalés par le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre, de telle sorte que l'ouvrage soit conforme à l'état où il était lors de la réception ou après correction des imperfections constatées lors de celle-ci ;
- Remettre au Maître d'Œuvre les plans des ouvrages conformes à l'exécution dans les conditions précisées dans le CCAG.

VI.4.2 Garanties particulières

Dans ce projet, les garanties particulières sont aussi dites garanties décennale. L'Entrepreneur est responsable de plein droit pendant dix (10) ans envers le Maître d'Ouvrage, à compter de la réception provisoire, des dommages même résultant d'un vice du sol qui compromettent la solidité de l'ouvrage ou qui l'affectent dans l'un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipement le rendant impropre à sa destination. L'existence de ces garanties particulières n'a pas pour effet de retarder la libération des sûretés au-delà de la réception définitive. Pour s'exonérer de sa responsabilité au titre du présent article, l'Entrepreneur doit prouver que les dommages proviennent d'une cause qui lui est étrangère

CHAPITRE VII. CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

L'organisation de chantier est la base de réussite d'un marché de construction. Il est indispensable dans la chaîne de fonctionnement d'une entreprise. L'étude et la réalisation du projet de construction exigent un grand nombre de travaux de natures très diverses, faisant intervenir un grand nombre de personnes. Pour une bonne organisation et gestion des travaux, de planning ont été élaborés afin de respecter les délais contractuels. Le projet réalisé définit donc les méthodes de réalisation de l'intégralité du bâtiment. Suite à cette étude, des recommandations ont été proposées.

En effet, il est indispensable de suivre le chantier régulièrement afin de remédier aux différents problèmes rencontrés et auxquels on n'avait pas pensé avant le démarrage des travaux et réactualiser les différents plans, comme les rotations des banches. L'entreprise doit organiser des réunions internes et collaborer avec les différents intervenants du projet afin de pallier ou d'anticiper tout problème de communication pouvant jouer dans les durées des tâches qui sont souvent liées, voire conditionnées les unes par les autres

Améliorer au maximum la communication entre le bureau de méthodes et le service travaux afin de s'assurer que le travail réalisé en bureau soit crédible aux yeux du chef de chantier et du conducteur de travaux et qu'il soit bien appliqué sur le chantier.

Elle doit mettre un accent particulier sur le suivi de qualité et la sécurité sur le chantier afin de réaliser l'ouvrage dans le délai contractuel et dans les règles de l'art. Il est donc impérativement nécessaire d'ordonner les actions de chacun et de matérialiser dans un langage approprié les décisions prises et les conséquences qui en découlent.

Aussi, le chef de chantier doit exploiter des fiches de pointage pour évaluer le rendement des équipes qui est fonction de la quantité et de la qualité des travaux réalisés, de l'effectif par tâche et du temps d'exécution des travaux

Enfin, l'Entreprise doit se procurer de systèmes avancés de suivi de chantier efficace (Informatisé) afin de suivre les rendements journaliers et résoudre tout problème de non avancement du chantier. Faire les discussions argumentées permet d'aboutir aux solutions qui semblent être les meilleures.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]- COULBALY D. 2010, « Cours Organisation et Gestion de Chantier 2IE »; 108 pages ;
- [2]– Amadou BOUREIMA .2011. « Gestion de projet : principes et enjeux »
- [3]– ESSONE J. P. 2009, « Cours de programmation et Gestion de Chantier 2IE ». 137 pages.
- [4]- ESSONE J. P. produit en avril 2005 au 2IE « Cours de Préparation des chantiers», 59 pages.
- [5]-Pierre B., Didier F. et Désire E. « Guide du tâcheron » ; Edité au concours de CIMENCAM ; 210 pages.
- [6]- ISTA. Juillet 2005. « cours de gestion et organisation des travaux ; résumé de théorie et guide de travaux pratique » ; 68 pages.
- [7]- Proposition technique pour les études techniques d'ingénierie complète de grands bâtiment administratifs d'Etat dans la region du centre ; Décembre 2008
- [8]- BAEL 91 révisés 99 2ie et anciens mémoires ;
- [9]- <http://www.ista.ma>

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : plan de masse du projet

ANNEXE 2 : Coupe AA du bâtiment

ANNEXE 3 : Plan de niveau du sous-sol

ANNEXE 4 : Plan de niveau RDC

ANNEXE 5 : Plan de niveau R+1 ; R+3 ; R+5

ANNEXE 6: Plan de niveau R+2 et R+4

ANNEXE 7 : Localisation et fonctions des différents postes

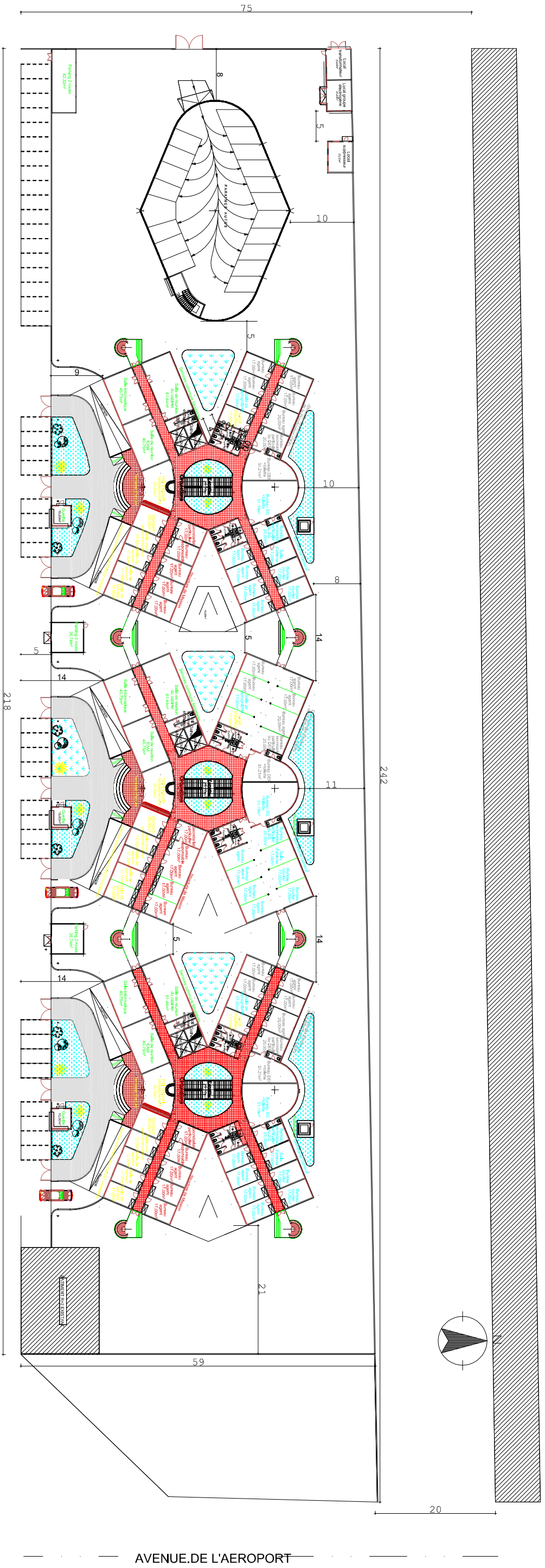
ANNEXE 8 Quantité de fer pour poutres pht rdc à R+5

ANNEXE 9 : Quantité de fer pour prédalles

ANNEXE 10 : Préfabrication poutres pht rdc à pht R+5

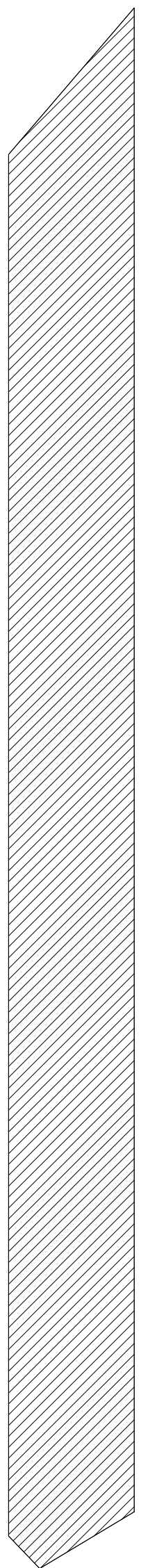
ANNEXE 11 : Préfabrication prédalles pht rdc à pht R+5

ANNEXE 1 : plan de masse du projet



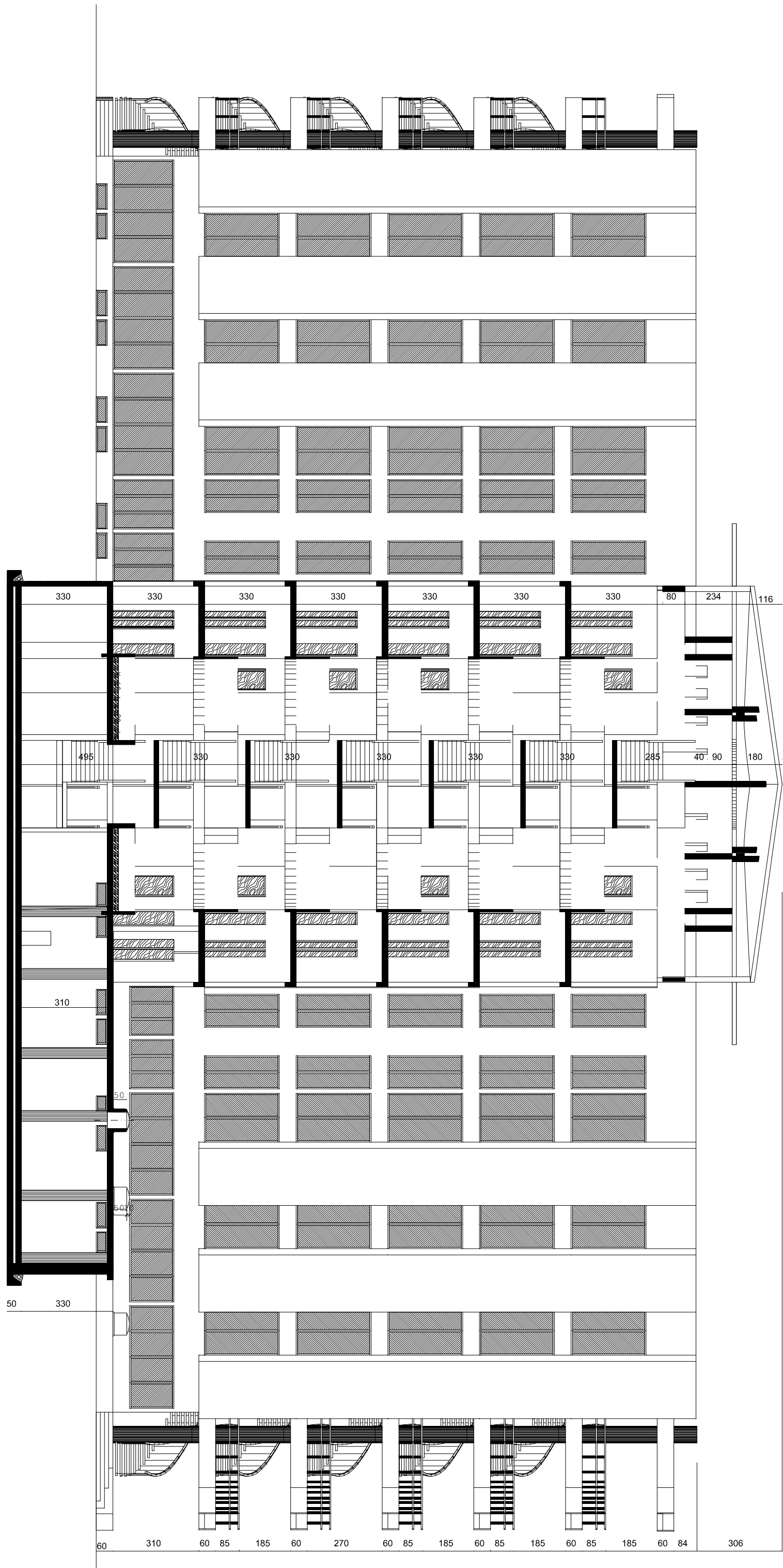
PLAN D'AMENAGEMENT

Echelle. 1/250

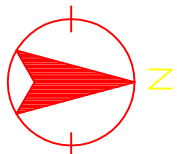


ANNEXE 2 : Coupe AA du bâtiment

COUPE A-A



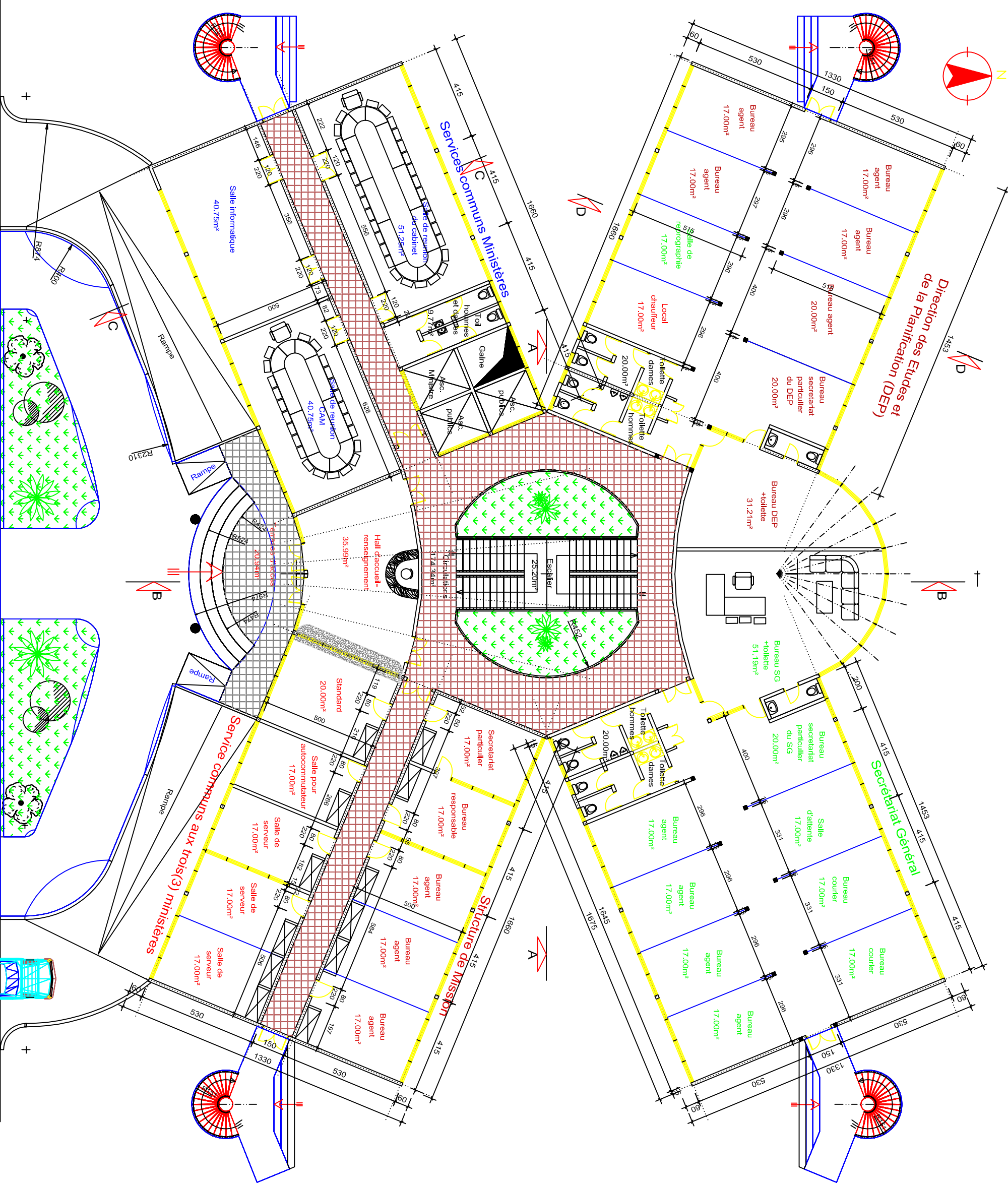
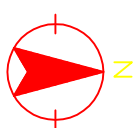
ANNEXE 3 : Plan de niveau du sous-sol



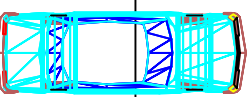
PLAN DE NIVEAU SOUS-SOL

LEGENDE
R+2 et R+4....Archives

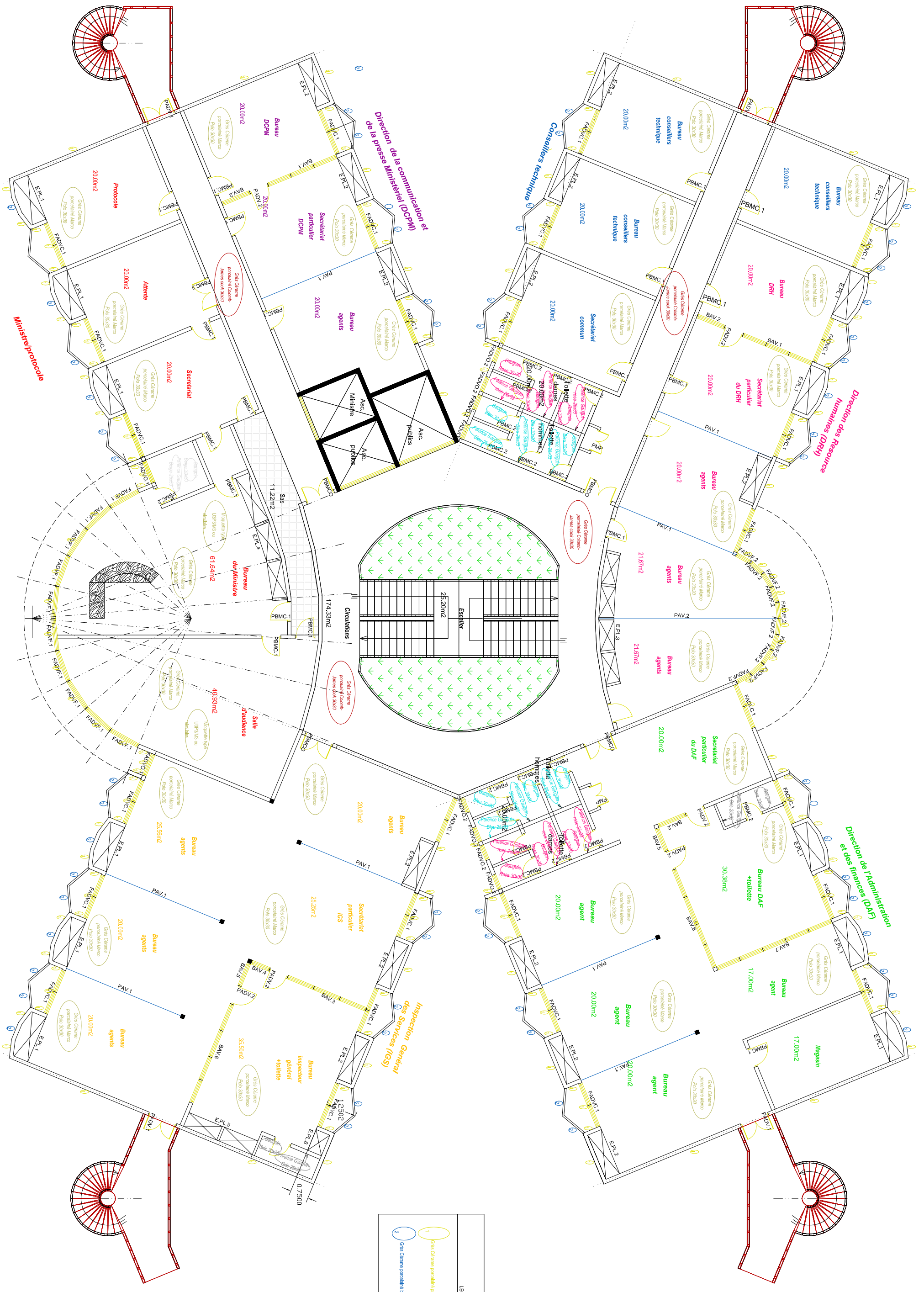
ANNEXE 4 : Plan de niveau RDC



PLAN DE NIVEAU RDC



ANNEXE 5 : Plan de niveau R+1 ; R+3 ; R+5

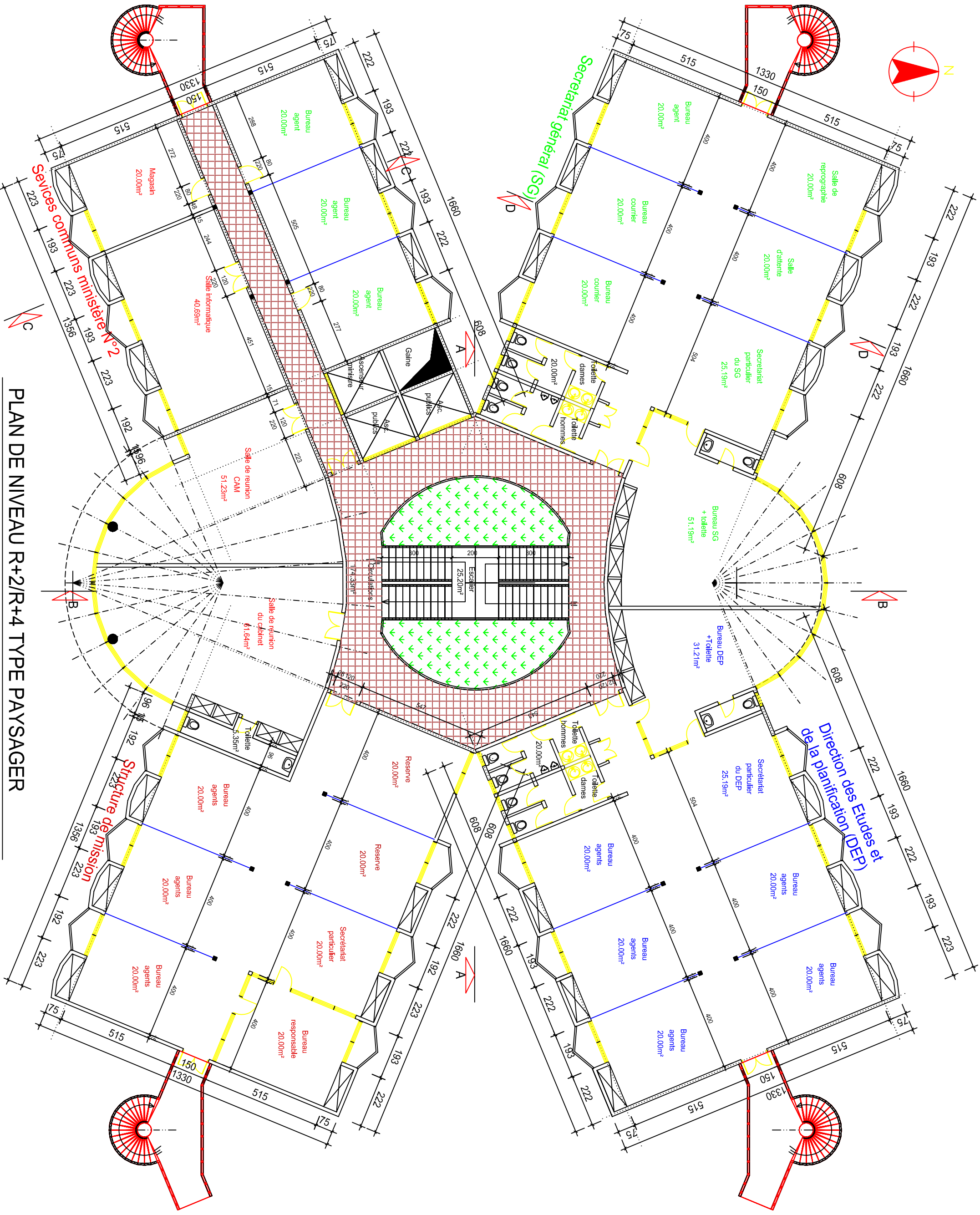
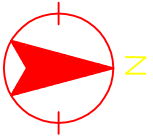


LEGENDE

	Gras Cerrame porcelánico puna 2x2
	Gras Cerrame porcelánico blue ligero 2x2

PLAN DE NIVEAU R+1/R+3/R+5

ANNEXE 6: Plan de niveau R+2 et R+4



Services communs ministère N°2

Secrétariat général (SG)

Direction des Etudes et de la planification (DEP)

Structure de mission

PLAN DE NIVEAU R+2/R+4 TYPE PAYSAGER

ANNEXE 7 : Localisation et fonctions des différents postes (cours OGC 2iE)

Réf	Désignation	Localisation	Fonction
1	Engins de levage (grue à tour, grue à tour à montage rapide, grue automotrice...)	L'aire de balayage doit couvrir les bâtiments, le poste de bétonnage, les aires de préfabrication, armatures et stockage Eviter le survol des riverains	Manutentionner les matériaux, les matériels des divers postes aux lieux de mise en œuvre
2	Poste de bétonnage (centrale à béton, malaxeur de mortier...)	Proche de l'accès principal, accessible aux camions de livraison (granulats, ciment, silos, trémies)	Fabriquer le mortier et le béton
3	Aire de préfabrication	Près des bâtiments à construire	Pré fabriquer des ouvrages élémentaires (acrotères, poteaux, poutres, prédalles non précontraintes...) Fabrication de coffrages (bois)

4	Aire de ferrailage	Proche des bâtiments à construire et de l'aire de préfabrication	Découper façonner et assembler les armatures
5	Aires de stockage	Proche des accès Aire protégée (vols de matériaux) Sur le bâtiment	Stocker les matériaux, éléments préfabriqués et matériels avant leur utilisation. Stocker la terre végétale.
6	Cantonnements (bureaux, réfectoire, sanitaires, hébergements, magasin, caravanes)	A proximité d'un accès du chantier Si possible hors de l'aire de balayage de la grue Les éléments peuvent être superposables ou se trouver dans le bâtiment réalisé	Accueillir le personnel du chantier et les intervenants (réunion de chantier) dans des conditions d'hygiène et de sécurité Favoriser les communications entre les intervenants Stocker les matériaux et matériels sensibles

7	Poste de transformateur et compteur d'eau	Enterrés ou aériens, à la périphérie des bâtiments. Stockage eau.	Alimenter les postes de travail (armoires de distribution) Evacuer les eaux
8	Clôture ou palissade (éventuellement balises et TS proscrit)	A la périphérie du chantier	Isoler le chantier de la voie publique (intrusion, vols, accidents)

ANNEXE 8 Quantité de fer pour poutres pht rdc à r+5

QUANTITE DE FER POUR POUTRES Pht RDC à R+5								
Désignation	Dimensions	NBRE	HA6 (ml)	HA8 (ml)	HA10 (ml)	HA12 (ml)	HA14 (ml)	RL10
B1.1 20x40	4,85x40x20	4	141,12	0	0	80,52	107,64	5,68
B1.2 20x40	1,45x40x20	4	39,2	19,08	0	142,68	0	5,68
B1.3 20x40	4,85x40x20	4	141,12	0	0	80,52	107,64	5,68
B2.1 20x40	4,75x40x20	16	501,76	0	0	758,4	0	22,72
B2.2 20x40	1,25x40x20	14	109,76	66,78	0	514,5	0	19,88
B2.3 20x40	4,75x40x20	15	470,4	0	0	711	0	21,3
B3.1 20x40	1,26x40x20	4	203,84	0	63,96	18,48	129,84	0
B3.2 20x40	1,74x40x20	3	35,28	16,74	0	28,62	26,73	0
B4 20x50	5,27x50x20	2	139,66	38,04	0	119,88	0	0
B5 20x40	4,46x40x20	2	94,08	0	29,88	69,42	0	0
B6 40x80	7,87x20x40	2	515,34	0	88,1	76,44	0	0
B7.1 20x40	3x40x20	1	29,4	0	11,67	24,12	0	0
B7.2 20x40	3,59x40x20	1	37,24	0	13,89	30,69	0	0
B7.3 20x40	3x40x20	1	29,4	0	11,58	19,29	0	0
B8.1 20x40	3,95x40x20	8	329,28	0	0	295,92	0	11,36

Organisation d'un chantier de bâtiment R+5 avec sous-sol à usage de bureau dans la zone ZACA

B8.2 20x40	3,95x40x20	8	329,28	0	0	311,52	0	11,36
B8.3 20x40	3,51x40x20	8	282,24	0	0	301,92	0	11,36
B9 20x50	4,66x50x20	5	310	0	77,85	117,25	184,5	0
B10.1 20x40	3,85x40x20	8	313,6	0	104,16	133,92	0	0
B10.2 20x40	3,95x40x20	8	329,28	0	98,16	177,12	0	0
B10.3 20x40	3,51x40x20	8	282,24	0	91,2	203,04	0	0
B11.1 20x40	3,98x40x20	2	82,32	26,58	0	17,22	51,6	0
B11.2 20x40	2,42x40x20	1	23,52	0	0	20,58	0	0
B11.3 20x40	3,81x40x20	1	39,2	0	12,72	32,1	0	0
B11.4 20x40	2,42x40x20	1	23,52	0	0	20,58	0	0
B11.5 20x40	3,98x40x20	1	41,16	13,29	0	7,62	25,8	0
B12.1 20x40	3,98x40x20	1	41,16	13,29	0	8,61	22,92	0
B12.2 20x40	3,20x40x20	1	33,32	11,91	0	10,77	20,04	0
B12.3 20x40	3,25x40x20	1	33,32	12,27	0	10,44	22,56	0
B12.4 20x40	3,20x40x20	1	33,32	0	11,94	10,38	20,1	0
B12.5 20x40	3,99x40x33	1	41,16	0	13,32	7,05	24,48	0
B14 20x60	5,19x60x20	1	80,78	0	18,69	21,04	45,66	0
B15.1 20x40	3,93x40x20	2	82,32	0	25,38	33,72	0	0
B15.2 20x40	1,70x40x20	2	31,36	14,94	0	46,86	0	0
B16.1 25x60	5, 40x60x25	1	87,14	17,76	0	10,44	0	0
B16.2 25x60	5,13x60x25	1	81,42	16,11	0	30,54	15,93	0

B16.3 25x60	5,41x60x25	1	87,74	17,76	0	69,94	0	0
B17.1 25x60	3,63x60x25	1	57,04	0	12,42	31,4	0	0
B17.2 25x60	4,75x60x25	1	75,4	0	14,94	28,77	16,77	0
B17.3 25x60	3,60x60x25	1	57,64	0	12,36	43,15	0	0
B18.1 20x40	3,86x40x20	1	47,04	0	14,7	33,36	0	0
B18.2 20x40	4,79x40x20	1	58,8	0	17,49	12,15	29,1	0
B18.3 20x40	3,87x40x20	1	47,04	15,39	0	20,94	0	0
B19 40x80	9,52x80x40	2	1007,38	0	0	210,36	474,68	0
TOTAL (ml)		153	6856,62	299,94	744,41	4953,27	1325,99	115,02
BARRE			571,39	25,00	62,03	412,77	110,50	9,59
POIDS (Kg)			1522,17	118,48	459,30	4398,50	1604,45	

ANNEXE 9 : Quantité de fer pour prédalles

QUANTITE DE FER POUR PREDALLES							
Désignation	Dimensions	Nbre	HA8(ml)	HA10(ml)	HA12(ml)	HA14(ml)	CROCHETS
PD1	3,95x1,19	76	0	1732,8	2584	0	4
PD2	1,97x1,45	24	0	544,8	420	0	4
PD3	3,71x1,19x1,19	38	0	823,08	1219,04	0	4
PD4	1,85xx1,45	8	0	144	140	0	4
PD5	4,95x1,19	6	0	0	171	252	6
PD5a	4,95x1,19	2	0	0	262,5	18,24	6
PD6	2,43x1,19	4	0	59,28	87,36	0	4
PD7	4,22x1,19	10	0	0	250,8	361,6	4
PD8	1,25x1,19	2	24,8	29,96	0	0	4
PD9	1,40x1,19	4	36,48	54,4	0	0	4
PD9a	1,54x0,99x1,55	2	19,6	27,36	0	0	4
PD10a	3,09x2,76x1,24	2	0	54,08	34,2	0	4
PD10b	3,08x1,19	2	0	54,08	36,48	0	4
PD11	1,79x1,21	4	0	41,76	75,24	0	4
PD11a	1,79x1,23x0,81	2	0	19,8	29,96	0	4
PD11b	1,79x1,19	2	0	20,52	33,44	0	4

PD12	1,75x1,19	6	0	61,56	98,4	0	4
PD12a	1,65x1,19	2	0	20,52	31,2	0	4
PD12b	1,79x1,21	2	0	20,88	41,8	0	4
TOTAL		198	80,88	3708,88	5515,42	631,84	80
BARRE			6,74	309,07	459,62	52,65	
POIDS(Kg)			31,95	2288,38	4897,69	764,53	

ANNEXE 10 : Préfabrication poutres pht rdc à pht R+5

PREFABRICATION POUTRES PHT RDC à PHT R+5			
Désignation	Dimensions	NBRE	Quantité
B1.1 20x40	4,85x40x20	4	1,55
B1.2 20x40	1,45x40x20	4	0,46
B1.3 20x40	4,85x40x20	4	1,55
B2.1 20x40	4,75x40x20	16	6,08
B2.2 20x40	1,25x40x20	14	1,40
B2.3 20x40	4,75x40x20	15	5,70
B3.1 20x40	1,26x40x20	4	0,40
B3.2 20x40	1,74x40x20	3	0,42
B4 20x50	5,27x50x20	2	0,84
B5 20x40	4,46x40x20	2	0,71
B6 40x80	7,87x20x40	2	1,26
B7.1 20x40	3x40x20	1	0,24
B7.2 20x40	3,59x40x20	1	0,29
B7.3 20x40	3x40x20	1	0,24
B8.1 20x40	3,95x40x20	8	2,53
B8.2 20x40	3,95x40x20	8	2,53

B8.3 20x40	3,51x40x20	8	2,25
B9 20x50	4,66x50x20	5	2,33
B10.1 20x40	3,85x40x20	8	2,46
B10.2 20x40	3,95x40x20	8	2,53
B10.3 20x40	3,51x40x20	8	2,25
B11.1 20x40	3,98x40x20	2	0,64
B11.2 20x40	2,42x40x20	1	0,19
B11.3 20x40	3,81x40x20	1	0,30
B11.4 20x40	2,42x40x20	1	0,19
B11.5 20x40	3,98x40x20	1	0,32
B12.1 20x40	3,98x40x20	1	0,32
B12.2 20x40	3,20x40x20	1	0,26
B12.3 20x40	3,25x40x20	1	0,26
B12.4 20x40	3,20x40x20	1	0,26
B12.5 20x40	3,99x40x33	1	0,53
B14 20x60	5,19x60x20	1	0,62
B15.1 20x40	3,93x40x20	2	0,61
B15.2 20x40	1,70x40x20	2	0,27
B16.1 25x60	5, 40x60x25	1	0,81
B16.2 25x60	5,13x60x25	1	0,77
B16.3 25x60	5,41x60x25	1	0,81

B17.1 25x60	3,63x60x25	1	0,54
B17.2 25x60	4,75x60x25	1	0,71
B18.1 20x40	3,86x40x20	1	0,31
B18.2 20x40	4,79x40x20	1	0,38
B18.3 20x40	3,87x40x20	1	0,31
B19 40x80	9,52x80x40	2	6,09
TOTAL		153	54,07

ANNEXE 11 : Préfabrication prédalles pht rdc à pht R+5 :

PREFABRICATION PREDALLES PHT RDC à PHT R+5				
Désignations	Dimmensions	Nbr	Q.u	Q
PD1	3,95x1,19x0,16	76	0,38	28,58
PD2	1,97x1,45x0,16	24	0,23	5,48
PD3	3,71x1,19x1,19x0,2	38	0,35	13,42
PD4	1,85x1,45x0,16	8	0,21	1,72
PD5	4,95x1,19x0,16	6	0,47	2,83
PD5a	4,95x1,19x0,16	2	0,47	0,94
PD6	2,43x1,19x0,16	4	0,46	1,85
PD7	4,22x1,19x0,2	10	1,00	10,04
PD8	1,25x1,19x0,16	2	0,24	0,48
PD9	1,40x1,19x0,16	4	0,27	1,07
PD9a	1,54x0,99x1,55x0,16	2	0,38	0,76
PD10a	3,09x2,76x1,24x0,16	2	0,85	1,69
PD10b	3,08x1,19x0,16	2	0,59	1,17
PD11	1,79x1,21x0,16	4	0,35	1,39
PD11a	1,79x1,23x0,81x1,84x0,16	2	0,53	1,05
PD11b	1,79x1,19x0,16	2	0,34	0,68

PD12	1,75x1,19x0,16	6	0,33	2,00
PD12a	1,65x1,19x0,16	2	0,31	0,63
PD12b	1,79x1,21x0,16	2	0,35	0,69
TOTAL		198		76,47