

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	i
DÉDICACE.....	iii
REMERCIEMENTS .....	iv
AVANT PROPOS .....	v
LISTE DES FIGURES .....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS .....	viii
RÉSUMÉ.....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS .....	4
CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL.....	5
CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU PROJET .....	14
DEUXIÈME PARTIE : ÉTAT DES LIEUX ET ANALYSE DIAGNOSTIQUE.....	22
CHAPITRE 3 : ÉTAT DES LIEUX DES TECHNIQUES APPLIQUÉES.....	23
CHAPITRE 4 : ANALYSE STRATÉGIQUE ET LA PLANIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE .....	36
CHAPITRE 5 : INVENTAIRE DES CONTRAINTES TECHNIQUES.....	41
TROISIÈME PARTIE : PROPOSITION DE STRATÉGIE D'OPTIMISATION.....	45
CHAPITRE 6 : GÉNÉRALITÉS SUR LES THÉORIES DE RATTRAPAGE DE PLANNING .....	46
CHAPITRE 7 : IDENTIFICATION DES INDICATEURS D'AMÉLIORATION .....	50
CHAPITRE 8 : SYNTHÈSE DES CRITÈRES D'AMÉLIORATION ET PROPOSITION DE SCENARIO D'OPTIMISATION .....	53

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

CHAPITRE 9 : ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE PROPOSÉE ...	62
CONCLUSION GÉNÉRALE .....	64
BIBLIOGRAPHIE .....	65
WEBOGRAPHIE.....	66
ANNEXES .....	67
TABLE DES MATIÈRES .....	83

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## DÉDICACE

A MA FAMILLE

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## REMERCIEMENTS

À la fin de ce travail, nous voulons remercier toutes les personnes qui nous ont soutenus, de près ou de loin, avec les moyens qu'elles avaient, pendant toute la durée de notre stage.

Tout d'abord, nous exprimons nos vifs remerciements envers le corps enseignant pour leurs encadrements et de nous avoir permis d'effectuer ce stage. En particulier :

- Monsieur **KONAN Denis**, Directeur de l'**ESTP** ;
- Monsieur **GNAN-KOUASSI**, Sous-directeur des enseignements ;
- Monsieur **TEHUA Kouabenan**, Sous-directeur chargé des études ;
- Monsieur **DJE Anderson**, notre encadreur pédagogique ;
- Monsieur **KOUAME Benjamin**, Inspecteur de filière.

Ensuite, nous remercions l'entreprise **BNETD** et son personnel pour nous avoir accueilli, pour leurs conseils, l'encadrement ainsi que les moyens mis à notre disposition. Nous remercions en particulier :

- Monsieur **COULIBALY Kinapara**, Directeur Général du **BNETD** ;
- Monsieur **SIE Noufé**, Directeur du Pôle Bâtiment et Aménagement Territorial ;
- Madame **NIAMIEN Marie-Thérèse**, Directrice du Département Travaux de Bâtiment ;
- Monsieur **LASME Agnero**, Ingénieur des Travaux Publics, Chef de mission sur la Tour Café-Cacao ;
- Monsieur **KOUADIO Joselyn**, Ingénieur des Travaux Publics, Chef de mission au **BNETD**, pour toute sa disponibilité, son attention à mon égard et pour le suivi de ce travail ;
- Messieurs **KONAN Tresor**, **BILE Herve**, **YAO Henoc**, **KOUAKOU Decampos**, Agents du **BNETD** sur la Tour Café-Cacao, pour leur accueil, leur collaboration et l'aide qu'ils m'ont porté ;
- Les stagiaires du **BNETD** pour leur aide dans les différentes tâches.

Enfin, nous remercions **nos parents, nos amis et nos condisciples** pour leurs encouragements.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## AVANT PROPOS

Institut d'excellence et de renom en Afrique de l'ouest, l'Institut National Polytechnique Felix Houphouët-Boigny (**INPHB**) a été créé par le décret 96-678 du 04 Septembre 1996, de la restructuration de l'École Nationale Supérieure d'Agronomie (**ENSA**), l'École Nationale Supérieure des Travaux Publics (**ENSTP**), l'Institut Agricole de Bouake (**IAB**) et de l'Institut National Supérieur et de l'Enseignement Technique (**INSET**). Quatre grandes écoles que l'on désignait communément sous le vocable de grandes écoles de Yamoussoukro.

Aujourd'hui, l'institut a en son sein onze (11) grandes écoles que sont :

- L'École Doctorale Polytechnique des Sciences et Techniques de l'Ingénieur (**EDP-STI**) ;
- L'École Doctorale Polytechnique des Sciences Agronomiques et Procédé de Transformation (**EDPSAPT**) ;
- L'École des Formations Spécialisées et de Perfectionnement des Cadres (**EFSPC**) ;
- L'École Préparatoire aux Grandes Écoles (**EPGE**) ;
- L'École supérieure d'Agronomie (**ESA**) ;
- L'École Supérieure de l'Aéronautique et du Spatial (**ESAS**) ;
- L'École Supérieure de Commerce et d'Administration d'Entreprises (**ESCAE**) ;
- L'École Supérieure de Chimie du Pétrole et de l'Énergie (**ESCPE**) ;
- L'École Supérieure d'Industrie (**ESI**) ;
- L'École Supérieure des Mines et de Géologie (**ESMG**) ;
- L'École Supérieure des Travaux Publics (**ESTP**).

L'ESTP forme des élèves Techniciens Supérieurs et Ingénieurs dans les filières du Génie Civil et des Travaux Publics. Dans le souci d'offrir à ses futures élites de la Côte d'Ivoire et d'ailleurs un apprentissage complet, l'ESTP en plus des cours théoriques dispensés aux étudiants a inclus dans le programme scolaire des stages de formation pratique en entreprise dont la durée varie de 6 à 24 semaines selon le niveau d'études. Étant en troisième année d'études dans la filière Bâtiment et Urbanisme, le projet de fin d'études est une étape cruciale dans l'obtention du diplôme de Technicien Supérieur. Nous avons effectué un stage d'une durée de 4 mois au sein du BNETD et plus précisément dans le Département Travaux de Bâtiment.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Graphe montrant la progression du BNETD de 1978 à 1996.....	6
Figure 2 : Situation géographique du BNETD.....	9
Figure 3 : Organigramme du BNETD.....	12
Figure 4 : Vue en 3D de la TCC.....	15
Figure 5 : Localisation de la TCC.....	19
Figure 6 : Ferrailage du plancher.....	23
Figure 7 : Ferrailage de voiles.....	24
Figure 8 : Ferrailage du poteau.....	25
Figure 9 : Ferrailage de la poutre noyée.....	26
Figure 10 : Ferrailage de la poutre de rive.....	27
Figure 11 : Phasage de l'étage.....	39
Figure 12 : Illustration du fast tracking.....	47
Figure 13 : Illustration de la méthode du crashing.....	48
Figure 14 : Diagramme de Gantt.....	59

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Description des différents niveaux de la tour .....	17
Tableau 2 : Description des différents niveaux de l'amphithéâtre .....	18
Tableau 3 : Les différents intervenants .....	21

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

**ATMO** : Assistant Technique du Maître d'Ouvrage

**BIM** : Building Information Modeling

**BNETD** : Bureau National d'Études Techniques et de Développement

**CEA** : Corps d'État Architectural

**CET** : Corps d'État Technique

**DTB** : Département Travaux de Bâtiments

**DCGTx** : Direction et Contrôle des Grands Travaux

**EPN** : Établissement Public National

**GO** : Gros Œuvre

**h** : heure

**IGH** : Immeuble de Grande Hauteur

**m<sup>2</sup>** : mètre carré

**OPC** : Ordonnancement Pilotage Coordination

**PERT** : Program Evaluation and Review Technic

**PFE** : Projet de Fin d'Études

**PMR** : Personnes à Mobilité Réduite

**RDC** : Rez De Chaussée

**RDJ** : Rez De Jardin

**SS** : Sous-Sol

**TCC** : Tour Café Cacao

**VRD** : Voirie et Réseaux Divers

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## RÉSUMÉ

Dans le cadre du projet de fin d'études (PFE), nous avons effectué un stage au sein de l'entreprise BNETD sur la période allant du 19 Septembre 2024 au 15 Janvier 2025. Le thème de notre Projet de Fin d'Étude est intitulé : “ **CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO**”.

L'objectif de cette étude est d'optimiser le planning d'exécution du gros œuvre de la Tour Café Cacao qui doit servir d'espace de travail. Pour répondre à ce problème, nous avons analysé les méthodes actuelles de gestion du planning d'exécution pour le gros œuvre, identifier les sources de retard potentielles, proposer des scénarios d'optimisation réalisable financièrement, formuler des recommandations pratiques.

Pour résoudre ce problème, nous avons proposé des techniques de rattrapage de planning et aussi proposer un diagramme de Gantt qui permet de rattraper le délai d'environ (deux) 2 mois.

Cependant, l'entreprise doit prendre ce problème au sérieux au risque de voir le délai de livraison se prolonger.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## ABSTRACT

As part of our Graduation Project, we completed an internship at BNETD from September 19, 2024, to January 15, 2025. The theme of our Final Year Project is entitled: **“CONTRIBUTION TO THE OPTIMIZATION OF THE EXECUTION SCHEDULE OF THE MAINSTREAM WORK OF THE CAFÉ-CACAO”**.

The objective of this study is to optimize the execution schedule of the structural work for the Café Cacao Tower, which is intended to serve as a workspace. To address this issue, we analyzed the current methods of managing the structural work execution schedule, identified potential sources of delay, proposed financially feasible optimization scenarios, and formulated practical recommendations.

To resolve this problem, we proposed schedule recovery techniques and developed a Gantt chart aimed at compensating for a delay of approximately two (2) months.

However, the company must take this issue seriously to avoid further extension of the delivery timeline.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

### ❖ CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Dans le domaine de la construction, l'exécution du gros œuvre représente une phase critique du cycle de vie d'un projet. Cette étape, qui comprend les travaux de structure d'une construction, joue un rôle fondamental dans la réussite du projet global. Les projets de construction de grande envergure, comme les tours de bureaux ou résidentielles, sont particulièrement sensibles aux retards, à la complexité des opérations et aux interdépendances entre différents intervenants, ce qui peut engendrer des dépassements de coûts et de délais.

Le projet "**Tour Café-Cacao**" est un exemple concret de construction de Immeuble de Grande Hauteur (IGH), soumis aux exigences de précision et de performance. Ce type de projet nécessite une planification rigoureuse et une coordination optimale pour assurer la livraison dans les délais impartis.

Cependant, le secteur est fréquemment confronté à des retards dus à divers facteurs, comme les imprévus techniques, les interruptions d'approvisionnement en matériaux, et les contraintes de main-d'œuvre. De plus, la coordination entre les différentes équipes (gros œuvre, second œuvre, finitions) est souvent complexe et susceptible de générer des retards cumulés.

L'optimisation du planning d'exécution du gros œuvre devient ainsi un enjeu stratégique pour minimiser les temps d'arrêt et garantir une continuité dans l'avancement des travaux. Elle permet non seulement de maîtriser les délais, mais aussi de réduire les coûts en évitant les pénalités de retard et les ressources immobilisées. Dans cette optique, de nombreuses entreprises cherchent aujourd'hui à s'appuyer sur des méthodes et des outils d'optimisation des processus et de gestion de projet.

En tant qu'assistant technique au maître d'ouvrage, le BNETD a pour mission de s'assurer de la bonne exécution des travaux ainsi que du respect du délai. Il est amené à analyser le planning transmis par l'entreprise exécutante et faire un retour au maître d'ouvrage quant à la faisabilité de celui-ci. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de fin d'étude dont le thème est : « **Contribution à l'optimisation du planning d'exécution du gros œuvre de la Tour Café-Cacao.** »

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

Ce PFE vise donc à apporter une contribution pratique et théorique pour optimiser le planning d'exécution du gros œuvre en identifiant les principales sources de retard et en proposant des stratégies de gestion adaptées.

### ❖ FORMULATION DE LA PROBLÉMATIQUE

De ce qui précède nous pouvons dégager le problème suivant :

« Comment optimiser le planning d'exécution du gros œuvre de la Tour Café-Cacao afin de minimiser les retards et d'améliorer l'efficacité des opérations ? »

Cette préoccupation suscite d'autres questions dont les réponses pourraient élucider notre problème :

- Quelles sont les différentes méthodes de gestion de planning dans un projet de construction ?
- Quelles sont les potentielles sources de retard ?
- Quels scénarios d'optimisation peut-on proposer ?

### ❖ OBJECTIF DE L'ÉTUDE

- Objectif principal

Optimiser le planning d'exécution du gros œuvre de la Tour Café Cacao à Abidjan Plateau.

- Objectifs spécifiques
  - Analyser les méthodes actuelles de gestion du planning d'exécution pour le gros œuvre ;
  - Identifier les sources de retard potentielles ;
  - Proposer des scénarios d'optimisation réalisable financièrement ;
  - Formuler des recommandations pratiques.

### ❖ MÉTHODOLOGIE ET PLAN DE TRAVAIL

- Méthodologie

Pour mener à bien notre étude, nous avons utilisé une méthodologie combinant des recherches documentaires, des séances de travail avec notre équipe et des entretiens avec des

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

ingénieurs. Cette approche a permis de collecter et de traiter les informations nécessaires à une meilleure compréhension du sujet. Notre étude se structure en trois parties. D'abord la première partie, qui sera une généralité qui s'articule sur la présentation de notre entreprise d'accueil et la présentation du projet, ensuite la deuxième partie portera sur l'étude des lieux et l'analyse diagnostique et enfin la troisième partie sera consacrée à la proposition de stratégie d'optimisation.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## **PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS**

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

### I- HISTORIQUE ET STATUT JURIDIQUE DU BNETD

Créée en 1978 sous la forme juridique d'Établissement Public National (EPN), la Direction et Contrôle des Grands Travaux (DCGTx) avait pour vocation première le contrôle et la réalisation des grands projets d'investissement dans le secteur des Travaux Publics.

Face aux difficultés économiques des années 1980, le gouvernement ivoirien a dû se désengager progressivement de la gestion des établissements publics. Néanmoins, pour garder la maîtrise de ses structures, l'État Ivoirien opte pour un autre mode de gestion plus tactique par la transformation de ces divers EPN en société d'État avec un capital de **deux milliards** (2 000 000 000) FCFA. C'est dans ce contexte qu'en 1994, la DCGTx devient société d'État et change de dénomination en 1996 pour devenir le Bureau National d'Études Techniques et de Développement (BNETD).

Grâce à une vaste expérience acquise au fil du temps et une expertise solide dans la réalisation des études et le contrôle des projets d'intérêt public pour la maîtrise des coûts, de la qualité des délais, le BNETD intervient également dans la sous-région. Depuis 2003, l'entreprise exporte son expertise dans de nombreux pays Africains. C'est un pôle d'expertise et un instrument de stratégie et de développement global et multisectoriel, au service de la Côte d'Ivoire et de l'Afrique.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

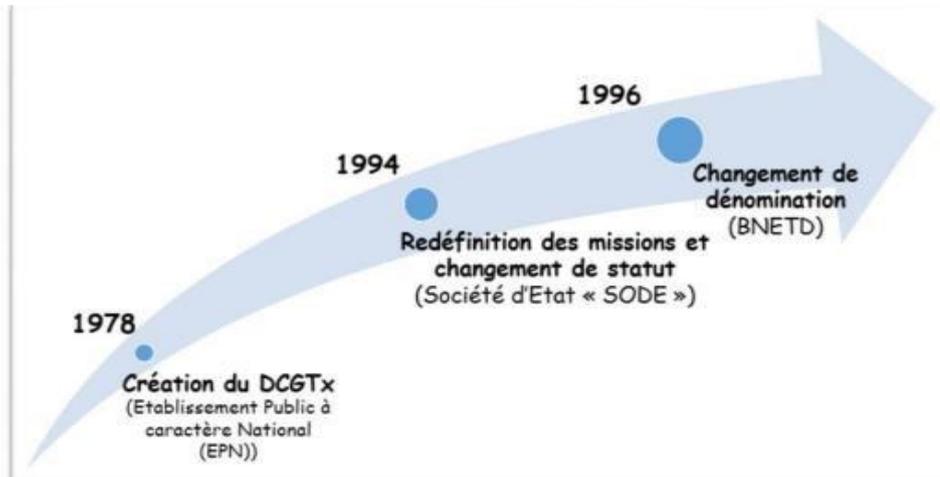


Figure 1 : Graphe montrant la progression du BNETD de 1978 à 1996

Source : BNETD

Dirigé à sa création par des coopérants français, le BNETD va progressivement se tourner vers les compétences nationales pour assurer sa mission de développement national.

## II- MISSIONS ET OBJECTIFS DU BNETD

### II-1- Missions du BNETD

Trois missions essentielles justifient la raison d'être du BNETD :

- **Concevoir (études et conception)**

Le BNETD conçoit des études depuis la réalisation du diagnostic jusqu'à la réalisation du cahier de charges, des plans et/ou schémas directeurs.

- **Superviser**

Le BNETD contrôle ou supervise les entreprises chargées de réaliser les projets dans les conditions fixées par le maître d'ouvrage. Il assure la maîtrise d'œuvre en tant que maître d'œuvre ou maître d'ouvrage délégué.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- **Conseiller**

Le BNETD intervient, sur demande, pour apporter son expertise en tant qu'assistant au maître d'ouvrage dans le cadre de la réalisation d'un projet en tant que conseil technique, en vue d'une décision importante à prendre dans le cadre d'un investissement. Le BNETD intervient également par le détachement d'experts.

## **II-2- Objectifs du BNETD**

Au-delà de ses missions, le BNETD s'est assigné les objectifs suivants :

- La décentralisation des responsabilités au sein de son administration et l'accroissement de son autonomie de gestion ;
- Le développement d'activités génératrices de revenus ;
- La bonne maîtrise des coûts et délais dans l'exécution des ouvrages.

## **III- DOMAINES D'INTERVENTION ET ORGANISATION**

### **III-1- Domaines d'intervention**

Les principaux domaines d'intervention du BNETD sont les suivants :

- **Infrastructures et transports**

- Réalisation des études topographique ;
- Études géodésiques ;
- Calculs de structures d'ouvrage d'art ...

- **Agriculture et développement rural**

- Identification de projets ;
- Élaboration et analyse de termes de référence ;
- Diagnostic et Expertise ...

- **Environnement, énergie et hydraulique**

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Études sociologiques ;
  - Initiation des projets relatifs à la conservation de la forêt ;
  - Réalisation des études d'impact environnemental...
- **Urbanisme et développement territorial**
    - Assistance aux collectivités locales ;
    - Appui institutionnel et technique ;
    - Réalisation des plans d'urbanisme directeur ...
- **Information géographique et du numérique**
    - Géodésie ;
    - Photogrammétrie ;
    - Prises de vues aériennes ;
    - Télédétection et systèmes d'informations ;
    - Marchés et affaires juridiques ;
    - Réglementation (procédures, approbation) ;
    - Passation des marchés de travaux et équipements (construction, aménagement/ infrastructures équipements/ publication des offres) ;
    - Élaboration des prix (coûts et délais / indices et variations de prix).
- **Innovations et développement de projet**
    - Diagnostic des organisations et fonctionnement des structures ;
    - Réalisation d'études préalables et ou de faisabilité ;
    - Optimisation et rédaction des procédures et ou de faisabilité...
- **Industrie, énergie et mines**
    - Conseil d'achat et assistance à la maintenance ;
    - Diagnostic opérationnel ;
    - Appui à la mobilisation de financements...

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- **Construction et équipements publics**

- Études architecturales ;
- Études techniques ;
- Maintenance des équipements et ouvrages...

- **Communication et marketing**

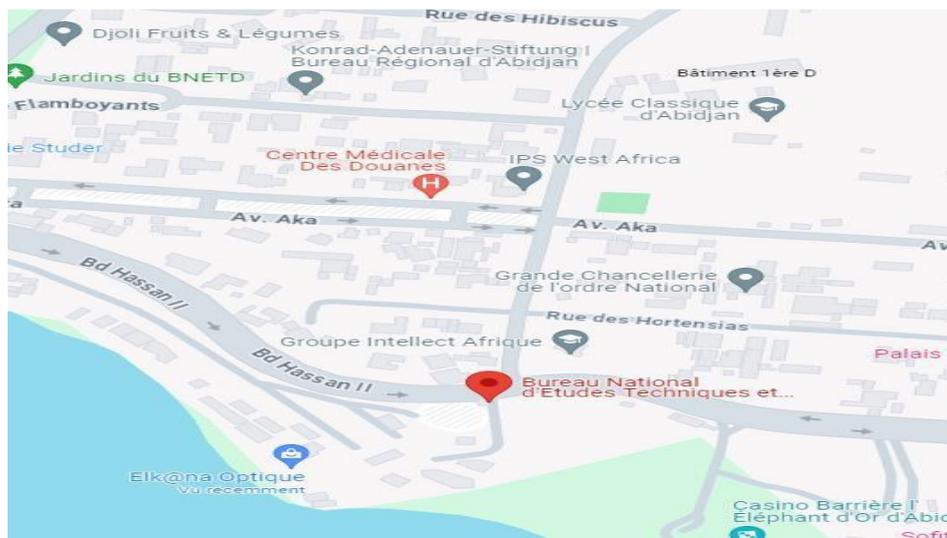
- Élaboration de plan d'affaires ;
- Études de marché et de la concurrence...

En définitive, depuis plus de trente (30) ans, le BNETD a capitalisé une longue et riche expérience qui fait de lui, la structure privilégiée qui assiste le gouvernement Ivoirien dans ses réflexions stratégiques. Depuis quelques années, le BNETD intervient aussi dans des pays de l'Afrique occidentale et de l'Afrique centrale.

### **III-2- Organisation du BNETD**

Situé à Abidjan dans la commune de Cocody, en bordure de la lagune Ebrié, avec une vue superbe sur la commune du plateau, le BNETD dispose d'un effectif total de plus de 1050 agents dont 509 cadres de haut niveau.

*Figure 2 : Situation géographique du BNETD*



Source : Google Map, le 30/11/2024

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

À l'instar de toutes les sociétés d'État Ivoiriennes actuelles, le BNETD est administré par une haute direction composée d'un conseil d'Administration, d'une Direction, d'un secrétariat, des Directeurs et des conseillers Techniques.

En termes d'organisation, le BNETD est subdivisé en pôles, Départements et services. Une mission bien déterminée est assignée à chacune de ces entités qui possèdent les compétences requises pour réaliser les objectifs du Bureau. Les pôles du BNETD sont au nombre de quatre (04) et comprennent :

- Le pôle transports, infrastructures et environnement ;
- Le pôle bâtiment et aménagement territorial ;
- Le pôle agriculture, information géographique et numérique ;
- Le pôle innovation et développement international.

Les Départements du BNETD, au nombre de seize (16) peuvent être classés en deux (02) grands groupes qui sont les départements d'appuis et les départements d'opération.

❖ **Les départements d'appuis**

- Le département logistique et systèmes d'information (DLSI) ;
- Le département marchés et affaires juridiques (DMAJ) ;
- Le département contrôle interne et audit (DCIA) ;
- Le département finance et comptabilités (DFC) ;
- Le département ressources humaines (DRH).

❖ **Les départements opérationnels**

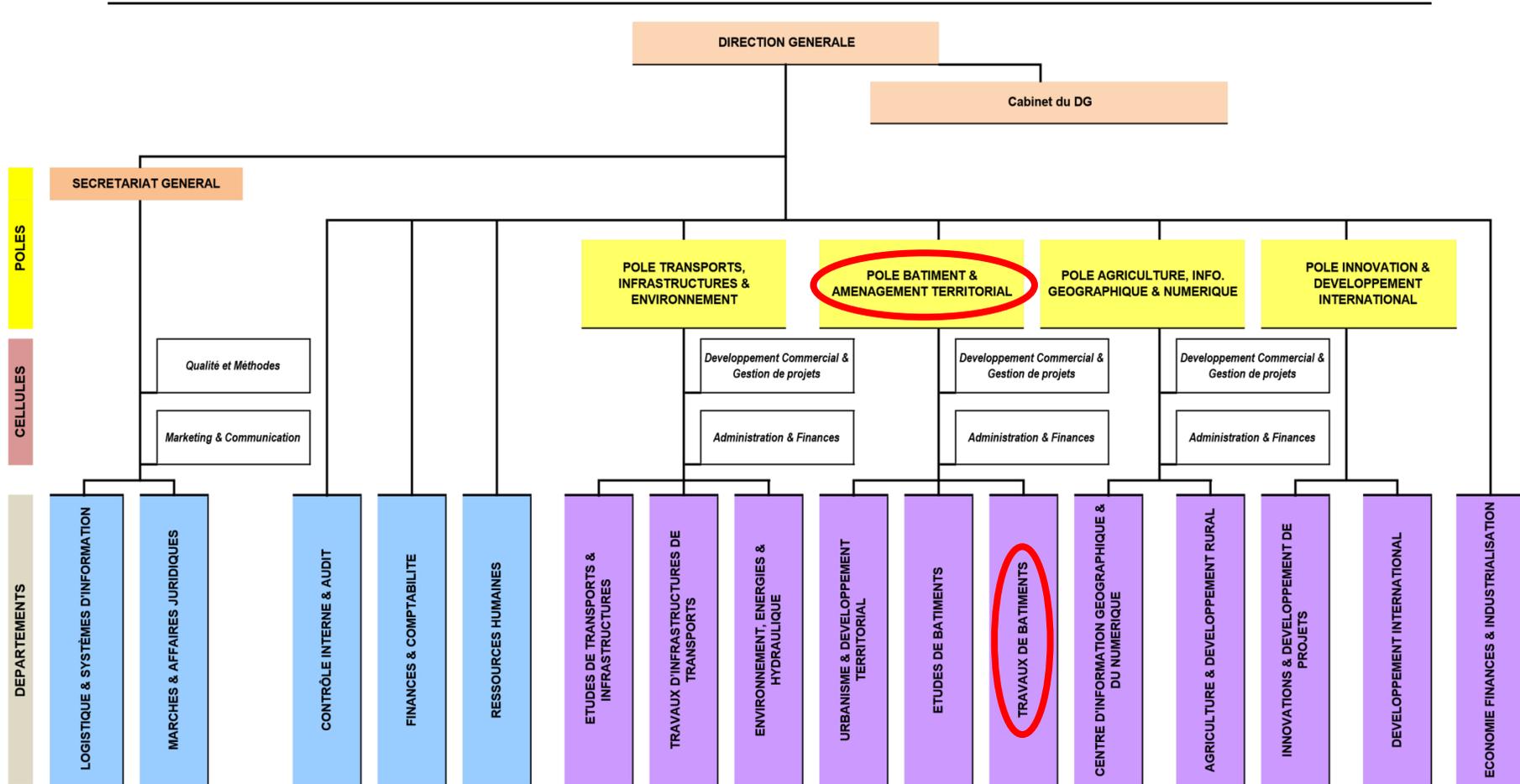
- Le département études de transports et infrastructures (DETI) ;
- Le département travaux d'infrastructures de transports (DTIT) ;
- Le département environnement, énergies et hydraulique (DEEH) ;
- Le département urbanisme et développement territorial (DUdT) ;
- Le département études de bâtiments (DEB) ;
- Le département travaux de bâtiments (DTB) ;
- Le département information géographique et numérique (DIGN) ;
- Le département agriculture et développement rural (DADR) ;

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Le département innovations et développement de projets (DIDP) ;
- Le département développement international (DDI) ;
- Le département économie, finances et industrialisation (DEFI).

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Figure 3 : Organigramme du BNETD



Source : BNETD

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

Chaque département regroupe en son sein plusieurs services. En ce qui nous concerne, nous avons été affectés au DTB, afin d'apporter notre contribution à l'étude du thème : « **Contribution à l'optimisation du planning d'exécution du gros de la tour café-cacao.** »

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU PROJET

### I- CONSISTANCE DU PROJET

#### I-1- Présentation du projet

Le projet du siège du Conseil café-cacao se compose d'une tour de vingt-cinq (25) étages, haute de cent (100) mètres, accompagnée au sol d'un amphithéâtre recouvert d'un bardage cuivré (rappelant l'aspect toasté de la fève de cacao) et qui délimite les espaces recevant du public des espaces tertiaires. Par ses formes incurvées, il s'intègre harmonieusement dans l'ensemble architectural qui encadre la place de la République.

Les accès à la tour sont définis sur une base sécuritaire, avec deux entrées piétonnes et deux autres pour les véhicules, desservant les trois (3) sous-sols de parking. Les zones communes comportent un grand hall pouvant servir de lieu d'expositions, un musée et des ateliers. Les zones tertiaires proposent des plateaux de bureaux, avec la possibilité de multiples agencements suivant les besoins des utilisateurs. Ils sont desservis par une batterie de six (6) ascenseurs rapides.

Le noyau structurel de la tour distribue tous les espaces de bureau. Il abrite les axes de circulation verticale (ascenseurs, monte-charge, escaliers de secours) et adopte une forme parallèle à la façade. Il comporte l'ensemble des éléments requis dans la réglementation des IGH, en particulier les normes de sécurité contre l'incendie.

Les parois vitrées de la façade se développent en courbe, reprenant la forme du fruit et de la fève de cacao. Le bâtiment de l'amphithéâtre comprend un auditorium de cent quarante (140) places, une salle modulable de quatre-vingt (80) places, une salle informatique et, à l'étage, un restaurant de quatre-vingt-dix (90) couverts avec sa cuisine. (Voir annexe 1)

La durée du projet est de trente-six (36) mois commençant en mai 2022.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

*Figure 4 : Vue en 3D de la tour café-cacao*



Source : Tour Café Cacao

### **I-2- Description détaillée du projet**

Notre projet d'ensemble comprend :

- Un IGH de vingt-cinq (25) étages à usage de bureaux en forme d'une fève de cacao avec une hauteur de 102,12 mètres.
- Un amphithéâtre de trois (3) étages avec une hauteur de 22 mètres avec une capacité d'accueil de 1180 personnes.
- Un aménagement extérieur.

La Tour et l'amphithéâtre ont trois (3) niveaux de sous-sol en commun à usage de parking et de locaux technique.

Notre projet est destiné à accueillir entre autres :

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Des halls ;
- Un musée ;
- Des ateliers ;
- Un auditorium ;
- Des locaux techniques (CFA/CFO/CVD/SSI/bâche à eau, etc....) et locaux réserves ;
- Des parkings
- Des sanitaires
- Une salle informatique et une salle modulable
- Des parcs de stationnements
- Des toilettes (hommes et femmes)
- Un restaurant
- Un bar
- Une cuisine
- Une plonge
- Un local électrogène

Il faut noter que tout au long de notre travail nous allons parler uniquement du GO de la tour car c'est ce qui nous a été attribué.

Notre projet est constitué de deux (2) parties distinctes regroupées dans les tableaux suivants :

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Tableau 1 : Description des différents niveaux de la tour

	En infrastructure		En superstructure	
TOUR	Au 3 <sup>ème</sup> sous-sol	Deux locaux réserve de 11.5m <sup>2</sup> et 10.8m <sup>2</sup> ; deux locaux techniques divers; Quatre bâches à eau de 60.3m <sup>2</sup> , 30m <sup>2</sup> , 30m <sup>2</sup> et 29m <sup>2</sup> ;	Au rez-de-chaussée	-un accueil de 39.1m <sup>2</sup> ; un salon d'attente ; un poste de sécurité (PCS) de 55.1m <sup>2</sup> ; trois salles polyvalentes de 31.6m <sup>2</sup> , 32m <sup>2</sup> et 50.6m <sup>2</sup> ; un salon d'attente 69m <sup>2</sup> ; des sanitaires hommes-femmes et PMR ; deux locaux TGS1 et TGS2 avec leur sas, totalisant de 14.31m <sup>2</sup> ; un local TGBT sécurité de 10.38m <sup>2</sup> ; deux locaux comptages accessibles depuis l'extérieur de 23 m <sup>2</sup> .
	Au 2 <sup>ème</sup> sous-sol	Un local suppresseur RIA ; un local sprinklage ; un local CFA/CFO/TGBT ; deux locaux techniques divers ; un local groupe électrogène de 58.6m <sup>2</sup> ; un local cuve à fuel de 17.1m <sup>2</sup>	Aux étages 1 à 25	Un secrétariat ; un bureau directeur ; une toilette ; une salle de réunion 12 places ; un local TGBT ; trois locales techniques climatisations ; un local CFA ; un local CFO ; un local entretien ; 12 bureaux ; Des locaux sanitaires hommes-femmes et PMR.
	Au 1 <sup>er</sup> sous-sol	Un local cuve à fuel de 17.1m <sup>2</sup> ; un local électrogène de 58.6m <sup>2</sup> ; un local réserve de 23.0 m <sup>2</sup> ; quatre locaux techniques divers	À l'étage 26	Locaux techniques ; locaux ascenseurs ; nacelle ; terrasse avec équipements CVD (Chauffage, Ventilation et Désenfumage)
	Au Rez-de-jardin	Un hall de 354.3m <sup>2</sup> ; des sanitaire hommes-femmes ; une infirmerie de 24m <sup>2</sup> ; un local transfo de 24.4m <sup>2</sup> ; un local TGBT de 17.4m <sup>2</sup> ; un local technique de 41.7m <sup>2</sup> ;	À l'étage 27	Locaux machineries ascenseurs 95.3m <sup>2</sup> .

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Tableau 2 : Description des différents niveaux de l'amphithéâtre

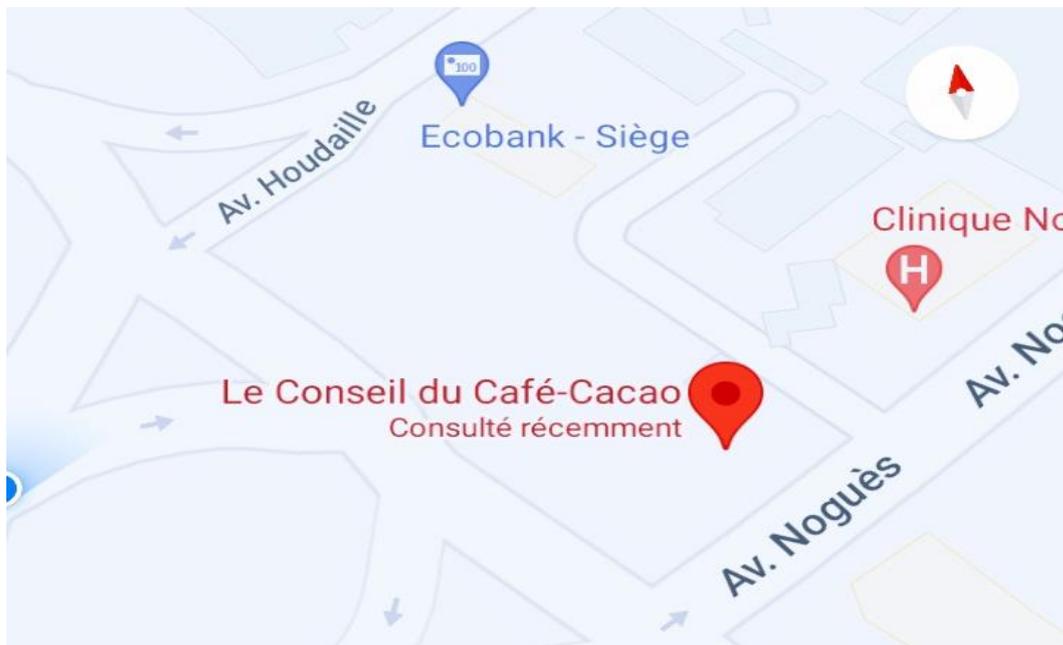
	En infrastructure		En superstructure	
Amphithéâtre	Au 3 <sup>ème</sup> sous-sol	Deux locaux techniques ; un parc de stationnement de 44 places de véhicules dont trois places PMR ; un local réserve	Au Rez-de-chaussée	Un hall de 106.6m <sup>2</sup> ; Des toilettes hommes, femmes et PMR ; Un restaurant de 88 places ; Un bar ; Une cuisine de 63.2m <sup>2</sup> ; Une plonge ; Des vestiaires hommes et femmes ; Une réserve de 21.1m <sup>2</sup> .
	Au 2 <sup>ème</sup> sous-sol	Deux locaux techniques ; un parc de stationnement de 46 places de véhicules dont trois places PMR ; Deux locaux réserve.	À l'étage 1	Un hall de 120.7m <sup>2</sup> ; Un espace amphithéâtre de 287 places ; Des sanitaires hommes, femmes PMR ; Un local de stockage deb 77.3m <sup>2</sup> ; Un local de stockage deb 13.4m <sup>2</sup> ; Trois locaux techniques divers
	Au 1 <sup>er</sup> sous-sol	Quatre locaux techniques ; un parc de stationnement de 44 places de véhicule dont trois places PMR ; Des sanitaires	À l'étage 2	Un hall de 74.8m <sup>2</sup> ; Un espace amphithéâtre de 583 places (y compris les 287 places du premier étage amphithéâtre) dont 6 places PMR ; Des sanitaires hommes, femmes PMR ; Une régie de 30.4m <sup>2</sup> ; Un local de stockage de 11.7m <sup>2</sup> ; Un local technique
	Au Rez-de-jardin	Une salle modulable de 74 places ; Une salle informatique de 17 postes ; Un auditorium de 140 places dotés d'une régie ; Un hall de 158.8m <sup>2</sup> ; Six locaux techniques divers ; Des sanitaires ; Deux locaux réserve	À l'étage 3	Un hall de 88.3m <sup>2</sup> ; Un balcon amphithéâtre de 167 places, dont 7 places PMR ; Deux locaux de stockage de totalisant 35.7m <sup>2</sup> ; Deux locaux techniques de totalisant 50.8m <sup>2</sup> ; Un local ascenseur de 11.3m <sup>2</sup>

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## II- SITUATION DU SITE

Le Projet se situe en Côte d'Ivoire, dans le District Autonome d'Abidjan plus précisément dans la commune du Plateau sur une parcelle d'environ 2460 m<sup>2</sup>. Cette nouvelle tour sera située à l'angle des rues Houdaille, Noguès et Treich-Laplène et à côté des bâtiments tels que ECOBANK et GREEN

Figure 5 : Localisation de la tour café-cacao



Source : Google Map, le 12/12/2024

## III- LES ACTEURS DU PROJET

Un projet de construction mobilise l'action de plusieurs entreprises, chacune chargée d'accomplir des tâches spécifiques. Dans le cadre de notre projet, chaque entreprise a un rôle majeur pour contribuer à la réussite de ce projet. On peut distinguer entre autres :

- Le maître d'ouvrage : **LE CONSEIL CAFÉ CACAO**

Le maître d'ouvrage est la personne physique ou morale qui commande et finance un projet de construction, de rénovation ou de travaux publics. Il est le propriétaire du projet et a

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

pour rôle de définir les objectifs, les besoins et les attentes concernant l'ouvrage. En d'autres termes, il est le client du projet.

➤ L'assistance technique du maître d'ouvrage : **BNETD**

C'est le maître d'ouvrage délégué. L'ATMO est un professionnel qui accompagne le maître d'ouvrage dans la gestion et la conduite d'un projet de construction, de rénovation ou d'aménagement. Son rôle est d'apporter une expertise technique, administrative et juridique pour garantir le bon déroulement des opérations.

➤ Le maître d'œuvre : **PFO AFRICA**

Le maître d'œuvre est un professionnel chargé de la direction et de la coordination d'un projet de construction ou de rénovation. Il peut être une personne physique ou morale (comme une entreprise spécialisée) et intervient généralement après l'obtention des permis nécessaires pour la réalisation des travaux. Son rôle principal est de s'assurer que le projet soit réalisé conformément aux plans, aux spécifications techniques, au budget et aux délais fixés.

➤ L'architecte : **Jamal Fardon (JF ARCHITECTES)**

L'architecte est un professionnel qualifié, expert dans la conception, la planification et la réalisation de projets de construction ou de rénovation de bâtiments et d'espaces. Il est responsable de la conception architecturale d'un ouvrage, en tenant compte des besoins du client, des contraintes techniques, des normes réglementaires, de l'esthétique et de l'impact environnemental.

➤ Le bureau de contrôle : **SOCOTEC AFRIQUE**

Un bureau de contrôle est un organisme indépendant chargé de vérifier la conformité d'un projet de construction avec les normes techniques, réglementaires et de sécurité en vigueur. Il intervient principalement pendant les phases de conception et de réalisation des travaux pour garantir que le projet respecte les exigences de sécurité, de qualité et de performance, et pour éviter tout risque lié à la structure ou à l'exécution des travaux.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

Tableau 3 : Les différents intervenants

<p>MAITRE D'OUVRAGE</p>	<p>CONSEIL CAFE-CACAO</p>	
<p>ASSISTANT TECHNIQUE DU MAITRE D'OUVRAGE</p>	<p>BUREAU NATIONAL D'ÉTUDE TECHNIQUE ET DE DÉVELOPPEMENT(BNETD)</p>	
<p>ARCHITECTE</p>	<p>JAMAL FARDON ARCHITECTES</p>	
<p>ENTREPRISE GÉNÉRALE DE CONTRÔLE TECHNIQUE</p>	<p>SOCIÉTÉ DE CONTRÔLE TECHNIQUE ET D'EXPERTISE (SOCOTEC)</p>	
<p>ENTREPRISE GÉNÉRALE</p>	<p>PIERRE FAKHOURY OPERATOR (PFO CONSTRUCTION)</p>	

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## **DEUXIÈME PARTIE : ÉTAT DES LIEUX ET ANALYSE DIAGNOSTIQUE**

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## CHAPITRE 3 : ÉTAT DES LIEUX DES TECHNIQUES APPLIQUÉES

### I. PRÉSENTATION DU GROS ŒUVRE

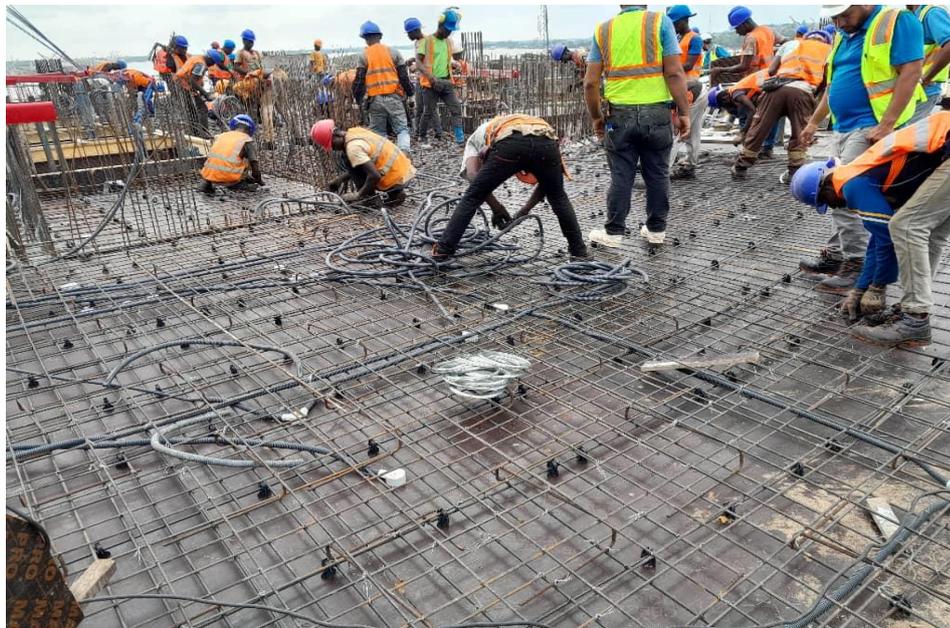
Le gros œuvre désigne l'ensemble des travaux de construction qui assure la solidité, la stabilité et la durabilité d'un bâtiment. Ces travaux constituent la structure principale de l'ouvrage et incluent toutes les étapes nécessaires pour permettre au bâtiment de résister aux charges (poids propre, charges d'exploitation, vent, etc.) ainsi qu'aux agressions extérieures, comme les intempéries.

Dans ce projet, le gros œuvre de la tour était composé de :

#### ❖ Le plancher

C'est une structure horizontale qui sépare les étages d'un bâtiment. Il sert de support pour les charges et assure la transmission de ces charges vers les éléments porteurs verticaux, comme les voiles ou les poteaux. Il contribue également à la rigidité du bâtiment.

*Figure 6 : Ferrailage du plancher de l'étage 4*



Source : Auteur du PFE

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

❖ **Le voile**

C'est un élément structural vertical, généralement en béton armé, qui joue un rôle essentiel dans la stabilité et la résistance d'un bâtiment. Les voiles sont essentiels dans les structures modernes, notamment dans les IGH qui constituent généralement le noyau de celui-ci pour résister aux efforts du au vent.

*Figure 7 : Ferrailage de voiles de l'étage 4*



Source : Auteur du PFE

❖ **Le poteau**

C'est un élément structural vertical dont la principale fonction est de supporter et transmettre les charges des planchers, des poutres, ou des autres éléments supérieurs vers le niveau inférieur.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

*Figure 8 : Ferrailage du poteau*



Source : Auteur du PFE

❖ **La poutre noyée**

C'est une poutre intégrée dans l'épaisseur du plancher, de sorte qu'elle ne dépasse pas sous celui-ci. Contrairement aux autres poutres, les poutres noyées sont dissimulées dans la dalle créant ainsi une surface plane au-dessous. Cependant, la poutre noyée implique souvent une dalle plus épaisse et un ferrailage complexe, ce qui peut influencer les coûts et le délai de son exécution. Elle est aussi recommandée pour son côté esthétique.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

*Figure 9 : Ferrailage d'une poutre noyée*



. Source : Auteur du PFE

❖ **La poutre de rive**

Une poutre de rive est une poutre située en périphérie d'un plancher ou d'une structure. Elle joue un rôle essentiel dans la répartition des charges et dans la rigidité de l'édifice et sert d'appui pour les éléments de façade.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

*Figure 10 : Ferrailage d'une poutre de rive*



Source : Auteur du PFE

En résumé, le gros œuvre constitue le squelette du bâtiment, garantissant sa pérennité et sa sécurité. (Voir annexe 3)

## **II. LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE PLANNING**

Il existe plusieurs catégories de plannings, on distingue :

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

❖ **Le planning général d'avancement des travaux**

Il prévoit, dans le respect du délai contractuel, le jalonnement des étapes d'exécution, l'ordonnancement des phases de travaux, la durée et l'enclenchement des interventions de chaque lot. Ce planning, indispensable pour la coordination entre les diverses entreprises, nécessite l'établissement d'autres documents plus détaillés et propres à chaque entreprise, si elle veut remplir son rôle et être suivi. D'où la seconde catégorie de plannings, détaillant ce planning général.

❖ **Les plannings particuliers par corps d'état**

Ils dérivent du planning général, et concernent directement la régulation de l'exécution, c'est ainsi qu'on établit en ce qui concerne une entreprise de gros œuvre :

- Le planning de lancement de la préparation du chantier ;
- Le planning d'occupation progressive du chantier concernant la mise en place des installations et équipements avant démarrage officiel des travaux. ;
- Le planning d'ordonnancement des diverses chaînes d'opérations ;
- Le planning de la main d'œuvre, concernant l'optimisation des effectifs, la répartition et le mouvement du personnel ;
- Le planning d'emploi et d'entretien de matériels (gros engins et coffrages, outils ...).

❖ **Les plannings généraux de gestion des entreprises**

Il peut s'agir de :

- Les plannings généraux de gestion des entreprises planning général de financement des différents chantiers de l'entreprise ;
- Planning d'avancement des divers chantiers en cours ;
- Planning général de rotation du gros matériel et de son entretien ;
- Planning général de la main d'œuvre : siège et chantiers.

**III. LES DIFFÉRENTS MODES DE REPRÉSENTATIONS DU PLANNING**

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

Il existe plusieurs modes de représentations du planning adaptés à la gestion et à l'optimisation des projets de construction, en fonction de la complexité et des besoins du projet. Les plus courants sont les suivants :

#### ❖ GANT

**Description** : Le diagramme de Gant est un outil de planification qui permet de représenter graphiquement l'enchaînement des tâches d'un projet sur une échelle de temps. Chaque tâche est représentée par une barre horizontale dont la longueur indique sa durée.

**Avantages** :

- Visualisation claire du planning : permet de voir les tâches, leurs durées et leurs interdépendances.
- Meilleure gestion de temps : aide à identifier les retards potentiels et les tâches critiques.
- Suivi de l'avancement : permet d'ajuster le planning en fonction des imprévus.

**Inconvénients** :

- Complexité pour les grands projets : Pour les projets de grande envergure comportant de nombreuses tâches, le diagramme peut devenir difficile à lire et à gérer.
- Manque de flexibilité : Les modifications fréquentes du planning nécessitent une mise à jour constante du diagramme, ce qui peut être chronophage.
- Gestion des dépendances limitée : Bien que le diagramme de Gantt montre les tâches et leur chronologie, il ne détaille pas toujours clairement les dépendances complexes entre les tâches.

#### ❖ PERT

**Description** : Le planning PERT est un outil de gestion de projet qui permet de modéliser et d'analyser les différentes tâches d'un projet sous forme d'un réseau de nœuds et d'arcs. Il aide à identifier le chemin critique (tâches déterminantes pour la durée totale) et à estimer les délais avec plus de précision.

**Avantages** :

- Identification du chemin critique : met en évidence les tâches essentielles pour éviter les retards.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Meilleure estimation des délais : prend en compte les durées optimistes, pessimistes et les plus probables.
- Optimisation des ressources : permet de mieux allouer la main d'œuvre et les équipements.

**Inconvénients :**

- Complexité de construction : La création du réseau PERT peut être complexe et nécessiter une compréhension approfondie des relations entre les tâches.
- Estimation des durées : La méthode repose sur des estimations optimistes, pessimistes et les plus probables, ce qui peut introduire des incertitudes si les estimations sont inexactes.
- Moins adapté aux petits projets : Pour des projets de petite taille, l'utilisation de PERT peut être excessive et peu rentable en termes de temps investi.

❖ **CHEMIN CRITIQUE**

**Description :** Le planning à chemin critique est une méthode de gestion de projet qui permet d'identifier la séquence de tâches critiques déterminant la durée minimale du projet. Il repose sur un réseau de dépendances entre les tâches et met en évidence celles qui ne peuvent pas être retardées sans affecter la date de fin du projet.

**Avantages :**

- Détermination des tâches critiques : Aide à identifier les activités à prioriser pour éviter les retards.
- Optimisation des délais : Permet d'accélérer certaines tâches pour raccourcir la durée totale du projet.
- Meilleure allocation des ressources : Assure une répartition efficace de la main-d'œuvre et des équipements.

**Inconvénients :**

- Ignorance des ressources : La méthode du chemin critique ne prend pas en compte les contraintes liées aux ressources, ce qui peut conduire à des plannings irréalistes.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Rigidité : Une focalisation excessive sur le chemin critique peut entraîner une rigidité, rendant difficile l'adaptation aux changements ou aux imprévus.
- Nécessité d'une mise à jour continue : Les variations dans la durée des tâches nécessitent une réévaluation régulière du chemin critique, augmentant la charge de travail du gestionnaire de projet.

### ❖ RESSOURCES

**Description** : Le planning à ressources est une méthode de planification qui intègre la disponibilité et l'allocation des ressources (main-d'œuvre, matériel, équipements) dans l'ordonnancement des tâches d'un projet. Il permet d'optimiser l'utilisation des ressources tout en respectant les délais.

#### Avantages :

- Équilibrage de la charge de travail : Évite la surcharge ou l'inactivité des équipes et des équipements.
- Optimisation des coûts : Réduit les gaspillages en ajustant les besoins en ressources au plus juste.
- Meilleure coordination : Assure une disponibilité continue des ressources critiques pour éviter les retards.

#### Inconvénients :

- Complexité de gestion : Allouer efficacement les ressources tout en respectant les délais peut être complexe, surtout lorsque les ressources sont limitées ou partagées entre plusieurs projets.
- Risque de surcharge ou de sous-utilisation : Une mauvaise planification peut conduire à une surcharge de certaines ressources ou à une sous-utilisation d'autres, affectant l'efficacité globale du projet.
- Nécessité d'outils spécialisés : La gestion des ressources nécessite souvent des logiciels spécialisés pour suivre et optimiser leur utilisation, ce qui peut augmenter les coûts et la complexité.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

❖ **CASCADE**

**Description** : Le planning en cascade est une méthode de gestion de projet où les tâches sont organisées de manière séquentielle, chaque phase devant être terminée avant de passer à la suivante. Il suit une structure linéaire avec des étapes bien définies (exemple : conception, exécution, contrôle, livraison).

**Avantages** :

- Clarté et simplicité : Chaque phase est bien structurée, ce qui facilite la gestion.
- Facile à suivre et à documenter : Idéal pour les projets avec des exigences stables.
- Réduction des risques : Permet de valider chaque étape avant de passer à la suivante.

**Inconvénients** :

- Manque de flexibilité : Cette approche séquentielle ne permet pas facilement de revenir en arrière pour apporter des modifications, ce qui peut être problématique si des ajustements sont nécessaires en cours de projet.
- Identification tardive des problèmes : Les problèmes peuvent n'être découverts qu'à des stades avancés, rendant leur correction plus coûteuse et impactant potentiellement l'ensemble du projet.
- Inadapté aux projets évolutifs : Pour des projets nécessitant une adaptation continue ou une rétroaction régulière, le modèle en cascade peut être trop rigide.

❖ **PAR JALONS**

**Description** : Le planning par jalons est une méthode de planification qui structure un projet en étapes clés appelées jalons. Ces jalons représentent des points de contrôle importants (ex. : fin d'une phase, validation d'un livrable) permettant de suivre l'avancement du projet.

**Avantages** :

- Suivi clair du projet : Permet d'évaluer l'avancement à des moments précis.
- Meilleure gestion des délais : Identifie les retards et facilite les ajustements.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Facilite la communication : Offre des repères clairs pour toutes les parties prenantes.

**Inconvénients :**

- Vision limitée des détails : Se concentrer uniquement sur les jalons peut négliger les tâches intermédiaires essentielles à la réussite du projet.
- Risque de sous-estimation des efforts : L'absence de détails sur les tâches peut conduire à une sous-estimation des ressources et du temps nécessaires pour atteindre chaque jalon.
- Suivi du progrès moins précis : Sans une décomposition détaillée des tâches, il peut être difficile de mesurer précisément l'avancement entre les jalons.

#### **IV. PLANNING UTILISÉ SUR LE PROJET**

##### **III.1. Description du diagramme de Gant**

Le diagramme de Gant est un outil de gestion de projet qui permet de représenter graphiquement l'ordonnancement des tâches sur une ligne de temps. Il a été développé par Henry Gant au début du XX<sup>e</sup> siècle et reste l'un des outils les plus utilisés en planification de projet.

Il se présente sous forme d'un tableau avec :

- L'axe vertical (ordonnée) : liste des tâches à réaliser.
- L'axe horizontal (abscisse) : une échelle de temps (jours, semaines, mois).
- Des barres horizontales : chaque barre représente une tâche et son intervalle de réalisation.
- Des dépendances entre tâches (lien entre les tâches qui montrent les relations entre elles).

Il permet ainsi de visualiser facilement :

- La durée de chaque tâche.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Les dates de début et de fin de chaque activité.
- Les chevauchements et dépendances entre tâches.
- Le chemin critique, c'est-à-dire la séquence des tâches qui détermine la durée minimale du projet.

### **III.2. Avantages du Diagramme de Gant**

#### **❖ Visualisation claire du projet**

Le diagramme de Gantt donne une vue d'ensemble du projet, en illustrant la chronologie des tâches et leur progression. Cela facilite la communication entre les membres de l'équipe et les parties prenantes.

#### **❖ Gestion efficace du temps**

Le diagramme de Gant aide à :

- Déterminer les délais de chaque tâche.
- Identifier les tâches critiques qui influencent la durée totale du projet.
- Détecter les retards et ajuster le planning si nécessaire.

#### **❖ Gestion des dépendances entre tâches**

Grâce aux liens entre tâches (tâche prérequis, tâche dépendante, etc.), le diagramme de Gantt permet d'éviter les blocages et d'assurer un enchaînement logique des activités.

#### **❖ Allocation des ressources optimisée**

Il permet de visualiser quelles ressources (humaines, matérielles) sont nécessaires à chaque étape et d'éviter les surcharges ou les périodes d'inactivité.

#### **❖ Suivi et contrôle du projet en temps réel**

Le diagramme de Gant est un outil dynamique : il peut être mis à jour tout au long du projet pour refléter les avancées et ajuster le planning si nécessaire.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

❖ **Amélioration de la communication et de la coordination**

En partageant le diagramme avec l'équipe et les parties prenantes, tout le monde est informé des délais, des responsabilités et des interdépendances des tâches.

❖ **Identification rapide des problèmes**

Les retards, les conflits de ressources ou les tâches bloquantes sont facilement repérables, permettant une prise de décision rapide et proactive.

**III.3. Limites du Diagramme de Gant**

Bien qu'il soit très efficace, il peut devenir complexe pour les projets très vastes avec un grand nombre de tâches. Dans ce cas, il est souvent complété par d'autres outils de gestion comme le planning PERT.

En somme, le diagramme de Gant est un outil puissant pour planifier, suivre et coordonner un projet. Son principal atout est sa capacité à offrir une vision claire et structurée du projet, tout en restant facile à comprendre et à mettre à jour.

De plus, à travers ce diagramme nous avons réalisé un « **planning semaine** », un « **planning 2 semaines** » et un « **planning mois** » pour contrôler l'avancement du travail car l'objectif du planning du gros œuvre était de réaliser 2 niveaux par mois.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## CHAPITRE 4 : ANALYSE STRATÉGIQUE ET LA PLANIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE

### I. CONTEXTE

L'analyse stratégique et la planification de la mise en œuvre sont des étapes cruciales dans la gestion de projets complexes, comme la construction d'une tour. Pour pouvoir optimiser le planning d'exécution du gros œuvre, ces étapes permettent de s'assurer que les ressources sont utilisées de manière optimale et que les objectifs du projet seront atteints dans les délais impartis, tout en respectant le budget et les normes de qualité.

### II. ANALYSE STRATÉGIQUE

#### ❖ Objectifs du projet

Construire une tour de vingt-cinq (25) étages avec une hauteur de 100 m à usage administratif dans un délai de trente-six (36) mois, en respectant un budget conforme, tout en assurant la conformité aux normes de la construction.

#### ❖ Analyse de l'environnement

**Externe** : Étude des réglementations locales en matière d'urbanisme et de construction puis analyse des conditions climatiques (vent, pluie) influençant la conception.

**Interne** : Évaluation des capacités des entreprises de sous-traitance locales, disponibilité des matériaux sur le marché, et compétences techniques de l'équipe projet.

#### ❖ Évaluation des risques

- Retards potentiels dus à des conditions climatiques défavorables.
- Augmentation des coûts des matériaux.
- Problèmes de coordination entre les différentes parties prenantes (architectes, entreprise générale, sous-traitants).

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

❖ **Parties prenantes**

- Client : le Conseil Café-Cacao
- Architecte : Jamal FARDON
- Entreprise générale : PFO AFRICA
- ATMO : BNETD
- Bureau de contrôle : SOCOTEC AFRICA
- Sous-traitant : AVECI, LAMBERT, SPIE BATIGNOLLES...

**III. PLANIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE**

**III.1. Décomposition des tâches**

Fouille urbaine : 22/06/2022 au 30/09/2023 (3 mois)

Étanchéité sous radier : 02/10/2023 au 02/12/2023 (2 mois)

GO (hors fondation et maçonnerie) : 14/03/2024 au 25/03/2025 (12 mois)

CEA : 08/02/2025 au 16/10/2025 (8 mois)

Distribution CET (hors réseau sous dallage) : 18/05/2024 au 16/10/2025 (20 mois)

Façade : 15/04/2025 au 31/07/2025 (3 mois)

Nacelle : 04/05/2025 au 27/07/2025 (2 mois)

Ascenseurs : 21/01/2025 au 29/06/2025 (5 mois)

VRD : 13/11/2024 au 02/08/2025 (9 mois)

Clôture : 03/04/2025 au 16/05/2025 (1 mois)

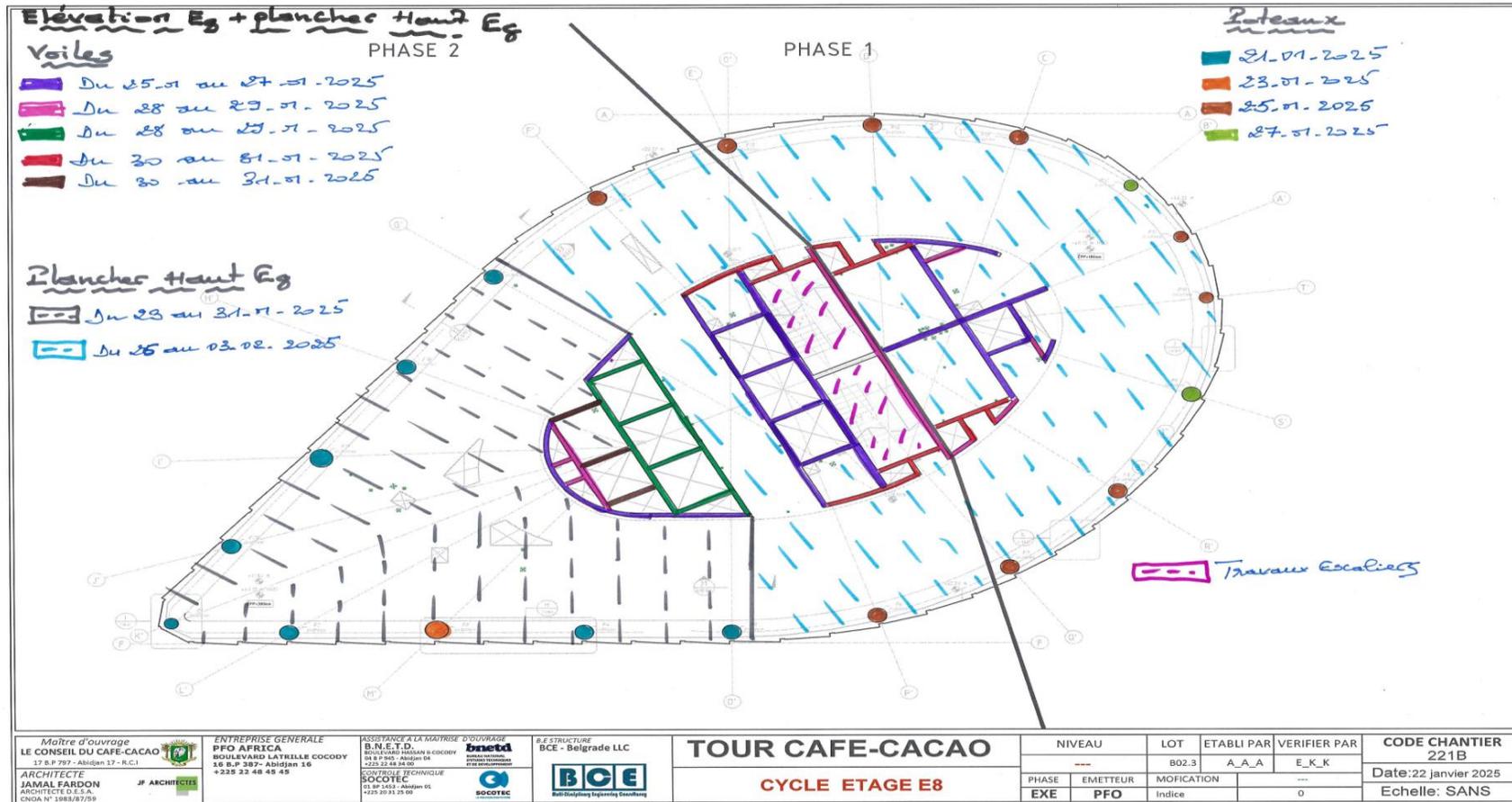
**III.2. Établissement du calendrier**

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

Utilisation de la **méthode du chemin critique** et d'un **diagramme de Gant** pour planifier les étapes et leurs interdépendances. De plus, il y a aussi des planning journalier, planning semaine et planning mois. À la suite de cela, plusieurs règles se sont suivies, par exemple, la construction du plancher d'un étage supérieur, ne peut débuter qu'après la finalisation de tous les voiles du niveau inférieur.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Figure 11 : Phasage de l'étage



Source : Tour Café Cacao

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

### **III.3. Allocation des ressources**

**Main-d'œuvre :** Mobilisation de 150 ouvriers en moyenne par jour durant le projet.

**Équipements :** 2 Grues, plusieurs bétonnières (en fonction des ouvrages à couler), coffrages modulaires.

**Matériaux :** Commande en lots pour réduire les coûts (béton, acier).

#### **Gestion des risques :**

- Travail intensifié pendant certaines périodes, travail de nuit et les weekends, c'est à dire que le chantier est ouvert 24 heures sur 24
- Négociation avec plusieurs fournisseurs pour sécuriser les approvisionnements en matériaux critiques.

#### **Gestion de la qualité :**

- Mise en place d'un bureau de contrôle indépendant pour valider les travaux à chaque étape critique.
- Réalisation d'essais sur site pour le bétonnage.

En somme, une analyse stratégique approfondie et une planification rigoureuse permettent d'anticiper les risques et de mobiliser efficacement les ressources. La mise en œuvre doit être contrôlée de manière continue pour respecter les objectifs initiaux, garantissant ainsi le succès du projet.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## CHAPITRE 5 : INVENTAIRE DES CONTRAINTES TECHNIQUES

L'inventaire des contraintes techniques est une liste détaillée des limitations, obstacles ou exigences spécifiques liés à la réalisation d'un projet, découlant des caractéristiques du site, des matériaux, des équipements, des normes, ou encore des conditions environnementales. Cet inventaire sert à anticiper les défis techniques pour mieux les gérer et garantir la réussite du projet.

### I. CONTRAINTES LIÉES AU SITE

Le site comprenait déjà un immeuble de 1 niveau de sous-sol, abandonné, dont nous avons procédé à la démolition.

#### I.1. Nature du sol

Tout projet de construction nécessite une étude géotechnique approfondie qui est une analyse détaillée des propriétés du sol et du sous-sol d'un site, réalisée pour évaluer sa capacité à supporter les structures prévues. Elle inclut des investigations de terrain (forages, sondages) et des essais en laboratoire pour déterminer les caractéristiques mécaniques, physiques et hydrauliques du sol. Cela permet de concevoir des fondations adaptées et de prévenir les risques liés aux mouvements de terrain.

Suite à cela, nous avons détectés la présence de nappes phréatiques puisque nous sommes dans une zone fortement marécageuse, nécessitant des fondations en pieux. Le projet a nécessité la réalisation de fondation profonde. Nous avons fait cent cinquante (150) pieux dont quatre-vingt-cinq (85) du côté de la tour et soixante-cinq (65) du côté de l'amphithéâtre

Pour pallier le problème de la nappe phréatique, nous avons réalisé un bouchon injecté qui consiste à un renforcement de sol avec des produits chimiques pour limiter ou pour réduire le taux de perméabilité des sols en présence. Le bouchon injecté nous a pris plus de temps que prévu car (cinq) 05 entreprises ont essayé de stopper la sortie de l'eau mais n'ont pas pu. Il a fallu que nous fassions appelle à une entreprise (SPIE BATIGNOLLES) qui a su régler ce problème. À la suite de ce bouchon injecté qui a duré trois (3) mois qui est une grosse perte du

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

temps dans notre planning nous avons procédé à des terrassements et faire un butonnage (action de placer des butons, des éléments fermement appuyés pour soutenir le mur afin qu'il ne s'effondre pas) sur la paroi moulée pour renforcer le blindage et conforter davantage la zone dans laquelle nous nous trouvons, puisque nous avons des bâtiments voisins et aussi la circulation voisine.

### **I.2. Espace limité et environnement urbain**

Vu la situation géographique du site, il est entouré de bâtiments tels que ECOBANK, GREEN et de plusieurs voies comme la rue TREICH-LAPLEINE, AVENUE NOGUES ce qui réduisait certaines manœuvres comme le bétonnage qui se faisait les soirs et les weekends à cause de la circulation au Plateau.

Aussi, la plupart des éléments structurels (ferrailage de poteaux, de voiles...) sont stockés sur place ou sur le chantier voisin (qui appartient à AVECI, l'entreprise sous-traitante de PFO) en raison de l'espace réduit. Certains même étaient exposés à l'air libre et qui devenait rouillé en cas de pluie, ce qui entraînait la non-conformité de certains matériaux, voire la commande de nouveaux d'où un arrêt de travail également.

Certaines entreprises intervenantes n'avaient pas de place sur le site à cause du manque d'espace ce qui conduisait à un stop à certain niveau en attendant leur arrivée vu qu'ils étaient à leur siège. C'est le cas de SOCOTEC qui est le bureau de contrôle qui venait à 16h ou souvent pas or sans leur avis lors de la réception le travail ne peut pas avancer ce qui constitue des blocages voire retards.

## **II. CONTRAINTES LIÉES AUX RESSOURCES MATÉRIELLES ET HUMAINES**

### **II.1. Ressources matérielles**

- Il y a un faible nombre de panneau de coffrage modulaire. En effet, après la réception du ferrailage de certains voiles ou poteaux, ceux-ci sont exposés à nus et doivent attendre 2 à 3 jours avant d'être coffrés à cause de l'indisponibilité des panneaux

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

modulaires ; ce qui premièrement favorise le retard et aussi peut causer la rouille de ces ferraillements puisqu'ils sont exposés librement.

- Certains outils en manque ou limités.
- Une seule centrale de livraison de béton, ce qui faisait que le coulage du béton n'était pas régulier en cas d'indisponibilité de la centrale.
- Faible ou manque d'électricité durant les travaux de nuit sur le chantier, ce qui constitue un ralentissement des travaux, des travaux limités et surtout des travaux à risque.
- Pas de protection des matériaux et équipements contre les intempéries.

## **II.2. Ressources humaines**

- Pour les travaux de nuits les ouvriers restants peuvent constituer 10-15% des ouvriers totaux ce qui constitue un ralentissement des travaux. Il en est de même pour les chefs d'équipe et la mission de contrôle absente la nuit.
- Les ouvriers recueillis pour travailler sur le projet ne sont pas qualifiés et sont parfois en manque d'expériences.

## **III. CONTRAINTES LIÉES A LA CONSTRUCTION**

- Les plans de ferraillement du plancher, de poteaux, de voiles à partir de l'étage 1 sont les mêmes jusqu'à l'étage 25, ce qui devait constituer une accélération à partir du niveau 3 à cause de la répétition. Mais nous remarquons toujours des erreurs au niveau du ferraillement lors des réceptions à cause du manque d'expériences des ouvriers ce qui ralentit le travail.
- Mauvaise organisation au niveau des priorités de la construction ce qui conduit à des interférences entre les différentes équipes.
- Mauvaise gestion des dépendances : par exemple, le début de l'étage supérieur ne peut débuter qu'après que tous les éléments structurels de l'étage inférieurs ne soit terminés, ce qui laisse certains ouvriers sans travail.
- Réduction de la productivité en cas de pluie et en période festive.
- La non compréhension entre les différents sous-traitants. En effet, l'entreprise sous-traitante du projet est AVECI, une entreprise Arabe et tous leurs différents chefs

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

d'équipes parlent l'arabe et ne comprennent ni le français ni l'anglais ce qui rend la communication difficile et crée souvent la mésentente entre les différentes parties.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## **TROISIÈME PARTIE : PROPOSITION DE STRATÉGIE D'OPTIMISATION**

## CHAPITRE 6 : GÉNÉRALITÉS SUR LES THÉORIES DE RATTRAPAGE DE PLANNING

### I. LA THÉORIE DU FAST TRACKING

#### ❖ Définition et principe

Le fast tracking consiste à réorganiser le planning du projet pour que des tâches initialement prévues en séquence soient réalisées simultanément. Cela est possible lorsque les tâches concernées ne sont pas strictement dépendantes l'une de l'autre, ou lorsque certaines dépendances peuvent être gérées de manière à permettre un chevauchement sans compromettre la qualité ou la sécurité.

#### ❖ Avantages

- Réduction du temps de projet : Permet de respecter des délais serrés ou de rattraper des retards.
- Optimisation des ressources : Utilise efficacement les ressources existantes sans nécessiter d'investissements supplémentaires.
- Flexibilité : Offre une alternative au crashing (ajout de ressources pour accélérer le projet), notamment lorsque les budgets sont limités.

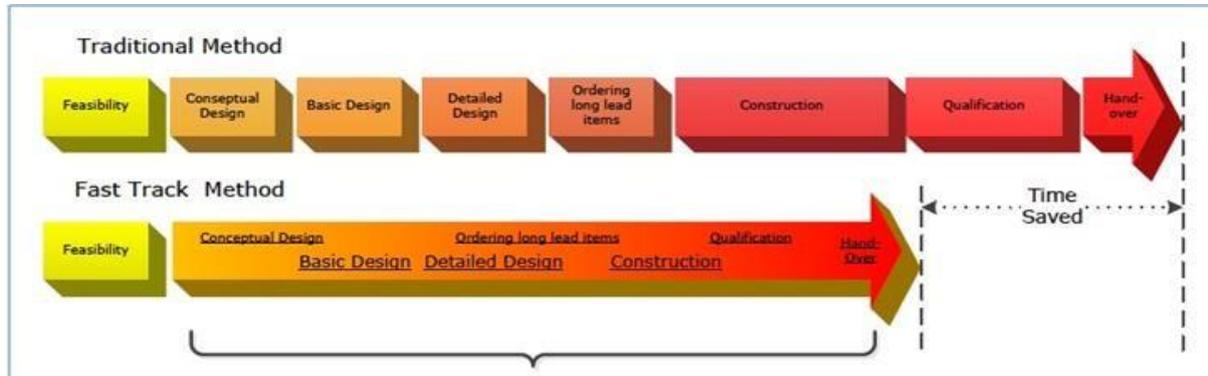
#### ❖ Risques et limites

- Augmentation de la complexité : La coordination de tâches parallèles peut entraîner des erreurs ou des omissions.
- Risque de rework : Si une tâche dépendante est modifiée, les tâches parallèles déjà réalisées peuvent devoir être reprises.
- Communication accrue : Nécessite une communication constante entre les équipes pour assurer la cohérence des travaux.

En résumé, le fast tracking est une technique efficace pour accélérer la réalisation d'un projet sans augmenter les coûts, à condition qu'elle soit appliquée judicieusement et avec une gestion rigoureuse des risques.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

Figure 12 : Illustration du fast tracking



Source : Google, le 15/12/2024

## II. LA THÉORIE DU CRASHING

### ❖ Définition et principe

La théorie du crashing en gestion de projet est une méthode de compression des délais visant à réduire la durée totale d'un projet en allouant des ressources supplémentaires aux tâches critiques. Contrairement au fast tracking, qui consiste à exécuter des tâches en parallèle, le crashing maintient la séquence des activités mais cherche à les accélérer en intensifiant les efforts sur les tâches du chemin critique.

### ❖ Avantages

- Réduction des délais : Permet de respecter des échéances serrées ou de rattraper des retards imprévus.
- Flexibilité : Offre une solution lorsque le fast tracking n'est pas applicable ou insuffisant.
- Amélioration de la satisfaction des parties prenantes : En livrant le projet plus rapidement, on peut répondre aux attentes des clients ou des sponsors.

### ❖ Risques et limites

- Coûts accrus : L'ajout de ressources entraîne des dépenses supplémentaires, notamment en salaires, équipements ou sous-traitance.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

- Diminution de l'efficacité : Selon la loi de Brook, ajouter des ressources à un projet en retard peut parfois le retarder davantage, en raison du temps nécessaire à la coordination et à la formation des nouvelles ressources.
- Risque de qualité compromise : Travailler plus rapidement peut entraîner des erreurs ou une baisse de la qualité du travail.

En résumé, le crashing est une technique efficace pour accélérer l'achèvement d'un projet en augmentant les ressources sur les tâches critiques. Cependant, il est essentiel de l'appliquer judicieusement, en tenant compte des coûts supplémentaires, des risques potentiels et de la capacité réelle à réduire la durée des activités concernées.

Figure 13 : Illustration de la méthode du crashing



Source : Google, le 15/12/2024

### III. LA RÉALLOCATION DES RESSOURCES

La réallocation des ressources consiste à ajuster la distribution des ressources disponibles telles que le personnel, le matériel, le budget ou le temps pour optimiser leur utilisation et assurer l'atteinte des objectifs du projet. Cette démarche est essentielle pour maintenir l'efficacité opérationnelle, surtout lorsque des imprévus surviennent ou que des priorités évoluent.

#### Processus de réallocation des ressources :

- **Évaluation de la situation actuelle** : Analyser l'utilisation actuelle des ressources pour identifier les écarts entre la planification initiale et la réalité du terrain.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- **Identification des besoins et des contraintes** : Déterminer quelles tâches ou phases du projet nécessitent un ajustement en termes de ressources, en tenant compte des délais, des compétences requises et des budgets alloués.
- **Redistribution des ressources** : Réaffecter les ressources des tâches moins prioritaires vers celles qui sont critiques ou en retard, tout en veillant à ne pas compromettre d'autres aspects du projet.
- **Suivi et ajustement** : Après la réallocation, surveiller l'impact des changements effectués et apporter des ajustements supplémentaires si nécessaire pour garantir l'efficacité continue du projet.

## CHAPITRE 7 : IDENTIFICATION DES INDICATEURS D'AMÉLIORATION

L'identification des indicateurs d'amélioration d'un planning consiste à déterminer les éléments quantitatifs et qualitatifs qui permettent d'évaluer la performance, la fiabilité et l'efficacité d'un planning, afin d'y apporter des améliorations. Il permet de mieux comprendre les points faibles du planning actuel et de proposer des solutions adaptées.

### I. DÉFINITION ET OBJECTIFS D'UN INDICATEUR D'AMÉLIORATION

#### I.1. Définition d'un indicateur d'amélioration

Un indicateur d'amélioration est une mesure ou un critère utilisé pour évaluer un aspect spécifique d'un processus ou d'un projet. Dans le contexte de la gestion de projet et de la planification, ces indicateurs permettent de :

- Mesurer la performance globale du planning (temps, coûts, qualité, ressources utilisées).
- Identifier les écarts par rapport aux objectifs initiaux.
- Faciliter la prise de décision pour corriger les anomalies.
- Optimiser les étapes critiques et réduire les délais.

#### I.2. Objectifs de l'identification des indicateurs d'amélioration

- **Optimiser les délais** : Éviter les retards en repérant les tâches critiques ou sous-optimisées.
- **Améliorer la gestion des ressources** : Assurer une allocation efficace des ressources humaines, matérielles et financières.
- **Réduire les coûts** : Identifier les zones de gaspillage ou de surconsommation.
- **Augmenter la qualité** : Garantir que le travail respecte les normes et exigences techniques.
- **Faciliter l'anticipation des risques** : Détecter les sources potentielles de problèmes avant qu'elles n'affectent le projet.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## II. PRINCIPAUX INDICATEURS D'AMÉLIORATION

### ❖ Indicateurs liés aux délais

- Respect des jalons : Suivi de l'atteinte des étapes clés.
- Durée moyenne des tâches critiques : Évaluer les temps associés aux activités du chemin critique.
- Taux de retard : Proportion des tâches effectuées en retard par rapport aux prévisions initiales.

### ❖ Indicateurs de productivité

- Taux d'achèvement planifié : Comparaison entre le travail réalisé et celui prévu.
- Productivité des équipes : Rapport entre les volumes réalisés et les heures travaillées.
- Taux d'utilisation des équipements : Évaluation de l'efficacité des machines et outils.

### ❖ Indicateurs financiers

- Respect du budget : Comparaison des coûts réels avec les coûts prévus.
- Coût par unité d'ouvrage : Évaluer le coût de réalisation de chaque unité (par exemple, m<sup>2</sup> de béton).
- Taux de dépenses imprévues : Suivi des dépenses non planifiées.

### ❖ Indicateurs liés à la qualité

- Nombre de non-conformités : Suivi des défauts ou des écarts par rapport aux spécifications techniques.
- Taux de révisions ou de reprises : Mesure des tâches nécessitant une réintervention.

### ❖ Indicateurs de gestion des risques

- Taux de détection des risques : Mesure de la capacité à anticiper les problèmes.
- Impact des incidents : Analyse des perturbations causées par des événements imprévus.

## III. ÉTAPES ET BÉNÉFICES

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

**III.1. Étapes pour identifier les indicateurs**

- Analyse initiale : Étudier le planning actuel et identifier les points critiques.
- Consultation des parties prenantes : Recueillir les retours des équipes techniques, chefs de projet et les différents responsables.
- Définition des objectifs : Fixer des priorités d'amélioration (réduction des délais, contrôle des coûts, etc.).
- Choix des indicateurs pertinents : Sélectionner des mesures qui sont faciles à collecter, compréhensibles pour toutes les parties et qui sont reliées aux objectifs du projet.
- Mise en place d'un système de suivi : Intégrer les indicateurs dans les outils de gestion (logiciels comme MS Project, Primavera, Excel).

**III.2. Bénéfices d'une bonne identification des indicateurs**

- Amélioration continue : Permet une adaptation constante du planning.
- Réduction des imprévus : Mieux anticiper les risques et minimiser leurs impacts.
- Meilleure communication : Faciliter la collaboration entre les parties grâce à des données claires.
- Augmentation de la rentabilité : Réaliser les projets dans les délais et les budgets prévus.

En conclusion, l'identification des indicateurs d'amélioration d'un planning est essentielle pour assurer le succès d'un projet de construction complexe. Elle permet de transformer un planning statique en un outil dynamique et adaptatif, garantissant ainsi la livraison du projet dans les meilleures conditions.

## CHAPITRE 8 : SYNTHÈSE DES CRITÈRES D'AMÉLIORATION ET PROPOSITION DE SCENARIO D'OPTIMISATION

### I. SYNTHÈSE DES CRITÈRES D'AMÉLIORATION

La synthèse des critères d'amélioration est une analyse qui regroupe, résume et priorise les différents aspects à améliorer dans un projet. Elle identifie les points faibles, propose des axes de développement et fixe des objectifs pour optimiser la performance ou la qualité.

Plusieurs critères d'amélioration peuvent être pris en compte pour optimiser le planning

#### I.1. Optimisation des délais

L'optimisation des délais est un processus visant à réduire la durée d'un projet tout en respectant les contraintes de ressources, de qualité et de coûts. Elle consiste à analyser, réorganiser et améliorer la planification des tâches afin de minimiser les retards et maximiser l'efficacité.

##### ❖ Méthodes et techniques d'optimisation des délais

- Analyse du chemin critique : Identifier les tâches critiques et chercher des moyens de les accélérer.
- Méthode PERT : Évaluer les durées optimistes, pessimistes et probables pour mieux estimer les délais.
- Planification à ressources : Assurer une répartition efficace des équipements et de la main-d'œuvre pour éviter les temps morts.
- Parallélisation des tâches : Exécuter certaines activités en parallèle plutôt qu'en séquence.
- Préfabrication et industrialisation : Utiliser des éléments préfabriqués pour réduire le temps de mise en œuvre sur chantier.
- Gestion des imprévus : Intégrer des marges de sécurité et mettre en place un suivi en temps réel pour ajuster le planning.

##### ❖ Avantages de l'optimisation des délais

- Réduction des coûts liés aux retards et à la prolongation du chantier.
- Amélioration de la productivité grâce à une meilleure organisation du travail.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Respect des engagements contractuels et satisfaction du client.
- Réduction des risques liés aux aléas et aux pénalités de retard.

En appliquant ces stratégies, on peut garantir une exécution plus rapide et plus efficace du projet, tout en maintenant un bon niveau de qualité.

## **I.2. Gestion des ressources humaines et matérielles**

La gestion des ressources humaines et matérielles consiste à planifier, organiser et optimiser l'utilisation des effectifs (ouvriers, techniciens, ingénieurs) et des équipements (machines, matériaux) pour assurer le bon déroulement du projet.

### **❖ Gestion des ressources humaines**

Elle vise à mobiliser le bon personnel, au bon endroit et au bon moment, en tenant compte des compétences et des disponibilités.

- Planification des effectifs : Attribution des tâches selon les compétences et les besoins du projet.
- Optimisation du temps de travail : Éviter la surcharge ou l'inactivité des équipes.
- Formation et sécurité : S'assurer que le personnel est qualifié et respecte les normes de sécurité.
- Motivation et suivi : Maintenir un bon climat de travail pour améliorer la productivité.

### **❖ Gestion des ressources matérielles**

Elle concerne l'approvisionnement, l'utilisation et l'entretien des équipements et matériaux pour éviter les retards, les dégâts et les surcoûts.

- Planification des besoins : Définir les quantités nécessaires avec des marges pour éviter le manque.
- Logistique et stockage : Assurer une bonne organisation et avoir plusieurs fournisseurs pour éviter les ruptures d'approvisionnement.
- Maintenance des équipements : Veiller à l'entretien des machines pour garantir leur bon fonctionnement.

### **❖ Objectifs et bénéfices**

Une bonne gestion des ressources permet :

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- D'éviter les retards dus à des pénuries de matériel ou à un manque de personnel.
- De réduire les coûts en optimisant l'utilisation des ressources disponibles.
- D'améliorer la productivité en assurant une meilleure coordination des équipes et des équipements.

En résumé, une gestion efficace des ressources est essentielle pour garantir la réussite d'un projet en respectant les délais, le budget et la qualité attendue.

### **I.3. Séquencement optimal des tâches**

Le séquencement optimal des tâches consiste à organiser l'ordre d'exécution des activités d'un projet de manière logique et efficace afin de minimiser les délais, d'éviter les conflits et d'optimiser l'utilisation des ressources.

#### **❖ Principes du séquencement optimal**

- Identification des dépendances : Déterminer quelles tâches doivent être terminées avant d'en commencer d'autres (ex. : le ferrailage doit être terminé avant le coffrage).
- Réduction des temps morts : Éviter les interruptions inutiles en enchaînant les tâches de manière fluide.
- Parallélisation des activités : Exécuter certaines tâches simultanément lorsque c'est possible.
- Équilibrage des charges : Répartir efficacement la main-d'œuvre et les équipements pour éviter les surcharges ou l'inactivité.
- Gestion des priorités : Mettre l'accent sur les tâches critiques qui influencent directement la durée totale du projet.

#### **❖ Méthodes pour optimiser le séquencement**

- Chemin critique : Identifier les tâches indispensables pour éviter les retards.
- Méthode PERT : Analyser les durées estimées des tâches pour une meilleure planification.
- Lean Construction : Éliminer les gaspillages et améliorer la fluidité du processus.
- Utilisation du BIM : Simuler l'enchaînement des tâches pour détecter d'éventuels conflits.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

❖ **Avantages du séquençement optimal**

- Réduction des délais en minimisant les temps d'attente entre les tâches.
- Meilleure gestion des ressources en évitant les périodes d'inactivité.
- Diminution des coûts en optimisant l'utilisation du matériel et de la main-d'œuvre.
- Amélioration de la coordination entre les équipes et les différents corps de métier.

Un bon séquençement est essentiel pour assurer une exécution fluide et efficace du projet, tout en respectant les délais et le budget.

**I.4. Maîtrise des risques et imprévus**

Dans un projet, la maîtrise des risques et imprévus consiste à identifier, analyser et gérer les événements pouvant perturber l'avancement des travaux. L'objectif est de limiter les impacts négatifs sur les délais, les coûts et la qualité du projet.

❖ **Identification et analyse des risques**

Avant le début du projet, il est essentiel d'identifier les risques potentiels :

- Risques techniques : Défauts de conception, erreurs d'exécution, problèmes liés aux matériaux.
- Risques humains : Absences de personnel, manque de qualification, conflits d'équipe.
- Risques climatiques : Intempéries retardant les travaux (pluie, vent, harmattan).
- Risques financiers : Hausse des coûts des matériaux, dépassement du budget.
- Risques logistiques : Retards de livraison, pénurie d'équipements.

❖ **Mise en place de stratégies de gestion**

Une fois les risques identifiés, plusieurs actions peuvent être mises en place :

- Prévention : Anticiper les problèmes avec des solutions adaptées.
- Plan B et marges de sécurité : Intégrer des marges de temps et des ressources de secours en cas d'imprévus.
- Suivi en temps réel : Utiliser des outils de gestion pour détecter rapidement les écarts par rapport au planning.
- Réactivité et adaptation : Être prêt à modifier l'organisation si nécessaire.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

❖ **Avantages d'une bonne gestion des risques**

- Réduction des retards grâce à une anticipation efficace.
- Meilleure maîtrise des coûts en évitant les surcoûts liés aux imprévus.
- Sécurisation du projet en minimisant les interruptions et perturbations.
- Amélioration de la qualité en évitant les erreurs et malfaçons.

En maîtrisant les risques et les imprévus, on assure une exécution plus fluide, plus efficace et plus fiable du projet.

**I.5. Utilisation des outils numériques et de la modélisation**

L'utilisation des outils numériques et de la modélisation dans la gestion de projet permet d'optimiser la planification, le suivi et l'exécution des travaux. Grâce aux technologies avancées, il est possible d'améliorer la coordination, de réduire les erreurs et d'optimiser les délais et les coûts.

❖ **Types d'outils numériques et leurs applications**

Logiciels de planification et de gestion de projet

- MS Project, Primavera P6 : Permettent d'établir des plannings détaillés, d'identifier le chemin critique et d'optimiser l'ordonnancement des tâches.
- Tableaux de bord numériques : Facilitent le suivi en temps réel de l'avancement des travaux.

Modélisation BIM (Building Information Modeling)

- Permet de créer une maquette numérique 3D du bâtiment, intégrant toutes les données techniques.
- Améliore la coordination entre les différents corps de métier en détectant les conflits avant l'exécution (ex. : interférences entre structures et réseaux techniques).
- Facilite l'estimation des coûts et des délais en intégrant des simulations.

Suivi et contrôle en temps réel

- Drones et capteurs IoT (Internet des Objets) : Permettent de surveiller l'avancement des travaux et d'optimiser la sécurité sur chantier.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Systèmes SIG (Systèmes d'Information Géographique) : Utilisés pour l'analyse et la gestion des sites complexes.

Intelligence artificielle et automatisation

- Analyse des données pour prévoir les retards et optimiser la gestion des ressources.
- Automatisation de certaines tâches administratives pour améliorer l'efficacité.

❖ **Avantages de l'utilisation des outils numériques**

- Optimisation du planning grâce à une meilleure visualisation et gestion des tâches.
- Amélioration de la communication entre les différentes parties prenantes du projet.
- Réduction des erreurs et meilleure anticipation des problèmes.
- Gain de temps et réduction des coûts en améliorant l'efficacité des opérations.
- Suivi en temps réel pour une meilleure réactivité face aux imprévus.

De même, l'intégration des outils numériques et de la modélisation permet ainsi une gestion plus précise, plus fluide et plus performante des projets de construction.

## II. PROPOSITION DE SCENARIO D'OPTIMISATION

### II.1. Présentation d'un diagramme de Gant

Nous avons réalisé un diagramme de Gant qui prend en compte uniquement dix (10) jours pour réaliser un seul niveau. Le rythme actuel est de quatorze (14) jours voire deux (2) semaines pour réaliser un seul niveau. Avec le nôtre, nous pouvons rattraper une grande partie de notre retard concernant le gros œuvre.

On a :  $T = \text{nombre d'étages} \times (\text{durée de cycle de base} - \text{durée nouveau cycle})$

Application Numérique :

$$T = 15 \times (14 - 10) \text{ jours}$$

$$T = 60 \text{ jours}$$

Soit, une durée d'environ deux (2) mois rattrapés sur le retard.

C'est-à-dire un délai de 28% rattrapé.



CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## **II.2. Explication des différentes parties du diagramme**

Notre diagramme est réalisé avec les mêmes ressources matérielles, humaines et financières que l'ancien diagramme. Nous avons opté pour le système de travail en 3×8.

Le système de travail en 3×8 est une organisation où trois équipes se relaient pour assurer une activité continue sur 24 heures, chaque équipe travaillant 8 heures par jour.

### **❖ Fonctionnement du système 3×8**

- Trois équipes : Les employés sont répartis en trois groupes distincts.
- Trois quarts de travail : Chaque groupe assure l'un des trois créneaux horaires :
  - Quart de matinée : de 6h à 14h. (ferraillage et coffrage)
  - Quart d'après-midi : de 14h à 22h. (ferraillage et coffrage)
  - Quart de nuit : de 22h à 6h. (utilisé pour le coulage)
- Rotation des équipes : Les équipes alternent régulièrement entre ces quarts selon un planning défini, permettant à chaque groupe de travailler sur différentes plages horaires au fil du temps.

### **❖ Avantages du système 3×8**

- Continuité de service : Assure une production ou un service ininterrompu sur 24 heures.
- Optimisation des ressources : Permet une utilisation maximale des équipements et des infrastructures, réduisant les périodes d'inactivité et augmentant la rentabilité.
- Flexibilité pour les employés : Certains travailleurs apprécient la variation des horaires, qui peut offrir des plages de temps libre en dehors des horaires de bureau traditionnels.

### **❖ Inconvénients du système 3×8**

- Perturbations du rythme biologique : Le travail en horaires décalés, notamment de nuit, peut désynchroniser l'horloge interne, entraînant des troubles du sommeil et une fatigue chronique.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Vie sociale et familiale affectée : Les horaires atypiques peuvent compliquer la participation aux activités sociales et familiales.

❖ **Mesures d'atténuation**

Pour minimiser les effets négatifs du travail en 3×8, nous pouvons mettre en place des stratégies telles que :

- Aménagement des rotations : Éviter les rotations trop fréquentes ou imprévisibles pour permettre aux employés de s'adapter à leur rythme de travail.
- Programmes de bien-être : Offrir des ressources en matière de nutrition, d'exercice physique pour aider les employés à maintenir une bonne santé.
- Soutien social : Favoriser un environnement de travail qui encourage les interactions sociales et le soutien entre collègues pour atténuer les effets de l'isolement.

En conclusion, bien que le système de travail en 3×8 offre des avantages opérationnels significatifs, il est essentiel de reconnaître et de gérer ses impacts potentiels sur la santé et le bien-être des employés. Une planification attentive et des mesures de soutien appropriées peuvent aider à équilibrer les besoins opérationnels avec ceux des travailleurs. Le diagramme est fait en sorte qu'aucune équipe, aucun ouvrier soit sans occupations.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## CHAPITRE 9 : ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE PROPOSÉE

L'évaluation de la technique proposée va consister à la comparaison entre l'ancien planning et le nouveau planning. Ces comparaisons se feront à plusieurs niveaux et nous avons pris comme mois de référence le mois de Mars avec l'étage 10 comme étage de référence.

### ❖ Définition des Critères d'Évaluation

Pour mesurer l'efficacité de la technique proposée, nous définissons les indicateurs suivants :

- **Durée totale du gros œuvre** : Nombre de mois nécessaires pour compléter le gros œuvre.
- **Utilisation des ressources** : Efficacité dans l'allocation de la main-d'œuvre et des équipements.
- **Gestion des contraintes** : Capacité à gérer les imprévus tels que les conditions météorologiques défavorables ou les retards de livraison.

### ❖ Comparaison avec le Planning de Référence

**Planning initial :**

- **Durée** : 8 mois
- **Ressources humaines** : 150 ouvriers en moyenne, avec des pics à 200 lors des phases critiques.

**Planning optimisé :**

- **Durée** : 5 mois
- **Ressources humaines** : 125 ouvriers en moyenne, avec des pics à 150 lors des phases critiques.

### ❖ Interprétation et Conclusion

L'évaluation démontre que notre technique d'optimisation proposée permet :

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

- Une réduction de la durée du gros œuvre de 3 mois,
- Une meilleure résilience face aux aléas, avec une diminution significative des retards en cas d'imprévu.
- La diminution du nombre d'ouvriers car avec le grand nombre certains ouvriers ne travaillaient pas mais avec un nombre plus restreint, nous pouvons contrôler le travail de chaque ouvrier en les assignant des tâches journalières.

Ces résultats suggèrent que l'adoption de cette technique pourrait apporter des bénéfices substantiels tant en termes de coûts que de délais.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Notre PFE intitulé "Contribution à l'optimisation du planning d'exécution du gros œuvre de la Tour Café-Cacao" s'est inscrit dans une démarche d'amélioration des processus de planification et de gestion des travaux de gros œuvre dans le domaine de la construction. Il a permis d'explorer les différentes contraintes rencontrées sur le terrain et de proposer des solutions adaptées pour garantir une meilleure organisation et une exécution plus efficace des travaux.

À travers cette étude, nous avons mis en évidence l'importance d'un planning optimisé qui tient compte des ressources humaines et matérielles. L'analyse des méthodes de planification existantes nous a permis d'identifier les principales faiblesses et de proposer des stratégies d'optimisation basées sur des outils modernes, tels que les logiciels de gestion de projet. Ces technologies offrent une meilleure coordination entre les différents acteurs du projet, réduisent les délais et limitent les surcoûts. Cette étude nous a permis de démontrer que l'optimisation du planning d'exécution du gros œuvre d'un IGH est un enjeu majeur pour la réussite des projets de construction. Une gestion rigoureuse et l'adoption de solutions innovantes permettent de relever les défis liés aux délais, aux coûts et à la qualité des ouvrages.

Ce stage nous a été bénéfique aussi bien qu'au niveau professionnel qu'académique. Il nous a permis de comprendre l'importance du travail d'équipe et la collaboration étroites entre les parties prenantes. Aussi, il nous a permis surtout de voir l'impact qu'a un retard sur un projet et comment résoudre ce problème.

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## BIBLIOGRAPHIE

- Narjes Ben Salah Chaabane et Alexandre Docteur, 2022. Réussir la planification d'un chantier.
- Bernard Blache, 2022. Gros œuvre : Prescriptions techniques et recommandations pratiques.
- Fédération Française du Bâtiment, 2005. Maçonnerie et gros-œuvre : exécution, contrôles et tolérances
- Thibault Pairis, 2021. Gérez vos projets – impulsion, conception, mise en œuvre.
- Bernard Blache, 2015. Gros œuvre - Fondations superficielles et dallages.
- Presses de l'université du Québec, 2008. Réaliser son mémoire ou sa thèse

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## WEBOGRAPHIE

- <https://pfoafrica.com/projets/la-tour-du-conseil-cafe-cacao> consulté le 8 novembre 2024
- <https://www.rcmo.fr/planning-gros-oeuvre> consulté le 13 décembre 2024
- [https://www.agexis.com/nos-expertises/expertise-gestion -de-projet](https://www.agexis.com/nos-expertises/expertise-gestion-de-projet) consulté le 30 novembre 2024
- <https://www.4geniecivil.com> consulté le 12 janvier 2025
- <https://www.batiscript.com> consulté le 27 décembre 2024
- <https://fr.smartsheet.com> consulté le 18 mars 2025
- [redhouane-chentir.com](http://redhouane-chentir.com) consulté le 12 avril 2025

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

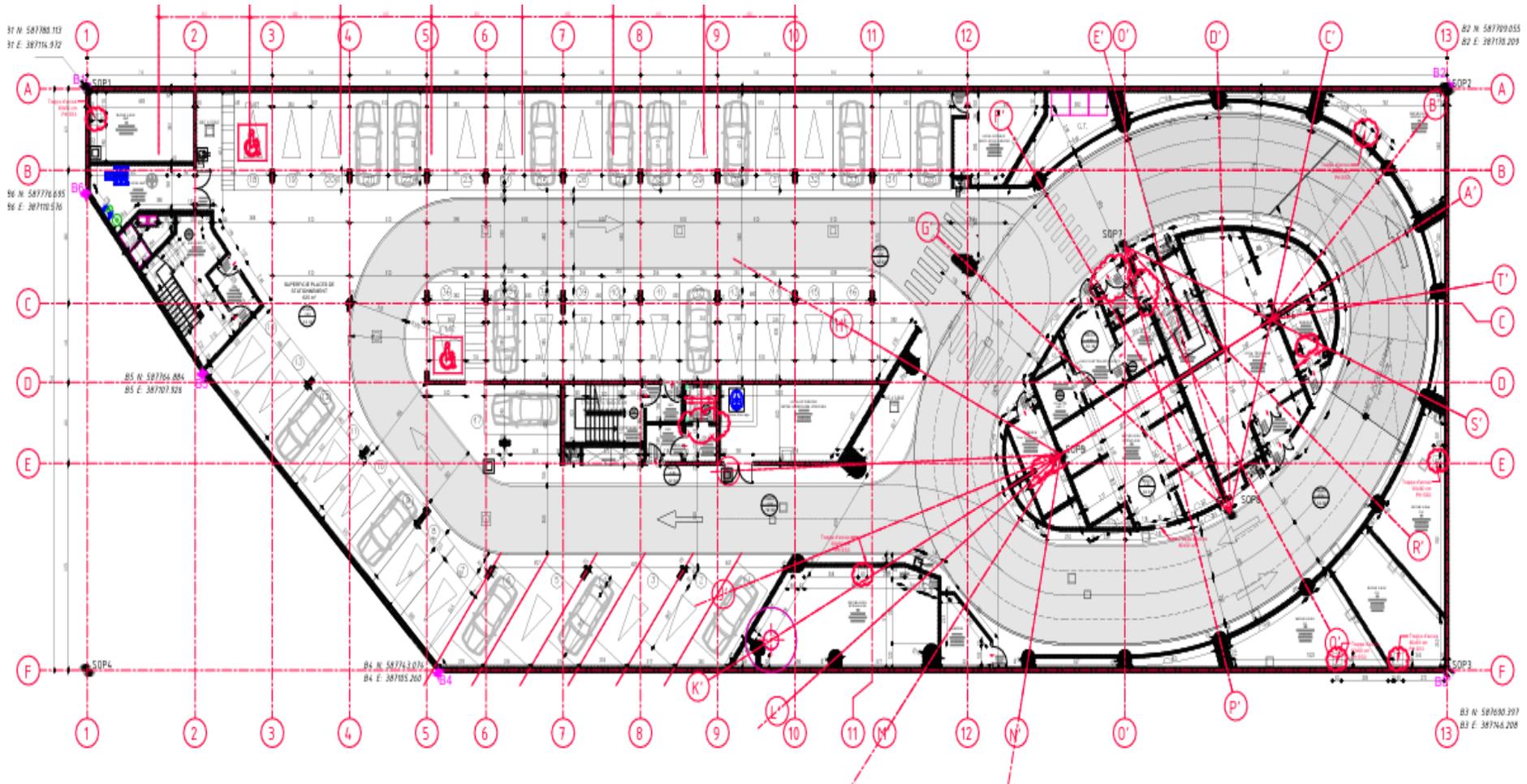
## ANNEXES

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## **ANNEXE 1 : PLANS ARCHITECTURAUX**

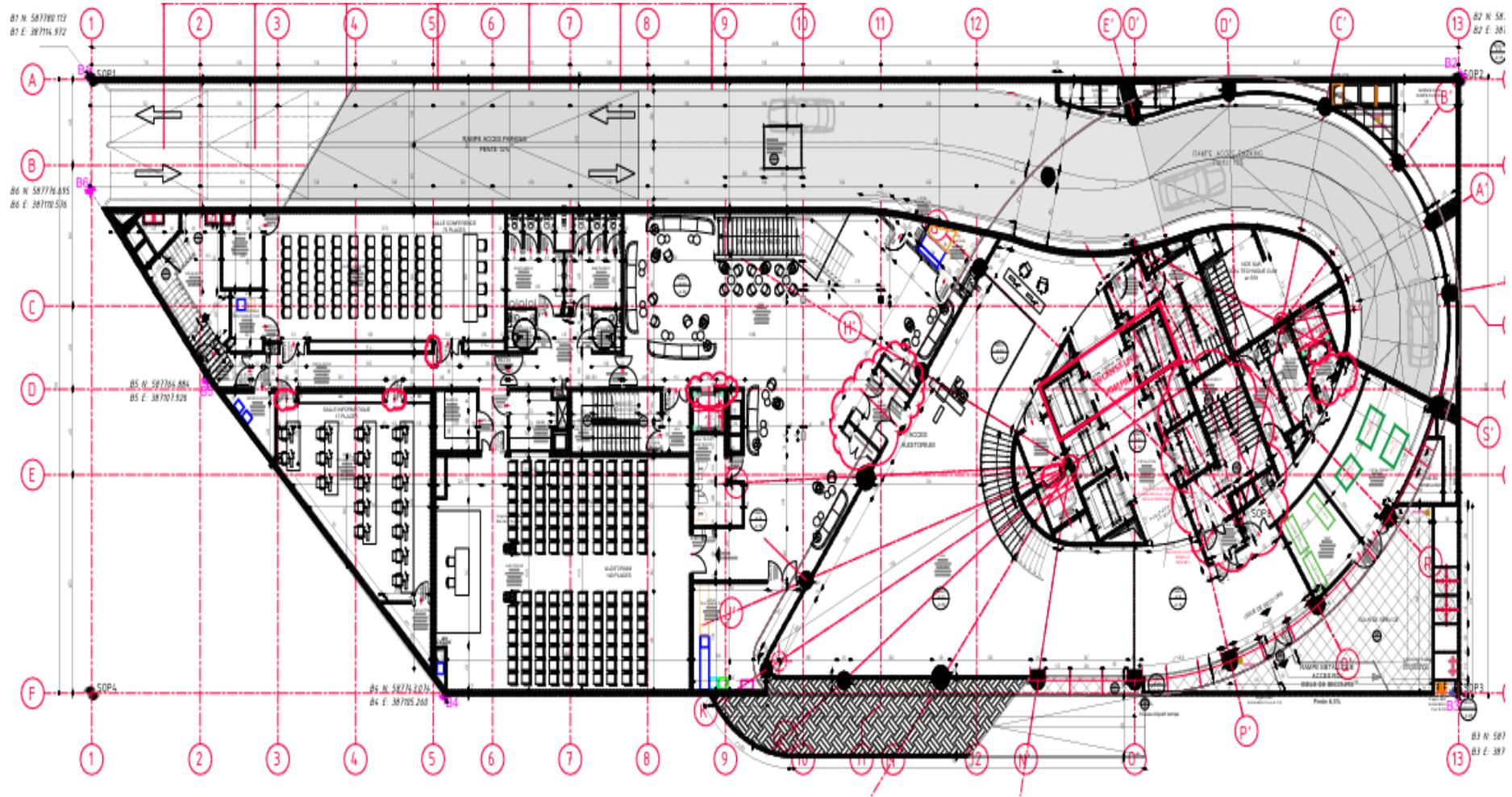
CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Vue en plan du SS1 a SS3



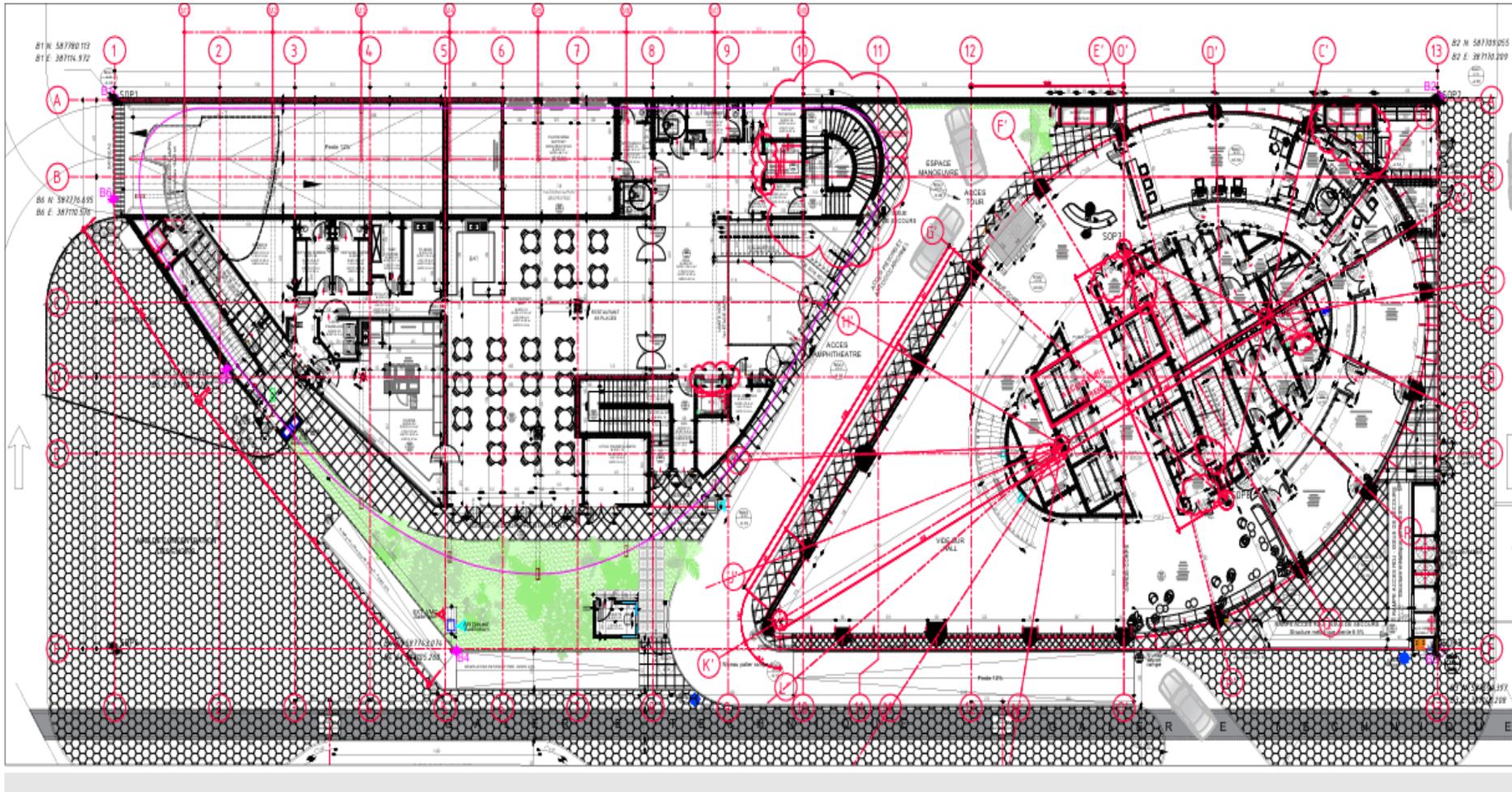
CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Vue en plan RDJ



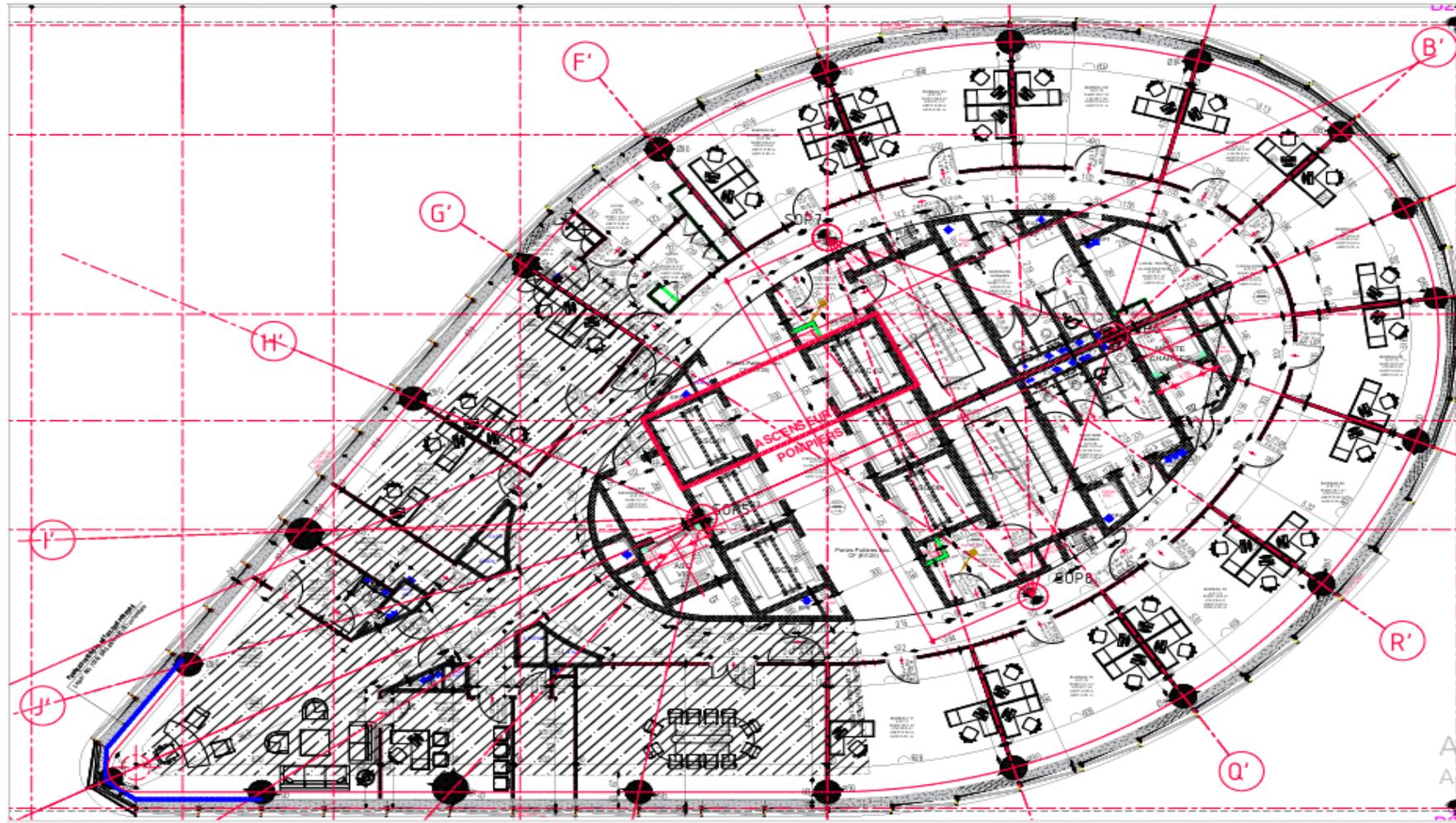
CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Vue en plan RDC



CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Vue en plan Étage 1 à Étage 25

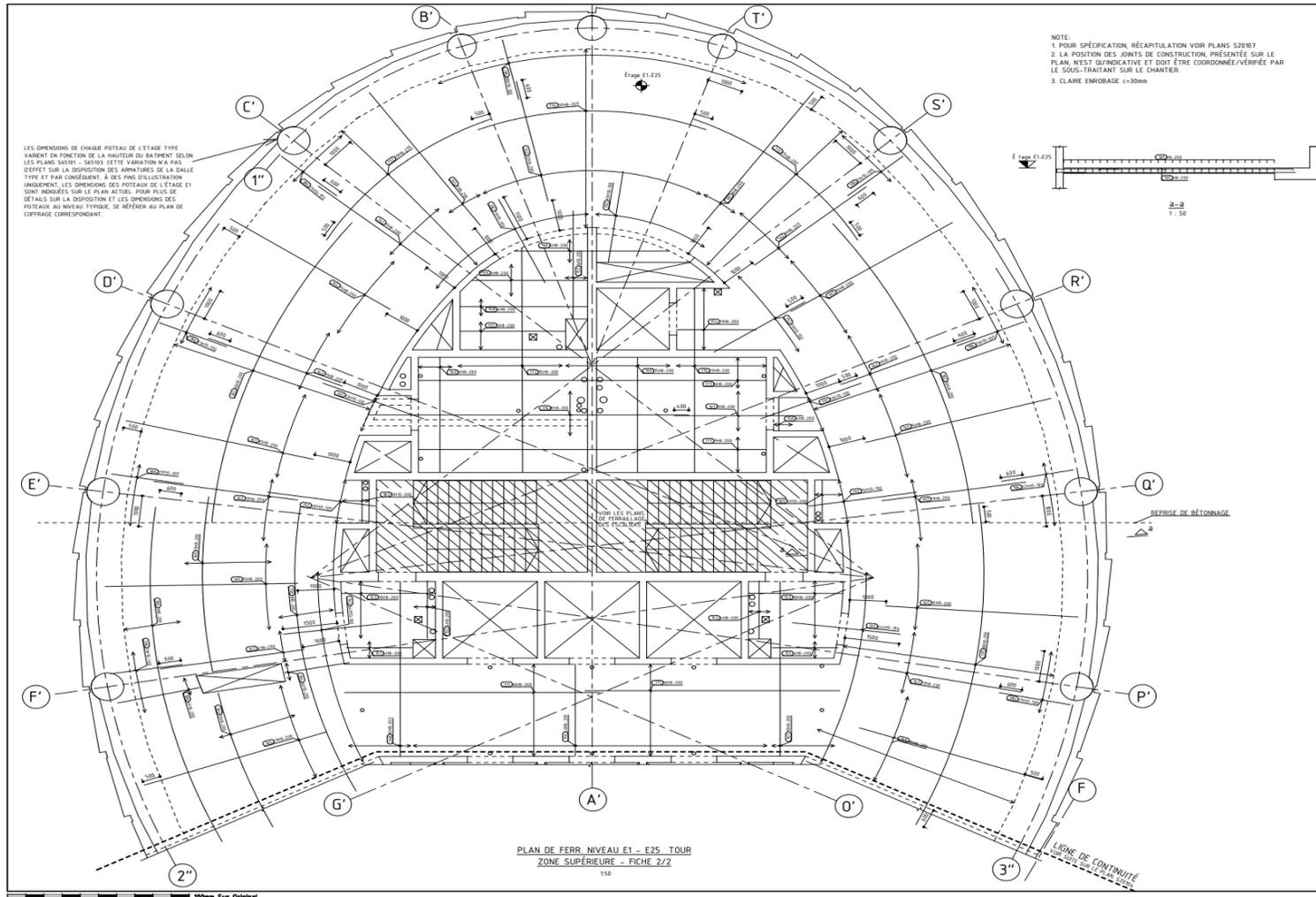


CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## **ANNEXE 2 : PLANS DE STRUCTURE**

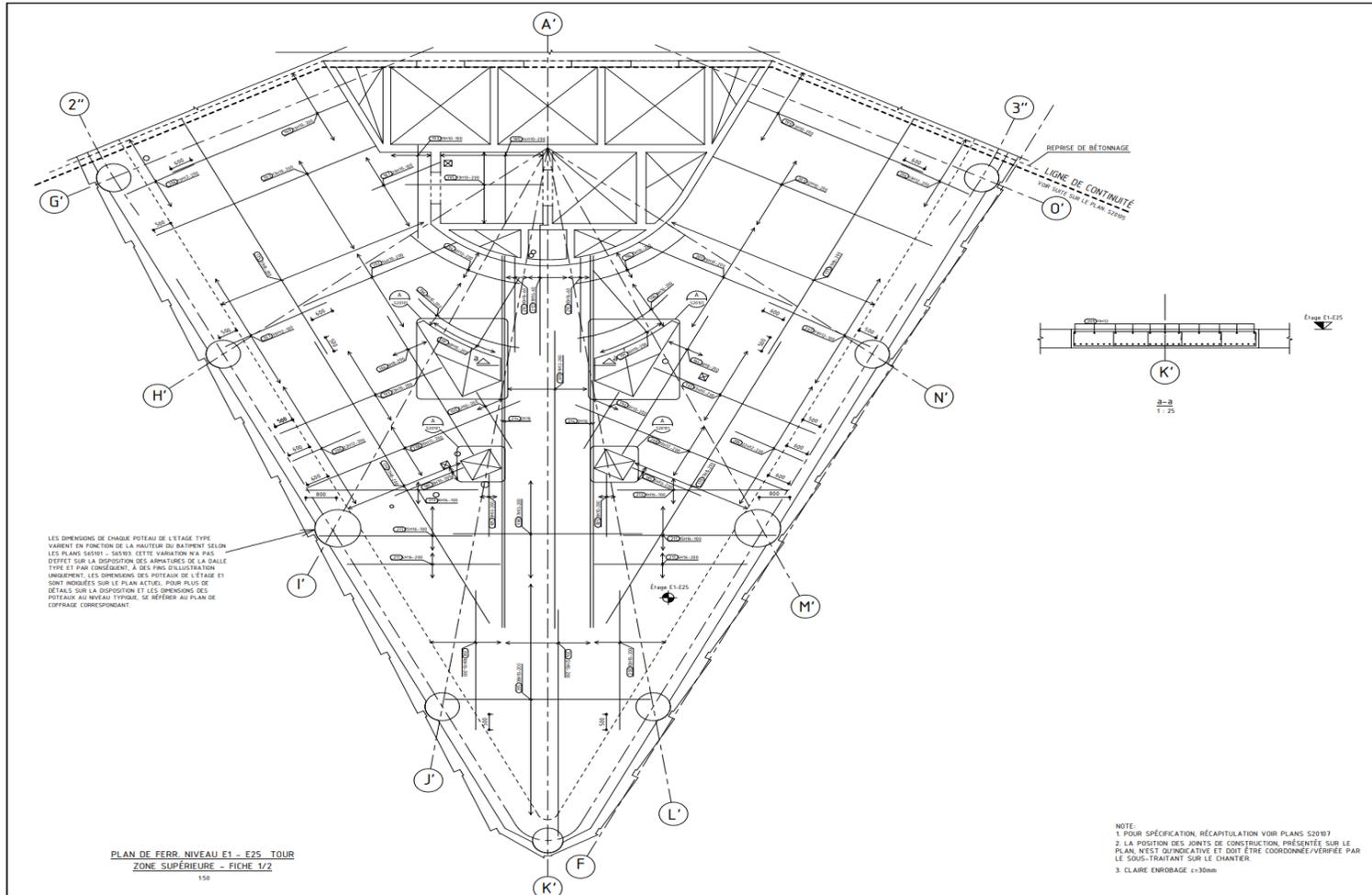
CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Ferraillage du plancher (PHASE 1)



CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

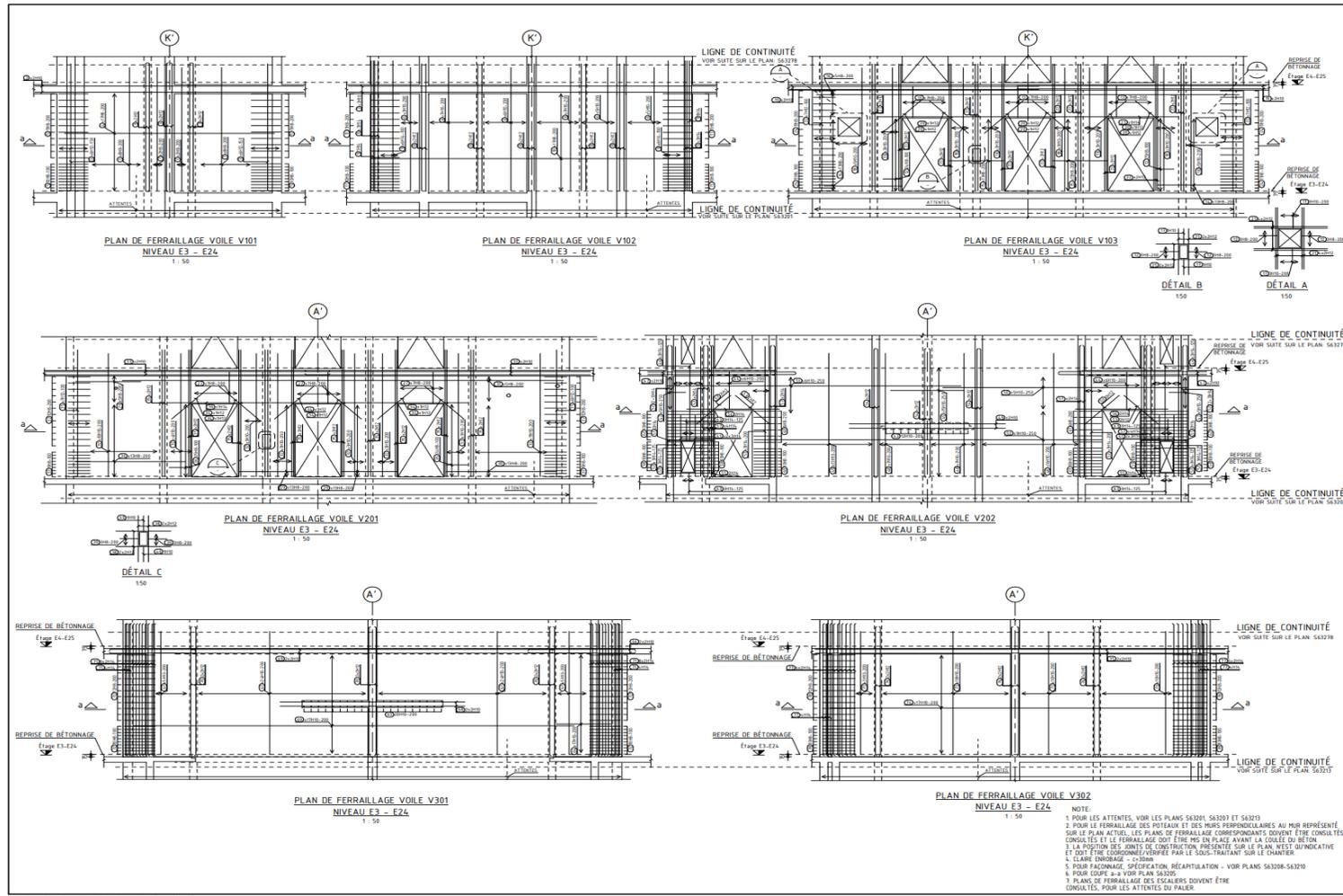
Plan de ferrailage du plancher (PHASE 2)





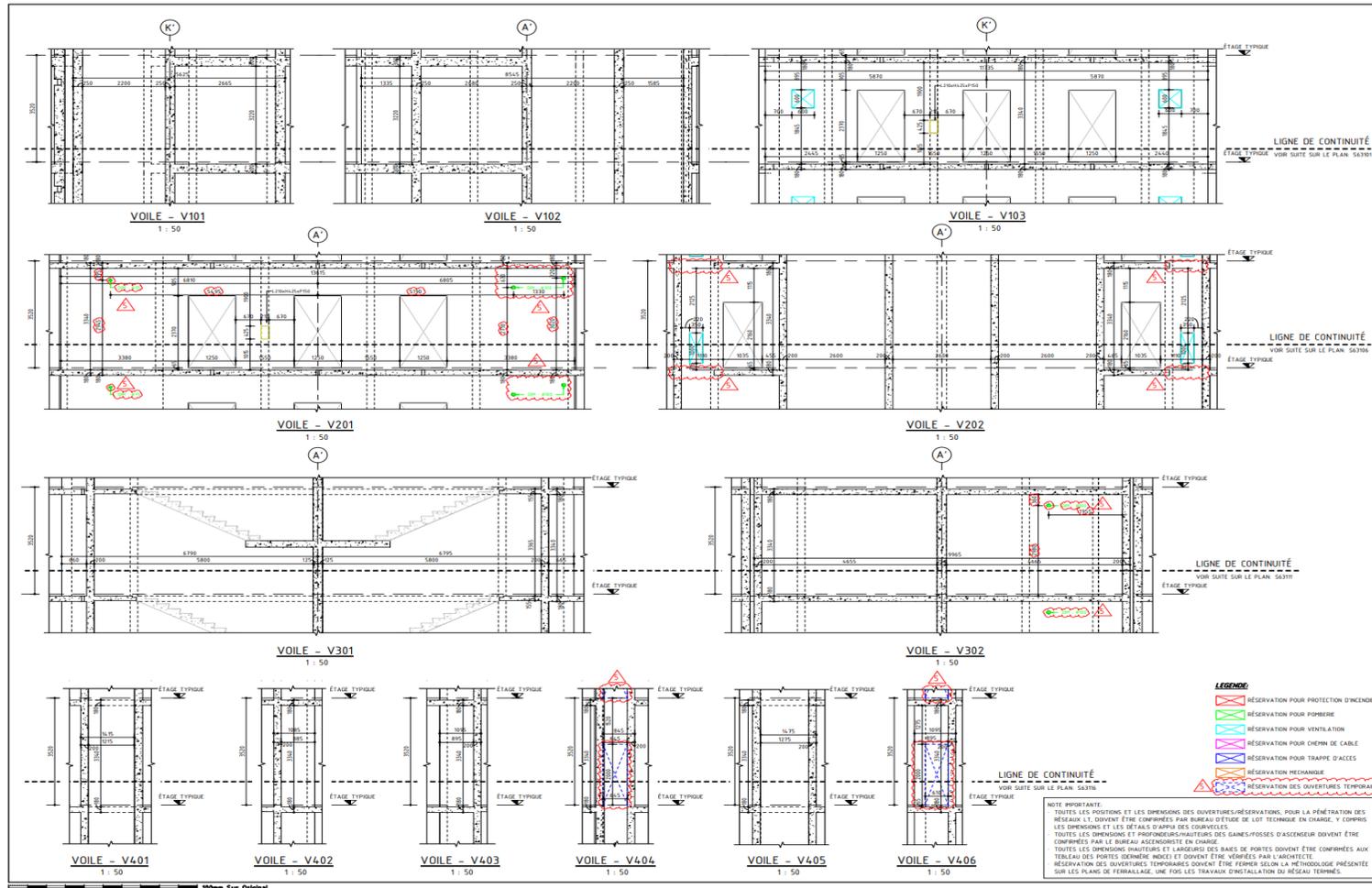
CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Plan de ferrailage de voiles



CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA TOUR CAFÉ-CACAO

Plan de coffrage de Voile

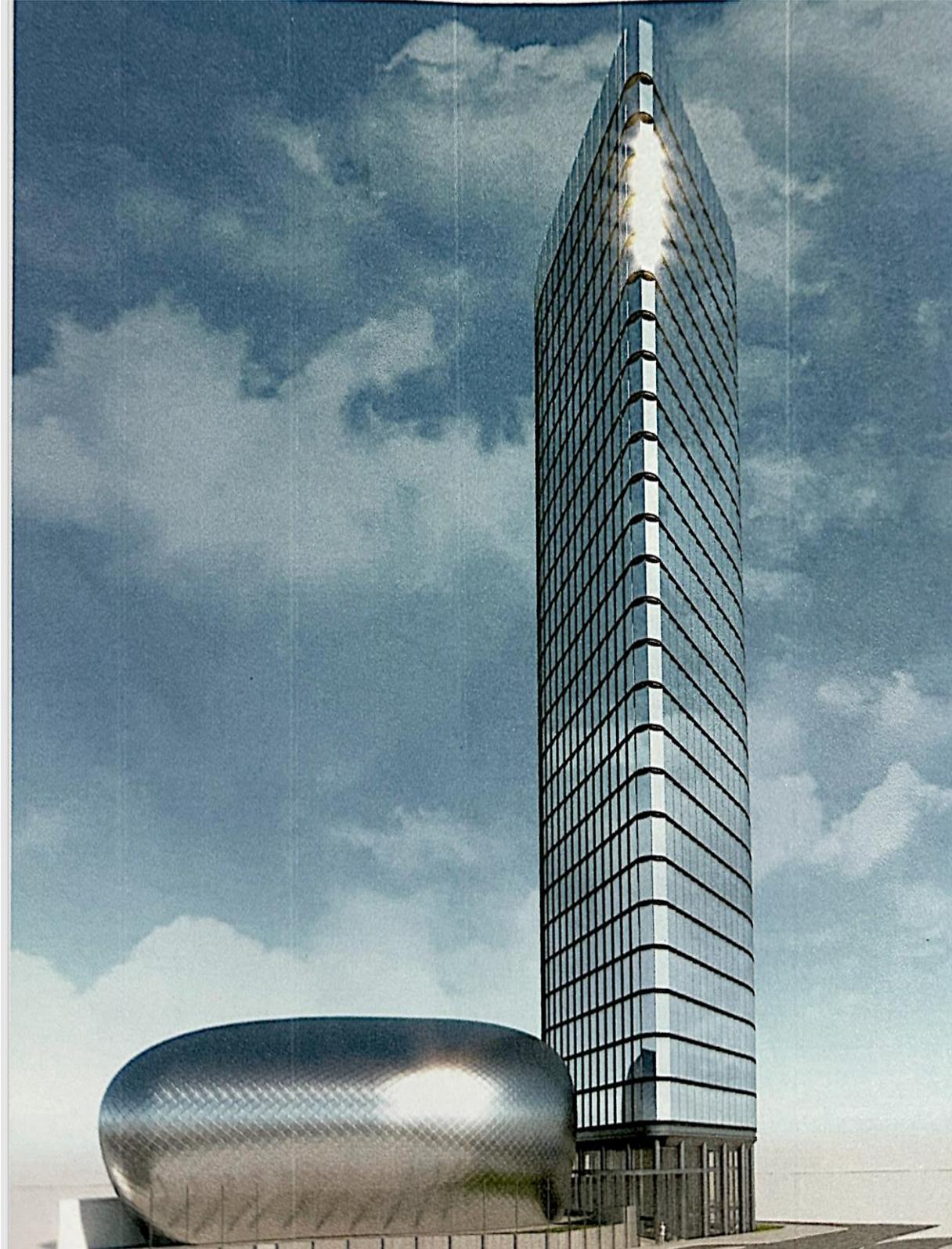


CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## **ANNEXE 3 : IMAGES DE REFERENCE**

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

Vue 3D de la TCC



Vue de profil de la TCC à notre arrivée

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO



Vue de profil de la TCC a notre départ

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO



CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

## TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE .....	i
DÉDICACE.....	iii
REMERCIEMENTS .....	iv
AVANT PROPOS.....	v
Liste des figures.....	vi
Liste des tableaux.....	vii
Liste des sigles et abréviations .....	viii
RÉSUMÉ.....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS .....	4
CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL.....	5
I- HISTORIQUE ET STATUT JURIDIQUE DU BNETD.....	5
II- MISSIONS ET OBJECTIFS DU BNETD .....	6
II-1- Missions du BNETD .....	6
II-2- Objectifs du BNETD .....	7
III- DOMAINES D'INTERVENTION ET ORGANISATION .....	7
III-1- Domaines d'intervention .....	7
III-2- Organisation du BNETD.....	9
CHAPITRE 2 : PRÉSENTATION DU PROJET .....	14
I- CONSISTANCE DU PROJET .....	14
I-1- Présentation du projet.....	14
I-2- Description détaillée du projet .....	15

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

II-	SITUATION DU SITE.....	19
III-	LES ACTEURS DU PROJET .....	19
DEUXIÈME PARTIE : ÉTAT DES LIEUX ET ANALYSE DIAGNOSTIQUE.....		22
CHAPITRE 3 : ÉTAT DES LIEUX DES TECHNIQUES APPLIQUÉES.....		23
I.	PRÉSENTATION DU GROS ŒUVRE .....	23
II.	LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE PLANNING .....	27
III.	LES DIFFÉRENTS MODES DE REPRÉSENTATIONS DU PLANNING.....	28
IV.	PLANNING UTILISÉ SUR LE PROJET.....	33
III.1.	Description du diagramme de Gantt .....	33
III.2.	Avantages du Diagramme de Gantt .....	34
III.3.	Limites du Diagramme de Gantt.....	35
CHAPITRE 4 : ANALYSE STRATÉGIQUE ET LA PLANIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE .....		36
I.	CONTEXTE.....	36
II.	ANALYSE STRATÉGIQUE .....	36
III.	PLANIFICATION DE LA MISE EN ŒUVRE.....	37
III.1.	Décomposition des tâches .....	37
III.2.	Établissement du calendrier .....	37
III.3.	Allocation des ressources.....	40
CHAPITRE 5 : INVENTAIRE DES CONTRAINTES TECHNIQUES.....		41
I.	CONTRAINTES LIÉES AU SITE .....	41
I.1.	Nature du sol.....	41
I.2.	Espace limité et environnement urbain.....	42
II.	CONTRAINTES LIÉES AUX RESSOURCES MATÉRIELLES ET HUMAINES	42
II.1.	Ressources matérielles .....	42
II.2.	Ressources humaines.....	43

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

III.	CONTRAINTES LIÉES A LA CONSTRUCTION .....	43
TROISIÈME PARTIE : PROPOSITION DE STRATÉGIE D'OPTIMISATION.....		45
CHAPITRE 6 : GÉNÉRALITÉS SUR LES THÉORIES DE RATTRAPAGE DE PLANNING .....		46
I.	LA THÉORIE DU FAST TRACKING .....	46
II.	LA THÉORIE DU CRASHING.....	47
III.	LA RÉALLOCATION DES RESSOURCES .....	48
CHAPITRE 7 : IDENTIFICATION DES INDICATEURS D'AMÉLIORATION .....		50
I.	DÉFINITION ET OBJECTIFS D'UN INDICATEUR D'AMÉLIORATION.....	50
I.1.	Définition d'un indicateur d'amélioration .....	50
I.2.	Objectifs de l'identification des indicateurs d'amélioration .....	50
II.	PRINCIPAUX INDICATEURS D'AMÉLIORATION.....	51
III.	ÉTAPES ET BÉNÉFICES .....	51
III.1.	Étapes pour identifier les indicateurs .....	52
III.2.	Bénéfices d'une bonne identification des indicateurs .....	52
CHAPITRE 8 : SYNTHÈSE DES CRITÈRES D'AMÉLIORATION ET PROPOSITION DE SCENARIO D'OPTIMISATION .....		53
I.	SYNTHÈSE DES CRITÈRES D'AMÉLIORATION .....	53
I.1.	Optimisation des délais.....	53
I.2.	Gestion des ressources humaines et matérielles .....	54
I.3.	Séquencement optimal des tâches .....	55
I.4.	Maîtrise des risques et imprévus.....	56
I.5.	Utilisation des outils numériques et de la modélisation .....	57
II.	PROPOSITION DE SCENARIO D'OPTIMISATION .....	58
II.1.	Présentation d'un diagramme de Gantt .....	58
II.2.	Explication des différentes parties du diagramme .....	60

CONTRIBUTION À L'OPTIMISATION DU PLANNING D'EXÉCUTION DU GROS ŒUVRE DE LA  
TOUR CAFÉ-CACAO

CHAPITRE 9 : ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE PROPOSÉE ...	62
CONCLUSION GÉNÉRALE .....	64
BIBLIOGRAPHIE .....	65
WEBOGRAPHIE.....	66
ANNEXES .....	67
ANNEXE 1 : PLANS ARCHITECTURAUX .....	68
ANNEXE 2 : PLANS DE STRUCTURE .....	73
ANNEXE 3 : IMAGES DE REFERENCE .....	79
TABLE DES MATIÈRES .....	83