

SOMMAIRE

**Avant propos.....2**

**Dédicaces.....3**

**Généralités.....4**

**Objectifs généraux de l'étude.....4**

**Analyse du problème.....4**

**Approche du problème .....5**

**Document graphique .....5**

**Document écrit .....7**

**Données collectées .....10**

**Critère technique des choix fondamentaux.....10**

**Fonctionnalités.....12**

**Conclusion.....13**

## AVANT PROPOS

Comme toute école de formation, l'Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics Annexe de Buea se doit d'évaluer ses étudiants à la fin de leur programme de formation. Raison pour laquelle les étudiants du cycle de technicien sont soumis à un examen de sortie alors que les techniciens Supérieur doivent présenter un Projet de Fin d'Etudes.

Etudiants au cycle de technicien Supérieur de Génie Civil, nous présentons ici notre Projet de Fin d'Etude. Celui ci met en exergue les enseignements généraux et travaux pratiques effectués en entreprise au cours de nos différents stages. Ce projet rédigé tient lieu d'évaluation collective (pour les groupes de projet) et d'une évaluation individuelle qui est la soutenance devant un jury.

Les travaux sont consignés dans cinq tomes et répartis comme suit :

**Tome 1 : note de calcul**

**Tome 2 : mémoire explicatif,**

**Tome 3 : fiche technique, devis descriptif, quantitatif et estimatif**

**Tome 4 : étude d'impact environnementale**

**Tome 5 : cahier des détails technique**

## DEDICACE

*A nos différentes familles*

## GENERALITES

### OBJECTIFS GENERAUX DE L'ETUDE

Le projet de fin d'étude à l'Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics Annexe de Buea vient mettre un terme à deux années de formation du cycle de technicien supérieur. Le thème retenu pour le projet de bâtiment et soumis à notre étude est « **la conception et l'étude technique d'un amphithéâtre de 400, des salles de classe et des bureaux au sein du campus de l'ENSTP/AB** ».

### ANALYSE DU PROBLEME:

Il nous est demandé dans le présent projet de concevoir et faire une étude technique d'un amphithéâtre avec bâtiment pour salle de classes et bureaux à R+1. La parcelle mise à notre disposition à une superficie de 1200 m<sup>2</sup> situé avant le bloc A en prenant le Bloc administratif comme référence. Ce bâtiment devra abriter :

▪ **Au RDC**

- 01 amphithéâtre de 400 places 480 m<sup>2</sup>
- 02 salles de classe de 88m<sup>2</sup> chacune.
- 01 arrière-scène pour les spectacles de 38m<sup>2</sup>
- 01 bureau avec toilette et secrétariat de 30m<sup>2</sup>.
- 01 bureau de 15m<sup>2</sup>
- 01 salle de reprographie de 15m<sup>2</sup>
- 01 salle de projection de 8 m<sup>2</sup>
- 01 élément d'appel de 30m<sup>2</sup>
- 02 dégagements ou circulations
- 02 blocs toilettes (hommes et femmes comprenant respectivement 4 et 5 compartiments) de 18 m<sup>2</sup> chacun.
- 02 vestiaires (hommes et femmes) avec salles d'eau de 26m<sup>2</sup> par vestiaire

▪ **A l'étage**

- 01 terrasse de 80 m<sup>2</sup>
- 02 salles de classe de 88m<sup>2</sup> chacune.
- 04 bureaux de 15m<sup>2</sup> chacun
- 01 bureau de 15m<sup>2</sup>
- 02 blocs toilettes (hommes et femmes comprenant respectivement 4 et 5 compartiments) de 18 m<sup>2</sup> chacun.
- 02 dégagements ou circulations

## APPROCHE DU PROBLEME

Comme toutes autres études, nous devons à l'issue de notre travail produire deux grands documents contenant les éléments de base de notre projet : les documents graphiques et les documents écrits.

### Document graphique

C'est par définition l'ensemble des dessins que devra comporter notre dossier final. Ledit document sera constitué de :

▪ **Plan de masse échelle 1/200<sup>e</sup>**

Il comporte : l'orientation des accès desservant les bâtiments, les cotes extérieures des bâtiments projetés, le recul du bâtiment par rapport aux servitudes existantes ou projetées, l'emplacement des conduites de distribution d'eau, d'électricité, de téléphone, les parkings, les passages piétonniers, les espaces verts.

▪ **Plans de distribution de chaque niveau à l'échelle 1/50<sup>e</sup>**

Ils comportent : les baies, les cotes intérieures et extérieures, les équipements appropriés, l'indication des traits de coupe, l'emplacement des joints, des cages d'escaliers, etc....

▪ **plans des fondations à l'échelle 1/50<sup>e</sup>**

Ils comportent : les repères des semelles et des longrines, les cotes d'implantation des semelles et des longrines, les évacuations (eaux pluviales, eau usées, eaux vannes) et leur liaison avec les VRD extérieurs ou les dispositifs d'assainissement autonome, l'emplacement éventuel des joints de ruptures ou de dilatations.

▪ **Les façades à l'échelle 1/50<sup>e</sup>**

Ils comportent : les ouvertures en élévation et feront ressortir la protection au niveau des zones exposées des bâtiments. Il faudra intégrer les façades au plan de masse en faisant apparaître l'environnement extérieur immédiat du bâtiment. Il est recommandé de ressortir uniquement la façade

principale du bâtiment et une façade latérale (celle faisant apparaître le plus de renseignements nécessaires à la bonne compréhension du projet).

▪ **Des coupes à l'échelle 1/50**

Deux coupes sont représentées : Une coupe transversale du bâtiment et une coupe longitudinale du bâtiment.

Ces coupes font ressortir les deux types de toiture, les escaliers, les drainages périphériques.

▪ **Les façades à l'échelle 1/50**

Deux façades sont représentées et présentent l'environnement extérieur du bâtiment.

Il est recommandé de ressortir uniquement la façade principale du bâtiment et une façade latérale (celle faisant apparaître le plus de renseignements nécessaires à la bonne compréhension du projet).

▪ **Le plan de toiture à l'échelle 1/50**

Nous présentons ici les deux types de toiture que nous avons choisi pour notre projet ;

Sur le bâtiment pour salles de classe et bureaux, nous avons une charpente en bois et une couverture en tôle bac alu 7/10<sup>ième</sup>. Sur l'amphithéâtre nous avons une charpente en bois laminé collée et une couverture en tôle bac alu 7/10<sup>ième</sup>. Sur la partie avant, nous avons une terrasse inaccessible. Les pentes, les limites des bassins versant sont représentées. Sur la terrasse nous proposons des solutions techniques pour résoudre le problème d'étanchéité.

▪ **La perspective**

Elle est produite à une échelle raisonnable. Elle donne un aperçu de l'ouvrage et permet une compréhension meilleure du projet.

▪ **Cahier de détails techniques.**

Ce cahier présente des schémas à grande échelle de certaines parties d'ouvrage ceci dans le but de montrer les solutions des détails techniques retenus. Des explications sur le choix des matériaux et leur mise en œuvre sont apportées pour chaque élément.

Nous aurons donc :

- Les détails d'acrotère ;
- Les plans d'armatures avec nomenclature des aciers pour les éléments calculés.
- Les coffrages des parties d'ouvrages en BA ;
- La coupe au niveau du dallage ;
- Les regards, les gaines ;

- Le plan de l'escalier principal coté ;
- Le détail des assemblages etc.,
- Dessins de structure et des corps d'état secondaires.

Nous complétons chaque élément calculé par un document graphique qui montre les choix techniques effectifs. Il s'agit

- Des plans de coffrage et le ferrailage.
- Des plans de plomberie et d'électricité.

▪ **Document écrit.**

Il représente toute la partie littéraire du projet et est constitué de plusieurs pièces à savoir :

• **La note de calcul**

C'est le document qui fournit les hypothèses et tous les détails de calcul de Project que nous étudions. Notre bâtiment aura une structure en béton armé, des agglomérés pour remplissage. Nous choisissons l'option du calcul automatique. Pour la descente des charges nous utiliserons CBS et ROBOT MILLENNIUM pour le calcul des éléments.

La démarche à suivre serait la suivante:

Pour la descente des charges au CBS

- Nous modélisons la structure.
- Nous listons les éléments de pré-dimensionnement.
- Nous indiquons les options de calculs.
- Nous fournissons les tableaux des résultats.
- Nous justifions les éléments calculés.

Pour le calcul des éléments au ROBOT MILLENNIUM.

- Nous définissons les options de calcul et les dispositions de ferrailage.
- Nous définissons les paramètres de niveau.
- Nous produisons les notes de calculs succincts.
- Nous produisons les plans de ferrailage.

- **Assainissement:**

Pour chaque phase de calcul,

Nous rappelons les règlements de calcul et posons les postulats de travail.

Nous donnons la méthodologie et les résultats obtenus.

Nous faisons des choix conséquents aux différents résultats.

- **Alimentation en eau:**

Ici, nous recensons les postes de demande d'eau, définissons les débits de base des appareils et dimensionnons les sections des canalisations.

- **Assainissement des eaux pluviales:**

Le drainage des eaux de pluie des toitures se fait par des chenaux, les descentes d'eau en tuyaux PVC. Le drainage des eaux au voisinage de l'ouvrage ajouté à celles provenant de la toiture sera assuré par un caniveau que nous dimensionnons et installons tout autour du bâtiment. Un exutoire est créé pour leur évacuation.

- **Assainissement autonome:**

Notre bâtiment dispose de deux fosses septiques que nous dimensionnons en tenant compte de tous les éléments nécessaires. Nous dimensionnons également tous les conduits EU et EV en tenant compte du nombre d'usagers, des débits des appareils et du coefficient de simultanéité.

- **Electricité:**

Nous dimensionnons les appareils d'éclairage de la salle de lecture et l'appliquons dans les autres pièces, ceci à partir du confort convenable. Nous avons des prises bipolaires + terre installées dans notre bâtiment.

• **Le mémoire explicatif :**

C'est ici que nous mentionnons les données générales, le rapport technique de l'étude et les annexes.

• **Étude environnementale**

Dans cette partie, nous mettons en évidence l'étude de l'impact de notre projet sur l'environnement pendant et après la sa réalisation.

- **Devis quantitatif, devis descriptif, devis estimatif.**

Dans ce document, nous décrivons succinctement les solutions techniques choisies, les matériaux à utiliser et les techniques de mise en œuvre. Il fait ressortir également :

- ✦ Un avant métré détaillé de tous les éléments des gros œuvres donnant le poids de chaque élément, son volume ainsi que du second œuvre.
- ✦ Nous produisons dans un tableau récapitulatif les quantités totales des matériaux employés.
- ✦ Nous ressortissons une estimation du cout du projet conséquente aux quantités de matériaux que nous avons trouvés. Ceci s'accompagne d'une justification des prix unitaires choisis.

- **La fiche technique du projet**

Dans cette partie, nous faisons ressortir:

- ✦ L'objet du projet.
- ✦ La situation du projet.
- ✦ Les objectifs du projet.
- ✦ La présentation du projet réalisé avec les solutions.
- ✦ Le cout estimatif.
- ✦ La proposition de financement.

## DONNEES COLLECTEES

- **Plans du site:**

- Nous avons reçu un plan topographique du site à l'échelle 1/500

- **Les données physiques**

- Le site a un climat équatorial.
- La température moyenne annuelle est de 22°C variant entre 18 et 26°C.
- La pluviométrie moyenne est de 1014mm.

▪ **Géotechnique du sol:**

La zone de localisation du projet présente un sol latéritique compact à cuirasse. La contrainte du sol est de 1.8 bars entre 1 et 2m de profondeur.

## CRITERE TECHNIQUE DES CHOIX FONDAMENTAUX

▪ **La structure de l'ouvrage.**

Dans le but d'assurer la stabilité de notre ouvrage, nous avons choisi de monter nos éléments de structure (poteaux, poutre, semelle, escalier) en béton armé à de dosage que nous prescrirons dans la note de calcul.

En fondation, les murs sont exécutés en agglomérés bourrés de 20x20x40cm. Un chaînage soigneusement dimensionnée passe en tête de ces agglomérés. En partie élévation, nous avons les agglomérés de 15x20x40 qui nous servent de remplissage.

Les planchers dans notre bâtiment sont mixtes (planchers à corps creux et planchers plats)

▪ **Matériaux employés.**

Comme nous l'avons dit précédemment notre charpente sera en bois sur le bâtiment pour salle de classes et bureaux, et la charpente en bois, dans l'amphi théâtre (type doussie) traité au zilamon et les couvertures en tôle bac alu 7/10<sup>ième</sup>. Dans notre bâtiment, les salles de classes et bureaux auront une hauteur de 3,50m avec les fenêtres d'une bonne hauteur à 1m du sol fini pour permettre une bonne aération. Aussi dans l'amphithéâtre les fenêtres seront à différents hauteur pour permettre une bonne aération et éclairage de la lumière naturelle. Pour les toilettes y compris vestiaire, les fenêtres seront à 1.50m de hauteur à chaque niveau pour l'intimité. Sur les murs, les enduits sont exécutés au mortier de ciment et le sol revêtu de carreaux. Les murs extérieurs auront une peinture glycérol et la peinture pour les murs intérieurs est de couleur grise claire suite à sa reflectance (70%) et nous mettons du blanc mat sur le plafond. Les portes sont en bois (âme pleine). Les fenêtres également sont en vitre coulissante dont les détails sont donnés, elles ont à leurs parties supérieures des impostes. Ceci facilitera l'isolation phonique dans chaque partie de notre ouvrage car le plancher à corps creux reprendra les bruits.

## FONCTIONALITES.

Pour rendre notre bâtiment fonctionnel, nous avons pris la peine pendant la conception de bien disposer les pièces tout en tenant compte de leur utilisation. Nous avons également disposé les blocs toilettes dans les deux ailes du bâtiment pour éviter trop de déplacement en cas de besoin.

- **Alimentation en eau et électricité**

Nous avons non loin de notre site le réseau de la camerounaise des eaux. Après avoir dimensionné le réseau interne, nous pourrons nous connecter conséquemment sur le réseau du fournisseur. Sur le plan de l'électricité, nous avons également le réseau du fournisseur ENEO sur lequel notre bâtiment sera connecté.

- **Drainage et aménagement extérieur.**

- **Drainage.**

Les eaux provenant du bâtiment seront déversées dans le caniveau que nous avons créé et un exutoire sera aménagé. Les eaux de la cour procéderont par infiltration car nous sommes dans un site où le sol est perméable.

- **Aménagement extérieur:**

Des parcelles seront aménagées pour permettre la circulation dans le site. Des espaces verts bien aménagés seront créés ceci pour respecter le programme de la protection de la nature. Un parking sera aménagé à une distance considérable. La clôture existante côté nord sera réhabilitée pour accroître l'esthétique de notre aménagement.

## CONCLUSION

A l'issue de notre projet de fin d'étude qui a consisté en la conception, et à l'étude technique d'un amphithéâtre de 400 places, des salles de classe et de bureaux au sein du campus de l'ENSTP/AB, nous nous sommes rendu compte que dans l'optique de vouloir mener à bon port, nous avons fait recours à la quasi-totalité des enseignements que nous avons reçu au cours de nos deux années de formations et bien plus.

Ainsi, ce projet arrive à point nommé dans l'école et dans la région du Sud-Ouest. Les étudiants de l'ENSTP/AB qui en sont les privilégiés pourront poursuivre leur étude sans ambiguïté dans un cadre approprié et qui répond aux normes que nous avons respecté tout au long de notre étude. Les enseignants et le corps administratif public ne sont pas en reste car ils seront également les usagers de bâtiment par le billet des nouveaux bureaux que contient notre ouvrage. Un aspect que nous considérons ici est l'architecture de notre bâtiment qui contribue à l'embellissement l'architecture de la ville de Buea en général et celle de l'ENSTP/AB. Nous sommes convaincus qu'elle s'imposera et viendra donner une image plus grande de l'ENSTP/AB. Pendant l'exécution de notre projet de nouveaux emplois seront créés ce qui participe au développement socio-économique.