

REPUBLIQUE TOGOLAISE
Travail – Liberté – Patrie



Université
de Lomé



CENTRE D'EXCELLENCE REGIONAL POUR LA MAITRISE DE L'ELECTRICITE
(CERME)

PROJET DE CONSTRUCTION DU BATIMENT PRINCIPAL ET DES PLATE-FORMES TECHNIQUES DU CERME



Financement: Association Internationale pour le Développement (IDA)

MISSION DE RÉALISATION DES ÉTUDES ARCHITECTURALES,
TECHNIQUES ET LA SURVEILLANCE ET LE CONTRÔLE DES TRAVAUX

(Marché numéro 00804/2022/CR/UL-CERME/PI/IDA)

RAPPORT D'ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE ET
D'ELABORATION DU DOSSIER D'APPEL D'OFFRES

VERSION DEFINITIVE

VOLUME 1/11: RAPPORT TECHNIQUE DE SYNTHÈSE

Etabli par :

Groupement

SINGEXT CONSULTANCE / ETC-BTP / DIC-BTP / PYRAMID CONCEPT



DECEMBRE 2022

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....i

INTRODUCTION 1

1. OBJECTIFS DE LA MISSION ET LES RESULTATS ATTENDUS.....3

1.1. Objectifs de la mission 3

1.2. Résultats attendus des prestations du consultant 3

2. RAPPEL DES DOCUMENTS DISPONIBLES COLLECTES 4

3. RAPPEL DU PROGRAMME ARCHITECTURAL DU PROJET 4

4. CONNAISSANCE DU SITE ET PRESENTATION DU MILIEU PHYSIQUE DU PROJET 7

4.1. Connaissance du site du projet..... 7

4.2. Présentation du milieu physique 8

4.2.1. Condition climatique..... 8

4.2.2. Conditions économiques 8

5. LES RESULTATS DES ETUDES TOPOGRAPHIQUES 8

6. RESULTATS DES ETUDES ARCHITECTURALES 9

7. RESULTATS DES ETUDES GEOTECHNIQUES 11

7.1.1. Programme des essais in situ..... 11

7.1.2. Programme des essais en laboratoire..... 11

8. LES HYPOTHESES DE BASE POUR LES DIFFERENTES ETUDES TECHNIQUES GUIDES D'EXECUTION DES TRAVAUX 12

8.1. Documents de références pour les études détaillées du gros œuvre 12

8.2. HYPOTHÈSES DE BASE POUR LE GROS ŒUVRE 12

8.2.1. Caractéristique du milieu 12

8.2.2. Caractéristiques de la structure..... 12

8.2.3. Caractéristiques des matériaux 13

8.2.3.1. Béton 13

8.2.3.2. Armatures 13

8.2.4. Hypothèses de calcul : 13

8.2.4.1. Charges permanentes 13

8.2.4.2. Charges d'exploitations..... 14

8.2.4.3. Charges liées au vent 14

8.2.5. Logiciels de travail..... 14

8.3. DOCUMENTS DE REFERENCES POUR LA PLOMBERIE ET SECURITE INCENDIE 14

| | |
|--|----|
| 8.4. TEXTES REGLEMENTAIRES ET HYPOTHÈSES DE BASE L'ELECTRICITE ET CLIMATISATION..... | 15 |
| 8.4.1. NORMES | 15 |
| 8.4.1.1. Electricité courants forts | 15 |
| 8.4.1.2. Réseaux informatiques et téléphoniques..... | 18 |
| 8.4.1.3. Climatisation et ventilation | 18 |
| 8.4.1.4. Sécurité incendie..... | 19 |
| 8.4.2. HYPOTHESES DE BASE DES ETUDES..... | 19 |
| 8.4.2.1. LUMIERE, ECLAIRAGE INTERIEUR ET EXTERIEUR DES LOCAUX | 19 |
| 8.4.2.1.1. La réglementation..... | 19 |
| 8.4.2.1.2. Outil de conception et de dimensionnement de l'éclairage..... | 20 |
| 8.4.2.1.2.1. Valeurs d'éclairement minimales servant de base au dimensionnement des luminaires | 20 |
| 8.4.2.1.2.2. Modification des niveaux d'éclairement en fonction de certaines conditions rencontrées et notamment des possibilités visuelles des travailleurs | 21 |
| 8.4.2.1.3. Le confort visuel | 21 |
| 8.4.2.1.4. Prise en compte de la température de couleur et de l'indice de rendu des couleurs (IRC) des sources | 21 |
| 8.4.2.1.5. Uniformité de l'éclairement | 21 |
| 8.4.2.1.6. Les moyens d'éclairage des locaux | 22 |
| 8.4.2.2. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT), TABLEAUX DIVISIONNAIRES, CIRCUITS D'ECLAIRAGE ET DE PRISES D'ALIMENTATION ELECTRIQUE..... | 22 |
| 8.4.2.2.1. Outils de conception et de dimensionnement | 22 |
| 8.4.2.2.2. Hypothèses de calculs | 22 |
| 8.4.2.3. CLIMATISATION ET VENTILATION | 23 |
| 8.4.2.3.1. Outil de calculs des charges thermiques | 23 |
| 8.4.2.3.2. Conditions climatiques de conception et de dimensionnement..... | 23 |
| 8.4.2.3.3. Valeurs de référence pour la température d'air dans les locaux..... | 23 |
| 9. RESULTATS DES ETUDES TECHNIQUES DETAILLEES | 24 |
| 10. DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF CONFIDENTIEL DE REFERENCE..... | 24 |
| 11. ALLOTISSEMENT DES TRAVAUX | 24 |
| 11.1. Définition des différentes phases des travaux | 24 |
| 11.2. Présentation des documents techniques guides d'exécution des travaux de la phase 1 .. | 25 |
| 12. DOSSIER D'APPEL D'OFFRES | 25 |
| CONCLUSION..... | 25 |

| | |
|---|------|
| ANNEXES..... | i |
| ANNEXES 1: DOCUMENTS RELATIFS A L'APD DU PROJET GLOBAL | ii |
| ANNEXE 1.1 | iii |
| - Les résultats des levés topographiques | iii |
| - Le rapport d'études géotechniques..... | iii |
| ANNEXE 1.2 : Les plans architecturaux | iv |
| ANNEXE 1.3 : Gros œuvre..... | v |
| - Les notes de calculs justificatifs;..... | v |
| - Les Plans guides d'exécution ;..... | v |
| - Les prescriptions techniques..... | v |
| Annexe 1.4 : Les lots techniques (électricité, climatisation et sécurité incendie)..... | vi |
| - Les notes de calculs justificatifs;..... | vi |
| - Les Plans guides d'exécution ;..... | vi |
| - Les prescriptions techniques..... | vi |
| Annexe 1.5 :..... | vii |
| - Cadre du devis quantitatif et estimatif;..... | vii |
| - Cadre du bordereau des prix unitaires. | vii |
| Annexe 1.6 : Devis quantitatif et estimatif confidentiel de référence | viii |
| ANNEXES 2 : DOCUMENTS RELATIFS A L'APD ET DAO DE LA PHASE 1 DES TRAVAUX..... | ix |
| Annexe 2.1 :..... | x |
| - Les plans architecturaux;..... | x |
| - Les plans techniques guides d'exécution des travaux. | x |
| Annexe 2.2 :..... | xi |
| - Le cadre du devis quantitatif et estimatif;..... | xi |
| - Le cadre du bordereau des prix unitaires. | xi |
| Annexe 2.3 : Le devis quantitatif et estimatif confidentiel de référence | xii |
| Annexe 2.4 : Le Dossier d'Appel d'Offres | xiii |

INTRODUCTION

Dans le cadre du projet des Centres d'Excellence de l'Afrique pour l'Enseignement Supérieur pour l'Impact sur le développement (CEA- Impact) initiés par la Banque Mondiale (BM) pour améliorer la qualité, la quantité et l'impact sur le développement de l'enseignement postuniversitaire en Afrique de l'Ouest et du centre, y compris Djibouti, le gouvernement du Togo a obtenu de l'Association Internationale pour le Développement (IDA), un financement pour la mise en œuvre des activités du Centre d'Excellence Régional pour la Maîtrise de l'Électricité (CERME) de l'Université de Lomé. L'objectif du projet est de produire des diplômés qualifiés et des innovations permettant de répondre à des défis de développement régional spécifiques dans le secteur de l'électricité. Le plan d'actions du CERME comporte quatre axes : i) excellence dans l'enseignement supérieur et la formation professionnelle, ii) excellence dans la recherche, iii) impact de développement et iv) bonne gouvernance et coordination du projet.

Afin de contribuer à l'atteinte efficace et efficiente de ces objectifs, il est prévu les travaux de construction de l'immeuble devant abriter l'administration, les salles de cours ainsi que les laboratoires du CERME. La production et la mise à disposition de l'Entrepreneur des plans architecturaux (par l'entremise des études géotechniques, topographiques, génie électriques) constitue des éléments fondamentaux pour la réalisation selon les règles de l'art des travaux de cet immeuble d'une part et surtout de lui permettre de livrer des ouvrages de qualité d'autre part. D'où la pertinence et la nécessité d'une étude technique ou d'avant - projets détaillés commanditée par un consultant indépendant spécialisé en la matière en vue de parvenir à ces livrables.

Pour ce faire, l'université de Lomé / CERME a prévu au titre du plan de travail et budget annuel (PTBA 2021) et plan de passation de marchés (PPM 2021) dudit centre, la « **sélection d'un consultant pour la réalisation des études architecturales, techniques et le suivi-contrôle des travaux de construction du bâtiment principal et des plateformes techniques du CERME** ».

La mission couvre deux (02) phases à savoir les études architecturales, les études techniques et le contrôle et la surveillance de l'exécution des travaux de construction inhérents. Les présentes prestations devant se réalisés conformément au plan de jalonnement du CERME spécifiquement au point **RLD 4.3.2 JALON 2 relatifs aux travaux de construction des infrastructures pédagogiques et de recherche**.

C'est dans cette perspective que, suite à la demandé de proposition N°02C/2021/UL-CERME du 11 Novembre 2021, le groupement de bureaux d'études et contrôle **SINGEXT CONSULTANCE / ETC BTP / DIC BTP / PYRAMID CONCEPT** a été retenu par l'université de Lomé pour réaliser les prestations d'«**études architecturales, techniques et surveillance des travaux de construction du bâtiment principal et des plates-formes techniques du CERME**».

Le marché N°00804/2022/CR/UL-CERME/PI/IDA, approuvé par le Ministre de l'enseignement supérieur le 21 juillet 2022, définit la mission du groupement **SINGEXT CONSULTANCE / ETC BTP / DIC BTP / PYRAMID CONCEPT** que nous désignerons, par la suite, par le terme « **consultant** ».

Le délai contractuel de la réalisation de la mission est de quatorze (14) mois dont trois (03) mois pour la phase des études et onze (11) mois pour la phase de contrôle et surveillance des travaux.

Le consultant ayant reçu la notification de l'approbation du marché et du démarrage de ses prestations le 22 juillet 2022, il a immédiatement commencé ses prestations de service à cette date.

De ce fait et conformément aux termes de référence et à la méthodologie d'exécution de sa mission, le consultant, après avoir transmis son rapport de démarrage de la mission, a procédé à l'élaboration de trois (03) scénarii d'aménagement architectural du projet et qu'il a soumis au choix du Maître d'Ouvrage dans le rapport d'études d'Avant-Projet Sommaire (APS).

Suite à la restitution du rapport d'étude d'Avant-Projet Sommaire, le scénario N°3 a été retenu par le Maître d'Ouvrage pour être développé en Avant-Projet Détaillé (APD).

Le consultant a alors élaboré la version provisoire de l'étude d'APD et d'élaboration du Dossier d'Appel d'Offres (DAO) qu'il a soumis pour validation du Maître d'Ouvrage (MO). Cette version provisoire étant validée en atelier le 29 Novembre 2022 par les différentes parties techniques invitées par le MO, le consultant a élaboré et soumet, via ce rapport, la version définitive des études d'APD et d'élaboration du DAO en prenant en compte les différentes observations formulées sur la version provisoire.

Dans ce présent rapport qui retrace les activités menées par le consultant durant la phase d'Avant-Projet Détaillé, après (i) le rappel de l'objectif de la mission et des résultats attendus, le consultant présentera successivement (ii) le rappel des documents collectés ainsi que (iii) le programme architectural ; (iv) la connaissance du site et la présentation du milieu physique du projet ; (v) les résultats des études topographiques ; (vi) les résultats des études géotechniques; (viii) les hypothèses de base pour les différentes études techniques guides d'exécution des travaux ; (vii) les résultats des études techniques d'Avant-Projet Détaillé, (viii) le devis quantitatif et estimatif confidentiel de référence pour les travaux, (ix) l'allotissement des travaux et (ix) le Dossier d'Appel d'Offres.

1. OBJECTIFS DE LA MISSION ET LES RESULTATS ATTENDUS

Dans cette partie, le consultant fera un rappel des objectifs de la mission et des résultats attendus.

1.1. Objectifs de la mission

Les objectifs de la mission du consultant consistent à

- réaliser les études techniques et architecturales ; définir des prescriptions techniques et les cadres DQE (Devis Quantitatifs et Estimatif) pour la construction du bâtiment ;
- élaborer les différents dossiers de consultation ;
- assurer le suivi de l'exécution des travaux de construction du bâtiment du CERME.

1.2. Résultats attendus des prestations du consultant

Les résultats attendus de la mission du consultant sont les suivants :

a- S'agissant des études techniques

Pour les études architecturales et techniques, les résultats attendus sont les suivants :

- Les plans architecturaux, les plans détaillé et les notes de calcul des structures porteuses à construire sont élaborés ;
- Le cahier des prescriptions techniques du bâtiment à construire est conçu ;
- Le bordereau des prix unitaires (BPU) et les devis quantitatifs et estimatifs (DQE) pour chaque corps d'état de l'ouvrage à réaliser est défini ;
- Les divers plans et dossiers d'exécution nécessaires à la préparation des offres et la bonne marche des travaux sont élaborés ;
- La stratégie d'allotissement des travaux, pour préparer les dossiers d'appel à concurrence est élaborée.

b- S'agissant de l'élaboration des différents dossiers d'appel d'offres

Pour l'élaboration des différents dossiers d'appel d'offres, le résultat attendu est que les dossiers d'appel d'offres (DAO) pour les travaux sont établis en collaboration avec l'administration du CERME, suivant les modèles types de la passation des marchés (travaux) au Togo (septembre 2020) et ces dossiers d'appel d'offre sont disponibles.

c- S'agissant du contrôle et du suivi des travaux.

Pour le contrôle et le suivi de l'exécution de travaux, les résultats attendus sont :

- Un contrôle permanent qui implique le suivi des chantiers/activités, de la qualité du travail et des travaux effectués par le ou les entrepreneurs retenus, notamment en présentiel est assuré ;
- Les rapports mensuels et de fin de chantier décrivant les activités mises en œuvre sur le chantier, les difficultés rencontrées sont disponibles. Ces rapports peuvent être établis à l'aide d'une application web qui peut permettre le suivi des activités sur le chantier par tous les acteurs ;
- Des réunions bihebdomadaires et une réunion mensuelle de chantier avec tous les acteurs du projet et les entrepreneurs retenus, sont tenues et sanctionnés par des PV de réunion rédigés

par le consultant et remis aux différentes parties, dans un délai maximum de 3 jours après les réunions.

d- S'agissant de l'assistance à la coordination.

Pour l'assistance à la coordination, les résultats attendus sont les suivants :

- Une stratégie d'allotissement des travaux en vue de faciliter le suivi et le nombre de contrats à signer avec les entreprises de travaux est retenues, en étroite collaboration avec l'administration du CERME ;
- Un appui à l'analyse et à l'évaluation des offres, en vue de la sélection des entreprises / fournisseurs est réalisé ;
- Les différents états d'avancement de chantier plus précisément les décomptes qui pourront permettre un paiement des entreprises sont préparés, en collaboration avec les entrepreneurs,
- L'appui au CERME dans la résolution des problèmes relatifs à l'exécution des travaux est réalisé ;
- L'appui au CERME dans les réceptions provisoires et définitives des chantiers est réalisé.

2. RAPPEL DES DOCUMENTS DISPONIBLES COLLECTES

Le seul document disponible et reçu du Maître d'Ouvrage est la liste des besoins avec les surfaces utiles souhaitées de chaque local. Toutefois, le Maître d'Ouvrage a signalé au consultant que les dispositions sont en cours pour la mise à sa disposition des autres documents demandés. Parmi les documents demandés, on retient, notamment :

- Le plan directeur d'aménagement du site de l'Université de Lomé ;
- Les rapports d'études géotechniques et topographiques sur les sites de construction des bâtiments voisins existants ;
- Les rapports d'études sur les autres centres d'excellence de l'Université de Lomé;
- Les plans des réseaux (électricité, eau, téléphone, fibre optiques) existants sur le site de l'Université de Lomé en général et sur le site du projet en particulier;
- La Politique d'aménagement au sein de l'Université de Lomé en termes d'architecture, technique et pédagogique ;
- Les normes éventuelles et exigences particulières du CERME ;
- Les plans d'esquisses du projet s'il y en a.

3. RAPPEL DU PROGRAMME ARCHITECTURAL DU PROJET

Le programme architectural retenu par le consultant, au regard des besoins du Maître d'Ouvrage et des exigences des SPECIFICATIONS du **NEUFERT-Les éléments des projets de construction (11ème EDITION REVUE ET AUGMENTEE – 2014)** et soumis à l'appréciation du Maître d'Ouvrage, est présenté ci-après.

Tableau 1 : Programme architectural

| NIVEAUX | DENOMINATION | NOMBRE D'OCCUPANTS | SURFACE A AFFECTER (m ²) | OBSERVATION | |
|---------|---|--------------------|--------------------------------------|---|---|
| | I-BUREAUX | | | | |
| | Bureau du Directeur | 1 | 20 | Bureau Professeur compris entre 15 à 20 m ² (+ salon) | |
| | Bureau du Directeur adjoint | 1 | 20 | Surface standard comprise entre 15 à 20 m ² | |
| | Bureau du secrétaire du Directeur | 1 | 15 | Surface standard : 15 m ² | |
| | Bureau du secrétaire du Directeur Adjoint | 1 | 15 | | |
| | Salle d'attente du Directeur | 1 | 15 | | |
| | Salle d'attente du Directeur Adjoint | 1 | 15 | | |
| | Bureau du Responsable suivi et évaluation | 1 | 15 | | |
| | Bureau du responsable recherche et développement | 1 | 15 | | |
| | Bureau du responsable liaison industrielle | 1 | 15 | | |
| | Bureau du comptable | 1 | 15 | | |
| | Bureau secrétaire passation des marchés | 1 | 15 | | |
| | Bureau responsable passation des marchés | 1 | 15 | | |
| | Bureau du spécialiste de gestion financière | 1 | 15 | | |
| | Bureau du responsable de sauvegarde environnemental | 1 | 15 | | |
| | Bureau du responsable business en développement | 1 | 15 | | |
| | Bureau du spécialiste en communication | 1 | 15 | | |
| | Bureau responsable formation | 1 | 15 | | |
| | Bureau Responsable gestion de projet | 1 | 15 | | |
| | Salle des missionnaires (Enseignants) | PM | 15 | | |
| | Salle des missions spéciales | 1 | 15 | | |
| | Bureau chef service Examen | 1 | 15 | | |
| | Salle service examen y compris secrétariat | 1 | 15 | | |
| | Bureaux réserve (éventuels assistants) | 2 | 30 | | |
| | Salle personnel technique (chauffeur, jardinier, agent de sécurité) | PM | 20 | | |
| | Hall service d'accueil y compris attente | PM | 60 | | |
| | SURFACE TOTALE BUREAUX | | 450 | | |
| | II – LOCAUX SOCIAUX | | | | |
| | Cantine (20 places) | 20 | 43 | | Surface nécessaire 1,5 à 2,15m ² , d'où 20x2,15=43 |
| | Bibliothèque (5000 livres, 20 places assises) | 20 | 80 | 2,4 à 2,5 m ² par lecteur d'où (2,5x20)=50 + 1 à 1,2m ² pour 200 Volume, d'où 1,2x(5000/200)=30 | |
| | Salle des Responsables d'EQAP | 5 | 30 | 6 m ² / responsable | |
| | Salle des professeurs (20 places) | 20 | 40 | Place nécessaire pour un occupant= 1,9 à 2m ² , d'où 20x2=40m ² | |
| | Salle des masters (20places) | 20 | 40 | | |
| | Salles des doctorants (20 places) | 20 | 40 | | |
| | Salle des post-doctorants | 20 | 40 | | |
| | Salle d'archivage | 1 | 40 | Surface estimée | |
| | Salle de maintenance | 1 | 20 | | |
| | Salle multimédia | 1 | 15 | | |
| | Salle serveur | 1 | 16 | | |
| | Salle informatique – TIC (20 places) | 20 | 40 | Place nécessaire pour un occupant= 1,9 à 2m ² , d'où 20x2=40m ² | |
| | Salle de conférence | 100 | 200 | Place nécessaire pour un occupant= 1,9 à 2m ² , d'où 100x2=200m ² | |
| | Salle de réunion | 50 | 100 | Place nécessaire pour un occupant= 1,9 à 2m ² , d'où 50x2= 100m ² | |
| | TOTAL SURFACE LOCAUX SOCIAUX | | 744 | | |
| | III- SALLES DES COURS | | | | |

| | | | | |
|-----|--|-----|------------|---|
| | Amphithéâtre | 200 | 510 | Place nécessaire par occupant compris entre 1,9 et 2m ² ; d'où (200x2) = 400m ² Répartition sur même niveau et chemin d'accès jusqu'à l'estrade. Valeur de base minimale pour amphithéâtre de forme rectangulaire compris entre 0,2 à 0,3 m ² par place. D'où (200x0,3) = 60m ² Surface minimale nécessaire pour ² ; locaux annexes à l'Amphithéâtre 15m ² par pièce (Option 50m ²) |
| | Salle de cours N°1 | 40 | 80 | Place nécessaire par occupant 1,9 à 2m ² |
| | Salle de cours N°2 | 40 | 80 | |
| | Salle de cours N°3 | 40 | 80 | |
| | Salle de cours N°4 | 40 | 80 | |
| | Salle de cours N°5 | 40 | 80 | |
| | Salle de cours N°6 | 40 | 80 | |
| | SURFACE TOTALES SALLE DE COURS | | 990 | |
| | IV – SALLES DE TP | | | |
| | Salle circuit et mesures (6poste) y compris bureau du technicien | 36 | 76 | 6 personnes par postes et 2m ² par occupation + 4m ² |
| | Labo machines électriques (6 postes) y compris bureau du technicien | 36 | 76 | |
| | Labo électronique de puissance (6 postes) y compris bureau du technicien | 36 | 76 | |
| | Labo d'électricité et de câblage (6 postes) y compris bureau du technicien | 36 | 76 | |
| | Labo d'énergie électrique (10 postes) y compris bureau du technicien | 40 | 84 | 4 personnes par poste et 2m ² par occupation + 4m ² |
| RDC | Laboratoire de haute tension (au rez-de-chaussée) (3portes) y compris bureau du technicien | 18 | 40 | 6 personnes par poste et 2 m ² par occupation + 4m ² |
| | Labo automatisme et commande de machines (6postes) y compris bureau du technicien | 36 | 76 | |
| | Laboratoire d'innovation (6postes) y compris bureau du technicien | 36 | 76 | |
| | Laboratoire de caractérisation des modules photovoltaïques (3 postes) y compris bureau du technicien | 18 | 40 | |
| | Laboratoire de caractérisation des lampes électriques (3 postes) y compris bureau du technicien | 18 | 40 | |
| | Laboratoire électrochimique y compris bureau du technicien | 18 | 40 | |
| | Laboratoire d'électrochimie (18 places assises) y compris bureau du technicien | 18 | 40 | |
| | SURFACE TOTALES SALLES DE TP | | 740 | |
| | V – LABORATOIRE DE RECHERCHE | | | |
| | Laboratoire sur l'électricité solaire thermodynamique (40 places assises) y compris bureau du Responsable | 40 | 95 | 1,9 à 2m ² par occupation + 15m ² |
| | Laboratoire des matériaux avancés pour l'électricité (salle1 : Élaboration) de 40 places assises y compris bureau du Responsable | 40 | 95 | |
| | Laboratoire des matériaux avancés pour l'électricité (Salle 2 : Caractérisation) de 40 places assises y compris bureau du Responsable | 40 | 95 | |
| | Laboratoire de modélisation des systèmes électro énergétiques (production, transport et gestion de l'énergétique) (40 places assises y compris bureau du Responsable | 40 | 95 | |
| | SURFACE TOTALE LABORATOIRE DE RECHERCHE | | 380 | |

| VI - TOILETTES | | | |
|--|---|----------------|------------------|
| Toilette Directeur | 1 | 6 | Surface estimées |
| Toilette Directeur Adjoint | 1 | 6 | |
| Toilette commune RDC y compris salle d'eau | 1 | 15 | |
| Toilette RDC + 1 y compris coin d'eau | 1 | 15 | |
| Toilette RDC + 2 y compris coin d'eau | 1 | 15 | |
| Toilette RDC + 3 y compris coin d'eau | 1 | 15 | |
| Salle reprographie | 1 | 10 | |
| Magasin de stockage matériel de diverses commandes | 1 | 15 | |
| Magasin de stockage matériel d'entretien (y compris vestiaire) | 1 | 12 | |
| VII – SURFACE TOTAL TOILETTES | | 109 | |
| SURFACE TOTAL STANDINGS (A) | | 3413 | |
| SURFACES CONNEXES (ESCALIERS, COULOIRES, ASCENSEUR, MURS, HALL, Etc.) (B=Ax15%) | | 511,91 | Surface estimées |
| SURFACES GLOBALE C+ (A+B) | | 3924,95 | |

4. CONNAISSANCE DU SITE ET PRESENTATION DU MILIEU PHYSIQUE DU PROJET

Cette présentation porte essentiellement sur le milieu physique devant recevoir le projet.

4.1. Connaissance du site du projet

Le site retenu pour la construction du bâtiment principal et des plateformes techniques du CERME est situé dans l'enceinte de l'Université de Lomé, laquelle est située dans la partie Nord de la ville de Lomé. Ce site est limité au Nord par une rue en terre qui le sépare du domaine de l'Amphi AMPA JOHNSON, à l'Ouest par le domaine de CERVIDIA. Au Sud et à l'Est, ce site est limité par le grand domaine du CHU CAMPUS.

Avec une superficie de 300 hectares, l'Université de Lomé est limitée au Nord par la rue passant devant le bâtiment de la Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS), au Sud par le quartier Tokoin Doumasséssé, à l'Est par le Boulevard Eyadema et à l'Ouest par la voie ferrée Lomé-Blitta.

La ville de Lomé au sein de laquelle se trouve l'Université de Lomé, est située au Togo, dans la région Maritime.

Située entre les méridiens 0° 40' et 1° 50' de longitude Est et les parallèles 6° et 6° 50' de latitude Nord, la Région Maritime couvre une superficie de 6 395 km² soit environ 11% du territoire Togolais. Elle fait frontière au Nord sur 130 km avec la Région des Plateaux, au Sud sur 50 km avec l'Océan Atlantique, à l'Est sur 100 km avec la République du Bénin par le fleuve Mono et à l'Ouest sur 80 km avec la République du Ghana.

4.2. Présentation du milieu physique

4.2.1. Condition climatique

Lomé jouit d'un régime tropical guinéen caractérisé par deux saisons sèches et deux saisons Pluvieuses de durées inégales avec une pluviométrie se situant entre 1000 et 1600 mm/an et une température moyenne de 27°C.

Les risques majeurs enregistrés sont : l'assèchement du climat (sécheresses), les inondations, l'érosion côtière. En effet, l'élévation du niveau de la mer liée aux changements climatiques exerce une pression supplémentaire sur la zone côtière, entraînant l'inondation des zones de faible altitude et l'érosion du littoral avec pour conséquences des dommages directs ou indirects sur l'économie du pays.

4.2.2. Conditions économiques

Sur le plan économique, la Région Maritime offre d'énormes potentialités dont les activités sont basées sur les différentes branches de production de biens et de services dans les secteurs primaire (agriculture, élevage, pêche et chasse), secondaire (industrie extractive, industrie manufacturière, etc.) et tertiaire (transports, services, commerces, banques notamment micro crédit, ...). Les principales cultures sont : le maïs, le manioc, l'igname, le niébé, le riz. L'élevage est la deuxième activité du secteur primaire. Il est en général de type traditionnel extensif. On distingue dans la zone, deux types de pêches : la pêche artisanale et la pêche industrielle. La pêche maritime représente 75% environ de la production nationale. Les pêcheurs, installés le long de la côte, constituent le groupe le plus vulnérable de la Région du fait des effets très négatifs de l'érosion côtière aggravée par l'extraction du gravier du beach-rock.

Dans la Région Maritime, les sols qui sont essentiellement constitués de la terre de barre se caractérisent par une carence en matière organique et en potassium. Ils sont affectés par l'érosion et une baisse continue de leur fertilité. Les sols du cordon littoral, profonds et sableux sont très exposés à l'érosion côtière.

5. LES RESULTATS DES ETUDES TOPOGRAPHIQUES

Le consultant a réalisé les levés topographique d'état des lieux du site du projet le jeudi 25 Août 2022.

Ce travail a consisté à faire les levés topographiques en accomplissant les tâches successives suivantes :

- la mise en place de la polygonale de levé ;
- la fabrication et pose des bornes ;
- le rattachement de la polygonale à la triangulation de la zone concernée ;
- le nivellement des bornes et piquets ;
- le rattachement au nivellement général du Togo ;
- le levé des points de détails ;
- le levé des réseaux pluviaux, de la TdE, de la CEET, de TOGOCOM ;

- le calcul tonométrique.

En plus de l'ingénieur génie civil et du technicien en supérieur en topographe du consultant, deux operateurs topographes, deux (02) porte-rélecteurs et deux manœuvres ont été mobilisés.

Le matériel suivant a été mobilisé à cette fin :

- Une station totale de marque LEICA ;
- Un trépied ;
- Deux réflecteurs ;
- Deux chaînes de 50m de longueur ;
- Deux chaînes de 20m de longueur ;
- Un GPS différentiel ;
- Deux (02) jalons...

A l'issue du dépouillement des données collectées sur le terrain, les résultats topographiques obtenus sont les suivants :

- Les coordonnées (x, y, z) des quatre bornes de la parcelle sont disponibles ;
- Le plan des courbes de niveaux du site est disponible ;
- Le plan de détail de l'état des lieux du site est disponible ;
- Le profil en long du terrain naturel de la route de la façade principale du projet est disponible.

Tous ces plans sont joints en **annexe 1**.

A la lumière de ces plans, on retient que :

- le terrain est pratiquement plat ;
- la cote d'altitude moyenne est de 53,863m pour la parcelle de terrain ;
- les coordonnées planimétriques des quatre (04) bornes de la parcelle sont les suivantes :
 - B2 (301928,843 ; 683646,289) ;
 - B3 (301928,7575 ; 683604,8879) ;
 - B4 (301988,1665 ; 683596,6417) ;
 - B5 (301988,2519 ; 683638,0428).
- La superficie totale de la parcelle affectée au projet de 2460,51 m². Le terrain sera nivelé après le nettoyage avant de procéder à l'implantation des ouvrages.

6. RESULTATS DES ETUDES ARCHITECTURALES

Les résultats des études architecturales d'APD sont: les vues en plan de tous les niveaux, les perspectives de tout le bâtiment, les coupes et les façades.

Conformément aux programme architectural dont le rappel a été fait par le consultant,

- **le RDC** comprend:
 - o un (01) hall d'entrée (muni d'une rampe pour d'accès des PMR) suivi d'un hall d'accueil qui débouche sur deux (02) couloirs d'aération et de communication horizontale entre les différents locaux. Ces deux couloirs longeant le patio

central, se croisent et débouchent directement sur l'extérieur, endroit où des portes issues secours sont prévues pour l'évacuation sécuritaire des occupants en cas de sinistres;

- deux (02) blocs de toilettes;
 - un amphithéâtre de 200 places (s'étendant en hauteur sur deux niveaux (RDC et R+1) avec une disposition des sièges en gradin et muni de quatre (04) portes issues secours;
 - le laboratoire d'électrochimie, le laboratoire haute tension, deux laboratoires modulables, la salle de réunions, salle de reprographie, le service d'accueil, deux (02) magasins; deux (02) blocs de toilettes et deux (02) magasins sous le comble des gradins de l'amphithéâtres;
- **le R+1** comprend, les salles de cours N°1; N°2 et N°3; la salle informatique, la salle serveur, la salle multimédia, la salle des responsables d'EQAP, la salle des doctorants, la salle des masters, la salle informatique et la salle archives;
 - **le R+2** comporte le reste des laboratoires prévus dans le programme architectural ;
 - **le R+3** comporte le reste des salles de cours prévues dans le programme architectural, la salle des professeurs, la salle des missionnaires, la salle des missions spéciales; et les bureaux de l'administration qui sont: le bureau du Directeur avec son secrétariat et sa salle d'attente, le bureau du Directeur adjoint avec son secrétariat et sa salle d'attente, le bureau du responsable de gestion des projets; bureau du responsable suivi évaluation , bureau du responsable recherche, bureau du responsable développement, bureau du comptable, bureau du responsable liaison industrielle, les bureaux des responsables en passation des marchés, sauvegarde environnementale et gestion financière;

En plus de ce qui précède, chacun des niveaux R+1, R+2 et R+3, comporte:

- un (01) hall d'accueil qui débouche sur deux (02) couloirs d'aération et de communication horizontale entre les différents locaux. Ces deux (02) couloirs longeant le patio central, se croisent et débouchent directement sur les galeries périphériques prévues systématiquement sur les bords extérieurs du bâtiment pour briser les rayons solaires afin que ces derniers n'agissent pas directement sur les murs et baies des différents locaux. Ceci est d'un très grand avantage en terme d'efficacité énergétique;
 - deux (02) blocs de toilettes; deux (02) blocs d'escaliers intégrant chacun un (01) ascenseur pour la circulation verticale des PMR entre les différents niveaux;
- **le R+4** est essentiellement constitué des édicules, de la salle de conférences, de la bibliothèque, de la cantine, du local batteries et de la terrasse accessible destinée à recevoir les panneaux photovoltaïques.
 - **la circulation verticale entre les différents niveaux** est assurée par deux (02) blocs d'escaliers intégrant chacun un (01) ascenseur pour l'accès des PMR aux différents niveaux. Au RDC, une rampe est projetée pour l'accès des PMR à l'accueil qui conduit au hall d'accès aux ascenseurs.

Pour éviter l'effet de serre dans le bâtiment d'une part et afin d'assurer une meilleure ventilation et une meilleure aération de l'intérieur du bâtiment d'autre part, un patio central

vertical est prévu, sur tous les niveaux, pour assurer une entrée de l'air naturel frais par le RDC et l'évacuation de de l'air chaud au-dessus de la toiture du R+4.

Des voies de circulation sont prévues tout autour du bâtiment pour la circulation des camions des sapeurs-pompiers en cas de sinistre. A l'arrière, deux espaces verts sont projetés pour le repos, en plein air, des étudiants.

Les revêtements au sol sont du carrelage, les revêtements sur murs sont en peinture lessivable, les fenêtres sont en nacos sur châssis en aluminium, les portes issues secours et celles des laboratoires sont celles normalisées tandis que les portes des bureaux et des autres locaux sont en bois massif. le faux plafond est en staff.

Dans son ensemble, ce bâtiment est en forme de E, symbole de l'énergie, tant en vue en plan qu'en perspective.

7. RESULTATS DES ETUDES GEOTECHNIQUES

L'aperçu du site révèle, comme pour la plupart des terrains situés dans la partie Nord de la ville de Lomé, que le sol en place est constituée de la terre de barre qui s'étend sur une épaisseur allant jusqu'au moins deux (02) mètre de profondeur. Ce sol a une grande capacité d'infiltration des eaux de ruissellement. Aucun risque d'inondation n'est à craindre sur le site du projet et à ses alentours.

La campagne d'étude géotechnique exécutée sur le site des travaux durant la phase des études d'Avant-Projet Détaillé a consisté en des essais in situ et des essais en laboratoire.

7.1.1. Programme des essais in situ

Les essais géotechniques réalisés in situ ont consisté en la réalisation de :

- quatre (04) Essai au pénétromètre dynamique jusqu'à 8 m de profondeur ;
- deux (02) puits manuels (de 3m de profondeur chacun) dans l'emprise du bâtiment, y compris prélèvement d'échantillons intacts et remaniés pour analyse au laboratoire
- un puits manuel (de 1m de profondeur) pour la voirie du projet, y compris, prélèvement d'échantillons remaniés pour analyse au laboratoire

7.1.2. Programme des essais en laboratoire

Au laboratoire, les essais suivants ont été réalisés sur les échantillons prélevés lors des essais in situ. Il s'agit de :

- les essais d'identification complète du sol (Granulométrie, limites d'Atterberg, teneur en eau et densité, etc.) ;
- deux (02) essais Proctor et CBR.

L'analyse et interprétation de ces essais a révélé que la contrainte admissible du sol n'atteint 0,1MPa à l'ELS qu'à partir de 2,2m de profondeur. Les fondations sont alors fondées à 2,2 m de profondeur avec une contrainte admissible du sol de 0,1 MPa à l'ELS.

Le rapport d'études géotechniques est présenté en annexe.

8. LES HYPOTHESES DE BASE POUR LES DIFFERENTES ETUDES TECHNIQUES GUIDES D'EXECUTION DES TRAVAUX

Dans cette rubrique, le consultant présentera les documents de références et les hypothèses de base qu'il a utilisés pour les différentes études techniques détaillées.

8.1. Documents de références pour les études détaillées du gros œuvre

Pour les études techniques détaillées du gros œuvre, le consultant a utilisé les documents de référence suivants :

- **Henry THONIER**, CONCEPTION ET CALCUL DES STRUCTURES DE BÂTIMENT ;
- **Henry THONIER**, PROJET DE BETON ARME ;
- **Victor DAVIDOVICI**, FORMILAIRE DU BETON ARME, Eléments de calculs interface Béton armé / Charpentes métalliques ;
- **H. RENAUD – J. LAMIRAULT**, PRECIS DE CALCUL EN BETON ARME ;
- **WOLFGANG A. JALIL**, Calcul pratique des structures ;
- **Néglo KOUMA**, Cours de Béton Armé –ENSI-UL ;

8.2. HYPOTHÈSES DE BASE POUR LE GROS ŒUVRE

Le consultant a réalisé les études techniques détaillées du gros œuvre, conformément aux hypothèses de base suivantes:

8.2.1. Caractéristique du milieu

- Milieu : non agressif
- Fissuration
 - Préjudiciable pour les parties d'ouvrage enterrée ;
 - et peu préjudiciable pour la superstructure ;
 - Variation thermique au sous-sol : non ;
- Tenue au feu : une (01) heure.

8.2.2. Caractéristiques de la structure

L'option suivante a été retenue pour le calcul de la structure du bâtiment :

Semelle isolée – poteaux – poutres – dalles

Le dallage au sol sera de type flottant et de 10 cm d'épaisseur posé sur un film polyane.

Les dalles des planchers hauts sont en corps ceux de type 15+5 à l'exception de celles du bloc central, côté façade principale, qui sont des dalles pleines de 15 cm d'épaisseur.

8.2.3. Caractéristiques des matériaux**8.2.3.1. Béton**

- $F_{c28} = 25$ MPa ;
- Poids volumique $25 \text{ KN} / \text{m}^3$;
- Diamètre minimal du granulat : 02 millimètres ;
- Diamètre maximal du granulat : 25 millimètres ;

8.2.3.2. Armatures

| | | |
|----------------------------|----------------------|-------------------|
| Armatures longitudinales : | Type Haute Adhérence | $F_e = 400$ MPa ; |
| Armatures transversales : | Type Haute Adhérence | $F_e = 400$ MPa ; |
| | Type Rond lisse | $F_e = 235$ MPa ; |

8.2.4. Hypothèses de calcul :

- Calcul suivant BAEL 91 modifié 99 NF P 18 – 702 ;
- Enrobage des aciers 03 centimètres pour la superstructure et 5cm pour les parties d'ouvrages enterrés ;
- Calcul des fondations suivant la norme DTU 13.12.

8.2.4.1. Charges permanentes**- Evaluation des charges sur planchers courant**

| | | |
|--|---|--|
| ▪ Revêtement de 5cm (carreaux + mortier de pose) | : | 1100 N/m^2 |
| ▪ Poids propre de la dalle en corps creux de type 15+5 | : | 2850 N/m^2 |
| ▪ Enduit sous dalle ou faux plafond en staff + gaine | : | 400 N/m^2 |
| Total = | | 4350 N/m^2 soit 4,5KN/m² |

- Evaluation des charges sur toiture terrasse

| | | |
|--|---|--|
| ▪ Protection lourde en gravier (7cm d'épaisseur) | : | 1400 N/m^2 |
| ▪ Etanchéité multicouche | : | 120 N/m^2 |
| ▪ Forme de pente de 10cm d'épaisseur | : | 2160 N/m^2 |
| ▪ Poids propre de la dalle en corps creux de type 15+5 | : | 2850 N/m^2 |
| ▪ Enduit sous dalle ou faux plafond en staff + gaine | : | 400 N/m^2 |
| Total = | | 6930 N/m^2 soit 7,0KN/m² |

- Evaluation des charges des cloisons en agglomérés ciment creux de 20 cm d'épaisseur

| | | |
|--|---|--|
| ▪ Mur en aggloméré ciment creux de 20cm d'épaisseur | : | 1750 N/m^2 |
| ▪ Enduit vertical de 1,5cm d'épaisseur sur chaque face | : | 660 N/m^2 |
| Total = | | 2410 N/m^2 soit 2,5KN/m² |

- Evaluation des charges des cloisons en agglomérés ciment creux de 15 cm d'épaisseur

| | | |
|--|---|--|
| ▪ Mur en aggloméré ciment creux de 15cm d'épaisseur | : | 1300 N/m^2 |
| ▪ Revêtement carreaux (2cm y/c mortier) sur chaque face: | : | 660 N/m^2 |
| Total = | | 1960 N/m^2 soit 2,0KN/m² |

8.2.4.2. Charges d'exploitations

Les valeurs des charges d'exploitation ci-après sont un extrait de la norme NF P 06 – 001.

Tableau 2.3 : inventaire des charges d'exploitation selon les locaux

| Type de local | Charges d'exploitation (N/m ²) |
|--|--|
| Terrasse inaccessible | 1 000 |
| Bureaux courants | 2 500 |
| Circulation intérieure | 4 000 |
| Escaliers | 4 000 |
| Bureaux paysagers | 3 500 |
| Salle polyvalente | 4 000 |
| Cantine | 3 500 |
| Salle de conférences, Amphithéâtre | 4 000 |
| Hall | 4 000 |
| Salle de réunions | 4 000 |
| Bibliothèque | 4 000 |
| Archives | 1 000 |
| Salle de cours, salles de TP, laboratoires | 2 500 |
| Sanitaires | 2 500 |

8.2.4.3. Charges liées au vent

Les charges de vent sont considérées suivant NV 65 de la norme NF P - 06 – 002

- Direction vent 1 : 90°
- Vitesse du vent : 34,6m/s
- Coefficient de majoration : 1,8

8.2.5. Logiciels de travail

- Logiciels de calcul de structure :
 - Licence Autodesk Robot Structural Analysis Professionnel 2014
 - Autodesk concrete building 2014
- Logiciels de dessin assisté par ordinateur :
 - AutoCad 2018
 - ARCHI CAD Version 22

8.3. DOCUMENTS DE REFERENCES POUR LA PLOMBERIE ET SECURITE INCENDIE

- Code du Travail - Deuxième partie réglementaire - Tome III - Hygiène et Sécurité - Section III - Prévention des Incendies,
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des bureaux ou recevant du public,
- Décret du 14 novembre 1988 - Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques, l'objet de contrats privés (NFP 03001),

- Cahiers des clauses spéciales assortis aux cahiers des charges DTU,
- Les normes acoustiques en vigueur (voir notice acoustique),
- Normes NF concernant les emplois des matériaux, essais et repérage des
- Canalisations et conducteurs,
- Normes UTE C15.100 concernant les installations électriques de 1ère catégorie,
- Normes UTE C12.100 et décret No. 62.1454 du 14 Novembre 1962 relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- Règlement sanitaire départemental type, du 9 Août 1978 modifié par les circulaires des 26 Avril 1982, et 20 Janvier 1983,
- DTU N° 60-11 du 10 août 2013,
- Norme EN 1717 : 2001, concernant le choix des équipements de protection,
- Normes NFC 14.100 et C 15.100,
- Normes NFD,
- Arrêté du 22 Décembre 1975 concernant le bruit des équipements,
- Guide technique du CSTB (A) : Mise en œuvre des canalisations, protection des équipements raccordés et des réseaux types.
- Les consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs des matériels mis en œuvre.
- Cette énumération, indicative et non limitative, n'exclut pas les textes et règlements particuliers, applicables à des spécialités déterminées ou à des cas d'espèces.
- Les documents applicables sont ceux en vigueur un mois avant la date de remise des offres.
- Les réglementations en vigueur au Togo

8.4. TEXTES REGLEMENTAIRES ET HYPOTHÈSES DE BASE L'ELECTRICITE ET CLIMATISATION

8.4.1. NORMES

Les différentes normes utilisées sont présentées dans les rubriques suivantes.

8.4.1.1. Electricité courants forts

Pour le courant fort, les normes suivantes ont été utilisées:

| | |
|--------------------|---|
| TGN IEC 60364-4-41 | Installations électriques à basse tension - Partie 4-41: Protection pour la sécurité - Protection contre les chocs électriques |
| TGN IEC 60364-4-42 | Installations électriques à basse tension - Partie 4-42: Protection pour la sécurité - Protection contre les effets thermiques |
| TGN IEC 60364-4-43 | Installations électriques à basse tension - Partie 4-43: Protection pour la sécurité - Protection contre les surintensités |
| TGN IEC 60364-4-44 | Installations électriques à basse tension - Partie 4-44: Protection pour la sécurité - Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques |

| | |
|---------------------|---|
| TGN IEC 60364-5-51 | Installations électriques des bâtiments - Partie 5-51: Choix et montage du matériel électrique - Règles communes |
| TGN IEC 60364-5-52 | Corrigendum 1 - Installations électriques à basse tension - Partie 5-52: Choix et montage du matériel électrique - Systèmes de câblage |
| TGN IEC 60364-5-53 | Installations électriques des bâtiments - Partie 5-53: Choix et montage du matériel électrique - Isolement, commutation et contrôle |
| TGN IEC 60364-5-54 | Installations électriques à basse tension - Partie 5-54: Choix et montage du matériel électrique - Mise à la terre et conducteurs de protection |
| TGN IEC 60364-5-55 | Installations électriques des bâtiments - Partie 5-55: Choix et montage du matériel électrique - Autres équipements |
| TGN IEC 60364-5-56 | Installations électriques à basse tension - Partie 5-56: Choix et montage du matériel électrique - Services de sécurité |
| TGN IEC 60364-6 | Installations électriques à basse tension - Partie 6: Vérification |
| TGN IEC 60364-7-701 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-701: Exigences relatives aux installations ou emplacements spéciaux - Emplacements contenant un bain ou une douche |
| TGN IEC 60364-7-704 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-704: Exigences relatives aux installations ou emplacements spéciaux - Installations de chantier de construction et de démolition |
| TGN IEC 60364-7-706 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-706: Exigences pour des installations ou des emplacements spéciaux - Emplacements des conduits à mouvement restreint |
| TGN IEC 60364-7-712 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-712: Exigences pour des installations ou des emplacements spéciaux - Systèmes d'alimentation solaire photovoltaïque (PV) |
| TGN IEC 60364-7-713 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-713: Exigences pour les installations ou emplacements spéciaux - Mobilier |
| TGN IEC 60364-7-714 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-714: Exigences pour les installations ou emplacements spéciaux - Installations d'éclairage extérieur |
| TGN IEC 60364-7-715 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-715: Exigences pour des installations ou des emplacements spéciaux - Installations d'éclairage à très basse tension |
| TGN IEC 60364-7-717 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-717: Exigences pour les installations ou emplacements spéciaux - Unités mobiles ou transportables |
| TGN IEC 60364-7-718 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-718: Exigences relatives aux installations ou emplacements spéciaux - Installations collectives et lieux de travail |
| TGN IEC 60364-7-729 | Installations électriques à basse tension - Partie 7-729: Exigences relatives aux installations ou emplacements spéciaux - Passerelles d'exploitation ou de maintenance |
| TGN IEC 60364-8-1 | Installations électriques à basse tension - Partie 8-1: Efficacité énergétique |
| TGN IEC 60375 | Conventions concernant les circuits électriques |

| | |
|--------------------|---|
| TGN CEI 60598-1 | Luminaires - Partie 1: Prescriptions générales et essais |
| TGN IEC 60598-2-1 | Amendement 1 - Luminaires. Partie 2: Exigences particulières. Section 1: Luminaires fixes à usage général |
| TGN CEI 60598-2-12 | Luminaires - Partie 2-12: Exigences particulières - Veilleuses montées sur prise de courant |
| TGN IEC 60598-2-13 | Luminaires - Partie 2-13: Exigences particulières - Luminaires à encastrer dans le sol |
| TGN IEC 60598-2-14 | Luminaires - Partie 2-14: Exigences particulières - Luminaires pour lampes à décharge tubulaire à cathode froide (tubes au néon) et équipements similaires |
| TGN IEC 60598-2-17 | Luminaires - Partie 2-17: Exigences particulières - Luminaires d'éclairage de scène, de studios de télévision et de films (extérieurs et intérieurs) |
| TGN IEC 60598-2-2 | Luminaires - Partie 2-2: Exigences particulières - Luminaires à encastrer |
| TGN IEC 60598-2-20 | Luminaires - Partie 2-20: Exigences particulières - Chaînes d'éclairage |
| TGN IEC 60598-2-21 | Luminaires - Partie 2-21: Exigences particulières - Lampes de corde |
| TGN IEC 60598-2-22 | Luminaires - Partie 2-22: Exigences particulières - Luminaires d'éclairage de secours |
| TGN CEI 60664-1 | Coordination de l'isolement des équipements dans les systèmes à basse tension - Partie 1: Principes, exigences et essais |
| TGN CEI 60664-3 | Coordination de l'isolement des équipements dans les systèmes à basse tension - Partie 3: Utilisation d'un revêtement, d'un empotage ou d'un moulage pour la protection contre la pollution |
| TGN CEI 60664-4 | Coordination de l'isolement des équipements dans les systèmes à basse tension - Partie 4: Prise en compte de la contrainte de tension à haute fréquence |
| TGN IEC 60665 | Ventilateurs et régulateurs électriques à courant alternatif à usage domestique et similaire |
| TGN IEC 60669-1 | Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues - Partie 1: Exigences générales |

- Norme NFC 17-102 : septembre 2011 : Protection contre la foudre par dispositif d'amorçage ;
- Norme NFC 61-740 : juillet 1995 : Parafoudre pour installations basse tension ;
- Norme UTEC 15-443 : Août 2004 : Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique : choix et installation du parafoudre ;
- NF C 15-100 (2020-2021): Installations électriques à basse tension- Traite de la conception, de la réalisation, de la vérification et de l'entretien des installations électriques alimentées sous une [tension électrique](#) au plus égale à 1 000 [volts](#) (valeur efficace) en [courant alternatif](#) et à 1 500 volts en [courant continu](#).;
- FD C15-500 (2020) : Installations électriques à basse tension - Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection à l'aide de logiciels de

calcul ;

- UIC/GESIP : DT67 oct.2000 : Recommandation pour la protection des installations industrielles contre les effets de la foudre ;
- NF C 13-100 : Juin 1983 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimenté par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie ;
- CEI 1024-1 : Avril 1990 : Protection des structures contre la foudre. Première partie : principes généraux ;
- CEI 1024-1-1 : Août 1993 : Protections des structures contre la foudre - Première partie : principes généraux - Section 1 - Guide A – Choix des niveaux de protection pour les installations de protection contre la foudre ;
- CEI 1024-1-2 : Mai 1998 : Protection des structures contre la foudre - Première partie - Section 2 - Guide B - Conception physique, construction, maintenance et vérification du système de protection.

8.4.1.2. Réseaux informatiques et téléphoniques

- EN 50 173-1 (européenne) et ISO 11 801 éd. 2 (internationale) : Les systèmes et installations de [câblage informatique](#) ;
- TIA/EIA-568-B.2-1 : Câblage informatique cat 6 ;
- TIA/EIA-568-B.2 : Câblage téléphonique cat 5^e ;
- TIA/EIA-568-B.2-1 : Câblage téléphonique cat 6^e.

8.4.1.3. Climatisation et ventilation

Les normes pertinentes utilisées pour la climatisation et la ventilation sont :

- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) : Société américaine des ingénieurs en chauffage, réfrigération et climatisation Inc.
- AMCA 210 Laboratory : Méthodes de test des ventilateurs pour l'évaluation.
- OSHA (Occupational Safety and Health Administration) : Administration de la sécurité et de la santé au travail (OSHA).
- EN ISO 16890 : Filtres à air pour ventilation générale.
- Le NF DTU 68.3 "Installations de ventilation mécanique" (VMC) : Règles de conception technique, de dimensionnement, de mise en œuvre et de mise en service des installations de ventilation à destination des bâtiments.

Les principales fonctionnalités ont pris en compte:

- les Calculs conformément à la norme ANSI/ASHRAE/ACCA 183-2007 (RA 2011), Peak Cooling and Heating Load Calculations in Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, qui établit les exigences minimales pour toute méthode ou procédure utilisée pour calculer les charges de pointe de cuisson et de chauffage.
- la Base de données ASHRAE "Weather Data Viewer 4.0" avec 5564 stations situées dans le monde pour importer les données météorologiques nécessaires aux calculs.
- les Données de rayonnement solaire basées sur le modèle de rayonnement solaire ASHRAE Clear-sky.

En cas de conflit entre codes, normes ou réglementations, l'exigence la plus stricte a été appliquée.

8.4.1.4. Sécurité incendie

- ISO 16730-1:2015(fr) : Ingénierie de la sécurité incendie — Procédures et exigences pour la vérification et la validation des méthodes de calcul — Partie 1: Généralités
- Affichages liés aux thématiques de la santé et de la sécurité – NBN EN ISO 7010
- Type d'éclairage utilisé (éclairage de secours) – NBN EN 1838
- Eclairage adapté pour les sorties de secours – NBN EN 50172
- Systèmes de détection incendie et d'alarme incendie – Série de normes EN 54
- Systèmes de détection et d'alarme incendie – NBN S21-100-1 & -2
- Détection vidéo – [ISO/TS7240-29](#) et [ISO/WD TS 240-30](#)
- Systèmes d'alarme vocale - [Série de normes NBN S21-111](#) ;
- Extincteurs mobiles - [NBN EN 1866](#)
- Classes de feux - [NBN EN 2](#)
- Extincteurs d'incendie portatifs - [NBN EN 3](#)
- Composants des gicleurs (« sprinkler »)– Série de normes EN 12259
- Conception, installation et entretien des gicleurs (« sprinkler ») - Série de normes EN 12845
- Systèmes de gicleurs (« sprinkler ») résidentiels – NBN EN 16925
- Eléments constitutifs des systèmes d'extinction à gaz – Série de normes NBN EN 12094
- Conception et capacité des systèmes d'extinction à gaz – Série de normes NBN EN 15004
- Conception, installation, essais et entretien des systèmes d'extinction à poudre – [NBN EN 12416-1 & 2](#)
- Conception et calcul des installations d'Extraction de Fumée et de Chaleur (EFC) – NBN S21-208-1
- Conception des systèmes d'Extraction de Fumée et de Chaleur (EFC) dans les parkings fermés - NBN S21-208-2:2014
- Conception des systèmes d'Extraction de Fumée et de Chaleur (EFC) dans les parkings couverts - NBN S21-208-2:2006
- TGN ISO 7202 : Protection contre l'incendie – Agents extincteurs - Poudres

8.4.2. HYPOTHESES DE BASE DES ETUDES

8.4.2.1. LUMIERE, ECLAIRAGE INTERIEUR ET EXTERIEUR DES LOCAUX

8.4.2.1.1. La réglementation

Depuis août 1983, l'éclairage des lieux de travail fait l'objet d'une réglementation. Les textes de référence sont:

- **Décret n° 83-721 du 2 août 1983** complétant le Code du Travail en ce qui concerne l'éclairage des lieux de Travail, et destiné aux chefs d'entreprises.

- **Décret n° 83-722 du 2 août 1983** complétant le Code du Travail et fixant les règles relatives à l'éclairage des lieux de travail auxquelles doivent se conformer les maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale ou agricole.
- **Circulaire du 11 avril 1984** relative aux commentaires techniques des décrets n° 83-721 et 83-722 du 2 août 1983 relatifs à l'éclairage des lieux de travail.
- **Arrêté du 23 octobre 1984** relatif aux relevés photométriques sur les lieux de travail et aux conditions d'agrément des personnes et organismes pouvant procéder à ces contrôles.
- **Lettre circulaire DRT n° 90/11 du 28 juin 1990** relative à l'éclairage naturel et à la vue vers l'extérieur.

8.4.2.1.2. Outil de conception et de dimensionnement de l'éclairage

Les calculs de dimensionnement de l'éclairage ont été faits avec le logiciel **DIALux** (logiciel pour la conception d'éclairage professionnelle pour les zones intérieures et extérieures) sur la base des hypothèses ci-après.

8.4.2.1.2.1. Valeurs d'éclairage minimales servant de base au dimensionnement des luminaires

Comme hypothèses pour les calculs sous **DIALux**, les niveaux d'éclairage mesurés au plan de travail ou, à défaut, au sol, pendant la présence des travailleurs dans les lieux, ont considérée être au moins égaux aux valeurs indiquées ci-après (selon le code du travail) :

- **Locaux affectés au travail et leurs dépendances**
 - Voies de circulation intérieure : Éclairage minimal 40 Lux ;
 - Escaliers et entrepôts : Éclairage minimal 60 Lux ;
 - Locaux de travail, vestiaires, sanitaires : Éclairage minimal 120 Lux ;
 - Locaux aveugles affectés à un travail permanent : Éclairage minimal 200 Lux.
- **Espaces extérieurs**
 - Zones et voies de circulation extérieures : Éclairage minimal 10 Lux ;
 - Espaces extérieurs où sont effectués des travaux à caractère permanent : Éclairage minimal 40 Lux ;
- **Locaux particuliers / Zones de travail**
 - Pour la Mécanique moyenne, Dactylographie, Travaux de bureaux : Éclairage minimal 200 Lux ;
 - Pour le Travail de petites pièces, Bureau de dessin, mécanographie : Éclairage minimal 300 Lux ;
 - Pour la Mécanique fine, gravure, comparaison de couleur, Dessin difficile ...etc. : Éclairage minimal 400 Lux ;
 - Pour la Mécanique de précision, Électronique fine, Contrôles divers : Éclairage minimal 600 Lux.

8.4.2.1.2.2. Modification des niveaux d'éclairage en fonction de certaines conditions rencontrées et notamment des possibilités visuelles des travailleurs

L'étude a intégré la modification des niveaux d'éclairage en fonction des conditions rencontrées et les possibilités visuelles des travailleurs en référence à :

- la circulaire du 11 avril 1984,
- la norme NF X 35-103 [Principes d'ergonomie applicables à l'éclairage des lieux de travail (Comme la NF 12464-1 mais avec quelques spécificités supplémentaires : le confort visuel des employés âgés de plus de 45 ans, tâche visuelle et situation à risque] sera exploitée à ces fins.

8.4.2.1.3. Le confort visuel

Pour le confort visuel, après avoir déterminé le niveau d'éclairage, nous avons procédé au choix :

- du système d'éclairage (direct, semi - direct, indirect...etc.) ;
- de la ou les sources lumineuses (fluo, halogènes, lampes à décharge...etc.) ;
- et le type de luminaires et leur implantation.

Ces différents choix ont été faits en fonction de :

- la nature du local et du travail effectué (bureau, stockage) ;
- l'ambiance (poussières, vapeurs d'eau...) ;
- l'éclairage retenu ;
- la durée journalière d'utilisation.

8.4.2.1.4. Prise en compte de la température de couleur et de l'indice de rendu des couleurs (IRC) des sources

Pour la prise en compte de la température de couleur et de l'indice de rendu des couleurs (IRC) des sources, les valeurs de base ci-après ont servi de base pour nos calculs de l'éclairage :

- **Indice de rendu des couleurs** : satisfaisant (**supérieur à 80**) ;
- **Température de couleur** caractéristique de la couleur apparente de la lumière émise par une source. En effet, exprimée en degré KELVIN, elle renseigne sur l'ambiance d'un espace éclairé et permet de classer les lampes en :
 - " teinte chaude " $TK < 3300 \text{ }^\circ \text{ K}$ (lumière chaude) ;
 - " intermédiaire " $TK \text{ entre } 3300 \text{ }^\circ \text{ et } 5000 \text{ }^\circ \text{ K}$ (lumière blanche, neutre) ;
 - " teinte froide " $TK > 5000 \text{ }^\circ \text{ K}$ (lumière très blanche, bleutée).

8.4.2.1.5. Uniformité de l'éclairage

Pour l'uniformité de l'éclairage, nous avons veillé à ce que:

- aucun endroit du local n'aie un niveau d'éclairage inférieur à 70 - 80 % du niveau de l'endroit le plus éclairé;
- Le rapport des niveaux d'éclairage général et de la zone de travail, ainsi qu'entre les locaux contigus soit compris entre 1 et 5 au maximum.

1.1.1.1. Éblouissement et confort

Pour éviter l'éblouissement, nous avons disposé les équipements de sorte à ce que la luminance moyenne qui sera mesurée dans le champ visuel central du personnel n'excède pas:

- 3000 cd/m² pour les sources lumineuses (2000 cd/m² dans la norme AFNOR) ;
- 600 cd/m² pour un plafond, un mur, une fenêtre (500 cd/m² dans la norme AFNOR) ;
- et le rapport entre deux luminances voisines ne doit pas dépasser 50.

8.4.2.1.6. Les moyens d'éclairage des locaux

On choisira de façon systématique des tubes LED pour les locaux de hauteur moyenne (< 6 m) et des lampes ballons fluorescentes ou sodium pour les locaux plus haut.

Dans les locaux de laboratoires (plateaux techniques avec des applications d'industries) où sont effectuées des tâches de mécanique fine et de précision, ainsi que les secteurs de l'électronique, il a été considéré que des renforts d'éclairage sur les postes de travail seront installés.

Dans les bureaux, les lampes LED ont été majoritairement employées dans les luminaires (apparent, suspendu ou encastré) complété par des lampes d'appoint pour répondre au besoin de personnaliser la quantité et/ou la qualité de l'éclairage sur chaque poste de travail.

8.4.2.2. TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT), TABLEAUX DIVISIONNAIRES, CIRCUITS D'ECLAIRAGE ET DE PRISES D'ALIMENTATION ELECTRIQUE

8.4.2.2.1. Outils de conception et de dimensionnement

Les outils logiciels ci-après ont été utilisés pour le dimensionnement :

- Le logiciel CANECO BT (**un logiciel de conception automatisée d'installations électriques Basse Tension**) de ALPI ;
- **Les logiciels XLPro (Tableau et Calcul) de LEGRAND.**

8.4.2.2.2. Hypothèses de calculs

L'installation électrique a été conçue conformément à la norme NFC15-100 :

- Schéma de liaison à la terre : TT ;
- 8 prises maxi par circuit de 2,5 mm² de section de conducteur en cuivre protégé par un disjoncteur de 16 A;
- 8 foyers lumineux max par circuit de lumière de 1,5 mm² de section de conducteur en cuivre protégé par un disjoncteur de 10 A ;
- des circuits spécialisés de prises ont été dédiés, selon les applications, aux installations des laboratoires (plateaux techniques et autres installations que le maître d'ouvrage définira) et aux réfrigérateurs, congélateurs pour les usages de bureaux.
- La mise à la terre des masses de l'installation a été couplée à la protection différentielle pour la sécurité électrique.

8.4.2.3. CLIMATISATION ET VENTILATION

8.4.2.3.1. Outil de calculs des charges thermiques

Les calculs des charges thermiques ont été effectués au moyen du logiciel CYPECAD selon les hypothèses de base ci-après.

8.4.2.3.2. Conditions climatiques de conception et de dimensionnement

Les conditions climatiques qui ont servi de base à notre étude pour le dimensionnement de la climatisation et de la ventilation conformément à la norme ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers/Société américaine des ingénieurs en chauffage, réfrigération et climatisation Inc.) se basent sur le document « 2021 ASHRAE Handbook - Fundamentals (SI) ».

Ainsi, compte tenu de l'emplacement du site de construction, le site de LOME-TOKOIN, TOGO, les conditions de conception extérieures pour le calcul du système de conditionnement d'air et de ventilation sont :

- **Bulbe sec (percentile 1%) : 33,0 °C ;**
- **Bulbe humide (percentile 1%) : 26,3 °C.**

8.4.2.3.3. Valeurs de référence pour la température d'air dans les locaux

Les valeurs de référence minimum admises pour les températures de l'air sont données du tableau ci-dessous seront exploitées pour le dimensionnement.

Tableau 1: Températures de référence recommandées pour l'air dans les locaux,

| Locaux | Température de l'air (°C) |
|---|---------------------------|
| Locaux où des gens habillés normalement sont au repos ou exercent une activité physique très légère. Par ex : bureaux, salles de cours, salles d'attente, restaurants, salles de réunion ou de conférence. | 21 |
| Locaux où des gens peu ou pas habillés sont au repos ou exercent une activité physique très légère. Par ex : salles d'examens ou soins médicaux, vestiaires. | 23 – 25 |
| Locaux où des gens habillés normalement exercent une activité physique légère. Par ex : ateliers, laboratoires, cuisine. | 17 |
| Locaux où des gens peu habillés exercent une grande activité physique. par ex : salles de gymnastique, salles de sport. | 17 |
| Locaux qui ne servent que de passage pour des gens habillés normalement. Par ex : corridors, cages d'escalier, vestiaires, sanitaires. | 17 |
| Locaux uniquement gardés à l'abri du gel. Par ex : garages, archives. | 5 |

Conformément à la [norme européenne NBN EN 13779 \(2007\)](#), nous avons préconisé une température de fonctionnement (ou température opérative) dans une plage de 19 à 24°C avec une valeur par défaut de 21°C. $t_{rs} = T^{\circ}_{opérative} = (T^{\circ}_{air} + T^{\circ}_{parois}) / 2$

9. RESULTATS DES ETUDES TECHNIQUES DETAILLEES

Les résultats des études techniques détaillées sont:

- les plans architecturaux;
- les notes de calcul justificatifs des études techniques du gros œuvre et des lots techniques;
- les plans guides d'exécution des travaux du gros œuvre;
- les plans guides techniques d'exécution des lots techniques.

10. DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF CONFIDENTIEL DE REFERENCE

Aux termes des études détaillées et des études avant mètres et de détermination des prix unitaires de référence, le devis quantitatif et estimatif confidentiel de référence obtenu, pour l'exécution, des travaux est présenté en annexe.

11. ALLOTISSEMENT DES TRAVAUX

Le montant total de réalisation du projet étant supérieur au budget disponible, le consultant a décidé de proposer au Maître d'Ouvrage le phasage des travaux.

11.1. Définition des différentes phases des travaux

Au regard du budget actuellement disponible, le consultant a proposé que les travaux soient exécutés en, au moins, deux (02) phases. Dans ce sens, des réajustements ont été faits afin que la phase 1 des travaux soit exécutée à hauteur du budget actuel disponible.

De ce fait, **la phase 1** consistera en l'exécution des travaux de toutes les fondations du bâtiment entier, du RDC et R+1, à l'exception de l'Amphi théâtre. Dans ce sens, un réaménagement rapide des locaux a et fait afin que le centre CERME soit fonctionnel dans le bâtiment une fois les travaux de la phase 1 achevés. Au terme de cette phase des travaux, les locaux suivants seront disponibles:

- au RDC: la rampe d'accès des PMR, l'accueil avec l'entrée, le hall, la salle de réunions de 88,20 m²; le laboratoire d'électro-chimie de 43,95 m²; le laboratoire de haute tension de 62,86m², le laboratoire 3 (modulable) de 39, 91 m²; le laboratoire 4 (modulable) de 82,28 m² ; salle de reprographie de 42,52 m²; deux (02) magasins de 14,06 m² chacun; deux (02) batteries de toilettes, un (01) escalier avec une (01) cage d'ascenseur, le patio, les couloirs et galeries.
- au R+1: la salle de cours N°1 de 104,80 m²; la salle de cours N°2 de 92, 31m²; la salle de cours N°3 de 65,78 m²; la salle de cours N° 4 de 52,10 m²; la salle informatique de 49,16 m²; le bureau du Directeur de 21,40m² et le secrétariat du Directeur de 21,40 m²; la salle des doctorants de 20 places; la salle des postes doctorants de 24 m² ; la salle des maters de 20 places; la salle de 21,40 m² pour le responsable de passations de marchés et son secrétariat; la salle des archives de 19,43 m²; deux (02) batteries de toilettes, un (01) escalier avec une (01) cage d'ascenseur; le patio; les couloirs et galeries.

La phase 2 consistera en la réalisation des travaux de tout le reste du bâtiment. Le MO pourra subdiviser la phase 2 en des sous-phases en fonction de son calendrier de mobilisation des fonds.

11.2. Présentation des documents techniques guides d'exécution des travaux de la phase 1

Pour la phase 1, les documents techniques guides d'exécution des travaux qui sont:

- les plans architecturaux;
- les plans techniques guides d'exécution des travaux;
- devis quantitatif et estimatif confidentiel de référence;

sont présentés en annexe.

12. DOSSIER D'APPEL D'OFFRES

Le type du Dossier d'Appel d'Offres de chaque phase dépendra de la consistance financière des travaux. Pour la phase 1, le type de DAO retenu est national.

Le DAO élaboré pour la phase 1 est présenté en annexe.

Toutefois, les prescriptions techniques, le bordereau des prix unitaires et le cadre de devis quantitatif et estimatifs élaborés pour tout le projet sont présentés en annexe pour la constitution des DAO des différentes éventuelles sous-phases d'exécution des travaux.

CONCLUSION

Dans le présent rapport définitif d'études d'avant-projet détaillé et d'élaboration du dossier d'appel d'offres, le consultant a présenté les résultats des études topographiques, les résultats des études architecturales, les résultats des études géotechniques sur sol de fondation ainsi que les résultats des études techniques d'Avant-Projet Détaillé et le devis quantitatif et estimatif confidentiel de référence. Le Dossier d'Appel d'Offres est également soumis.

Le montant total de réalisation du projet étant supérieur au budget disponible, le consultant a proposé que la première phase d'exécution des travaux consiste en la réalisation de toutes les fondations, du RDC et R+1, à l'exception de l'Amphi théâtre. Dans ce sens, un réaménagement rapide des locaux a et fait, afin que le centre CERME soit fonctionnel dans le bâtiment une fois les travaux de la phase 1 achevés.

L'objectif visé par la mission est donc atteint.

Pour une meilleure réussite du projet dans son ensemble, le consultant recommande au Maître d'Ouvrage de prendre toutes les dispositions pour que le consultant (Groupement SINGEXT CONSULTANCE / ETC BTP / DIC BTP / PYRAMID CONCEPT) assure le contrôle et la surveillance des travaux de tout l'immeuble selon les différentes phases d'exécution des travaux au regard du calendrier de la mobilisation des fonds par le Maître d'Ouvrage.



Fait à Lomé, le 28 Décembre 2022

Le Mandataire,

PASSAW B. Badèbana

Pour l'Architecte

: **BATCHOUDI Warfai**

N° ONAT: 114



Pour l'Ingénieur génie civil

: **PASSAW BABI Badèbana**

N° ONIT: TG-2009-018



Pour l'Ingénieur Géotechnicien

: **LOKOU Isso-Simna**

N° ONIT: TG-2006-012



Pour l'Ingénieur Génie Electrique : **BABI Lébilaki**

N° ONIT: TG-2010-010



ANNEXES

LES CONTENUS DES ANNEXES QUI SUIVENT SONT
PRESENTES DANS DES DIX (10) VOLUMES SEPARES
NOMMES VOLUME 2/11 A VOLUME 11/11

ANNEXES 1: DOCUMENTS RELATIFS A L'APD DU PROJET GLOBAL

ANNEXE 1.1

- Les résultats des levés topographiques**
- Le rapport d'études géotechniques**

ANNEXE 1.2 : Les plans architecturaux

ANNEXE 1.3 : Gros œuvre

- Les notes de calculs justificatifs;**
- Les Plans guides d'exécution ;**
- Les prescriptions techniques.**

Annexe 1.4 : Les lots techniques (électricité, climatisation et sécurité incendie)

- Les notes de calculs justificatifs;**
- Les Plans guides d'exécution ;**
- Les prescriptions techniques.**

Annexe 1.5 :

- **Cadre du devis quantitatif et estimatif;**

- **Cadre du bordereau des prix unitaires.**

Annexe 1.6 : Devis quantitatif et estimatif confidentiel de référence

Voir pli fermé en pièce jointe

ANNEXES 2 : DOCUMENTS RELATIFS A L'APD ET DAO DE LA PHASE 1 DES TRAVAUX

Annexe 2.1 :

- Les plans architecturaux;**
- Les plans techniques guides d'exécution des travaux.**

Annexe 2.2 :

- Le cadre du devis quantitatif et estimatif;**
- Le cadre du bordereau des prix unitaires.**

Annexe 2.3 : Le devis quantitatif et estimatif confidentiel de référence

Voir pli fermé en pièce jointe

Annexe 2.4 : Le Dossier d'Appel d'Offres