



DOCUMENT D'APPEL D'OFFRES

**TITRE : CONSTRUCTION DE TRAVAUX DE CONSTRUCTION POUR LA ROUTE (1 KM),
LE PONT ET LE MARCHÉ TRANSFRONTALIER A MAHAGI, REPUBLIQUE
DÉMOCRATIQUE DU CONGO (RDC)**

APPEL D'OFFRES N° : PRQ20241634

VOLUME 2 SUR 3

(Spécifications standard)

FINANCÉ ET ACHETÉ PAR

TRADEMARK AFRICA

08 SEPTEMBRE 2025

SPÉCIFICATIONS STANDARD

Table des matières générale

Partie 1 : Travaux architecturaux,
structurels et généraux

Partie 2 : Assainissement des bâtiments

Partie 3 : Services électriques

Partie 4 : Climatisation

TABLE DES MATIÈRES

Page

PARTIE 1 TRAVAUX D'ARCHITECTURE, DE STRUCTURE ET GÉNÉRAUX

1.0 QUESTIONS GÉNÉRALES.....	2
1.1 Conditions générales du contrat	2
1.2 Instructions aux soumissionnaires	2
1.3 Étendue des obligations du contractant	2
1.4 Interprétation des termes	2
1.5 Qualité du travail	3
1.6 Codes de bonnes pratiques	3
1.7 Matériaux	3
1.8 Commande de matériel	3
1.9 Propriété des matériaux	4
1.10 Échantillons	4
1.11 Justificatifs	4
1.12 Tests	4
1.13 Paiement des tests	6
1.14 Échantillons de test	6
1.15 Matériaux et fabrication défectueux.....	6
1.16 Matériaux destinés aux travaux	6
1.17 Heures supplémentaires ou travail de nuit	6
1.18 Nuisances causées aux bâtiments et propriétés adjacents.....	7
1.19 Propriétés existantes et adjacentes	7
1.20 Dommages causés aux routes publiques et privées.....	7
1.21 Services existants	7
1.22 Surveillance et éclairage.....	7
1.23 Licences et permis	7
1.24 Avis et frais	8
1.25 Définition de « Réparation uniquement ».....	8
1.26 Présence des sous-traitants désignés.....	8
1.27 Routes temporaires	9
1.28 Clôtures temporaires.....	9
1.29 Stockage des matériaux.....	9
1.30 Remises pour les ouvriers.....	9
1.31 Bureau de chantier	9
1.32 Réunions de chantier.....	9
1.33 Journal des travaux.....	10
1.34 Contremaître responsable.....	10
1.35 Latrines et ablutions temporaires	10
1.36 Eau pour les travaux	10
1.37 Éclairage et alimentation électrique pour les travaux.....	10
1.38 Panneaux	10
1.39 Protection des œuvres	11
1.40 Maintien et remise en état de propreté du chantier et des ouvrages	11
1.41 Imprévus.....	11
2.0 TRAVAUX DE DÉMOLITION ET DE TRANSFORMATION	10
2.1 Démolition	10
2.2 Obstruction de la voie publique, etc.	10
2.3 Prévention de la poussière et ventilateurs.....	10
2.4 Enlèvement des déchets	10
2.5 Élimination des déchets	10
2.6 Utilisation de matériaux appropriés pour les gravats	10

2.7	Écrans anti-poussière	10
2.8	Étalement	10
2.9	Ouvertures dans les bâtiments.....	11
2.10	Découpe d'ouvertures dans les murs existants.....	11
2.11	Réseaux publics existants.....	11
2.12	Le gouvernement conserve la propriété des anciens matériaux	11
2.13	Matériel à éliminer	11
2.14	Définition des termes « Make Out » et « Make Good ».....	11
3.0	EXCAVATION.....	12
3.1	Dégagement du site	12
3.2	Arbres et buissons à préserver	12
3.3	Abattage des arbres	12
3.4	Fourmilières.....	12
3.5	Enlèvement de la terre végétale	12
3.6	Excavation pour réduire le niveau	12
3.7	Excavation pour remblais	13
3.8	Excavation pour fondations.....	13
3.9	Marches dans les fondations.....	13
3.10	Excavations excédentaires	13
3.11	Fonds des excavations à approuver	13
3.12	Zones instables	13
3.13	Excavations excessives	13
3.14	Espace de travail.....	13
3.15	Excavation dans la roche	14
3.16	Définition de la roche solide.....	14
3.17	Détermination de l'excavation dans la roche.....	14
3.18	Païement pour l'excavation de roche.....	14
3.19	Dynamitage	14
3.20	Remblayage, remplissage et compactage	14
3.21	Remplissage jusqu'au niveau requis.....	15
3.22	Carrières d'emprunt	15
3.23	Remplacement de la terre végétale	15
3.24	Élimination des matériaux excédentaires excavés.....	15
3.25	Définition de « sortir »	15
3.26	Planches et étais.....	15
3.27	Maintien des excavations exemptes d'eau	16
3.28	Enrochement.....	16
3.29	Panneaux de retenue temporaires.....	16
4.0	TRAVAUX DE BÉTON	17
4.1	Exigences générales.....	17
4.2	Ciment	17
4.3	Granulats pour béton	18
4.4	Classification des granulats	18
4.5	Sable	19
4.6	Classification des granulats	19
4.7	Dimensions maximales des granulats grossiers	20
4.8	Stockage des granulats	20
4.9	Mélanges de béton par volume ou par poids.....	20
4.10	Mélanges de béton.....	21
4.11	Mélanges de conception	21
4.12	Mélanges d'essai	22
4.13	Mélange du béton	23
4.14	Mélange à la main	24
4.15	Transport et mise en place du béton	24
4.16	Béton prêt à l'emploi.....	24
4.17	Compactage du béton	25

4.18	Joints de construction	25
4.19	Protection du béton	26
4.20	Finitions de surface du béton	26
4.21	Finitions lisses et fines du béton	26
4.22	Gougeage des coffrages	27
4.23	Armature en acier.....	27
4.24	Armature de flexion.....	27
4.25	Espacement des barres d'armature en béton armé.....	28
4.26	Fixation et assemblage des armatures	28
4.27	Recouvrement du béton.....	28
4.28	Inspection des armatures.....	28
4.29	Coffrage	29
4.30	Coffrage Béton non apparent.....	29
4.31	Coffrage pour béton apparent	29
4.32	Préparation du coffrage avant le bétonnage	30
4.33	Approbation du coffrage	30
4.34	Démontage du coffrage.....	30
4.35	Structures en béton composite/blocs de terre cuite creux.....	31
4.36	Structures suspendues « Freespan » et « Maxspan »	31
4.37	Unités ou poutres « Freespan »	32
4.38	Structures préfabriquées « Maxspan » à nervures et blocs de remplissage	32
4.39	Linteaux en béton.....	33
4.40	Béton préfabriqué	35
4.41	Tablette en béton	36
4.42	Présence	36
5,0	MUR	36
5,1	Exigences générales.....	36
5.1.1	Ciment	36
5.1.2	Chaux.....	36
5.1.3	Sable	36
5.1.4	Mortiers.....	36
5.1.5	Protection.....	36
5.1.6	Implantation	36
5.2	Maçonnerie en briques	37
5.2.1	Briques.....	37
5.2.2	Briques de parement.....	37
5.2.3	Blocs de béton	38
5.2.4	Blocs apparents	39
5.2.5	Pierre	39
5.2.6	Liaison et joints.....	39
5.2.7	Nettoyage des parements	39
5.2.8	Clé de plâtre	39
5.2.9	Cours sur la protection contre les fourmis et l'humidité	39
5.2.10	Dispositions, allocations pour d'autres travaux.....	40
6.	TOITURE.....	41
6.1	Généralités	41
6.2	Tôle d'acier	41
6.3	Tôles d'aluminium	41
6.4	Tuiles	42
6.5	Toiture en feutre bitumé	43
6.6	Bardeaux de toiture.....	44
6.7	Systèmes de toiture exclusifs	44
6.8	Chapes de toiture	44
6.9	Réparations	45
7.0	MENUISERIE.....	45

7,1	Bois	45
7,2	Bois pour structures spéciales	47
7.3	Traitement préventif du bois.....	47
7.4	Séchage.....	47
7.5	Échantillons et essais.....	47
7.6	Bois scié	48
7.7	Bois scié	48
7.8	Travail	48
7,9	Assemblage.....	48
7,10	Connecteurs	48
7,11	Clous et boulons	49
7.12	Toitures.....	49
7.13	Extrémités des poutres.....	49
7.14	Fixation des glissières et des bouchons.....	49
7.15	Dégâts causés par les insectes.....	50
7.16	Nettoyage	50
8.0	MENUISERIE ET QUINCAILLERIE	51
8.1	Bois	51
8.2	Essences de bois pour les travaux de menuiserie	51
8.3	Traitement préventif	53
8.4	Séchage.....	53
8.5	Échantillons pour les essais	53
8.6	Toutes les menuiseries doivent être écrites.....	53
8.7	Bois sélectionné pour le polissage.....	53
8.8	Contreplaqué.....	53
8.9	Panneaux lattés	53
8,10	Panneaux de particules	54
8,11	Placages	54
8.12	Adhésifs	54
8.13	Clous et vis.....	54
8.14	Qualité de fabrication.....	54
8.15	Joints.....	55
8.16.	Moulures	55
8.17.	Fixation ou construction de cadres	55
8.18	Fixation des baguettes, etc.....	55
8.19	Gravure.....	56
8.20	Sols	56
8.21	Portes affleurantes	56
8.22	Apprêt.....	56
8.23	Finitions brillantes ou transparentes.....	57
8.24.	Inspection	57
8.25.	Stockage et livraison.....	57
8.26	Protection des menuiseries	57
8.27	Quincaillerie.....	57
8.28	Chevilles.....	57
8,29.	Moustiquaire	58
8.30.	Faire le bien	58
9.0	TRAVAIL DU MÉTAL	58
9,1	Matériaux en général	58
9,2	Acier de construction	58
9.3	Soudage	58
9.4	Boulons.....	58
9.5	Fenêtres et portes métalliques	58
9.6	Suspension.....	58
9,7	Ferrures	59
9,8	Clips de vitrage	59

9,9	Pattes de fixation et vis	59
9,10.	Fenêtres composites	59
9.11.	Finition protectrice	59
9.12	Moustiquaires.....	60
10.0	PAVAGE	61
10.1	Ciment	61
10.2	Sable	61
10.3.	Granulats grossiers granolithiques.....	61
10.4.	Eau	61
10.5.	Pavage granolithique.....	61
10.6.	Pavage granolithique (construction séparée)	62
10.7	Pavage granolithique (monolithique).....	62
10.8	Traitement chimique de surface	63
10,9	Chapes	63
10.10.	Revêtement en terrazzo.....	63
10.11	Pavage en béton et en carreaux de carrière	63
10.12	Pavage en carreaux de liège.....	64
10.13	Carrelage souple en PVC	64
10.14	Bandes de séparation.....	64
10.15	Recouvrement et protection des revêtements.....	64
11.0	FINITIONS DES MURS ET DES PLAFONDS	65
11.1	Ciment	65
11.2.	Chaux.....	65
11.3.	Sable	65
11.4	Plâtrage en général.....	65
11.5	Plâtrage intérieur.....	66
11.6	Enduit extérieur.....	66
11.7	Enduit tyrolien	66
11.8	Lattage en métal déployé.....	66
11.9.	Carrelage mural	67
11.10	Carreaux en polystyrène expansé.....	67
11.11	Panneaux isolants	68
11.12	Feuilles plates.....	68
11.13	Réparation.....	68
12.0	TRAVAUX DE VERRERIE	69
12-1	Verre	69
12.2	Mastic	69
12.3	Vitrage	69
12.4	Bandes de calfeutrage	69
12.5	Nettoyage à la fin des travaux.....	69
13.0	PEINTURE	70
13.1	Qualité de fabrication.....	70
13.2	Sous-traitance.....	70
13.3	Matériaux	70
13.4	Peinture	70
13.5	Huile de lin.....	70
13.6	Nœuds	70
13,7	Cire à polir	70
13,8	Traitement à la laque	70
13,9	En général.....	70
13,10	Préparation	71
13.11	Préparation des surfaces existantes	72
13.12	Dos des cadres.....	72
13.13	Retrait des ferrures	72
13.14	Couvrir et protéger	73

13.15 Nettoyage.....	73
14.0 EXTINCTEURS, ARMOIRES, POMPES ET ACCESSOIRES.....	74
14.1 Armoires pour extincteurs.....	74
14.2 Extincteurs.....	74
14.3 Accessoires	74
14.4 Pompes.....	74
14.5 Installation d'un dévidoir.....	74
PARTIE 2.....	75
ASSAINISSEMENT DES BÂTIMENTS	75
1,0 PLOMBERIE	76
1.1 Exigences légales	76
1.2 Tubes et raccords en acier galvanisé.....	76
1.3 Tuyaux et raccords en PPR	76
1.4 Tuyaux en fonte pour évacuation des eaux usées et ventilation	75
1.4.1 Systèmes d'évacuation en PVC.....	75
1.5 Tuyaux en général	75
1.6 Conduites d'alimentation et de distribution d'eau.....	75
1.7 Branches vers les robinets de prélèvement d'eau potable	75
1.8 Conduites de distribution	76
1.9 Conduites d'écoulement, de raccordement et de fixation.....	76
1.10 Robinets d'arrêt, robinets et robinets à boisseau sphérique	76
1.11 Réservoirs de stockage	76
1.12. Essais des conduites principales et des branchements d'eau	77
1.13 Installations sanitaires générales	77
1.14 Toilettes.....	77
1.15 Urinoirs.....	77
1.16 Baignoires, lavabos et éviers	78
2,0 POSE DE CANALISATIONS.....	79
2.1 Règles de drainage et d'assainissement	79
2.2 Excavation	79
2. Pose des canalisations.....	79
2.4 Matériaux	79
2.5 Dimensions des tuyaux et pente	79
2.6 Couverture minimale des tuyaux	79
2.7 Couverture minimale pour les tuyaux autres que ceux en fonte et en acier	80
2.8 Fondations pour les drains	80
2.9. Jonctions de drains.....	81
2.10 Mise en place de chambres d'inspection	81
2.11 Construction et dimensions des chambres d'inspection.....	81
2.12. Chambres d'inspection dans les bâtiments.....	81
2.13 Couvercles des chambres d'inspection	82
2.14 Canaux et bancs dans les chambres d'inspection	82
2.15 Chambre d'inspection profonde des moyens d'accès.....	82
2.16 Ventilation	82
2.17 Matériaux des tuyaux d'évacuation	83
2.18 Anti-siphonage vers les tuyaux d'évacuation	83
2.19 Canaux ou drains ouverts.....	84
2.20. Tuyaux d'évacuation et raccords pour eaux usées.....	84
2.21 Conduites d'eau de pluie	85
2.22 Tuyaux de trop-plein	85
2.23 Exigences relatives aux siphons de sol	86
2.24 Installation de bacs à graisse.....	86
2.25 Fosses septiques et filtres biologiques pour puisards.....	86
3.0. DRAINAGE SOUTERRAIN DES EAUX PLUVIALES ET DE SURFACE	87

3.1	Site.....	87
3.2	Toiture	87
3.3.	Eaux de surface.....	87
3.4.	Drains, égouts et canaux pour les eaux de surface ou pluviales	88
3.5	Bacs à sable et grilles ou caillebotis.....	88
SERVICES ÉLECTRIQUES		88
1.0	EXIGENCES GÉNÉRALES	88
2,0	TRAVAUX ÉLECTRIQUES	90
3.0	TRAVAUX DE CONSTRUCTION CONNEXES.....	91
4.0	CONDITIONS CLIMATIQUES/EXIGENCES SPÉCIALES POUR L'ÉQUIPEMENT	92
5,0	ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.....	93
6,0	NORMES ET SPÉCIFICATIONS	94
7.0	ALIMENTATION ÉLECTRIQUE - SOUTERRAINE ET AÉRIENNE	95
8.0	CONDUITS POUR LE TIRAGE DE FILS INTERNES.....	96
9.0	CÂBLES (MONOCŒUR ET MULTICŒUR) ET CONDUCTEURS.....	97
9.0	TABLEAUX DE DISTRIBUTION PRINCIPAUX ET SECONDAIRES	98
10.0	ACCESSOIRES DE CÂBLAGE, PETIT MATÉRIEL ET MATÉRIEL	99
11,0	TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION	101
12,0	LUMINAIRES ET LAMPES	102
13,0	ÉCLAIRAGE DE SITE	103
14,0	PROTECTION CONTRE LA LIGHTNING ET MISE À LA TERRE	104
15.0	SURVEILLANCE PAR TÉLÉVISION EN CIRCUIT FERMÉ (CCTV)	105
16.0	SYSTÈME DE TÉLÉVISION CENTRALISÉ	106
17.0	SYSTÈME DE DÉTECTION ET D'ALARME INCENDIE	107
19	FORMATION DU PERSONNEL DU CLIENT.....	106
20,0	INSPECTION, ESSAIS ET MISE EN SERVICE.....	107
CLIMATISATION ET VENTILATION MÉCANIQUE		108
Liste des documents de référence.....		116

PARTIE 1

TRAVAUX ARCHITECTURAUX, STRUCTURELS ET GENERAUX

1.0 QUESTIONS GÉNÉRALES

1.1 Conditions générales du contrat

Toutes les clauses, définitions et procédures décrites dans les Conditions générales du contrat pour la passation de marchés de travaux, publiées par l'Autorité chargée des marchés publics et de la cession des biens publics (PPDA) en juin 2003, s'appliquent au présent cahier des charges, sauf disposition contraire expressément stipulée dans les Conditions particulières du contrat.

1.2 Instructions aux soumissionnaires

Toutes les clauses, définitions et instructions figurant dans l'appel d'offres et les instructions aux soumissionnaires s'appliquent aux présentes spécifications, sauf disposition contraire dans la fiche technique de l'offre/les données de soumission des documents d'appel d'offres.

1.3 Etendue des obligations du contractant

Le Contractant doit fournir tout ce qui est nécessaire à la bonne exécution et à l'achèvement des travaux, conformément aux présentes spécifications, aux spécifications particulières et/ou aux devis quantitatifs, que ceux-ci soient décrits ou non de manière particulière.

Le Contractant doit fournir toute la main-d'œuvre, le transport, le fret, les matériaux de construction, les outils, les instruments, le matériel et tout autre élément nécessaire à la bonne exécution et à l'achèvement des travaux.

Le Contractant doit obtenir les autorisations nécessaires, payer les frais, fournir, monter, entretenir et démonter tous les échafaudages, passerelles, passerelles, etc. autoportants et autres nécessaires, ainsi que les planches, échelles, tréteaux, etc. nécessaires à l'utilisation de tous les corps de métier engagés dans les bâtiments.

Le Contractant doit fournir, monter, entretenir et modifier si nécessaire, puis démonter à la fin des travaux tous les échafaudages, planches, tréteaux, échelles, etc. internes à tous les étages destinés à être utilisés par tous les corps de métier intervenant sur le bâtiment.

Le Contractant doit inclure dans ses tarifs, prix unitaires ou offres tous les frais liés aux déchets, à l'établissement et aux frais généraux, ainsi que ses bénéfices.

1.4 Interprétation des termes

Lorsque les termes « sélectionné », « dirigé », « requis » ou des termes de sens similaire sont utilisés dans les présents documents, il faut comprendre qu'il s'agit de la sélection, de la direction ou des exigences du chef de projet. De même, les mots « approuvé », « satisfaisant » ou autres synonymes signifient « approuvé par » ou « satisfaisant pour » le chef de projet, et l'approbation du chef de projet doit être obtenue avant que les matériaux ne soient commandés ou que les travaux auxquels ces mots font référence ne soient entrepris.

Lorsque les termes « nécessaire », « approprié » ou des termes de sens similaire sont utilisés dans les présents documents en ce qui concerne l'étendue, la conduite ou la

nature des travaux décrits, il faut comprendre qu'ils signifient que lesdits travaux doivent être exécutés dans la mesure, de la manière ou de la nature jugées « nécessaires » ou « appropriées » par le chef de projet.

1.5 Qualité du travail

Tous les travaux doivent être effectués par des ouvriers qualifiés et expérimentés dans leur domaine respectif.

Toutes les personnes effectuant des travaux de plomberie et de drainage doivent être titulaires d'une licence leur permettant d'effectuer ces travaux, conformément à la section 1.2.4 de la norme applicable de l' , relative aux installations sanitaires dans les bâtiments (DRC).

1.6 Codes de bonnes pratiques

Lorsque certaines catégories de travaux sont décrites comme étant conformes à un code de pratique ou à une norme, il faut entendre par là les éditions les plus récentes et les plus à jour des codes de pratique ou des normes mentionnés. En l'absence de normes applicables pertinentes de la RDC, la version la plus récente de la norme britannique publiée par le Council for Codes of Practice, les British Standards Institutions ou tout autre code de pratique expressément mentionné dans le présent document par le chef de projet peut être appliquée.

1.7 Matériaux

Tous les matériaux doivent être neufs, sauf indication contraire ou autorisation du chef de projet. Dans tous les cas où la qualité des biens ou des matériaux n'est pas décrite ou spécifiée, celle-ci doit être la meilleure qualité possible au sens ordinaire du terme « meilleur » et non pas simplement au sens commercial de ce terme.

Toute référence à une spécification standard doit être comprise comme désignant l'édition la plus récente et la plus à jour de cette spécification telle que publiée par le ministère responsable des travaux publics.

En l'absence de spécification du matériau prévu dans cette spécification standard, il est possible de se référer à une spécification standard britannique, qui doit être comprise comme étant la dernière édition mise à jour de cette spécification telle que publiée par la British Standard Institution. Les initiales « B.S. » utilisées dans le présent document sont l'abréviation de British Standard Spécification (spécification standard britannique).

Le chef de projet se réserve le droit de remplacer, modifier, compléter, corriger ou réviser tout ou partie de ce qui précède, et lorsque cela est prévu, cela sera expressément indiqué dans le présent document.

1.8 Commande de matériaux

Le Contractant est seul responsable de la commande de tous les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux.

Le Contractant doit commander tous les matériaux, autres que ceux couverts par le coût principal ou les montants provisoires, dès que nécessaire après la signature du

contrat afin de s'assurer que ces matériaux seront sur place lorsqu'ils seront nécessaires pour être incorporés dans les travaux.

Les matériaux faisant l'objet du coût principal ou des montants provisoires dans les présents documents doivent être commandés immédiatement après réception des instructions écrites du chef de projet.

Le Contractant doit prendre ses propres mesures pour la commande des matériaux. Le gouvernement décline toute responsabilité en cas d'excédent, de pénurie, de perte ou de dépense si les marchandises ont été commandées de manière erronée.

Le Contractant est responsable et doit remplacer ou réparer à ses frais tout matériel perdu ou endommagé, quelle qu'en soit la cause.

1.9 Propriété des matériaux

Tous les matériaux et marchandises exclusifs, c'est-à-dire ceux qui doivent être obtenus auprès d'un fabricant particulier, doivent être utilisés et fixés en stricte conformité avec leurs instructions.

Lorsque des matériaux exclusifs sont spécifiés ci-après, le Contractant peut proposer l'utilisation de matériaux d'autres fabricants et de qualité équivalente, pour approbation par le chef de projet. Si cette approbation est donnée par écrit, ces matériaux de remplacement peuvent être incorporés dans les travaux sans frais supplémentaires pour le gouvernement.

1.10 Échantillons

Le Contractant doit fournir, dès que possible avant le début des travaux et à ses propres frais, tous les échantillons de matériaux ou de fabrication qui peuvent être demandés par le chef de projet pour approbation ou rejet, ainsi que tout autre échantillon en cas de rejet, jusqu'à ce que ces échantillons soient approuvés. Une fois approuvés, ces échantillons doivent être au moins conformes à la norme minimale applicable aux travaux auxquels ils se rapportent.

Les échantillons doivent être aussi représentatifs que possible et aucune tentative de sélection abusive ne doit être faite. Les échantillons doivent être prélevés séparément à plusieurs endroits dans un chargement, un tas, un stock, une fosse de dépôt ou un entrepôt de fournisseurs, selon le cas, conformément aux instructions du chef de projet.

1.11 Des bons de preuve

À la demande du chef de projet, le Contractant doit fournir des justificatifs prouvant que les matériaux sont fournis conformément aux spécifications.

1.12 Essais

Conformément à la clause 34 des CGC, le chef de projet est libre d'effectuer tous les essais nécessaires afin de s'assurer que les matériaux et la qualité du travail sont conformes au cahier des charges.

Lorsque des essais sont effectués sur les travaux ou que des échantillons sont prélevés par le chef de projet, le Contractant doit apporter toute l'aide nécessaire

lorsqu'il est sollicité à cet effet.

Sauf indication contraire expresse, les essais des matériaux seront effectués soit par l'ingénieur en chef chargé des matériaux du ministère responsable des travaux au laboratoire central des matériaux de Kampala, soit par un laboratoire équivalent désigné par le chef de projet. Les essais peuvent également être effectués par le chef de projet ou son représentant sur le site lorsque celui-ci dispose des installations adéquates pour de tels essais.

1.13 Paiement des essais

Si les documents contractuels prévoient une somme provisoire pour couvrir le coût des essais de tous les matériaux autres que les essais sur les cubes de béton décrits plus loin.

Le Contractant doit tenir un registre précis des coûts engagés pour la réussite des essais des matériaux, et ces coûts seront ajustés dans le décompte final et déduits de la somme provisoire.

Le Contractant ne sera pas rémunéré pour les essais infructueux dus à la soumission de matériaux qui, pour quelque raison que ce soit, ne répondent pas aux normes requises.

1.14 Échantillons d'essai

Chaque échantillon soumis au laboratoire pour analyse doit être correctement emballé, étiqueté de manière adéquate et comporter les informations suivantes à des fins d'identification :

- (a) Nom du projet et emplacement
- (b) Type de matériau
- (c) Utilisation prévue
- (d) Date du prélèvement
- (e) Par qui l'échantillon a-t-il été prélevé
- (f) Dans le cas d'agrégats ou d'autres matériaux naturels, l'emplacement de la carrière ou du gisement.
- (g) Nom du Contractant et numéro de référence de l'échantillon du Contractant.

1.15 Travaux et matériaux rejetés

Tout travail ou matériau non conforme aux exigences du cahier des charges ou aux échantillons approuvés, qui a été endommagé, contaminé ou détérioré, doit être immédiatement retiré du site et remplacé aux frais du Contractant, conformément aux instructions du chef de projet.

1.16 Matériaux destinés aux travaux

Aucun bois ou autre matériau nécessaire à la construction permanente des travaux ne pourra être utilisé comme équipement ou échafaudage.

1.17 Heures supplémentaires ou travail de nuit

Si Le Contractant décide, dans le but d'accélérer les travaux ou pour toute autre raison, d'autoriser les heures supplémentaires ou le travail de nuit nécessaires pour que les travaux ou une partie de ceux-ci soient achevés à tous égards et prêts à être occupés et utilisés dans les délais impartis, il doit les inclure dans son offre, car aucun paiement supplémentaire ne sera accordé à cet effet lors du règlement des comptes.

Lorsque le chef de projet demande par écrit au Contractant, pour quelque raison que ce soit, d'effectuer des travaux en dehors des heures normales de travail, celui-ci sera remboursé de la différence nette entre le taux horaire ou journalier normal des ouvriers et le taux majoré des heures supplémentaires, le cas échéant.

1.18 Nuisances pour les bâtiments et propriétés adjacents

Le Contractant doit faire tous les efforts raisonnables et pratiques, compatibles avec un travail de qualité et rapide, pour éviter les nuisances dues au bruit, à la poussière, au transport ou à toute autre cause pour les occupants des bâtiments existants et des propriétés adjacents, ainsi que pour le public en général.

1.19 Propriétés existantes et adjacentes

Le Contractant doit prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger les propriétés existantes et adjacentes, réparer à ses frais tout préjudice causé aux personnes ou aux biens qui s'y trouvent, et indemniser le gouvernement contre toute réclamation de ce type.

Le Contractant doit prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter d'endommager le sol, l'herbe, les plantes, les arbustes et les arbres environnants et réparer à ses frais tout dommage causé à ceux-ci.

1.20 Dommages causés aux routes publiques et privées

Le Contractant sera tenu de réparer à ses frais tout dommage qu'il pourrait causer aux chaussées et trottoirs existants pendant la durée des travaux.

1.21 Services existants

Avant le début des travaux, le Contractant doit vérifier auprès des autorités compétentes l'emplacement exact, la profondeur et le niveau de tous les câbles électriques et téléphoniques, conduites d'eau ou autres services existants dans la zone, et il doit prendre toutes les dispositions requises par les autorités concernées pour le soutien et la protection de ces services. Tout dommage ou perturbation causé à un service doit être immédiatement signalé au chef de projet et à l'autorité compétente et doit être réparé à leur satisfaction aux frais du Contractant.

1.22 Surveillance et éclairage

Le Contractant doit fournir à ses frais toute la surveillance et l'éclairage nécessaires, de jour comme de nuit, y compris ceux destinés à ses sous-traitants, qu'ils soient désignés ou non, ainsi que tout ce qui est nécessaire à la protection et à la sécurité des travaux, des installations, des matériaux sur le chantier, du public et de toutes les personnes utilisant légalement les lieux pendant l'exécution des travaux.

Le Contractant doit installer des feux d'avertissement rouges la nuit pour signaler tous les obstacles et toutes les excavations situés sur, dans ou à proximité de la voie publique.

1.23 Licences et permis

Le Contractant doit s'assurer que lui-même, en tant que propriétaire unique ou directeur autorisé de son entreprise, ainsi que ses employés, sont en possession

Il doit également s'assurer que lui-même ou ses fournisseurs sont en possession de licences d'importation valides pour les matériaux qui doivent être obtenus conformément aux normes applicables de la RDC.

1.24 Avis et frais

Le Contractant doit prévoir de donner tous les avis aux autorités publiques et aux entreprises statutaires et de payer tous les frais et charges légalement exigibles. (voir la clause séparée concernant les frais d'eau).

1.25 Définition de « Réparation uniquement »

Pour tous les articles décrits dans les présents documents comme « Réparation uniquement », le Contractant doit, en plus de ce qui précède, prendre livraison à l'endroit indiqué, vérifier les factures ou les commandes, signaler et réclamer des dommages-intérêts pour les manquants et les marchandises endommagées, payer les frais de surestaries, transporter, décharger, stocker et protéger jusqu'au moment de la fixation, déballer, remplacer tout élément perdu ou endommagé, trier, assembler, distribuer, hisser aux niveaux requis et fixer complètement conformément aux instructions fournies ou spécifiées.

1.26 Présence des sous-traitants désignés

Le Contractant doit assurer la présence **générale et spécifique** de tous les sous-traitants désignés, spécialistes et autres exécutants pour lesquels le coût de revient ou les sommes ou prix provisoires sont inclus ci-après.

Le Contractant doit fournir à toutes les entreprises employées sur les travaux les installations que le chef de projet juge raisonnables et leur permettre d'utiliser des échafaudages et des échelles, de modifier les échafaudages existants si nécessaire, ou d'ériger et de démonter tout échafaudage spécial dont ils pourraient avoir besoin pour effectuer leurs travaux, leur fournir de la main-d'œuvre et du matériel pour le déchargement, le transport, le stockage, hisser et distribuer leurs matériaux, utiliser l'éclairage électrique, l'électricité et l'eau, et leur permettre d'utiliser des espaces de stockage pour leurs matériaux, ainsi que l'utilisation par les employés des sous-traitants désignés de toutes les salles de repas, installations sanitaires et équipements sociaux, et éliminer tous les déchets.

Le Contractant doit fournir aux sous-traitants désignés et aux autres parties travaillant sur les lieux toutes les informations raisonnablement nécessaires pour leur permettre d'organiser et d'exécuter correctement leur travail en harmonie avec l'environnement et les autres corps de métier, et ne doit pas leur permettre de procéder autrement.

Le Contractant est responsable à tous égards des sous-traitants désignés et doit notamment veiller à ce que leurs travaux se déroulent régulièrement, en accord avec l'avancement général des travaux de construction et conformément au programme des travaux ou au calendrier de mise en œuvre.

La valeur des services susmentionnés que le Contractant doit fournir aux sous-traitants, tels que décrits dans la présente clause, doit être prise en compte dans les devis quantitatifs ou les spécifications particulières sous la rubrique « Présence » qui suit chaque coût principal ou somme provisoire.

Le Contractant doit prévoir le décapage des surfaces afin qu'elles puissent recevoir les finitions spéciales requises par les sous-traitants désignés.

1.27 des routes temporaires

Le Contractant doit fournir et entretenir, si nécessaire, toutes les routes, rampes, aires de stationnement, pistes, passages à niveau et autres éléments temporaires nécessaires au bon déroulement des travaux pour tous les véhicules entrant et circulant sur le site, y compris ceux des sous-traitants désignés, puis les retirer et remettre le sol dans son état d'origine si le chef de projet en donne l'ordre.

1.28 Clôtures temporaires

Sauf indication contraire expresse dans les documents contractuels, Le Contractant n'est pas tenu de fournir une clôture ou un panneau de chantier temporaire autour du site. Il est toutefois tenu d'assurer une protection et une sécurité adéquates contre le vol ou toute autre perte en prévoyant une zone ou un enceinte sécurisée pour le stockage des matériaux qui ne peuvent être correctement entreposés dans un entrepôt verrouillable, comme prévu ci-après. L'enceinte doit être correctement construite et disposer de moyens d'accès et de verrouillage adéquats. Elle doit ensuite être démontée et retirée du site.

1.29 Stockage des matériaux

Le Contractant doit fournir, ériger, entretenir et, une fois les travaux terminés, démanteler des hangars étanches et autres protections adaptés au stockage des matériaux, y compris ceux de tous les sous-traitants.

Les planchers des hangars utilisés pour le stockage du ciment et d'autres matériaux périssables doivent être surélevés d'au moins 150 mm au-dessus du niveau du sol. Les piles ou sacs de ciment doivent être placés sur des palettes en bois approuvées par le chef de projet.

1.30 Abris pour les ouvriers

Le Contractant doit également fournir des abris étanches adaptés à l'usage des ouvriers et de tous les sous-traitants.

1.31 Bureau de chantier

Le Contractant doit fournir, monter, entretenir et démonter à la fin des travaux des bureaux temporaires étanches adaptés à l'usage de son personnel de chantier, ainsi qu'un bureau séparé similaire à l'usage du responsable de la supervision du chef de projet.

Chaque bureau doit être d'une taille adaptée à l'usage auquel il est destiné et doit être équipé d'une porte verrouillable, de fenêtres d'une taille proportionnelle à la surface au sol, d'un système de ventilation adéquat, d'un bureau avec un tiroir pour le rangement des plans et d'une chaise à l'usage du personnel.

1.32 Réunions de chantier

Les réunions de chantier se tiendront au bureau du chantier à intervalles réguliers, selon les instructions, et le Contractant sera tenu de convoquer les sous-traitants et les spécialistes, de préparer et de distribuer les procès-verbaux et, d'une manière générale, d'organiser les réunions.

1.33 relatives au journal des travaux

Le chef de projet remettra au Contractant un exemplaire du journal de bord standard, qui devra être conservé sur le chantier à tout moment.

1.34 Contremaître responsable

Le Contractant doit veiller à ce qu'un contremaître responsable soit présent en permanence sur le chantier. Celui-ci doit savoir lire, écrire et parler anglais et conserver des copies de tous les plans, détails, spécifications, lettres, instructions, etc. relatifs aux travaux.

Il devra également consigner quotidiennement dans le journal de chantier les conditions météorologiques sur le site.

1.35 Latrines et sanitaires temporaires

Le Contractant doit fournir les latrines, les toilettes et les installations sanitaires temporaires nécessaires à son personnel et à ses ouvriers, conformément aux exigences et à la satisfaction des autorités sanitaires, et les maintenir dans un état de propreté et d'hygiène irréprochable. Il doit également payer tous les frais d'entretien et de raccordement pendant la durée des travaux, les retirer lorsqu'ils ne sont plus nécessaires et remettre en état toutes les surfaces distribuées.

1.36 Eau pour les travaux

Le Contractant doit fournir, à ses propres risques et frais, toute l'eau nécessaire aux travaux (y compris les travaux des sous-traitants, qu'ils soient désignés ou non). Lorsqu'il n'y a pas d'alimentation en eau courante sur place, il doit acheminer l'eau par camion-citerne ou par tout autre moyen approuvé et payer tous les frais et coûts y afférents. Il doit également fournir les réservoirs de stockage temporaires, les tuyaux, etc. qu'il juge nécessaires et les enlever à la fin des travaux.

Toute l'eau doit être fraîche, claire et pure, exempte de matières végétales ou organiques, de substances acides ou alcalines, en solution ou en suspension.

1.37 Éclairage et alimentation électrique pour les travaux

Le Contractant doit fournir tout l'éclairage artificiel et l'électricité nécessaires aux travaux, y compris pour tous les sous-traitants et spécialistes, qu'ils soient désignés ou non, ainsi que tous les raccordements temporaires, câblages, raccords, etc., et les retirer à la fin des travaux. Le Contractant doit payer tous les frais et obtenir tous les permis nécessaires à cet effet.

Avant de soumettre son offre, le Contractant doit s'assurer par lui-même que l'approvisionnement sera disponible au début ou pendant la durée des travaux, car aucune réclamation ne sera acceptée en cas de défaillance de la part d'UMEME dans la fourniture de cet approvisionnement.

1.38 Panneaux

Le Contractant doit fournir, installer et retirer à la fin des travaux un panneau indiquant le nom du Contractant général, dont la taille et la conception doivent être

approuvées et sur lequel doit être peint le nom de l'employeur.

Les coordonnées de toutes les parties au contrat doivent être indiquées et les mots doivent être imprimés en caractères d'une taille minimale de 50 mm. Aucun autre panneau ou enseigne publicitaire n'est autorisé sans l'accord du chef de projet.

1.39 Protection des travaux

Le Contractant doit prévoir la couverture et la protection des travaux en cas de mauvais temps et fournir toutes les couvertures temporaires, gouttières, tuyaux de descente, drains d'eau de surface, etc. nécessaires.

1.40 Maintien et remise en état de propreté du chantier et des travaux

Il doit également veiller à protéger soigneusement tous les travaux, y compris ceux des sous-traitants, susceptibles d'être endommagés, et fournir tous les revêtements, garnitures, protections temporaires nécessaires pour les marches, les sols, les carreaux, les dallages, les murs, les plafonds, les équipements et les installations de toutes sortes, à l'entière satisfaction du chef de projet, puis tout nettoyer à la fin des travaux.

1.41 Imprévus

Le Contractant doit prévoir le nettoyage des drains, des caniveaux, des intercepteurs, des regards, etc. Le nettoyage des vitres à l'intérieur et à l'extérieur, le nettoyage des éléments métalliques et des boiseries, le balayage et le récurage de tous les sols, pavés, etc. ou le traitement avec des finitions spéciales comme décrit, le nettoyage de toutes les citernes, des équipements sanitaires, etc., tester toutes les alimentations en eau, les citernes et les équipements sanitaires et les laisser sécher, huiler toutes les charnières, les boulons et les loquets des portes et des fenêtres, enlever toutes les taches de peinture et de ciment, nettoyer et évacuer tous les déchets vers une décharge mise à disposition par le Contractant, et laisser l'ensemble du site et des travaux propres et rangés, prêts à être occupés, à l'entière satisfaction du chef de projet.

Le Contractant inclura dans son offre la somme pour imprévus indiquée dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs, qui sera utilisée selon les instructions du chef de projet et déduite en tout ou en partie si elle n'est pas nécessaire.

2.0 TRAVAUX DE DÉMOLITION ET DE TRANSFORMATION

2.1 de démolition

Tous les travaux de démolition doivent être effectués sans endommager les structures restantes ou les propriétés voisines. En cas de dommages, le Contractant doit procéder à la remise en état et à la réparation à ses frais.

2.2 Obstruction de la voie publique, etc.

Le Contractant ne doit pas obstruer les voies publiques ou les droits de passage privés sans l'accord des autorités locales et doit s'acquitter de tous les frais et se conformer à toutes les instructions émises par celles-ci.

2.3 Prévention de la poussière et ventilateurs

Le Contractant doit arroser abondamment le chantier pendant toute la durée des travaux de démolition afin d'éviter toute nuisance due à la poussière, à la saleté, etc., et doit fournir tous les ventilateurs, barrières, bâches, toiles, etc. nécessaires pour protéger les travaux nouveaux et existants, le public, les occupants et les ouvriers.

2.4 Enlèvement des déchets

Tous les éléments démontés, etc., doivent être inclus dans l'enlèvement, le ramassage, le transport et le nettoyage du chantier de tous les débris et déchets, qu'ils soient spécifiquement mentionnés ou non, à partir des niveaux de sol concernés.

2.5 Élimination des déchets

Le Contractant doit prendre ses propres dispositions pour la mise en place d'un puits ou d'un terrier pour l'élimination de tous les matériaux provenant des travaux de démolition et il doit payer tous les frais y afférents.

2.6 Utilisation de matériaux appropriés pour les fondations

Le Contractant peut utiliser les briques cassées et autres matériaux approuvés provenant de la démolition comme remblai sous les sols, les chemins, etc., à condition que ces matériaux soient correctement broyés et nettoyés, avec l'accord du chef de projet.

2.7 d'écrans anti-poussière

Le Contractant doit prévoir et installer des écrans, des revêtements, etc. temporaires imperméables et anti-poussière sur toutes les parties du bâtiment existant qui pourraient être exposées en raison de la démolition, et doit maintenir efficacement les lieux étanches et exempts de poussière pendant la durée des travaux.

2.8 Étaieement

Le prix demandé par le Contractant pour l'étaieement, tel que décrit, doit inclure tous les travaux d'étaieement, de renforcement, de soutènement, etc., sur tous les murs,

sols, toits, etc., selon les besoins, en les modifiant et en les adaptant si nécessaire. Le Contractant est responsable de la suffisance et de l'entretien de ces éléments, ainsi que de leur enlèvement lorsqu'ils ne sont plus nécessaires et de la remise en état de tous les travaux perturbés à la fin des travaux.

2.9 Ouvertures dans les bâtiments

Le prix demandé par le Contractant pour la construction d'ouvertures dans les murs existants comprend tous les étais temporaires aux têtes, la préparation des montants, les huiles et le calage et le fixage aux têtes.

2.10 Découpe d'ouvertures dans les murs existants

Les prix facturés par le Contractant pour la découpe d'ouvertures, etc., dans les murs extérieurs à différents niveaux et tous les autres travaux nécessaires sont réputés inclure tous les échafaudages, échelles, etc. nécessaires.

De même, cela s'applique également aux prix du contractant pour la peinture extérieure.

2.11 Réseaux publics existants

Le Contractant doit prévoir la protection, le soutien ou le détournement, selon les besoins, de toute conduite publique rencontrée pendant l'exécution des travaux, ou il doit prévoir et payer tous les frais facturables si ces travaux sont exécutés par les autorités publiques concernées.

2.12 Le gouvernement conserve la propriété des anciens matériaux

Lorsque les matériaux sont décrits comme « à mettre de côté pour réutilisation », ils restent la propriété du gouvernement et doivent être soigneusement conservés par le Contractant, puis chargés et transportés vers un entrepôt désigné par le chef de projet. Le Contractant doit inclure cette activité dans ses prix.

2.13 Matériaux à évacuer

Tous les anciens matériaux décrits comme devant être « évacués » deviennent la propriété du Contractant et doivent être retirés du site par celui-ci. Le Contractant doit indiquer à l'endroit prévu à cet effet tout crédit qu'il est prêt à accorder. Le gouvernement se réserve toutefois le droit de conserver la propriété de tout matériau provenant de la démolition et le Contractant sera remboursé à hauteur de la valeur du crédit qu'il a accordé pour ces matériaux.

2.14 Définition des termes « Make Out » et « Make Good »

Les termes « réaliser » et « réparer » doivent être interprétés comme incluant toute la main-d'œuvre et tous les nouveaux matériaux nécessaires pour correspondre en tous points aux travaux environnants existants, sauf si ceux-ci sont décrits comme « mesurés séparément ».

3.0 S D'EXCAVATION

3.1 du déblaiement du site

Le déblaiement du site des travaux doit être effectué dans la mesure indiquée par le chef de projet, mais pas autrement. Cela comprend la démolition et l'enlèvement de tous les obstacles, l'enlèvement des déchets, la coupe de la végétation, des arbustes, des buissons et des arbres, ainsi que l'arrachage des souches et des racines et leur brûlage ou leur enlèvement du site, selon le cas. Les trous creusés lors de l'arrachage des souches et des racines doivent être comblés et compactés avec un matériau approuvé déposé en couches ne dépassant pas 150 mm d'épaisseur.

3.2 Arbres et buissons à préserver

Les arbres et arbustes à préserver doivent être marqués à la peinture par le responsable de la supervision du chef de projet sur le site et le Contractant doit les protéger soigneusement comme requis jusqu'à l'achèvement des travaux.

3.3 Abattage d'arbres

Tous les arbres à bois d'œuvre utilisables restent la propriété du gouvernement. Les arbres doivent être abattus aussi près du sol que possible, les feuilles et les branches doivent être enlevées et brûlées, et les troncs utilisables doivent être coupés en morceaux de longueur appropriée, enlevés et placés dans des stocks sur le site, à l'endroit indiqué.

3.4 Fourmilières

Tous les fourmilières, nids, reines et larves doivent être éliminés si nécessaire, et le sol doit être stérilisé soit en allumant des feux et en brûlant pendant au moins 24 heures, soit en utilisant un insecticide approuvé, et en comblant tous les trous creusés avec un matériau approuvé, compacté en couches ne dépassant pas 150 mm d'épaisseur.

3.5 Enlèvement de la terre végétale

Le Contractant doit creuser la surface du site des routes, chemins, remblais, terrasses, etc., et à une distance d'au moins 3 m autour de tout bâtiment, et enlever la végétation et la terre végétale jusqu'à une profondeur d'au moins 150 mm sous le niveau moyen actuel du sol, ou jusqu'à un autre niveau moyen actuel du sol ou à une autre profondeur indiquée par le chef de projet. La terre végétale doit être évacuée vers un terrier situé dans les limites du site ou à un autre endroit indiqué, et soigneusement conservée pour être réutilisée comme terre végétale pour les remblais et les zones de déblai ou de remblayage.

3.6 Excavation pour réduire le niveau

Le Contractant doit excaver la surface du site afin de réduire le niveau et de « sortir ». Le niveau de formation est considéré comme étant la face inférieure ou les couches de base en gravier/murram des routes, des aires de stationnement en dur et autres. Les zones gazonnées ou non pavées doivent, sauf indication contraire, être réduites à 150 mm sous le niveau du sol fini afin de permettre le remplacement de la terre végétale pour l'engazonnement.

3.7 Excavation pour remblais

Le Contractant doit creuser pour réduire les niveaux afin de former des remblais là où cela est nécessaire et « sortir ». Sauf indication contraire sur les plans, la face du remblai doit être finie avec une pente régulière ne dépassant pas 2:5.

3.8 Excavation pour les fondations

Le Contractant doit creuser pour les sous-sols, les fondations, les conduits, les trous de piliers, les bases de montants, etc., le tout selon les largeurs et les profondeurs indiquées sur les plans ou selon les instructions du chef de projet.

3.9 Marches dans les fondations

Les marches dans les fondations doivent être réalisées conformément aux plans ou aux instructions du chef de projet.

3.10 Excavations excédentaires

Le Contractant doit niveler ou ajuster les pentes et les contre-pentes comme indiqué sur les plans, compacter et consolider la surface du sol et le fond de toutes les excavations afin de recevoir les fondations en béton, les lits, etc.

3.11 Fonds des excavations à approuver

Le fond de toutes les excavations et les surfaces du sol sous les fondations, les lits et autres éléments similaires doivent être inspectés et approuvés par le chef de projet avant la mise en place du béton ou du gravier concassé.

3.12 Points faibles

Lorsque des poches de matériaux meubles ou inadaptés s'étendent sous le niveau approuvé des fondations ou de la formation, elles doivent être retirées dans la mesure et aux niveaux indiqués par le chef de projet, puis comblées jusqu'à la face inférieure des fondations adjacentes, avec un mélange de béton « E » tel que décrit plus loin dans le cas de travaux de bétonnage, ou avec des matériaux d'excavation approuvés dans le cas de lits de fondation en matériaux durs.

3.13 Excavations excessives

Si des excavations sont effectuées en dessous des profondeurs indiquées ou requises pour obtenir un fond solide, le Contractant doit combler les excavations excessives de la même manière que celle décrite pour les zones molles - clause 3.12.

3.14 relatives à l'espace de travail

Lorsque les travaux effectués par d'autres corps de métier l'exigent, ou sur instruction du chef de projet, le Contractant creusera un espace de travail suffisant pour faciliter la bonne exécution de ces travaux, c'est-à-dire le cuvelage vertical, le coffrage des poutres de fondation, etc.

3.15 Excavation dans la roche

Les prix proposés par le Contractant pour tous les travaux d'excavation sont réputés inclure les excavations dans tout matériau autre que la roche solide.

3.16 Définition de la roche solide

On entend par roche solide tout matériau naturel se trouvant dans des corniches ou des masses dans sa position d'origine et qui ne peut être extrait qu'à l'aide de compresseurs ou par dynamitage, ainsi que les rochers solides ou les morceaux de roche détachés dont la taille est supérieure à :

- (i) Supérieur à 0,25 m³ dans les tranchées.
- (ii) supérieurs à 1,25 m³ dans les excavations générales

3.17 Détermination de l' des travaux d'excavation de roche

Le Contractant doit informer le chef de projet dès que de la roche solide est mise à nu afin que celui-ci puisse inspecter et déterminer si le matériau est conforme à la définition de la clause 3.16 ci-dessus, puis demander au Contractant de l'enlever ou de faire modifier la conception des travaux de fondation concernés s'il le juge nécessaire.

3.18 Paiement pour l' de l'excavation de roche

Le Contractant sera rémunéré en supplément pour l'enlèvement de la roche solide ainsi définie, aux tarifs qu'il aura indiqués dans les documents contractuels ou, en l'absence de tels tarifs, aux tarifs convenus avec le chef de projet. Les tarifs « supplémentaires » pour l'excavation de roche comprendront l'excavation à l'aide de compresseurs ou le dynamitage, si celui-ci est autorisé, ainsi que les coûts supplémentaires liés au nivellement, au dégagement et à l'élimination.

3.19 s relatives au dynamitage

Le dynamitage n'est autorisé que sur autorisation expresse du chef de projet.

Si, à son avis, le dynamitage présente un danger pour les personnes ou les bâtiments adjacents, ou si le dynamitage a été autorisé et est effectué de manière imprudente ou dangereuse, il peut l'interdire et ordonner que la roche soit excavée par d'autres moyens.

Le Contractant doit prendre le plus grand soin lors du dynamitage afin de ne causer aucun dommage aux personnes ou aux travaux achevés. Les mèches doivent être correctement chargées et des couvertures et des charges modérées doivent être utilisées. Lorsque le chef de projet le demande, Le Contractant doit fournir des filets de dynamitage à mailles lourdes ou des monticules de dynamitage. Le dynamitage doit être limité aux heures indiquées par le chef de projet.

Le Contractant doit réparer à ses frais tout dommage résultant des opérations de dynamitage, que le chef de projet ait ou non demandé que des précautions particulières soient prises.

3.20 Remise en place, remblayage et compactage

Le Contractant doit remettre en place et remblayer les matériaux excavés

sélectionnés autour des fondations, à l'arrière des murs, etc., jusqu'au niveau de formation ou selon les instructions du chef de projet, en couches ne dépassant pas 230 mm d'épaisseur, puis damer, consolider et arroser si nécessaire. Aucun remblayage ne doit être effectué avant que les travaux de fondation aient été inspectés et approuvés par le chef de projet.

3.21 Remblayage pour atteindre les niveaux requis

Le remblayage pour atteindre les niveaux requis sous les planchers, les terrasses et autres éléments similaires doit être effectué à l'aide de matériaux d'excavation sélectionnés. Les matériaux doivent être transportés à partir de leur emplacement sur le chantier et remblayés en couches ne dépassant pas 150 mm d'épaisseur chacune, arrosés si nécessaire et bien compactés et consolidés jusqu'aux niveaux requis.

3.22 Carrières d'emprunt

Si les matériaux de remblayage provenant des excavations sont insuffisants, Le Contractant est tenu de s'approvisionner auprès d'autres sources afin d'atteindre la quantité requise. Le Contractant doit ouvrir une carrière d'emprunt appropriée, creuser si nécessaire, transporter les matériaux sur le site, puis les déposer et les remblayer comme décrit précédemment.

3.23 Remplacement de la terre végétale

Le Contractant doit retirer la terre végétale des tas de déblais et la déposer à la roue sur les zones excavées et remblayées autour des bâtiments, y compris les faces en pente des remblais, jusqu'à une profondeur finale d'au moins 150 mm ou à toute autre profondeur indiquée par le chef de projet.

Tout surplus de terre végétale doit être déposé, étalé et nivelé sur le site à l'endroit indiqué. Le Contractant ne doit en aucun cas vendre, retirer du site ou éliminer de quelque manière que ce soit la terre végétale.

3.24 Élimination des matériaux excavés excédentaires

Tous les matériaux excédentaires excavés doivent être transportés, déposés, étalés et nivelés sur le site à l'endroit indiqué par le chef de projet, ou, si ces documents le prévoient expressément, être retirés du site et transportés vers une décharge fournie par Le Contractant, qui est tenu de payer tous les frais et charges y afférents.

3.25 Définition du terme « évacuation »

Le terme « évacuation » doit être interprété comme désignant tout enlèvement par panier et toute réexcavation des tas de déblais qui pourraient être nécessaires dans le cadre des opérations de remblayage et d'élimination.

3.26 Planches et étais

Le Contractant doit inclure le maintien et le renforcement des parois de toutes les excavations au moyen de planches et d'étaisements ou de toute autre méthode qu'il juge nécessaire, y compris les excavations à proximité des voies publiques, les zones remblayées et les matériaux de fondation existants ou tout autre matériau. Aucune réclamation pour des travaux d'excavation supplémentaires, du béton ou d'autres

matériaux nécessaires en raison du non-respect de cette clause par Le Contractant ne sera acceptée.

3.27 Maintien des excavations exemptes d'eau

Le Contractant doit maintenir l'ensemble des excavations exemptes d'eau, de boue et de saletés provenant des eaux de surface, de la pluie, des égouts, des inondations ou de toute autre cause similaire, en utilisant des pompes, des égouts temporaires ou tout autre moyen jusqu'à l'achèvement des travaux. En cas de présence de sources souterraines cachées ou lorsque les fondations s'étendent sous le niveau de la nappe phréatique, ce qui nécessite un pompage continu, Le Contractant sera rémunéré, sur autorisation écrite du chef de projet, à des tarifs convenus pour l'utilisation de ces pompes.

3.28 de matériaux de fondation

Le Contractant doit fournir et poser des lits de fondation sous tous les lits de béton, pavés, etc., selon l'épaisseur indiquée sur les plans.

Les fondations en dur doivent être constituées de gravats de briques sèches et dures ou de pierres concassées approuvés, pouvant passer à travers un anneau de 65 mm, posés en couches ne dépassant pas 150 mm d'épaisseur, bien arrosés, compactés et nivelés ou finis selon les pentes indiquées sur les plans, recouverts d'un matériau fin pour recevoir le béton ou tout autre revêtement.

Le Contractant doit réaliser tous les affaissements pour les conduits et les épaissements dans le sol selon les dimensions indiquées sur les plans.

3.29 Panneaux de retenue temporaires

Le Contractant doit fournir et entretenir toutes les planches de retenue temporaires pour les lits de fondation.

4.0 TRAVAUX DE BÉTON

4.1 Exigences générales

Tous les travaux de bétonnage doivent être effectués conformément aux présentes spécifications, sauf dans le cas du béton armé, où les dispositions de la norme B.S 8110-1: 1997 : Utilisation structurelle du béton - Partie 1 : Code de pratique pour la conception et la construction s'appliquent dans la mesure où elles prévalent sur, modifient ou complètent les clauses contenues dans les présentes. Le Contractant doit soumettre au chef de projet tous les détails relatifs aux matériaux qu'il propose d'utiliser pour la fabrication du béton.

4.2 du ciment

Sauf indication contraire, le ciment doit être un ciment ordinaire conforme aux exigences des normes applicables en RDC. Lorsque d'autres ciments sont spécifiés, ils doivent être conformes aux exigences des normes européennes (EN) applicables.

Tout le ciment doit provenir de fabricants situés en RDC/Ouganda. Si le ciment doit être importé, l'accord préalable du chef de projet doit être obtenu.

À la demande du chef de projet, Le Contractant doit fournir les certificats d'essai relatifs à chaque type de ciment utilisé, certifiant qu'il est conforme aux normes applicables en RDC.

À moins qu'une autorisation ne soit accordée pour la manutention en vrac, tous les ciments doivent être transportés et livrés dans des sacs en bon état et correctement fermés, puis stockés dans un hangar sec, à l'abri des intempéries et bien ventilé, avec un plancher surélevé, ou dans un bâtiment approuvé par le chef de projet.

Chaque livraison de ciment en sacs doit être empilée en un seul endroit. Les sacs doivent être empilés de manière serrée afin de réduire la circulation d'air, mais ne doivent pas être empilés contre un mur extérieur. Lorsque des palettes sont utilisées, elles doivent être construites de manière à ce que les sacs ne soient pas endommagés lors de la manutention et de l'empilage. Aucune pile de sacs de ciment ne doit dépasser 3 m de hauteur. Les différents types de ciment en sacs doivent être clairement distingués par des marquages visibles et doivent être stockés dans des piles séparées. Le ciment en sacs doit être utilisé dans l'ordre dans lequel il est livré.

Le ciment en vrac doit être stocké dans des silos résistants aux intempéries, sur lesquels doit être clairement indiqué le type de ciment qu'ils contiennent. Les différents types de ciment ne doivent pas être mélangés dans le même silo.

Le ciment doit être livré ou stocké sur le chantier en quantités suffisantes pour garantir que les travaux de bétonnage sur n'importe quelle section du chantier puissent être effectués sans interruption. Chaque livraison doit être conservée séparément et distinctement.

Tout ciment ayant été endommagé par l'humidité ou toute autre cause ne doit pas être utilisé et doit être immédiatement retiré du chantier. Le ciment qui a durci et formé des grumeaux doit être retiré du chantier.

Le ciment stocké sur le site pendant plus d'un mois doit être testé au laboratoire central des matériaux du ministère chargé des travaux ou au bureau national des

normes de la RDC/Ouganda, selon les instructions du chef de projet.

4.3 Granulats pour béton

Les granulats pour béton doivent être constitués de sables naturels propres, de gravier, de pierre concassée ou d'autres matériaux dont l'utilisation a été approuvée par le chef de projet et doivent être conformes aux exigences de qualité de la norme BS EN 12620 « Granulats grossiers et fins d'origine naturelle pour béton ».

Des essais doivent être effectués à intervalles fréquents ou lorsque cela est nécessaire afin de déterminer la quantité d'impuretés dans les granulats et, si le chef de projet l'exige, les granulats fins doivent être lavés aux frais du Contractant.

La norme BS EN 12620 exige que les granulats soient durs, durables, propres et exempts de revêtements adhérents tels que l'argile.

Ils ne doivent pas contenir de matériaux nocifs tels que de la pyrite de fer, de l'oxyde de fer, du mica, du schiste ou des matériaux lamellaires similaires, ni de particules floconneuses ou allongées, sous une forme ou en quantité suffisante pour nuire à la résistance ou à la durabilité du béton ou de tout matériau susceptible de fixer des armatures lorsque cela est nécessaire.

Les différentes tailles de particules qui composent un agrégat doivent être réparties uniformément dans toute la masse. Les quantités d'argile, de limon et de poussière fine ne doivent pas dépasser :

- (i) Sable ou sable de gravier concassé, 3 % en poids lorsque l'essai prévu à la clause 13 de la norme BS 812 est utilisé
- (ii) Sable de pierre concassée, 5 % en poids selon le test décrit dans la norme BS 812, clause 12.
- (iii) Granulats grossiers, 1 % en poids lorsque l'essai décrit dans la clause 13 de la norme BS 812 est utilisé.
- (iv) Tous les granulats, 2 % en poids lorsque l'essai décrit dans la clause 13 de la norme BS 812 est utilisé.

Un guide sur la teneur en limon et en argile du sable et du sable de gravier concassé peut être obtenu à l'aide du test de sédimentation sur le terrain décrit dans la clause 14 de la norme BS 812, selon lequel la teneur en limon et en argile ne doit pas dépasser 65 % en volume.

4.4 Classification des granulats

Le classement des granulats doit respecter les limites indiquées dans les tableaux suivants :

Tableau 4.4.1 Granulats fins

Tamis B.S.	Pourcentage en poids passant au tamis B.S.			
	Classification Zone 1	Classification Zone 2	Classification Zone 3	Classification Zone 4
9 mm	100	100	100	100
4,5 mm	90-100	90-100	90-100	95-100
N° 7	60-75	75-100	85-100	95-100
N° 14	30-70	55	75-100	80-100

N° 25	15-34	35-59	60-79	80-100
N° 52	5-20	10-30	15-40	15-50
N° 100	0-10*	0-10*	0-10	0-15

* Pour les sables de pierre concassée, la limite admissible est portée à 20 %.

Un granulat fin dont le classement dépasse les limites d'une zone de classement particulière sur des tamis autres que le n° 25 d'un montant total ne dépassant pas 5 % est considéré comme appartenant à cette zone de classement. Les 5 % peuvent être répartis, par exemple, comme suit : 1 % sur chacun des trois tamis et 2 % sur un autre, ou 4 % sur un tamis et 1 % sur un autre, etc.

Aucune tolérance n'est autorisée pour les granulats fins aux limites les plus grossières et les plus fines du classement dans les quatre zones de classement.

Les matériaux de la zone de granulométrie 4 ne doivent pas être utilisés dans le béton armé, sauf si des essais ont été effectués pour vérifier la pertinence des proportions de mélange proposées.

4.5 s relatives au sable

Tous les sables destinés à la fabrication de mortier doivent être des sables siliceux propres, bien calibrés, de bonne qualité, durs et anguleux, équivalents aux échantillons qui doivent être déposés auprès du chef de projet et approuvés par celui-ci. Ils doivent être exempts de terre, de limon, de poussière, de sel, de matières organiques et de toute autre substance nuisible, et tamisés.

4.6 Classification des granulats

Tableau 4.4.2 – Granulats grossiers

Tamis B.S.	Pourcentage en poids passant au tamis B.S.							
	Taille nominale des granulats calibrés							
	38 mm à 5 mm	19 mm à 5 mm	12 mm à 5 mm	64 mm	38 mm	19 mm	12 mm	9 mm
75 mm	100	-	-	10	-	-	-	-
64 mm	-	-	-	85-100	100	-	-	-
38 mm	95-100	100	-	0-30	85-100	100	-	-
19 mm	30-70	95-100	100	0-5	0-20	85-100	100	-
12 mm	-	-	90-100	-	-	-	85-100	100
9 mm	10-35	22-55	40-85	-	0-5	0-20	0-45	85-100
5 mm	0,5	0-10	0-10	-	-	0-5	0-10	0-20
N° 7	-	-	-	-	-	-	-	0-5

L'utilisation d'agrégats tout-en-un peut être autorisée, avec l'accord spécifique du chef de projet, dans le cas de béton massif, de travaux non renforcés, etc. Lorsque cet accord est donné, les proportions d'agrégats tout-en-un par rapport au ciment doivent être calculées de manière à obtenir un mélange équivalent à celui obtenu avec des agrégats séparés.

Les granulats tout-en-un doivent être conformes aux exigences de la norme B.S. 812, leur granulométrie devant être conforme au tableau suivant.

Tableau 4.4.3 – Granulats tout-en-un

Tamis B.S.	Pourcentage en poids passant au tamis B.S.	
	Taille nominale de 38 mm	Taille nominale de 19 mm
78 mm	100	-
38 mm	95-100	100
19 mm	45-75	95-100
5 mm	25-45	30-50
N° 25	8-30	10-35
N° 100	0-6	0-6

4,7 Dimensions maximales des granulats grossiers

La taille maximale du plus gros granulats grossiers ne doit pas dépasser le quart de la taille minimale de l'élément dans lequel il est utilisé et doit être inférieure d'au moins 6 mm à l'espace minimal entre les barres d'armature lorsque l'élément est armé.

4.8 Stockage des granulats

Les granulats de différentes tailles doivent être stockés dans des bacs séparés, sur un sol dur et propre, exempt de toute contamination. Des échantillons doivent être fournis au chef de projet pour être testés avant le début des travaux.

Les granulats doivent être conservés en quantité suffisante pour permettre la réalisation des travaux sur n'importe quelle section sans interruption.

Tous les granulats doivent être testés régulièrement selon les instructions du chef de projet, et tout matériau qui ne répond pas aux normes ou qui a été contaminé ou altéré de quelque manière que ce soit doit être immédiatement retiré du site.

L'eau utilisée pour le mélange du béton doit provenir d'une source approuvée et être propre et exempte d'acides, de matières végétales et de toute autre matière nocive en solution ou en suspension. L'eau potable doit être adaptée à la préparation du béton.

4.9 Mélanges de béton par volume ou par poids

Les proportions des mélanges de béton doivent être spécifiées soit :

- a) Volume
- b) Poids

Les mélanges de béton par volume sont autorisés dans le cas de travaux de béton en masse, de fondations et de lits non renforcés et pour les petits éléments structuraux isolés tels que les linteaux et les poutres isolées, à condition que, dans tous les cas, le chef de projet soit convaincu que les résistances requises sont obtenues.

Le dosage en poids doit être utilisé pour tous les autres travaux de bétonnage dans les poutres de fondation en béton armé, les bases de colonnes, les charpentes, les planchers, les toits, les escaliers, les murs de soutènement et autres éléments similaires.

4.10 s des mélanges de béton

Les mélanges de béton doivent être conçus de manière à satisfaire aux résistances caractéristiques spécifiées. La résistance moyenne du mélange conçu doit dépasser les valeurs spécifiées de deux fois l'écart type prévu afin de tenir compte des variations inévitables.

Les granulats fins et grossiers doivent provenir de sources naturelles et être calibrés de manière à produire un béton aux proportions spécifiées qui se mettra facilement en place sans ségrégation et sans teneur en eau excessive.

Tableau 4.10.1 : Mélanges standard pour béton structural ordinaire par sac de ciment de 50 kg

Concrete Grade	Nominal max. size of Aggregate (mm)	40		20		14		10	
	Workability	Medium	High	Medium	High	Medium	High	Medium	High
60 to 120	Limits of slump that may be expected (mm)	30 to 60	60 to 120	20 to 50	50 to 100	10 to 30	30 to 60	10 to 25	25 to 50
55030 - 450.2-75	Total Aggregate (kg) Fine Aggregate (%) Vol. of finished concrete (m3)	64030 - 450.312	55030 - 450.275	54035 - 500.277	48035 - 500.252	—	—	—	—
33030 - 450.1-83	Total Aggregate (kg) Fine Aggregate (%) Vol. of finished concrete (m3)	37030 - 450.200	33030 - 450.183	32035 - 500.178	28035 - 500.160	—	—	—	—
27030 - 400.1-55	Total Aggregate (kg) Fine Aggregate (%) Vol. of finished concrete (m3)	30530 - 350.165	27030 - 400.155	28030 - 400.156	25035 - 450.143	25535 - 450.146	22040 - 500.130	24040 - 500.137	20045 - 550.121
24030 - 400.1-37	Total Aggregate (kg) Fine Aggregate (%) Vol. of finished concrete (m3)	26530 - 350.147	24030 - 400.137	24030 - 400.137	21535 - 450.127	22035 - 450.130	19540 - 500.118	21040 - 500.124	17545 - 550.110
21530 - 400.1-27	Total Aggregate (kg) Fine Aggregate (%) Vol. of finished concrete (m3)	23530 - 350.134	21530 - 400.127	21030 - 400.124	19035 - 450.115	19535 - 450.115	17040 - 500.106	18040 - 500.109	15045 - 550.097

4.11 Mélanges de conception

Les résistances obtenues pour chaque mélange doivent être conformes à celles indiquées dans le tableau 4.12.1, comme décrit ci-après.

Si, en raison de la nature des granulats disponibles, il s'avère impossible d'obtenir la résistance et la maniabilité souhaitées, le chef de projet se réserve le droit de modifier ou de « concevoir » la proportion du mélange afin d'obtenir un béton de la qualité requise.

Le Contractant doit inclure cela et une augmentation minimale de 10 % de la teneur en ciment de tout mélange spécifié, que ce soit en volume ou en poids, sans frais supplémentaires.

4.12 Mélanges d'essai

Sur instruction du chef de projet, Le Contractant chargé des essais doit réaliser des mélanges d'essai pour approbation avant le début de la fabrication générale du béton.

Les mélanges d'essai doivent être réalisés à l'aide des mêmes méthodes de compactage et des mêmes installations que celles qui seront utilisées dans les travaux, et déposés dans des coffrages représentatifs appropriés.

Des mesures précises du ciment, des granulats et de l'eau, des rapports ciment/eau, de l'affaissement et de la maniabilité doivent être effectuées et le temps de mélange doit être noté pour chaque mélange.

Six cubes d'essai « préliminaires » doivent également être réalisés pour chaque mélange. Trois cubes de chaque lot doivent être testés pour déterminer leur résistance à la compression après sept (7) jours et les trois autres après vingt-huit (28) jours. La densité de tous les cubes doit être déterminée avant la réalisation des essais de résistance.

Les mélanges doivent être réalisés en nombre suffisant jusqu'à l'obtention des qualités souhaitées.

Toutes les précautions doivent être prises pour s'assurer que la fabrication et la mise en place du béton dans les travaux sont effectuées de la même manière que celle utilisée pour la fabrication du mélange d'essai sélectionné.

Le chef de projet peut demander que de nouveaux mélanges d'essai soient préparés en cas de changement dans la source ou le classement des granulats, dans le mode de fabrication et de compactage, ou en cas de tout autre changement par rapport au mélange d'essai initialement adopté.

La résistance à la compression des cubes d'essai « préliminaires » prélevés sur les mélanges d'essai doit, à 28 jours, être supérieure d'au moins 25 % à celle spécifiée pour la résistance à la compression minimale des cubes d'essai « de chantier » décrits plus loin, pour une qualité de béton identique.

Les cubes de béton doivent être soumis au chef de projet pour les essais « préliminaires » et « de chantier ». Le Contractant doit se munir de moules métalliques fabriqués avec précision pour couler des cubes de béton de 100 mm de côté.

Les moules et la méthode de préparation de ces cubes doivent être conformes à la

norme B.S 1881 « Méthode d'essai du béton ».

Des lots de six cubes « préliminaires » doivent être prélevés sur les mélanges d'essai décrits précédemment. Six cubes « de travail » doivent être prélevés pour être testés à partir de n'importe quel lot ou classe de béton utilisé sur les travaux, conformément aux instructions du chef de projet.

Trois cubes doivent être testés à 7 jours et trois à 28 jours.

Tous les cubes de béton testés doivent présenter les résistances minimales à la compression pour la classe de béton appropriée indiquée dans le tableau suivant :

Tableau 4.12.1 : Résistance à la compression et module d'élasticité du béton (N/mm^2)

Classe	Résistance à la compression caractéristique à 28 jours (N/mm^2)		Résistance du cube (N/mm^2)		Résistance caractéristique à la traction à 28 jours (N/mm^2)	Module d'élasticité à 28 jours (N/mm^2)
15	15	12	90	100	1,1	25x103
20	20	16	13,5	25,0	1,3	27 x 103
25	25	20	16,5	31,0	1,5	29x103
30	30	24	20,0	37,0	1,7	32x103
40	40	32	28,0	50	21	35 x 103
50	50	40	36,0	60,0	2,5	37 x 103

Les cubes d'essai en béton doivent être soumis au laboratoire central des matériaux de Kampala pour être testés. Le Contractant doit identifier soigneusement chaque cube et fournir toutes les informations s'y rapportant, par exemple le numéro du contrat, les proportions du mélange, la date de coulage, l'endroit où le reste du lot a été incorporé dans les travaux, le nom du Contractant et le numéro de référence du cube d'essai.

Si l'un des cubes représentatifs du béton déjà incorporé dans les travaux ne présente pas la résistance à la compression requise, le chef de projet se réserve le droit d'ordonner au Contractant de découper et d'enlever tous les travaux affectés par ces cubes et de les remplacer entièrement à ses frais.

4.13 Mélange du béton

Le béton doit être soigneusement mélangé jusqu'à obtenir une consistance uniforme, par lots mesurés, dans un malaxeur mécanique d'une capacité proportionnelle à la quantité de béton requise pour toute section des travaux en cours de construction. Le mélange doit se poursuivre pendant au moins deux minutes après que tous les matériaux, y compris l'eau, qui doit être ajoutée en dernier, ont été versés dans le tambour et avant que toute partie du lot ne soit déchargée, mais dans tous les cas, le mélange réel doit être conforme à celui requis pour le mélange d'essai sélectionné.

La teneur en eau doit être soigneusement contrôlée et ajoutée en quantité suffisante pour atteindre la quantité jugée nécessaire dans le mélange d'essai. En aucun cas, le rapport eau/ciment ne doit être dépassé et tout lot trop humide doit être rejeté. Le contenu entier du tambour du malaxeur doit être déchargé avant que le lot suivant ne soit introduit dans le tambour.

Les mélangeurs et/ou les centrales à béton doivent être correctement entretenus pendant toute la durée du contrat et tout mélangeur ou centrale présentant un défaut quelconque ne doit pas être utilisé. Les tambours de tous les mélangeurs doivent tourner à la vitesse constante recommandée par les fabricants. Un mélangeur qui est resté inutilisé pendant vingt minutes après le mélange du dernier lot doit être soigneusement lavé et nettoyé avant de procéder à un nouveau mélange. Les mélangeurs doivent être soigneusement nettoyés à la fin de chaque cycle de mélange de béton ou à la fin de chaque journée. Toutes les centrales à béton doivent être soigneusement nettoyées si elles sont utilisées pour des bétons à haute teneur en aluminium ou d'autres bétons à base de ciments spéciaux après avoir été utilisées pour des bétons à base de ciment ordinaire, et vice-versa.

4.14 s relatives au malaxage manuel

Le mélange à la main n'est autorisé qu'avec l'autorisation expresse du chef de projet.

Le mélange doit être effectué sur une plate-forme propre, étanche et non absorbante. Le ciment et les granulats fins doivent être mélangés à sec jusqu'à ce que le mélange soit homogène et de couleur uniforme. Les granulats grossiers doivent ensuite être ajoutés et mélangés jusqu'à ce qu'ils soient répartis uniformément dans tout le lot. La quantité d'eau appropriée doit être ajoutée à l'aide d'un bidon muni d'un embout rosette et le mélange doit être poursuivi jusqu'à ce que l'ensemble du lot de béton semble homogène et ait la consistance souhaitée. Chaque lot de béton doit être retourné au moins trois fois à sec et trois fois humide.

La plate-forme doit être vidée avant de mélanger le lot suivant et soigneusement nettoyée si elle n'est pas utilisée pendant plus de 20 minutes avant la préparation du lot suivant ou si un type de ciment différent de celui décrit précédemment est utilisé.

Pour le mélange à la main, la teneur en ciment de chaque mélange doit être augmentée de 10 % par rapport à celle requise pour le mélange à la machine, et cela doit être fait aux frais du Contractant.

4.15 Transport et mise en place du béton

Le béton doit être transporté de manière à éviter toute ségrégation, perte de consolidation ou dessèchement des matériaux homogènes, et la mise en place dans les coffrages doit être terminée avant la prise initiale. Le béton ne doit pas être déversé d'une hauteur supérieure à 2 m. Des goulottes et des pompes peuvent être utilisées à condition qu'elles soient disposées de manière à éviter la ségrégation.

Tout l'équipement utilisé pour le transport et la mise en place du béton doit être constamment nettoyé et exempt de toute couche de béton durci ou d'autres obstructions.

Le bétonnage de toute unité ou section de l'ouvrage doit être effectué en une seule opération continue et aucune interruption du bétonnage n'est autorisée sans l'accord du chef de projet.

En aucun cas, il ne doit s'écouler plus de 20 minutes entre le mélange et la mise en place du béton dans sa position finale.

4.16 s sur le béton prêt à l'emploi

Le terme « béton prêt à l'emploi » s'applique dans les cas où le béton est obtenu auprès d'une entreprise spécialisée dans la fabrication de béton en vrac dans une centrale, d'où il est transporté vers le chantier dans des camions malaxeurs qui le maintiennent en agitation jusqu'à sa livraison. Ce terme s'applique également au béton dans lequel les granulats et le ciment sont mélangés à sec dans une centrale, puis introduits dans le tambour d'un malaxeur monté sur un camion qui le transporte vers le chantier. L'eau est transportée dans un conteneur spécial, puis mesurée et introduite dans le tambour, et le mélange humide commence, soit pendant le trajet, soit lorsque le camion malaxeur arrive sur le chantier.

Ce type de béton ne sera autorisé que sur instruction spécifique du chef de projet, qui exigera un certificat pour chaque lot de béton livré, indiquant les poids réels des granulats, du ciment et de l'eau utilisés, afin de garantir que le béton est conforme aux spécifications.

4.17 Compactage du béton

Une fois le béton coulé dans les coffrages, il doit être compacté à l'aide d'outils approuvés et de manière à obtenir une masse dense et homogène, exempte de ségrégation, de nids d'abeilles et d'air emprisonné, remplissant tous les espaces entre et autour des coffrages et des armatures sans laisser de vides d'aucune sorte.

Lorsque des vibrateurs sont utilisés, ils doivent être du type à immersion, approuvés par le chef de projet et avoir une fréquence d'au moins 5000 hertz (HZ). Les vibrateurs ne doivent pas être fixés ou entrer en contact avec les armatures, ni être utilisés de manière à endommager le béton dans d'autres parties de la structure qui a pris sa prise initiale. Il faut également veiller à ne pas trop vibrer ou compacter le béton, ce qui pourrait entraîner une ségrégation.

Le béton partiellement pris ne doit en aucun cas être perturbé et Le Contractant doit s'assurer qu'il n'est pas soumis à des charges, des chocs ou des vibrations inutiles provenant d'installations adjacentes ou de vibrateurs situés à proximité, ni permettre à ses ouvriers de marcher dessus ou de le perturber de quelque manière que ce soit.

4.18 Joints de construction

Les joints de construction doivent être réalisés aux emplacements indiqués sur les plans ou selon les instructions du chef de projet, mais dans tous les cas, ils doivent être disposés de manière à ce que leur nombre soit réduit au minimum.

Les joints de construction doivent être formés à angle droit par rapport à l'axe de l'élément concerné, par l'insertion de coffrages rigides.

Les joints de construction dans les dalles doivent être verticaux et, en général, parallèles à l'armature principale, mais lorsqu'ils doivent être perpendiculaires à l'armature principale, ils doivent être réalisés au milieu de la travée.

La surface supérieure des coulées de béton dans les murs et les poteaux doit être horizontale et, dans le cas de travaux finis apparents, doit être construite de manière à ne pas être visible.

Les coulées dans les murs et les poteaux ne doivent pas dépasser une hauteur de 1 m, sauf autorisation contraire du chef de projet.

Les coffrages au niveau des joints de construction doivent être réalisés de manière à produire, dans l'épaisseur du joint, une surface rainurée ou clavetée appropriée qui servira de liaison pour le béton ultérieur.

Dès que le béton a suffisamment pris, les planches d'arrêt doivent être retirées et la face doit être taillée et brossée au fil métallique pour former une rainure, puis lavée. Avant de couler le béton adjacent, la surface du joint doit être enduite d'un coulis de ciment pur et laissée prête à recevoir le nouveau béton adjacent, qui doit être tassé fermement contre sa face.

4.19 Protection du béton

Le béton fraîchement coulé doit être protégé du soleil, des vents desséchants et de la pluie jusqu'à ce qu'il ait pris correctement et doit être maintenu humide à l'aide de toile de jute, de sable, de polyéthylène ou d'autres bâches imperméables pendant au moins sept jours après la mise en place. En cas d'utilisation de ciments à durcissement rapide, cette durée est réduite à trois jours.

Le béton qui n'a pas été correctement protégé et qui est endommagé ou altéré de quelque manière que ce soit doit être soigneusement découpé et remplacé aux frais du Contractant.

4.20 Finitions de surface en béton

La surface de toutes les fondations en béton doit être finie de manière à obtenir une surface plane et régulière pour recevoir les murs.

La surface supérieure des sols, toits, paliers, etc. doit être lissée à la truelle ou, lorsqu'elle doit être recouverte d'une chape pour d'autres finitions, elle doit être lissée à la taloche pour obtenir une finition lisse et uniforme, exempte de toute saillie et irrégularité, soit à niveau, soit en pente, comme indiqué sur les plans.

Le lissage et le talochage doivent être effectués de manière à ce que la surface soit exempte de laitance ou de boue de ciment. Après le démontage du coffrage, toutes les surfaces en contact avec celui-ci doivent être arrosées d'eau et soigneusement frottées avec un bloc de carborundum afin d'éliminer les irrégularités. Tout nid d'abeille ou autre surface endommagée doit être soigneusement comblé avec du coulis de ciment pur et frotté pour obtenir une finition affleurante avec le travail environnant. Il faut empêcher ce travail de sécher trop rapidement en utilisant des sacs humides ou des moyens similaires afin d'assurer une bonne adhérence entre le béton et le coulis.

Lorsque les surfaces en béton doivent rester apparentes, la finition de surface requise doit être spécifiquement indiquée dans les spécifications particulières ou dans le devis quantitatif.

Aucun ponçage, réparation ou ragréage du béton ne doit être effectué avant que les surfaces aient été inspectées par le chef de projet.

4.21 Finitions lisses et fines du béton

Lorsque le béton apparent doit présenter une « finition lisse », cela signifie qu'il doit être fini de manière à obtenir une surface parfaitement plane et lisse, exempte de toute imperfection, irrégularité, alvéoles, joints ou marques de grain.

La manière d'obtenir ce type de finition est laissée à la discrétion du Contractant, mais le chef de projet se réserve le droit d'ordonner au Contractant d'adopter une autre méthode s'il estime que la méthode utilisée n'est pas satisfaisante.

Lorsqu'une finition « lisse » du béton est spécifiée, les surfaces apparentes produites par le coffrage doivent être poncées pour éliminer toutes les nervures et autres petites protubérances, mais aucune piqure, nervure importante ou autre protubérance ne sera tolérée. La surface du béton doit être parfaitement lisse et uniforme.

4.22 Coffrage des goulottes

Réaliser tous les trous, poches, rainures, etc. nécessaires pour les services et autres équipements, comme indiqué sur les plans ou autrement, à l'aide de gaines, manchons, tubes en carton, coffrages temporaires et filets en bois fixés à l'échafaudage.

Les trous et les rainures ne doivent pas être découpés dans le béton structurel après sa prise, sauf sur instruction spécifique du chef de projet.

4.23 des armatures en acier

Les armatures en acier doivent être conformes aux normes BS 4449, BS 4492 ou BS 4483.

Les armatures en acier doux doivent être constituées de tiges rondes en acier doux, conformément à la norme BS 6722.

Les armatures en acier doux torsadé doivent être des armatures en acier doux torsadé à froid, conformément à la norme BS 449.

Les armatures en treillis doivent être des armatures en treillis d'acier étiré à froid conformes à la norme BS 4483.

Tous les armatures en acier doivent être de fabrication approuvée et exemptes de rouille, de calamine, d'huile, de graisse ou de tout autre matériau susceptible de nuire à la bonne adhérence de l'armature et du béton ou de provoquer la corrosion de l'armature et la désintégration subséquente du revêtement en béton. Si le chef de projet en donne l'instruction, toutes les armatures doivent être brossées au fil métallique afin d'éliminer ces imperfections avant que le béton ne soit coulé autour d'elles.

Le Contractant doit produire des certificats de fabrication indiquant que le matériau est conforme aux exigences des normes B.S. ou UNBS appropriées pour l'inspection du chef de projet. Des échantillons aléatoires peuvent être prélevés sur toute expédition pour être testés au laboratoire central des matériaux du ministère responsable des travaux et tout matériau jugé fragile, fissuré ou insatisfaisant de quelque manière que ce soit doit être rejeté et retiré immédiatement du site.

Les armatures doivent être stockées sur le site sur des palettes à niveau, surélevées par rapport au sol.

4.24 des armatures de flexion

Tous les armatures en acier doivent être pliées à froid et façonnées comme indiqué sur les plans avant d'être mis en place et doivent être conformes aux dimensions et tolérances de pliage définies dans les normes BS 8666 ou BS 4466.

Un gabarit approuvé doit être utilisé pour obtenir un cintrage progressif et régulier. Une fois cintré, l'acier ne doit pas être redressé ni recintré.

Les cintrages effectués à chaud ou par soudage au gaz ou à l'électricité ne doivent pas être réalisés sans l'accord préalable du chef de projet.

4.25 Espacement des barres d'armature

L'espacement des barres, la quantité d'armature et le type de treillis, la taille des mailles, la disposition, etc. doivent être conformes aux plans et aux schémas de cintrage.

4.26. Fixation et assemblage des armatures

Tous les armatures doivent être placés, fixés et maintenus avec précision dans les positions indiquées sur les plans. Les barres qui se croisent doivent être solidement reliées entre elles à l'aide de fil de fer doux de calibre 16 (1,626 mm), dont les extrémités sont torsadées et enfoncées dans le béton. Les attaches, les liens et autres éléments similaires doivent être en contact étroit avec l'armature principale et y être solidement fixés.

Lorsque l'armature est placée dans des couches horizontales ou inclinées, que ce soit dans des poutres, des dalles ou des escaliers, etc., la distance entre chaque couche doit être soigneusement maintenue par l'insertion d'entretoises suffisantes pour empêcher tout mouvement ou affaissement de l'armature principale dans chaque couche.

4.27 s relatives au recouvrement du béton

Le recouvrement en béton de tous les armatures doit être soigneusement maintenu comme indiqué sur les plans et les barèmes de flexion, avec une tolérance de 3 mm en plus ou en moins.

Le recouvrement de la face inférieure des soffites peut être obtenu à l'aide de blocs de mortier de ciment fabriqués avec précision.

4.28 Inspection des armatures

Aucun béton ne doit être coulé avant que le chef de projet ait inspecté et approuvé les armatures.

Tous les armatures doivent être correctement fixées en place et toutes les précautions doivent être prises pour s'assurer qu'aucun mouvement ne se produit pendant le coulage et le compactage du béton et qu'elles sont correctement entourées de béton.

Toutes les tiges qui se sont desserrées pendant la fixation doivent être solidement rattachées et tous les petits morceaux de tôle ou de tissu doivent être retirés des coffrages avant de commencer le coulage.

4.29. du coffrage

Le terme « coffrage » désigne tout matériau ou moule nécessaire pour donner au béton la forme souhaitée et le maintenir jusqu'à ce qu'il durcisse, ainsi que tous les supports temporaires, échafaudages, boulons, écrous, cales, pinces et autres fixations nécessaires, tous les déchets et débris, et le coût de toute la main-d'œuvre et des matériaux nécessaires à la construction, au montage et au démontage dudit coffrage.

Le coffrage doit être en bois ou en tout autre matériau approuvé et doit être suffisamment solide pour garantir une rigidité totale pendant la mise en place, le compactage, la vibration et la prise du béton. Il doit être conçu et construit de manière à pouvoir être facilement démonté sans choc, vibration ou dommage au béton fini.

Tous les joints des coffrages doivent être suffisamment étanches pour empêcher toute fuite de coulis et, sauf indication contraire, les coffrages en bois doivent être assemblés par rainure et languette.

Les planches de bois utilisées pour le coffrage doivent être séchées jusqu'à atteindre un taux d'humidité de 20 % et leur largeur ne doit pas dépasser 150 mm, voire moins si le chef de projet en donne l'instruction.

L'utilisation de tirants internes doit être évitée autant que possible, mais s'ils sont utilisés, ils doivent être réduits au minimum, être en métal et pouvoir être retirés facilement sans endommager la surface du béton. Aucune partie d'un tirant ou d'une entretoise métallique restant enfoncée de manière permanente dans le béton ne doit se trouver à une distance de la surface finie du béton inférieure à l'épaisseur de la dimension générale du revêtement indiquée sur les plans.

Lorsque des vibrateurs sont utilisés, il convient de veiller tout particulièrement à ce que tous les boulons, cales, pinces, etc. soient bien serrés afin d'éviter toute déformation des coffrages.

4.30 Coffrage Béton non apparent

Lorsque la surface du béton doit être recouverte d'un autre matériau de finition, les coffrages peuvent être construits en bois scié simple, mais jointé, sauf indication contraire du chef de projet. Les planches doivent être suffisamment épaisses pour supporter la charge des opérations de bétonnage sans déformation, afin que le revêtement de surface fini spécifié soit maintenu.

4.31 Coffrage pour béton apparent

Lorsqu'un type particulier de finition doit être réalisé à l'aide d'un coffrage sur des surfaces en béton apparent, celui-ci sera décrit en détail dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs, et les matériaux à utiliser pour y parvenir seront précisés, à savoir contreplaqué, panneaux durs, toile de jute, papier polyéthylène, bandes, panneaux, etc.

Lorsqu'un coffrage en bois est requis, les planches doivent être rainurées et languettées, et exemptes de toute fissure et irrégularité sur la face en contact avec le béton.

4.32 Préparation du coffrage avant le bétonnage

Sauf indication contraire, les faces intérieures de tous les coffrages doivent être enduites de chaux ou d'une huile de moule non retardatrice approuvée. Il faut veiller à ce que les armatures ne soient pas recouvertes de matériau de revêtement.

Des fenêtres temporaires doivent être découpées sur les côtés des surfaces verticales des coffrages afin de garantir que le béton ne soit pas coulé à une hauteur supérieure à 1,5 m.

Les coffrages doivent être soigneusement grattés et nettoyés entre chaque utilisation et avant toute utilisation ultérieure.

Avant de couler le béton, les coffrages doivent être soigneusement nettoyés et débarrassés de toute sciure, boue, poussière ou autres débris à l'aide d'un tuyau d'arrosage rempli d'eau propre, puis vidés par les ouvertures temporaires prévues à cet effet.

4.33 Approbation des de coffrage

Tous les coffrages doivent être inspectés et approuvés par le chef de projet avant le début du coulage du béton, mais cette approbation ne dégage pas Le Contractant de sa responsabilité globale en matière de sécurité et d'efficacité des travaux. Les détails des coffrages spéciaux et des systèmes de coffrage, c'est-à-dire les coffrages auto-élévateurs ou coulissants, etc., doivent être soumis au chef de projet pour approbation avant leur mise en service.

4.34 Démoulage

Le démontage ou le décoffrage doit être effectué de manière à ce que le béton ne subisse pas de chocs ou de dommages soudains, et il ne doit pas être démonté avant que le béton ait suffisamment durci.

Le délai minimum entre la mise en place et le compactage du béton et le démontage du coffrage pour les différentes parties de la structure est indiqué dans le tableau suivant :

Tableau 4.34.1 : Délais minimaux pour le décoffrage

Emplacement	Démoulage uniquement	Démontage des étais
Côtés des poutres, murs et poteaux	4 jours	-
Sous-face des dalles principales	12 jours	28 jours
Sous-face des dalles secondaires	6 jours	24 jours
Sous-face des poutres	12 jours	28 jours

Les chiffres ci-dessus sont donnés à titre indicatif pour du béton normal dans des conditions moyennes de prise et de durcissement. Pour le béton vibré, les conditions climatiques extrêmes ou les finitions de surface spéciales, les délais ci-dessus peuvent varier selon les instructions du chef de projet.

Le respect des exigences ci-dessus ne dégage pas Le Contractant de ses obligations et de sa responsabilité globale. Si le coffrage s'avère avoir été retiré prématurément,

tout dommage causé de ce fait sera entièrement réparé aux frais du Contractant.

4.35. Structures composites en béton/blocs de terre cuite creux

Les constructions en béton composite/blocs de terre cuite creux spécifiées pour les planchers et les toits doivent être constituées de blocs de remplissage en terre cuite creux de 305 x 305 mm placés bout à bout en rangées sur le coffrage, comme décrit, avec une nervure en béton armé coulé sur place entre chaque rangée et un revêtement ou une couverture en béton sur les blocs. L'épaisseur totale de la dalle composite, l'épaisseur des blocs de remplissage et la largeur des nervures, ainsi que les détails du renforcement et des mélanges de béton dans les nervures et le revêtement seront décrits dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs.

Tous les blocs de remplissage creux en argile doivent être bien cuits, de couleur uniforme, de densité uniforme, exempts de fissures et de déformations, et conformes à tous égards aux exigences de la norme BS 3921 Partie 2.

Les blocs creux en terre cuite doivent être posés bout à bout en rangées, en veillant à ce que les joints soient serrés et que la largeur spécifiée entre les rangées soit respectée. Les extrémités des rangées de blocs doivent être bouchées avec un mélange rigide de ciment et de sable dans un rapport de 1:3 avant la mise en place du béton.

Les nervures et les armatures transversales spécifiées doivent ensuite être fixées en position, en veillant à ce que les blocs de remplissage de chaque rangée ne soient pas déplacés.

Le béton spécifié doit être coulé dans les nervures et le revêtement, puis compacté comme décrit, en veillant à nouveau à ce que les armatures et les blocs de remplissage ne soient pas déplacés. Le revêtement doit être nivelé et lissé pour recevoir la finition spécifiée, puis soigneusement recouvert et protégé comme décrit précédemment pour les dalles en béton armé massif.

Avant de commencer la mise en place des nervures et du revêtement en béton, les espaces entre les rangées de blocs doivent être soigneusement nettoyés de tout débris et les blocs d'argile et le coffrage doivent être aspergés d'eau propre.

Le Contractant doit réaliser cette construction uniquement dans les limites indiquées sur les plans, toute autre zone où ces travaux s'arrêtent jusqu'aux bords extérieurs de la construction étant réalisée avec une épaisseur égale à celle de la dalle composite.

Le délai minimum pour le décoffrage indiqué dans le tableau 6 s'applique à ce type de construction.

4.36 Structures suspendues « Freespan » et « Maxspan »

Les poutres, nervures et dalles de remplissage en argile cuite pour les constructions « Free span » et « Maxspan » ou leurs équivalents doivent provenir de fabricants agréés.

« Freespan » est un système de blocs d'argile, de béton et d'armatures assemblés en poutres préfabriquées, tandis que « Maxspan » utilise un système de nervures en argile et d'armatures assemblées en nervures préfabriquées avec des blocs de

remplissage creux entre les nervures et un remplissage et un revêtement en béton encastrés.

Tous les blocs d'argile doivent être conformes aux spécifications précédentes et ceux qui sont fissurés, ébréchés, cassés ou déformés doivent être rejetés.

Le béton utilisé pour remplir les poutres, les nervures et le revêtement doit être un mélange « C » avec des granulats de 12 mm, comme décrit.

Les armatures en acier doivent être conformes aux spécifications précédentes, pliées ou crochetées aux extrémités requises et positionnées avec précision et solidité dans les unités.

Tous les éléments doivent reposer sur les murs périphériques ou les supports sur une hauteur minimale de 115 mm.

Les éléments doivent être assemblés pour le préfabricage sur un lit de béton plat et propre ou sur un coffrage en bois muni d'un cambrage d'environ 1/300 de la portée.

Le préfabricage des poutres et des nervures doit être effectué à l'abri. Les éléments doivent être recouverts de toile de jute humide ou d'autres moyens approuvés et laissés à durcir pendant une période minimale de 14 jours, pendant laquelle la toile de jute, etc. doit être maintenue humide.

Lorsque les éléments sont secs et prêts à être manipulés, ils doivent être soigneusement retirés de l'endroit où ils ont été coulés, sans chocs ni secousses inutiles, puis transportés et mis en place à l'endroit requis. Chaque élément doit être manipulé par ses deux extrémités afin d'éviter toute fissure. Une fois en place, les joints entre les poutres adjacentes ne doivent pas dépasser 3 mm.

Une fois en place, les extrémités de tous les blocs creux et poutres doivent être scellées avec un mélange rigide de ciment et de sable (1:3).

Recouvrez et protégez soigneusement les surfaces finies de toutes les dalles « Freespan » et « Maxspan » comme décrit précédemment pour les travaux de bétonnage.

4.37 des éléments ou poutres « Freespan »

Les blocs de terre cuite « Freespan » de 305 mm de large et 30 mm de long doivent être assemblés bout à bout en lignes droites sur le lit de coulée afin de former des poutres de la longueur requise. La quantité requise d'armature est ensuite placée dans le canal, après quoi les blocs sont trempés abondamment dans l'eau et remplis de béton, correctement compacté comme décrit.

Après durcissement comme décrit précédemment, les unités doivent être hissées et fixées en position côte à côte, les joints latéraux en retrait doivent être remplis de ciment et de sable (1:3) et l'ensemble doit être recouvert d'une couche de béton fin ou de ciment et de sable (1:3) d'une épaisseur minimale de 20 mm ou selon les spécifications, pour obtenir une surface plane et régulière.

4.38 Structures préfabriquées à nervures et blocs de remplissage « Maxspan »

Les blocs à nervures en argile « Maxspan » de 75 ou 100 mm de large, selon les spécifications, doivent être assemblés pour former des unités à nervures comme décrit pour les poutres « Freespan ».

Les canaux à nervures sont ensuite soigneusement imbibés d'eau propre et quatre tiges en acier doux de 6 mm de diamètre sont insérées dans les rainures préparées dans les blocs et scellées à l'aide d'un mélange épais de ciment et de sable (1:3). Ces unités peuvent être préfabriquées les unes sur les autres jusqu'à une hauteur maximale de 10.

Après durcissement, les nervures doivent être hissées et fixées dans la position indiquée dans le tableau ci-dessous, en respectant les diamètres indiqués, puis soutenues sur leur face inférieure tous les 2 m. Les blocs de remplissage creux de la taille spécifiée doivent être posés bout à bout entre les unités de nervures.

Des armatures de la taille spécifiée doivent ensuite être posées dans le canal des nervures et les armatures de distribution transversales doivent être placées dans le revêtement. L'ensemble des nervures et des blocs de remplissage doit être soigneusement imbibé d'eau propre et les nervures et le revêtement doivent être remplis jusqu'à l'épaisseur spécifiée avec du béton bien compacté de type « C » avec des granulats de 12 mm, comme décrit précédemment. La surface doit être plane et prête à recevoir les chapes.

4.39. Linteaux en béton

Le béton des linteaux doit être (1:2:4) comme décrit précédemment, bien tassé autour des barres d'armature. L'armature et les dimensions des linteaux doivent être conformes aux plans des linteaux standard, dont des copies peuvent être obtenues auprès du chef de projet, sauf indication contraire de sa part.

Les linteaux peuvent être coulés sur place ou préfabriqués. Lorsqu'ils sont coulés sur place, les spécifications générales relatives au béton déjà décrites s'appliquent, sauf que le linteau peut être construit après 7 jours à condition que les planches de soffite et les étais ne soient pas retirés.

Les linteaux préfabriqués doivent être coulés conformément aux clauses régissant le béton préfabriqué décrites plus loin, mais ils ne doivent pas être construits avant un délai minimum de 14 jours après le coulage ou toute autre période plus longue indiquée par le chef de projet.

Fournir à tous les bâtiments, comme indiqué sur les plans, une poutre annulaire en béton coulé sur place (1:2:3) de 225 mm de profondeur pour toute l'épaisseur du mur, coulée par tronçons alternés de 6 m, avec des joints de construction appropriés et renforcée par 4 barres d'armature en acier torsadé de 12 mm de diamètre avec des étriers de 6 mm de diamètre espacés de 300 mm.

Sauf indication contraire sur les plans ou dans d'autres documents contractuels, les linteaux doivent avoir les profondeurs et les appuis indiqués et être renforcés avec des armatures rondes en acier doux, comme décrit dans le tableau suivant :

Tableau 4.39.1 - Linteaux en béton pour portées et charges normales

Portée libre (mm)	Roulement à chaque extrémité (mm)	Profondeur (mm)	Diamètre du renfort en mm pour une épaisseur de paroi de 115 mm
jusqu'à 610	115	100	1
610 à 1000	115	150	10
1000 à 1300	115	150	10
1300 à 1600	230	230	12
16 h à 19 h	230	230	12
1900 à 2500	230	230	12
2200 à 2500	230	230	16
À partir de 250	Comme	indiqué	sur les dessins

Toutes les armatures des linteaux doivent être encastrées dans le béton de manière à ne pas dépasser 40 mm de couverture sur la face inférieure, et les extrémités des barres doivent être crochetées.

Lorsqu'ils sont indiqués, les appuis doivent être en béton préfabriqué à feuillure, évasés et à gorge, aux dimensions requises et avec une saillie extérieure d'au moins 40 mm par rapport à la face finie du mur. Ils doivent être coulés dans des moules appropriés et finis avec soin sur toutes les faces apparentes, sans fissures, craquelures, éclats ou cassures, décoloration ou autres défauts.

Un renfort doit être prévu si nécessaire pour la manipulation, avec un recouvrement minimum de 25 mm.

Les appuis de fenêtre de plus de 1,4 m de long doivent être divisés en sections régulières et assemblés bout à bout avec des joints d'une épaisseur maximale de 1/8 po, jointoyés avec du mortier de ciment et soigneusement égalisés.

Des rainures nettes de 12 mm de profondeur doivent être formées à 25 mm du bord extérieur fini du seuil.

Des appuis d'une largeur minimale de 50 mm doivent être formés sur les appuis de fenêtre qui doivent être encastrés.

Les appuis destinés à recevoir des fenêtres métalliques doivent comporter des trous pour la fixation des pattes formés lors du moulage, dont la taille, la profondeur et la position doivent être conformes aux exigences.

Tout béton non enduit doit être fini en parement apparent, sauf indication contraire. Sauf indication contraire, les ventilateurs en béton préfabriqué doivent avoir une largeur de 300 mm ou 225 mm, une hauteur de 225 mm et une épaisseur de 40 mm, selon un modèle approuvé. Les ventilateurs doivent être fixés en double, l'un fixé à fleur de la face extérieure du mur et muni d'une moustiquaire en cuivre homologuée, coupée à la taille voulue et fixée en la repliant sur les bords supérieur et inférieur du ventilateur avant l'encastrement, l'autre ventilateur fixé à fleur de la face intérieure du mur et comprenant un enduit autour des côtés, du haut et du bas de l'ouverture du ventilateur en ciment et sable (1:4).

Tous les sols en béton doivent être en béton (1:3:6) et avoir une épaisseur minimale de 100 mm, sauf indication contraire sur les plans.

Les marches d'entrée nécessaires pour s'adapter aux niveaux du sol et du plancher

doivent être en béton (1:3:6), avec des fondations appropriées sous celles-ci, conformément aux instructions du chef de projet. Les marches doivent avoir une largeur minimale de 300 mm et les contremarches une hauteur maximale de 175 mm. Toutes les surfaces apparentes doivent être finies avec un mélange de ciment et de sable (1:4) lissé à la truelle avec une taloche en bois de 20 mm d'épaisseur sur les marches et de 12 mm d'épaisseur sur les contremarches, ou finies avec de la poudre de carborundum.

Toutes les étagères, dalles, etc. en béton préfabriqué ou coulé sur place doivent être renforcées avec du treillis soudé B.R.C. n° 28 ou 210, selon les instructions du chef de projet, ou avec un autre renfort en tissu équivalent et approuvé. Si nécessaire, celles-ci doivent avoir une taille de 600 mm x 600 mm x 50 mm d'épaisseur en béton vibré (1:2:4), finies sur le dessus avec une taloche en bois, des bords nets et exempts de toute fissure, éclat ou coin cassé. Les dalles doivent être posées sur un lit consolidé de 75 mm de sable ou de poussière de pierre, posées en pente si nécessaire et jointées et jointoyées avec du mortier de ciment (1:4). Le mortier de jointolement doit être bien enfoncé dans les joints, le jointolement doit être régulier et tout excès de mortier doit être éliminé.

4.40 des éléments préfabriqués en béton

Tous les travaux de béton préfabriqué doivent être effectués conformément aux instructions du chef de projet et aux recommandations du Code de pratique BS 8110, sauf si le Code diffère des présentes spécifications, auquel cas ces dernières prévaudront.

Le béton et l'armature doivent être conformes à la description figurant ailleurs ou indiquée sur les plans.

Les moules pour les travaux de préfabrication doivent être en bois ou en acier robuste, solides, correctement fabriqués et conformes à la forme afin de produire les sections indiquées sur les plans, parfaitement finis, sans torsion ni déformation d'aucune sorte et présentant des arêtes, des rainures, des creux, etc. nets et propres, selon les besoins.

Lorsque le béton est spécifié comme ayant une « finition lisse », les moules doivent être revêtus d'une surface lisse, exempte de toute imperfection, irrégularité, alvéoles, marques de joints ou de gaines.

Lorsque le béton est décrit comme « fini fin », les coffrages doivent être en métal ou être recouverts d'un revêtement qui permettra d'obtenir une surface lisse, dense et fine, sans marques de coffrage, protubérances ni piquûres, et pouvant être directement peinte.

Le béton doit être soigneusement compacté dans les moules et, si le chef de projet l'exige, vibré comme décrit.

Le préfabricage doit être effectué à l'ombre et rester à l'ombre pendant une période minimale de sept jours, après quoi les moules peuvent être retirés et les éléments stockés à l'ombre pendant sept jours supplémentaires.

Après cela, les éléments peuvent être empilés à l'air libre pendant au moins sept jours avant d'être fixés. Sauf indication contraire, les faces doivent rester rugueuses après le sciage des moules.

Pendant toute la période allant du coulage des éléments jusqu'à leur mise en service, ceux-ci doivent être recouverts d'une toile de jute ou d'un matériau approuvé qui doit être maintenu constamment humide.

Tous les éléments doivent être coulés dans des longueurs pratiques pour la manutention et Le Contractant doit fournir tous les renforts de manutention nécessaires, qu'ils soient spécifiquement indiqués ou non sur les plans.

4.41 de tablier en béton

Pour toutes les maisons de catégorie D et supérieure et lorsque le chef de projet le demande, Le Contractant doit fournir un tablier en béton C 15 de 50 mm, d'une largeur de 1 m autour du périmètre du bâtiment, posé sur une couche de 100 mm de matériaux de fondation.

4.42 relatives à la présence

Le Contractant veillera tout particulièrement à ce que tous les tuyaux, conduits, drains, gaines, boîtes de jonction, installations antistatiques, etc. soient posés avant le coulage du béton pour les dalles de sol et de toiture, et il sera tenu responsable du coût de toute découpe supplémentaire, etc. et de toute remise en état qui s'avérerait nécessaire en raison de son incapacité à prendre les dispositions nécessaires pour que tous les travaux des sous-traitants soient effectués en étroite collaboration avec les siens.

5.0 DES MURS

5.1 Exigences générales

5.1.1 Ciment

Le ciment utilisé doit être conforme à la description figurant dans la section « Travaux de bétonnage ».

5.1.2 Chaux

La chaux doit être de la chaux hydratée de la meilleure qualité provenant d'une source approuvée et doit être conforme à la norme BS EN 459-1:2001 ou à la norme UNBS équivalente.

5.1.3 s relatives au sable

Le sable utilisé pour les mortiers doit être conforme à la description figurant dans la section « Travaux de bétonnage », à l'exception du fait qu'il doit s'agir de sable fin.

5.1.4 Mortiers

Le mortier de ciment doit être composé d'une part de ciment pour quatre parts de sable en volume (1:4). Le sable doit être mesuré dans des boîtes de calibrage spécialement préparées et soigneusement mélangé dans un malaxeur mécanique approuvé ou mélangé à sec sur des plates-formes de mélange propres et approuvées, puis de l'eau doit être ajoutée jusqu'à ce que tous les composants soient complètement incorporés et aient atteint une consistance appropriée. Le réajustement du mortier entièrement ou partiellement pris n'est pas autorisé.

Le mortier calibré doit être composé d'une part de ciment pour deux parts de chaux et neuf parts de sable en volume (1: 2: 9).

Dans le cas d'un mortier calibré, le sable et la chaux doivent d'abord être mélangés grossièrement avant l'ajout du ciment. Tout le mortier doit être soigneusement mélangé jusqu'à obtenir une consistance uniforme, en ajoutant uniquement la quantité d'eau nécessaire pour obtenir une texture plastique adaptée à l'application à la truelle. Aucun mortier ayant commencé à prendre ne doit être utilisé ou remélangé pour être réutilisé.

5.1.5 de protection

Tous les murs doivent être correctement protégés pendant la prise du mortier, conformément aux instructions du chef de projet.

5.1.6. Implantation

Le Contractant doit fournir des tiges de traçage appropriées et tracer sur celles-ci tous les travaux indiquant les ouvertures, les hauteurs, les appuis et les linteaux, puis construire les différents murs et piliers selon les épaisseurs, largeurs et hauteurs indiquées sur les plans. Aucune partie du mur ne doit être élevée de plus de 900 mm à la fois par rapport à toute autre partie et, dans ce cas, le raccordement doit être effectué à l'aide de longues butées afin d'éviter l'apparition de fissures. Tous les murs

doivent être nivelés à chaque étage et au niveau du toit.

5.2 des murs en briques

5.2.1 des briques

Les briques doivent être des briques cuites au four provenant d'une source locale, et des échantillons doivent être soumis à l'approbation du chef de projet. Les briques doivent être conformes aux normes BS EN 772 et BS 6750 en ce qui concerne leur taille et leurs tolérances, et doivent être de bonne forme, bien cuites, de couleur uniforme, exemptes de défauts, de pierres et de morceaux non cuits, et doivent émettre un son clair lorsqu'elles sont frappées les unes contre les autres. Les briques cassantes ou mal cuites ne doivent pas être utilisées et les briques cassées ou les briques plates ne peuvent être utilisées que lorsque cela est nécessaire pour la liaison. Aucune brique ne doit absorber plus de 20 % de son poids sec pendant une immersion de 24 heures dans l'eau.

Les maçonneries porteuses doivent être construites en briques pleines et les murs intérieurs non porteurs, lorsque cela est spécifié, peuvent être construits en briques perforées.

Les briques d'argile destinées à la construction porteuse doivent être fabriquées par DRC/Uganda Clays ou toute autre source agréée. Les propriétés des briques doivent être celles indiquées dans le tableau 5.2.1.1.

Les briques peuvent également être utilisées dans les constructions non porteuses comme parement ou remplissage de murs. Les différentes classes de briques sont les suivantes : -

- (a) Briques non apparentes enduites (NFP) ;
- (b) Briques de parement standard (FBS) ;
- (c) Briques de parement esthétiques (FBA) ; et
- (d) Briques techniques (EB)

Tableau 5.2.1.1 : Propriétés physiques des briques

Catégorie de brique	Résistance à l'écrasement (N/mm²)	Absorption d'eau	Poids moyen (kg)
NFP	10	10	2,75
FBS	20	6,3	2,75
FBA	22	7,5	2,75
EB	25	7,9	3,00

5,2,2 Briques de parement

Sauf indication contraire, les briques de parement doivent être spécialement sélectionnées parmi les briques courantes pour leur uniformité en termes de taille, de forme et de couleur.

Il convient de veiller, lors de la sélection et de l'empilage des briques de parement, à rejeter toutes les briques présentant des faces ou des arêtes ébréchées ou endommagées.

Les briques de parement doivent provenir d'un fabricant agréé et être conformes à la norme BS EN 772. Des échantillons doivent être soumis à l'approbation du chef de projet. Des blocs d'angle et des demi-blocs spécialement conçus doivent être utilisés si nécessaire aux angles, etc., et à des fins d'assemblage.

5.2.3 des blocs de béton

Les blocs de béton doivent être fabriqués à la machine, pleins ou creux selon les spécifications, et être conformes à la norme BS 6073, à l'exception des cloisons internes non porteuses qui peuvent être constituées de blocs conformes au type C.

Les blocs doivent être fabriqués à partir d'agréments naturels conformes à la norme BS EN 1260 avec un liant répertorié dans la norme BS 4887, à l'exception de la chaux qui n'est pas autorisée comme seul liant.

La densité des blocs de type « A » ne doit pas être inférieure à 1 500 kg/m³ et la densité des blocs de type C peut être inférieure à cette valeur à condition qu'ils répondent aux exigences requises en matière de résistance.

Le choix d'un mélange approprié pour produire des blocs présentant les propriétés requises est laissé à la discrétion du Contractant, mais tous les blocs doivent avoir une résistance à la compression conforme au tableau suivant :

Tableau 5.2.3.1 : Résistance minimale à la compression des blocs de béton

Bloc	Résistance minimale à la compression	
	Moyenne de 10 blocs N/mm ²	Bloc individuel N/mm ²
1	3,5	2,8
2	2,8	2,2

À titre indicatif, un mélange composé d'une part de ciment, de deux parts d'agréments fins de 9 mm maximum, exempts de fines et de poussière, et de sept parts de sable grossier en volume (1:2:7) permettra d'obtenir un bloc présentant la résistance requise. Toutefois, cette composition ne doit pas être considérée comme infaillible et Le Contractant sera entièrement responsable de trouver le mélange le plus approprié, compatible avec les agrégats disponibles, qui permettra d'obtenir des blocs présentant les propriétés et la résistance requises.

Si les matériaux appropriés ne sont pas disponibles localement, Le Contractant doit les se procurer auprès d'autres sources, comme il l'a fait sous abri, et après le moulage, les blocs doivent être empilés sous abri pour les protéger du soleil et des intempéries. Les blocs doivent être correctement durcis en les recouvrant de sable ou de sacs et en les arrosant quotidiennement pendant au moins 14 jours.

Tous les blocs doivent présenter des arêtes vives. La taille standard des blocs utilisés dans les travaux sera de 450 x 225 mm et ces blocs seront utilisés partout où cela sera possible. Un assemblage adéquat sera réalisé aux angles, autour des ouvertures, des appuis, des linteaux, des poutres, etc. et à des endroits similaires. Le Contractant devra fabriquer ou découper des blocs de toutes les tailles nécessaires à ces fins.

Si Le Contractant se procure des blocs auprès de fabricants ou de fournisseurs locaux, il lui incombe de s'assurer que ces blocs sont d'une qualité suffisante pour répondre aux exigences de charge susmentionnées.

5.2.4 Blocs apparents

Les blocs de béton destinés aux murs à parement apparent doivent présenter une face exposée parfaitement lisse, exempte de toute alvéolisation, imperfection ou autre irrégularité.

5.2.5 Pierre

La pierre doit provenir d'une source locale et des échantillons doivent être soumis à l'approbation du chef de projet.

Elle doit être exempte de fissures, de crevasses, de trous de sable et d'argile et doit être taillée pour obtenir la forme souhaitée sur les lits et les faces, comme décrit dans les spécifications particulières ou comme indiqué sur les dessins.

5.2.6 Liaison et joints

Tous les ouvrages de maçonnerie doivent être construits en appareillage anglais, sauf les murs en demi-briques qui doivent être construits en appareillage en brique plate.

Tous les blocs doivent être correctement assemblés, de manière à ce qu'aucun joint vertical d'une rangée ne se trouve à moins de 225 mm d'un joint similaire dans les rangées immédiatement au-dessus et au-dessous. Les rangées alternées de maçonnerie à tous les angles et intersections doivent être réalisées sur toute l'épaisseur des murs adjacents.

Tous les avant-corps, encadrements, angles et autres angles des murs doivent être construits de manière strictement rectiligne et perpendiculaire.

5.2.7 Nettoyage des parements

Toutes les briques et tous les blocs doivent être bien humidifiés avant utilisation et le sommet des murs laissés en suspens doit être bien humidifié avant de commencer la construction. Tous les joints doivent être rincés et jointoyés de manière solide au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

5.2.8 Clé de plâtre

Les joints ne doivent pas dépasser 9 mm, sauf indication contraire sur les plans.

Tous les travaux de maçonnerie apparente et de blocs doivent être maintenus propres et exempts de toute chute de mortier, éclaboussure, tache, etc.

Cela inclut le décapage et le raclage des joints de tous les murs, si nécessaire, pour recevoir le plâtre, les chapes ou autres finitions.

5.2.9 Cours anti-fourmis et anti-humidité

Sauf indication contraire sur les plans, la couche anti-fourmis doit être constituée d'un lit de ciment et de sable composé d'une part de ciment pour trois parts (1:3) en volume et d'une épaisseur minimale de 30 mm, posé sur toute la surface des murs et des piliers, et fini à un niveau lisse avec les bords alignés avec les faces des murs. Avant la pose de la couche anti-fourmis, le sommet de tous les murs doit être nettoyé

et bien humidifié. Une fois la couche posée, elle doit être soigneusement protégée jusqu'à ce qu'elle soit ferme et recouverte d'un voile humide.

Une fois la couche anti-fourmis durcie, elle doit être recouverte d'une couche anti-humidité en feutre bitumineux à base de toile de jute, conformément à la norme BS 743 Partie 2, sauf indication contraire dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs.

Avant la pose de la couche anti-humidité, la couche anti-fourmis doit être nettoyée et brossée, et toute saillie à la surface doit être nivelée. La couche anti-humidité doit ensuite être posée et couchée sur une fine couche de mortier de ciment et soigneusement jointoyée sur les bords exposés. Les joints dans la longueur doivent être réalisés dans la couche anti-humidité par des recouvrements horizontaux d'au moins 225 mm et, aux intersections des murs, le recouvrement doit être égal à l'épaisseur du mur ou de la cloison en interaction.

La couche anti-humidité décrite ci-dessus doit être posée sous tous les murs intérieurs qui ne sont pas construits sur la dalle du rez-de-chaussée.

5.2.10 Dispositions, allocations pour d'autres travaux

Le Contractant doit :

- a) Effectuer toutes les découpes et tous les collages nécessaires pour les autres travaux et réaliser toutes les découpes grossières et fines requises. Laisser ou former toutes les rainures pour les bords des sols en béton, des toits, des escaliers, des paliers, etc., et prévoir des rainures pour les conduits de tuyaux et autres éléments similaires, puis les réparer.
- b) Grattoir les joints ou former des rainures pour les solins, les rebords, etc., et autres éléments similaires, selon les besoins, et les jointoyer avec du mortier de ciment comme décrit.

Lorsque cela est indiqué sur le plan, tous les murs doivent être élevés jusqu'à la face inférieure des tôles de toiture et doivent être évasés sur le bord supérieur pour s'adapter à la pente du toit et aux ondulations ou aux tuiles, et être solidement fixés dans du mortier calibré comme décrit.

Niveler toutes les plaques murales, les sceller dans du mortier calibré et les fixer à l'aide de bandes de fer galvanisé de 25 mm x 16 S.W.G. (1,63 mm) de 900 mm de long et espacées de 1250 mm, scellées dans les murs et pliées, percées et clouées aux plaques.

Encastrer ou couper et fixer dans le mortier de ciment les extrémités des appuis, seuils, marches, linteaux et autres éléments similaires, puis procéder aux finitions.

Laisser ou former des trous pour tous les tuyaux, conduits et services et réparer.

Les appuis doivent être encastrés dans du mortier de ciment et les montants et les têtes encastrés dans du mortier calibré et jointoyés au mortier de ciment, sauf indication contraire dans les plans.

Les linteaux en béton doivent être munis de chevilles appropriées pour la fixation des têtes des cadres en bois.

Les conduits de fumée doivent être réalisés conformément aux plans et recouverts

d'un enduit de mortier calibré d'une épaisseur minimale de 20 mm, puis bouchés une fois terminés.

Appliquer un enduit rugueux en mortier calibré d'une épaisseur minimale de 12 mm sur les faces de tous les conduits de fumée qui traversent des espaces de toiture ou de plancher en bois ou qui passent à moins de 150 mm de la face de tout élément en bois.

Remplissez soigneusement tous les trous de putlogs lors du démontage de l'échafaudage et, si nécessaire, lissez la surface pour qu'elle s'harmonise avec les travaux adjacents.

Découpez et entretenez selon les besoins et remettez en état après tous les travaux.

Les chapes doivent être brossées avec un balai à poils durs afin d'éliminer toute poussière ou débris de surface avant de commencer la pose du feutre.

6. TOITURE

6.1 s générales

Les tôles de toiture doivent généralement être fixées conformément à la norme BS EN 501, sauf si les plans ou documents contractuels prévalent ou modifient expressément cette spécification.

6.2 des tôles d'acier

Les tôles de toiture ondulées galvanisées doivent généralement être conformes à la norme BS 3083, avec une épaisseur minimale de 0,559 mm (24 S.W.G) et un revêtement de zinc sur les deux faces d'un poids total compris entre 610 et 763 grammes par mètre carré de surface en acier.

Les tôles doivent être posées avec des recouvrements d'extrémité de 150 mm et des recouvrements latéraux d'une ondulation et demie du côté opposé au vent dominant, sinon les recouvrements doivent être conformes aux indications figurant sur les plans ou les documents du contrat. Les recouvrements doivent avoir une longueur minimale de 150 mm.

Lorsque des pannes en bois sont utilisées, les tôles doivent être solidement fixées à celles-ci au sommet des ondulations, à une distance minimale de 300 mm entre les centres, à l'aide de vis galvanisées de 6 mm de diamètre, d'une longueur minimale de 62 mm, avec une tête et une rondelle galvanisée embossée incurvée.

Les tôles doivent être fixées aux pannes en acier à l'aide de boulons à crochet en acier doux galvanisé de 8 mm de diamètre, dont la tige est plus longue de 50 mm que la profondeur de la panne en acier à laquelle ils sont fixés, chacun avec un écrou et une rondelle embossée galvanisée. Les tôles doivent être fixées à une distance minimale de 300 mm entre les centres, sur la couronne des ondulations.

Lorsque les tôles doivent être assemblées, elles doivent être jointes à une distance minimale de 300 mm entre les centres, avec un diamètre de 6 mm, et finir propres, sans bavures, ébarbures ou dommages au revêtement de zinc environnant.

Les faîtes doivent avoir un rouleau supérieur et des ailes lisses d'au moins 450 mm de circonférence, le tout en tôle d'acier galvanisé d'une épaisseur minimale de 0,559 mm (24 S.W.G) et fixé de la même manière que la tôle.

Au niveau des culées carrées, les deux dernières ondulations des tôles ondulées adjacentes aux murs doivent être aplaties et rabattues contre le mur, puis recouvertes d'un solin en tôle galvanisée de 24 S.W.G.

Les trous pour les boulons ou les vis doivent être percés à l'intérieur de la tôle et doivent se trouver dans les arêtes des ondulations telles qu'elles sont fixées et non dans les trous.

La protection contre les chauves-souris doit être constituée de tôles ondulées en plastique translucide « Perspex » ou similaire approuvées.

6.3 des tôles d'aluminium

Les tôles ondulées en aluminium doivent être conformes à la norme BS 6100 - 1.3.2

et avoir une épaisseur minimale de 0,559 mm (24 S.W.G.).

Les tôles ondulées en aluminium doivent être conformes à la norme BS 6100 - 1.3.2 Type A ou B, comme spécifié dans les documents contractuels, et avoir une épaisseur minimale de 0,9 mm (20 S.W.G.) et 1,2 mm (19 S.W.G.) respectivement.

Les tôles doivent être chevauchées sur toute la longueur indiquée sur les plans ou les documents contractuels.

Les tôles ondulées doivent être fixées à des pannes en bois et les tôles ondulées et les tôles ondulées doivent être fixées à des pannes en acier, comme décrit précédemment pour les tôles ondulées en acier galvanisé, sauf indication contraire.

Les tôles de toiture en auge doivent être fixées à des pannes en bois au sommet de l'auge à des intervalles d'au moins 300 mm, avec une rondelle embossée galvanisée de 6 mm sous la tôle afin d'assurer une pénétration d'au moins 50 mm dans les pannes auxquelles elles sont fixées.

Les tôles doivent être agrafées comme décrit précédemment pour les tôles de toiture ondulées en acier galvanisé.

Tous les trous dans les tôles doivent être soigneusement percés ou poinçonnés, au diamètre requis et finis proprement, sans bavures ni ébarbures.

Les faîtes doivent avoir un sommet profilé et des ailes lisses d'une circonférence d'au moins 450 mm, d'une épaisseur minimale de 0,71 mm (22 S.W.G.) et fixés de la même manière que les tôles de fer. Les recouvrements doivent être d'au moins 150 mm.

6.4 des tuiles de toiture

Les tuiles doivent être des tuiles en argile locale de première qualité, du type spécifié dans les plans et documents du contrat, et doivent être similaires à celles obtenues auprès d'une entreprise agréée par le chef de projet.

Toutes les tuiles doivent être bien cuites et uniformément, de forme, de taille et de couleur uniformes, et exemptes de fissures, de déformations et d'autres défauts.

Des échantillons doivent être soumis au chef de projet pour approbation avant le début des travaux et toutes les tuiles utilisées doivent être de qualité égale à celle de l'échantillon approuvé.

Les tuiles faîtières et d'arêtier doivent être des tuiles en forme de selle ou demi-rondes, comme indiqué sur les plans du contrat, de qualité et de fabrication similaires à celles des tuiles de couverture.

Les tuiles doivent être soigneusement triées selon leur taille, leur forme et leur couleur à la livraison, puis à nouveau avant leur pose.

Toutes les tuiles doivent être soigneusement empilées sur le côté sur le chantier et les rangées de tuiles doivent être séparées par une couche de paille, d'herbe à éléphant, etc. entre chacune d'elles afin d'éviter tout dommage.

Les tuiles ébréchées, fissurées ou défectueuses ne doivent pas être utilisées.

Les clous, lorsqu'ils sont nécessaires, doivent être des clous en zinc robustes d'une longueur minimale de 36 mm.

Le mortier de pose doit être un mortier calibré tel que décrit précédemment et, si nécessaire, il doit être teinté avec un colorant approuvé afin de s'harmoniser avec les tuiles.

Si nécessaire, les lattes de tuiles doivent être en bois de construction scié et imprégné sous pression, comme décrit dans la Charpente.

Les lattes de tuiles doivent avoir une section minimale de 50 x 35 mm ou conforme aux indications des plans, être espacées avec précision selon le gabarit spécifié et solidement fixées à l'intersection de chaque chevron à l'aide de clous ronds robustes de 75 mm.

Tous les carreaux doivent être posés avec le recouvrement spécifié et, lorsqu'ils sont posés sur des lattes, la tête de chaque carreau doit être solidement clouée à deux endroits sur les lattes à chaque rangée, sauf indication contraire.

Une sous-couche de papier « Sisalkraft » orange ou d'un autre papier imperméable renforcé équivalent et approuvé doit être posée sous toutes les lattes de tuiles. Le papier doit être posé sur les chevrons, la longueur du rouleau étant perpendiculaire à ceux-ci. Les chevauchements à l'extrémité des feuilles adjacentes doivent être posés sur les chevrons, la longueur du rouleau étant perpendiculaire à ceux-ci. Les chevauchements à l'extrémité des feuilles adjacentes doivent être d'au moins 75 mm et ceux aux extrémités de 300 mm. Les chevauchements aux extrémités doivent être réalisés au niveau d'un chevron. Les feuilles doivent être légèrement clouées en place afin d'empêcher tout mouvement pendant la fixation des lattes de couverture.

Former tous les bords, avant-toits, noues, arêtières, etc. comme décrit, effectuer toutes les découpes, remplacer toutes les tuiles cassées ou endommagées et laisser le tout en parfait état et étanche à la fin des travaux.

6.5 des toitures en feutre bitumé

La toiture doit être composée de trois couches de feutre bitumé, toutes de qualité tropicale avec un point de ramollissement d'au moins 1040 °C, et doit être conforme à la norme BS 747, sauf si celle-ci est incompatible avec cette exigence de température.

Les trois couches doivent être en feutre de fibre de verre auto-fini d'un poids d'au moins 18,1 kg/10 m².

Du bitume oxydé doit être utilisé pour la pose et le collage des couches de feutre. Il doit être appliqué à chaud et avoir un point de ramollissement d'au moins 104 °C.

La première couche de feutre doit être fixée sur tous les bords du toit à l'aide de bandes de bitume chaud de 150 mm de large, les surfaces situées sous ces bandes étant apprêtées avec un bitume fluidifié à froid. Les zones principales du feutre doivent être collées par points à intervalles de 1 800 mm en quinconce et, dans les situations très exposées, cet espacement doit être réduit à 900 mm.

Les couches supérieures doivent être continuellement posées et collées dans du bitume chaud appliqué à raison de 14,65 kg/10 m² et doivent être posées avec des joints à recouvrement sur tous les bords, les recouvrements latéraux ne devant pas

être inférieurs à 50 mm et les recouvrements d'extrémité ne devant pas être inférieurs à 75 mm de largeur, et chaque couche doit être posée en cassant le joint, le feutre étant posé dans le sens de la pente à partir de l'avant-toit.

La couche supérieure, lorsqu'elle est ainsi décrite, doit être recouverte d'une surface en quartzite ou en marbre de couleur claire, d'une épaisseur de 6 à 12 mm et de forme arrondie, dont les échantillons doivent être approuvés par l'architecte, posée épaulement contre épaulement à raison de 16 kg/m². Alternativement, et lorsque cela est décrit, à la place de la finition de surface in situ décrite ou du feutre en fibre de verre pesant au moins 27,2 kg/10 m² avec un revêtement minéral appliqué en usine selon des spécifications qui ne sont pas inférieures à celles du revêtement in situ décrit ci-dessus.

Les toitures en feutre multicouche ne doivent pas être posées dans des conditions humides ou mouillées. La sous-structure et les chapes doivent avoir été laissées sécher complètement pendant au moins sept jours avant de commencer la pose du feutre, et la surface doit être totalement exempte d'humidité, de saleté et de poussière.

Le Contractant doit s'assurer que la sous-structure et les chapes sont en bon état pour recevoir le feutre et que les pentes sont adéquates et ne sont pas inférieures à 1: 80. Tous les solins, rebords, etc. doivent être conformes à la norme BS 8217.

Les prix des toitures multicouches doivent inclure toutes les découpes droites et les déchets.

Le Contractant sera tenu de garantir l'ensemble de la toiture en feutre bitumé contre les défauts de fabrication et de matériaux et de l'entretenir comme requis pendant une période de cinq ans à compter de la date d'achèvement pratique des travaux, nonobstant toute disposition contraire contenue dans les conditions contractuelles.

6.6 des bardeaux de toiture

La toiture en bardeaux doit comporter deux couches : une couche imperméable en feutre bitumé conforme à la norme BS 747 et des bardeaux posés sur le feutre bitumé. Les bardeaux doivent être conformes à la norme BS 5534.

6.7 Systèmes de toiture brevetés

Lorsque des systèmes de toiture propriétaires ou spécialisés doivent être utilisés conformément aux spécifications des documents contractuels, ils doivent être mis en œuvre en stricte conformité avec les instructions du propriétaire ou du fabricant spécialisé. Aucun écart par rapport à ces instructions ne sera toléré.

6.8 Chapes de toiture

Les chapes de toiture en béton léger doivent être mélangées en stricte conformité avec les spécifications des fabricants.

La surface du toit en béton sur laquelle les chapes doivent être posées doit être parfaitement sèche avant le début de la pose.

Les chapes doivent être posées avec une pente d'au moins 1 pour 80 afin d'obtenir les pentes et les contre-pentes indiquées sur les plans, et la surface doit être parfaitement lisse et exempte de toute irrégularité et de toute saillie afin de recevoir

la couverture en feutre.

Une fois les chapes terminées, elles doivent être recouvertes d'une protection imperméable afin d'éviter un séchage trop rapide ou la réabsorption de l'eau de pluie avant d'être recouvertes de feutre.

Les chapes doivent être brossées avec un balai en laiton rigide afin d'éliminer toute poussière ou débris de surface avant de commencer la pose du feutre.

6.9 de remise en état

Inspecter soigneusement tous les travaux de toiture une fois terminés et réparer ou remplacer tous les matériaux et travaux défectueux, nettoyer toutes les gouttières, les chéneaux, les sorties d'eau de pluie, etc. et laisser le tout en parfait état et étanche.

7.0 DE MENUISERIE

7.1 du bois

Le bois destiné aux travaux de menuiserie doit être bien séché, traité avec un produit de préservation tel que décrit ci-après, classé et exempt de défauts conformément à la réglementation sur le bois (règles d'exportation et de classement de 1967) et provenir d'une scierie agréée en RDC/Ouganda.

Le bois dur doit être de deuxième qualité ou sélectionné conformément au « classement du bois dur », et le bois tendre doit être conforme à la deuxième qualité de résistance du « classement de la résistance du bois tendre ».

Tout le bois doit être exempt de vers vivants, de pourriture et de décomposition, de cœur cassant et de défaillance à la compression, ainsi que de nœuds lâches, malsains ou morts.

Tout le bois doit être marqué conformément aux règles de classement et les certificats de classement doivent être présentés au chef de projet pour vérification.

Dans la mesure du possible, le bois doit être acheté immédiatement après la signature du contrat afin de pouvoir être séché de manière adéquate avant d'être utilisé.

Le bois mentionné ci-dessus doit être désigné dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs comme « bois de charpente tel que décrit » et peut être constitué de l'un des bois suivants, énumérés dans le tableau 7.1.1 ci-dessous.

Tableau 7.1.1 – Bois de menuiserie

HARDWOODS	
BOTANICAL NAME	TRADE AND LOCAL NAME
<i>Symphonia globulifera</i>	Muyanja, Munyeya
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Dahoma, Muwere
<i>Chrysophilum</i> spp.	Mululu, Mubakampungu, Munyamata
	Muhumbulya, Mulyanyonyi
<i>Drypetes</i> spp.	Mushabarara
<i>Carapa grandiflora</i>	Mujogo, Mutongana
<i>Celtis</i> spp.	Lufogo, African Celtis
<i>Fagara</i> spp.	Akasinsa, Namamuka, Mukomakoma
<i>Croton</i> spp.	E. Satinwood, Munyene
<i>Trichilia spendida</i>	Musine, Mutundu, Muhote
	Sekoba, Sesambya
<i>Pterygota mildbraedii</i>	Mukoko
<i>Eucalyptus gaudis</i>	Eucalyptus, Kalitunsi
<i>Grevillea robusta</i>	Australina Silky Oak
<i>Markhamia platycalyx</i>	Musaribya
<i>Newtonia buchananii</i>	Muchenche, Mpewere
<i>Albizia</i> (All species except <i>A. Coriaria</i>)	Nongo, Murongo, Mulera
<i>Funtumia</i> spp.	Musanda, Nkago, Wild Rubber
<i>Aningeria</i> spp.	Osan, Mutoke
<i>Bosquiea phoberos</i>	Mugwi, Katomatoma
<i>Maesopsis eminii</i>	Musizi
<i>Antiaris toxicaria</i>	Durundu, Muhehere
SOFTWOODS	
<i>Podocarpus</i> spp.	Podo
<i>Pinus</i> spp.	Pine

7.2 Bois pour structures spéciales

Les bois destinés à des travaux de construction nécessitant des bois de haute résistance et de haute qualité seront spécifiés par leur nom dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs, et conformément aux normes applicables du Code DRC pour la conception des structures.

7.3 Traitement préventif du bois

Tout le bois destiné aux travaux de menuiserie doit être traité sous vide et sous pression avec du Celcure, du Tamalith ou tout autre produit approuvé, toxique pour les termites, les cryptotermes et autres parasites du bois. Toutes les extrémités coupées du bois ainsi imprégné doivent être traitées avec deux couches de cristaux « B » ou toute autre méthode approuvée.

Une « fiche de charge » détaillant le traitement doit être fournie au chef de projet s'il en fait la demande.

Le traitement sous pression doit être effectué par une entreprise spécialisée disposant d'un équipement approuvé.

7.4 de séchage

Le bois doit être séché après le traitement de préservation jusqu'à atteindre le taux d'humidité indiqué dans le tableau 7.4.1 ci-dessous.

Tableau 7.4.1 : Teneur en humidité du bois pour différentes positions dans le bâtiment

Emplacement	Teneur en humidité du bois dans sa position définitive %	Teneur en humidité du bois au moment de la construction %
Chevrons, lattes, fermes	15	22
Solives de plancher	15	22
Plancher à rainure et languette	12-14	15-22

Après la livraison sur le chantier, le bois doit être soigneusement empilé afin d'assurer une bonne circulation de l'air dans toute la pile et recouvert d'une bâche imperméable afin d'éviter un dessèchement excessif au soleil ou la réabsorption de l'eau de pluie.

7.5 Échantillons et essais

Le chef de projet peut sélectionner tous les échantillons de bois dont il a besoin à des fins d'essai, c'est-à-dire pour déterminer la résistance, la teneur en humidité, la pénétration du produit de préservation, l'identification des essences, etc.

Les échantillons destinés aux essais doivent être constitués de sections transversales ne dépassant pas 50 mm d'épaisseur, prélevées à au moins 500 mm de l'extrémité de la pièce. Ils doivent être emballés dans des sacs en polyéthylène dont les extrémités sont bien fermées, étiquetés et livrés soit au chimiste du gouvernement, soit à l'ingénieur en chef des matériaux, soit au laboratoire central des matériaux du ministère responsable des travaux, soit à tout laboratoire agréé, selon les instructions.

7.6 du bois scié

Tout le bois, sauf indication contraire, doit être scié à la taille, propre, tel qu'il sort de la scie, et doit respecter les dimensions spécifiées.

7.7 du bois raboté

Le terme « raboté » signifie que le bois doit être parfaitement lisse afin de pouvoir être peint ou subir un autre traitement de surface. Les pièces qui ont été rabotées à la machine doivent être finement lissées à la main à l'aide d'un rabot et de papier de verre ou d'une ponceuse afin d'éliminer toutes les marques laissées par la raboteuse ou d'autres marques.

Une réduction de 3 mm de la taille spécifiée sera autorisée pour chaque face écrite, sauf pour les éléments d'une épaisseur inférieure ou égale à 25 mm ou lorsque la taille finie est décrite comme « finie », auquel cas les éléments doivent conserver la taille totale indiquée.

7.8 de fabrication

Tous les travaux de menuiserie doivent être exécutés par des ouvriers qualifiés, avec une qualité de fabrication optimale, conformément aux plans, et être assemblés et fixés de manière sûre et optimale à l'aide de joints correctement réalisés ; tous les clous, vis, etc. doivent être fournis selon les besoins, les instructions et les spécifications, et les prix du contractant doivent tenir compte de tout ce qui précède.

7.9 relatives aux joints

Tout le bois doit être aussi long que possible et praticable afin d'éliminer les joints. Lorsque les joints sont inévitables, les surfaces doivent être en bon contact sur toute la surface du joint avant que les fixations ne soient appliquées.

Les joints à onglet doivent avoir une longueur au moins égale à deux fois la plus grande dimension de l'élément en bois et doivent être **boulonnés** si nécessaire. Dans la mesure du possible, les joints à onglet doivent être placés à un point d'appui afin d'obtenir une résistance maximale.

Aucun clou, vis ou boulon ne doit être placé dans une extrémité fendue. Si un fendillement est probable ou se produit au cours des travaux, les trous pour les clous doivent être pré-perçés à un diamètre ne dépassant pas les 4/5 du diamètre des clous. Les clous enfoncés doivent être pliés à angle droit par rapport au grain.

Des trous de guidage doivent être percés pour toutes les vis. Lorsque l'utilisation de boulons est spécifiée, les trous doivent être percés des deux côtés du bois et avoir un diamètre $D + D/16$, où D est le diamètre du boulon. Les écrous doivent être serrés, mais il faut veiller à ne pas écraser le bois sous la rondelle.

Une tolérance de 1 mm est autorisée pour le positionnement des trous de boulons.

7.10 des connecteurs

Lorsque les fermes doivent être boulonnées entre elles à l'aide de connecteurs en bois, il convient d'utiliser des connecteurs à dents simples ou doubles, conformément à la norme applicable ou aux instructions du chef de projet concernant les connecteurs pour bois.

7.11 Clous et boulons

Tous les clous, boulons et fixations métalliques doivent être en acier doux, exempts de toute trace de rouille et de défauts, et provenir d'un fabricant agréé.

7.12 des toitures

Les toitures doivent être construites conformément aux détails et aux dimensions indiqués sur les plans. Toutes les ferrures nécessaires aux joints, etc., doivent être installées et les boulons, écrous et rondelles doivent être fournis et fixés selon les besoins. Les fermes doivent être hissées en position aux intervalles indiqués et les étais temporaires nécessaires doivent être fournis. Les pannes doivent être de la taille et aux intervalles indiqués. Les chevrons doivent être coupés et évasés comme indiqué sur les plans. Les plaques doivent, dans la mesure du possible, être d'une seule longueur entre les points de changement de direction. Les joints entre les longueurs continues ou aux changements de direction et aux intersections doivent être coupés en deux.

7.13 des extrémités du bois

Les extrémités de tous les bois coupés, qu'ils soient exposés, encastrés ou autres, doivent être peintes avec deux couches de « Wykamol » ou d'un autre produit équivalent et approuvé afin d'empêcher la pourriture et l'entrée des insectes xylophages.

7.14 Fixation des glissières et des chevilles

Le Contractant doit fournir et fixer tous les bouchons en bois dur et les glissières de fixation nécessaires aux murs et aux blocs à queue d'aronde encastrés dans les soffites en béton, etc., afin de permettre la fixation des menuiseries et autres éléments.

Toutes les fixations en bois dur doivent être propres et sèches et trempées dans du « Wykamol » ou un autre produit de préservation du bois approuvé avant d'être fixées.

Lorsque le travail est décrit comme « bouché », il doit être fixé avec des clous à des chevilles en bois dur traité insérées dans les joints des briques ou des blocs. Les chevilles doivent être en bois dur sec, avec l'extrémité coupée en biais, trempées dans du « Wykamol » ou un autre produit de préservation du bois approuvé et enfoncées fermement dans le joint raclé du mur.

Lorsque le travail est décrit comme « bouché et vissé », il doit être fixé à l'aide de vis en acier, sauf indication contraire, à des chevilles cylindriques en fibre ou en plastique polyvinyle de fabrication approuvée, insérées dans des trous de taille appropriée percés dans les murs. Lorsque le mur est constitué d'un matériau qui ne permet pas de percer des trous ronds nets, ceux-ci doivent être remplis d'un composé de bouchage en plastique approprié, tel que « Rawplastic » ou « Philplug » ou tout autre produit similaire approuvé, conformément aux instructions du fabricant.

Des chevilles doivent être insérées dans les murs pour fournir des fixations espacées de 750 mm au maximum à l'horizontale. Le nombre de chevilles à chaque point de fixation dépendra de la largeur, de la hauteur et de l'épaisseur du matériau à fixer, mais un minimum de deux sera requis, avec une cheville supplémentaire pour chaque 150 mm de largeur ou de hauteur au-delà des 150 premiers millimètres.

7.15 des dommages causés par les insectes

Tout le bois apporté sur le chantier doit être exempt de coléoptères xylophages vivants ou d'autres infestations d'insectes et il incombe au Contractant de veiller à ce qu'il reste exempt d'infestation jusqu'à la fin de la période d'entretien.

Si, lors d'une inspection, il s'avère que du bois a été attaqué, Le Contractant sera tenu de prendre à ses frais toutes les mesures correctives nécessaires pour éradiquer l'infestation, y compris l'enlèvement et le remplacement de tout le bois infecté et toute autre mesure que le chef de projet lui demandera de prendre.

7.16 de nettoyage

Le Contractant doit enlever et détruire tous les bouts coupés, copeaux et autres déchets de bois de toutes les parties du bâtiment et du chantier en général, tant pendant les travaux qu'à leur achèvement.

8.0 MENUISERIE ET QUINCAILLERIE

8.1 relatives au bois

Le bois utilisé pour les travaux de menuiserie doit être bien séché et traité avec un produit de préservation, comme décrit dans la clause 7.1 « Charpenterie », à l'exception des cas suivants :

Le bois dur doit être de première qualité ou de qualité supérieure, conformément au « classement du bois dur », et le bois tendre doit être conforme à la première qualité d'aspect du « classement du bois tendre ».

Tableau 8.2.2 : Bois durs pour les travaux de menuiserie haut de gamme

BOTANICAL NAMES	TRADE AND LOCAL NAME
Albizia coriaria	Mugavu, Musisi, Murongo
Fagara spp.	E.A. Satinwood, Munyenye
Chlorophora excelsa	Iroko, Muvule
Fagaropsis angolense	Mafu, Muyinja, Mumara
Entandro phragma	
Cyclindricum	Sapele, Muyovu
E. Utile	Utile, Mufumbi
Lavoa spp.	Nkoba, Mukusu
Entandrophragma Engolense	Godu Nohor, Mukusu
Guarea cedrata	Scented guarea
Khaya spp.	African Mahogany Munyama

8.2 Essences de bois pour les travaux de menuiserie

Le bois mentionné dans la clause précédente sera désigné dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs comme « bois de menuiserie tel que décrit » et peut être constitué de l'un des bois suivants :

Tableau 8.2.2 - Bois durs pour travaux de menuiserie haut de gamme

Botanical Name	Trade and Local Name
<i>Symphonia globulifera</i>	Nuyanja, Munyeya
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Dahoma, Muwere
<i>Chrysophilum</i> spp.	Mululu, Mubakampungu, Munyamata Muhumbulya, Mulyanyonyi.
<i>Drypetes</i> spp.	Mushabarara
<i>Carapa grandiflora</i>	Mujogo, Mutongana
<i>Celtis</i> spp.	Lufogo, African Celtis
<i>Fagara</i> spp.	Akasinsa, Namamuka, Mukomakoma
<i>Croton</i> spp,	E. Satinwood, Muynene,
<i>Trichilia spendida</i>	Musine, Mutundu, Muhote Sekoba, Sesambya
<i>Pterygota mildbraedii</i>	Mukoko
<i>Eucalyptus gaudichaudii</i>	Eucalyptus, Kalitunsi
<i>Grevillea robusta</i>	Australian Silky Oak
<i>Markhamia platycalyx</i>	Musaribya
<i>Newtonia buchananii</i>	Muchenche, Mpewere
<i>Albizia</i> (All species except <i>A. Coriaria</i>)	Nongo, Murongo, Mulera
<i>Futumia</i> spp.	Nusanda, Nkago, Wild Rubber
<i>Aningeria</i> spp.	Osan, Mutoke
<i>Bosquiea phoberos</i>	Mugwi, Katomatoma
<i>Maesopsis eminii</i>	Musizi
<i>Antiaris toxicaria</i>	Durundu, Muhehere

8.3 Traitement préventif

Le traitement de préservation de tous les bois destinés aux travaux de menuiserie doit être effectué conformément à la clause 7.3 « Charpenterie ».

8.4 de séchage

Le bois doit être séché après le traitement de préservation jusqu'à atteindre le taux d'humidité décrit à la clause 7.4 « Menuiserie ».

Le bois séché doit être stocké à l'intérieur d'un bâtiment fermé jusqu'à ce qu'il soit utilisé.

8.5 Échantillons pour essais

Le chef de projet peut sélectionner des échantillons à des fins d'essai, comme décrit à la clause 7.5 « Menuiserie ».

8.6 Tout le bois de menuiserie doit être scié

Sauf indication contraire, tous les bois de menuiserie doivent être travaillés conformément à la définition donnée à la clause 7.6 « Menuiserie ».

8.7 Bois sélectionné pour être poli ()

Lorsque le bois doit être laqué, verni ou poli, cela sera spécifiquement décrit dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs comme « bois dur/bois tendre sélectionné et maintenu propre pour le polissage ».

Ces bois doivent être soigneusement sélectionnés et assortis pour garantir l'uniformité, la symétrie et la régularité du grain et de la couleur.

8.8 du contreplaqué

Le contreplaqué doit être conforme à la norme BS 6566, parties 1 à 8 - Contreplaqué fabriqué à partir de bois durs tropicaux, de première qualité. Le contreplaqué destiné à un usage extérieur doit être résistant aux intempéries, collé à la résine, de qualité Bonding W.B.P.

Le chef de projet peut exiger des échantillons à des fins d'essai conformément aux dispositions de la norme B.S. applicable ou des normes applicables de la norme DRC, et Le Contractant doit les fournir et sera remboursé des frais comme décrit précédemment.

8.9 Panneaux lattés

Les panneaux lattés doivent être conformes à la norme BS 8701 et être de première qualité. Les panneaux destinés à un usage extérieur doivent être résistants aux intempéries, liés à la résine, de qualité Bonding W.B.P. Des essais peuvent être exigés comme décrit précédemment.

8.10 Panneaux de particules

Les panneaux de particules doivent être conformes à la norme BS 5268 et, sauf indication contraire, leurs faces doivent être remplies et finies pour recevoir la peinture. Des essais peuvent être exigés comme décrit précédemment dans la norme BS EN 181104 .

8.11 Placages

Lorsque le placage de tableaux noirs, de panneaux de particules, etc. est nécessaire, il doit être réalisé selon une méthode approuvée. Les feuilles de placage des panneaux adjacents doivent être soigneusement assorties pour assurer l'uniformité de la couleur et la symétrie dans le sens du grain, posées avec des bords serrés et fixées à la base à l'aide d'adhésifs approuvés sous pression.

8.12 Adhésifs

Les colles organiques ou à base de caséine conformes à la norme BS EN 12765 peuvent être utilisées pour tous les travaux intérieurs non porteurs ou pour les travaux où le taux d'humidité ne dépassera jamais 15 %.

Pour les travaux extérieurs ou lorsque la teneur en humidité est susceptible de dépasser 15 %, seuls des adhésifs de type résine conformes à la norme BS EN 12765 doivent être utilisés.

8.13 Clous et vis

Les clous doivent être conformes à la description figurant dans la section « Menuiserie ». Sauf indication contraire, les vis doivent être des vis en acier conformes à la norme US.194-1 ou BS 1210 « Vis à bois ».

Sauf indication contraire, les clous doivent avoir une longueur égale à deux fois et demie la longueur du matériau à fixer et les vis doivent être d'un calibre au moins égal à 8 et d'une longueur au moins égale à deux fois l'épaisseur du bois à fixer.

8.14 de fabrication

Les travaux de menuiserie doivent être effectués par des ouvriers qualifiés et selon une méthode approuvée, en stricte conformité avec les plans détaillés du chef de projet.

Le menuisier doit réaliser tous les mortaises, tenons, feuillures, rainures, encoches, languettes et logements nécessaires, ainsi que tous les autres travaux nécessaires à un assemblage correct. Il doit également fournir toutes les languettes, chevilles, plaques métalliques, vis, clous et autres fixations qui peuvent être nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Le menuisier doit effectuer tous les travaux nécessaires à la construction correcte de tous les cadres, revêtements, panneaux, etc. ainsi qu'à leur support et leur fixation dans le bâtiment. Tous les travaux de menuiserie doivent être agencés, assemblés et fixés de manière à minimiser le retrait et les dommages, tant au niveau de leur résistance que de leur apparence.

Les travaux de menuiserie doivent être commencés dès que possible et tous les cadres et composants doivent être assemblés sans être fixés, mais ils ne doivent pas être collés, chevillés et calés définitivement avant d'être fixés sur le chantier.

Les assemblages doivent être commencés dès que possible et tous les cadres et composants doivent être assemblés sans être fixés, mais ils ne doivent pas être collés, chevillés et calés définitivement avant d'être fixés sur le chantier.

8.15 Assemblages

Lorsque des assemblages sont nécessaires, même s'ils ne sont pas spécifiquement indiqués sur les plans, ils doivent être réalisés selon la forme d'assemblage reconnue pour ces positions et conformément aux normes BS 1186- 2 et BS 1186– 3.

Tous les clous doivent être enfoncés et recouverts de mastic à l'huile de lin.

Des joints lâches doivent être réalisés lorsque le retrait doit être pris en compte, par exemple dans les rainures et languettes des panneaux ou des lambris.

Les joints collés doivent être réalisés lorsque le joint doit être scellé ou lorsque le retrait ou tout autre mouvement des planches, etc. peut être écarté. Dans les joints collés, toutes les surfaces en contact doivent être sciées ou rabotées et doivent être parfaitement propres et exemptes de saleté, de poussière, de sciure, d'huile et de toute autre matière contaminante susceptible de nuire à la résistance du joint. Tous les joints doivent être correctement serrés jusqu'à ce que les cales et les chevilles soient enfoncées ou soumises à une pression adéquate qui doit être maintenue jusqu'à ce que la colle ait pris.

Toutes les colles doivent être utilisées conformément aux instructions du fabricant.

8.16. des moulures

Tous les moulures doivent être travaillés avec précision conformément aux détails et, sauf indication contraire, doivent être travaillés sur le solide.

8.17. Fixation ou construction de cadres

Tous les cadres destinés à une construction de menuiserie normale doivent être intégrés au fur et à mesure de la réalisation des murs ou de la maçonnerie adjacents.

Les cadres qui doivent recevoir un vernis ou une autre finition transparente mentionnée précédemment doivent être soigneusement entreposés jusqu'à ce que les ouvertures destinées à les accueillir soient terminées et que tous les travaux de plâtrage ou autres travaux humides soient terminés, puis « encastrés ».

8.18 Fixation des baguettes, etc.

Sauf indication contraire, tous les moulures, filets et petites moulures, architraves et plinthes qui ne doivent pas être retirés doivent être fixés sans chevilles rondes ou ovales, clous ou pointes.

Lorsque cela est spécifiquement indiqué, les éléments doivent être fixés à l'aide de vis en acier ou en laiton dont les têtes sont encastrées et recouvertes de pastilles en bois assorties.

Toutes les baguettes de vitrage pour les portes et les fenêtres ouvrables, ainsi que les baguettes servant à fixer les moustiquaires à tous les types de cadres, doivent être fixées à l'aide de coupelles et de vis en laiton.

8.19 de traçage

Toutes les plinthes, moulures de recouvrement, architraves, etc. doivent être tracées avec précision pour s'adapter aux contours de toute surface irrégulière adjacente afin de former un joint bout à bout étroit.

8.20 au sol

Fournir et fixer, aux endroits indiqués sur les plans, les spécifications particulières ou les devis, tous les supports sciés nécessaires pour recevoir les plinthes, les revêtements et autres accessoires « intégrés », etc.

8.21 Portes affleurantes

Sauf indication contraire, les portes affleurantes doivent être constituées d'un cadre en bois dur de 75 mm de large pour tous les montants supérieurs et inférieurs, de traverses horizontales de 50 mm de large espacées de 150 mm maximum, avec des blocs appropriés pour recevoir des serrures à mortaise sur chaque bord long et recouvertes des deux côtés de contreplaqué de 6 mm prêt à peindre et d'un rebord en bois dur approuvé de 30 mm d'épaisseur sur chaque bord vertical.

Sauf indication contraire, toutes les portes affleurantes doivent avoir une épaisseur finie de 45 mm et être correctement encadrées et assemblées conformément aux exigences de la norme BS 459.

Les portes affleurantes de qualité extérieure, lorsqu'elles sont décrites comme telles, doivent être conformes à la description ci-dessus, sauf que le contreplaqué doit être un contreplaqué W.B.P. de qualité extérieure, comme décrit précédemment, et que tous les adhésifs utilisés doivent être de type résine.

Toutes les portes affleurantes doivent être parfaitement planes sur les deux faces, sans ondulations, irrégularités ou déformations d'aucune sorte. Toute porte présentant l'un de ces défauts après l'application de peinture ou de vernis doit être retirée.

8.22 d'apprêt

Tous les travaux de menuiserie préparés pour être peints doivent être poncés et apprêtés dès qu'ils sont prêts à être intégrés dans le bâtiment. Le dos de tous les cadres, revêtements, plinthes, bords inférieurs des portes et châssis, etc., ainsi que tout autre bois susceptible d'entrer en contact avec du plâtre ou de la maçonnerie, doivent être apprêtés de la même manière.

L'apprêt doit consister en une couche de peinture d'apprêt conforme à la norme BS 2523.

Retoucher la couche d'apprêt de tous les éléments si nécessaire avant de les intégrer définitivement dans les travaux.

8.23 Finitions polies ou transparentes

Lorsque les menuiseries doivent être polies ou vernies, elles doivent recevoir la première couche du traitement choisi dès qu'elles sont prêtes à être intégrées dans les travaux.

8.24. Inspection

Le chef de projet doit disposer des moyens nécessaires pour inspecter les travaux en cours de fabrication dans l'atelier du Contractant.

8.25. Stockage et livraison

Toutes les menuiseries terminées doivent être soigneusement stockées dans un bâtiment fermé jusqu'à ce qu'elles soient nécessaires et ne doivent pas être amenées prématurément sur le chantier.

Toutes les menuiseries en cours de transport doivent être soigneusement protégées contre les dommages et conservées sous une couverture imperméable.

8.26 Protection des menuiseries

Tous les éléments de menuiserie susceptibles d'être endommagés après leur mise en place doivent être correctement emballés et protégés par Le Contractant jusqu'à l'achèvement des travaux.

8.27 des ferrures

Toutes les ferrures doivent être conformes aux spécifications particulières ou aux devis quantitatifs en ce qui concerne leur fabrication et leur finition.

Toutes les ferrures doivent être soigneusement stockées, triées, assemblées et fixées de la meilleure manière possible avec des vis assorties, et doivent être huilées si nécessaire et en parfait état de fonctionnement.

Toutes les clés doivent être estampillées d'un numéro d'identification correspondant à leur serrure et, si le chef de projet le demande, elles doivent être munies d'une étiquette d'identification en laiton estampillée, fixée à l'aide d'un anneau fendu en acier.

Toutes les ferrures doivent être retirées avant les travaux de peinture et, une fois ceux-ci terminés, elles doivent être refixées, ajustées, nettoyées et laissées en parfait état de fonctionnement.

Toutes les ferrures endommagées ou défectueuses doivent être remplacées aux frais du Contractant.

8,28 des chevilles

Les pieds de tous les cadres de porte ou autres poteaux verticaux ou poutres indiqués sur les plans doivent être solidement ancrés au sol à l'aide d'une cheville en acier doux de 9 mm de diamètre et de 100 mm de long, enfoncée à parts égales dans le cadre, etc. et dans le sol. Les chevilles doivent être fixées au cadre à l'aide de plomb rouge ou blanc.

8.29. relatives aux moustiquaires

Lorsque cela est indiqué sur les plans, la moustiquaire doit être en laiton ou en cuivre d'une épaisseur minimale de 0,559 mm (24 S.W.G) x 20 mailles.

8.30. Réparation

Si des travaux de menuiserie se déforment, rétrécissent ou se déforment avant la fin de la période de maintenance, ces travaux doivent être retirés et remplacés entièrement aux frais du Contractant, ainsi que tout autre travail perturbé en conséquence, à l'entière satisfaction du chef de projet.

9.0 DES TRAVAUX MÉTALLIQUES

9.1 Matériaux en général

- (i) Tous les matériaux doivent être les meilleurs de leur catégorie, exempts de défauts, et tous les travaux doivent être effectués de la manière la plus professionnelle possible et en stricte conformité avec les instructions du chef de projet.
- (ii) Les matériaux doivent être maintenus propres à toutes les étapes du transport, de la manutention et de l'empilage, et tout dommage résultant d'une rupture, d'une déformation ou d'une distorsion doit être évité.

9.2 des structures en acier

L'acier de construction doit être conforme à la norme BS 4-1: 1993. L'acier d'origine non britannique doit être conforme aux essais énumérés dans la norme BS 159: 1992 et des échantillons doivent être soumis au chef de projet à cette fin et pour son approbation.

Toutes les structures en acier doivent être fabriquées conformément à la norme BS 449-2:1969 – Utilisation de l'acier de construction dans le bâtiment.

9.3 s de soudage

Le soudage de l'acier doit être effectué en stricte conformité avec la norme BS 5950 - Exigences générales et/ou DD ENV 1090 Eurocode.

9.4 des boulons

Tous les boulons doivent être en acier doux de la meilleure qualité, dont la longueur et le poids sont approuvés par le chef de projet. Les boulons doivent dépasser d'au moins deux filets à travers les écrous et tous les boulons traversant le bois doivent être munis de rondelles sous les têtes et les écrous.

9.5 des fenêtres et portes métalliques

Sauf indication contraire, toutes les fenêtres et portes métalliques doivent être de type domestique, conformément à la norme BS EN 990: 1996 - Fenêtres en acier pour bâtiments domestiques et similaires.

Les fenêtres doivent généralement être des fenêtres métalliques standard du type et de la disposition indiqués sur les plans, construites à partir de profilés laminés en acier doux de la meilleure qualité. Les angles doivent être soudés électriquement et les barres de vitrage doivent être verrouillées aux points d'intersection et assemblées aux cadres par tenons usinés. Toutes les soudures doivent être meulées à fleur et tous les cadres et battants doivent être d'équerre et exempts de toute déformation.

9.6 de suspension

Tous les battants doivent s'ouvrir comme indiqué sur les plans et être équipés de charnières saillantes avec des axes en bronze ou en bronze industriel. Les fenêtres à pivot horizontal doivent être équipées de centres de friction en bronze. Toutes les

ferrures doivent être en bronze ou en bronze industriel.

9.7 des ferrures

Toutes les fenêtres à battants latéraux doivent être équipées d'une poignée à double encoche et d'un loquet à cheville dont la longueur ne doit pas être inférieure aux trois quarts de la largeur de l'ouverture, ainsi que d'une goupille de retenue appropriée soudée au cadre.

Les fenêtres à pivotement horizontal doivent être équipées d'un loquet à cheville comme décrit ci-dessus, mais les fenêtres à pivotement doivent être équipées de loquets à ressort avec soit une poignée annulaire pour une commande à la main, soit, lorsque cela est spécifiquement indiqué, d'un mécanisme à engrenages pour une commande à distance.

Les portes doivent être suspendues à des charnières saillantes de type lourd avec des goupilles en bronze ou en bronze industriel et équipées d'une serrure à mortaise à trois leviers de type « Union » ou d'une autre marque équivalente approuvée, avec deux clés et des poignées en bronze pour chacune. Un vantail des portes pliantes doit être équipé de deux verrous dissimulés en bronze de 150 mm.

9.8 des clips de vitrage

Toutes les sections doivent être rainurées ou percées pour recevoir les clips de vitrage.

9.9 s relatives aux pattes de fixation et aux vis

Des pattes de fixation et des vis en acier doux adéquates doivent être fournies à des intervalles ne dépassant pas 450 mm au niveau des montants, des linteaux ou des appuis, et lorsque ceux-ci ont une longueur inférieure à 450 mm, elles doivent être équipées d'au moins une patte par élément. Les pattes doivent être de type réglable pour être encastrées dans les murs avec des trous oblongs afin de permettre le réglage vertical des vis de fixation.

Les cadres doivent être vissés soit aux pattes de fixation, soit directement aux cadres en bois à l'aide de vis appropriées.

Les cadres fixés directement à la maçonnerie en briques doivent être entièrement encastrés dans du mortier calibré et soigneusement jointoyés à l'extérieur avec un mastic imperméable approuvé. Les cadres vissés dans des sous-cadres en bois doivent être encastrés dans un mastic imperméable approuvé avant d'être vissés en place, et l'excédent de mastic doit être soigneusement enlevé et jointoyé des deux côtés.

9.10. des fenêtres composites

Les fenêtres et portes composites doivent être fournies conformément aux documents contractuels et doivent inclure tous les montants, traverses et appuis nécessaires, comme indiqué.

Tous les meneaux et traverses doivent être encastrés dans un mastic approuvé.

9.11. de finition protectrice

Toutes les fenêtres métalliques doivent être recouvertes d'une couche de peinture rouge oxyde approuvée en usine. Le métal doit être soigneusement nettoyé avant l'application de la peinture.

Après la livraison sur le site, la couche de peinture doit être retouchée avec une peinture similaire, si nécessaire, avant l'application des couches suivantes.

9.12 Moustiquaires

Lorsque des moustiquaires sont indiquées sur les plans, sauf indication contraire, elles doivent être fabriquées conformément aux plans d'atelier fournis par Le Contractant et approuvés par le chef de projet.

Les cadres, les ouvrants et les meneaux doivent être fabriqués en acier doux de bonne qualité, correctement assemblés et soudés.

Lorsque des meneaux et des traverses en tôle sont nécessaires, ceux-ci doivent être constitués d'une tôle de 1,626 mm d'épaisseur et de 112 mm de circonférence, avec un bord plié, percé et vissé à la fenêtre et l'autre bord percé et vissé au cadre métallique angulaire de la moustiquaire.

Les fenêtres à battants doivent être équipées d'une paire de charnières en laiton et de deux tendeurs en laiton chacune, et remplies d'un treillis en laiton de 20 mailles x 10,274 m (32 S.W.G) vissé avec des perles en acier doux fixées à l'intérieur du cadre angulaire.

Tous les cadres de moustiquaires doivent être soigneusement nettoyés et préparés dans l'usine du fabricant, puis peints avec une couche de peinture rouge oxyde approuvée.

10.0 DE PAVAGE

10.1 Ciment

Tout le ciment doit être conforme à la description de la clause 4.2 « Ciment ».

10.2 s relatives au sable

Le sable utilisé pour le pavage doit être propre et bien calibré, conformément aux normes BS 1199 et BS 1200, et doit être lavé si nécessaire.

10.3. relatives aux granulats grossiers pour granolithique

Les granulats grossiers destinés au pavage granolithique doivent être propres, correctement calibrés, constitués de gravillons de quartzite finement broyés pour passer à travers un tamis de 6 mm, et exempts de poussière et de matières organiques.

10.4. relatives à l'eau

L'eau doit être conforme à la description précédente.

10.5. relatives au pavage granolithique

Le mélange pour le béton de pavage granolithique doit être composé d'une part de ciment, d'une part et quart de sable et de deux parts et demie de granulats grossiers, comme décrit en volume (1 : 1¼ : 2 ½).

Si la granulométrie des granulats grossiers approche la limite supérieure de 20 % passant au tamis de 4,5 mm, la proportion de sable doit être réduite en conséquence.

Les dispositions de la section « Béton » concernant le dosage et le malaxage s'appliquent au béton granolithique et, dans tous les cas, la teneur en eau doit être maintenue aussi faible que possible, tout en permettant d'obtenir un compactage complet.

Le pavage peut être posé :

- i. **de manière monolithique** avec la base en béton sous-jacente, c'est-à-dire dans les 3 heures suivant la pose de la base, ou
- ii. **en tant que construction séparée**, c'est-à-dire après que la base en béton ait séché et atteint sa pleine résistance.

Les conditions particulières applicables à la pose, à l'épaisseur et à la taille des baies pour chaque méthode sont décrites en détail ci-après.

Tout le pavage doit être soigneusement compacté, sans ségrégation ni laitance excessive.

Après la mise en place, le nivellement et le compactage, le revêtement doit être lissé à la truelle au moins trois fois à intervalles réguliers au cours des 6 à 10 heures

suivantes afin d'obtenir une surface uniforme, dense et dure, avec autant d'agréats grossiers que possible juste sous la surface. Lors des deux lissages suivants, toute laitance doit être éliminée. Le lissage final doit être effectué à un moment où une pression considérable est nécessaire pour marquer la surface. En aucun cas, il ne faut saupoudrer de ciment la surface et la lisser pour absorber l'excès d'eau.

Dès que la surface est terminée, elle doit être protégée du soleil et du vent afin d'éviter un séchage rapide. Dès que la surface a suffisamment durci, elle doit être recouverte pendant au moins sept jours de sable humide ou de toile de jute, de papier de construction, de plastique, etc., et doit être maintenue complètement et continuellement humide. Après la période de durcissement, elle doit sécher lentement.

10.6. Pavage granolithique (construction séparée)

La superficie des baies doit être déterminée en fonction de la disposition, de la structure et de la méthode de construction adoptées. La position des joints de construction, des joints de dilatation et des joints de travail journaliers dans la base doit être soigneusement planifiée en fonction de la disposition, car ces joints nécessiteront des joints correspondants dans le pavage. Le pavage doit être posé dans des zones ne dépassant pas 15 mètres carrés ou en panneaux dont la longueur ne doit pas dépasser 1½ fois leur largeur. Des bandes de plastique ou d'ébonite, telles que décrites, doivent être utilisées pour définir les joints dans le pavage et sur tous les bancs et murs porteurs.

La base doit être soigneusement taillée peu avant la pose du pavage afin d'assurer une bonne adhérence. Toute la laitance doit être éliminée afin d'exposer les granulats grossiers, et toute la poussière et la saleté doivent être nettoyées. La base doit être soigneusement humidifiée, mais tout excès d'eau doit être éliminé avant le jointoiement. Si le pavage doit être posé moins de 24 heures après la base, la préparation peut être effectuée à l'aide d'une brosse métallique.

Avant la pose du pavage, une fine couche de mortier composé de ciment et d'eau mélangés jusqu'à obtenir la consistance d'une crème épaisse doit être appliquée à la brosse sur la surface de la base. Le mortier doit être immédiatement suivi du pavage, comme décrit précédemment.

Une fois complètement compacté, le pavage doit avoir une épaisseur minimale de 36 mm + 6 mm et aucun tuyau ou conduit de service ne doit y être posé.

10.7 Pavage granolithique (monolithique)

Lorsque l'épaisseur de la base et du pavage est de 150 mm ou plus, la superficie des dalles individuelles ne doit pas dépasser 30 mètres carrés.

Lorsque l'épaisseur de la base et du pavage est comprise entre 100 mm et 150 mm, la superficie des dalles ne doit pas dépasser 15 mètres carrés.

La surface et la forme des dalles dépendront de la disposition du bâtiment, mais les formes proches du carré seront préférées et, en aucun cas, la dimension la plus longue ne devra dépasser 8 mètres. Des bandes en plastique ou en ébonite, telles que décrites, seront utilisées pour définir les joints dans le pavage et sur toutes les poutres et les murs porteurs.

Une fois complètement compacté, le pavage doit avoir une épaisseur moyenne de 19 mm et une épaisseur minimale de 12 mm.

10.8 s de traitement chimique de surface

Les durcisseurs intégrés ou les traitements de surface spécifiés doivent être utilisés en stricte conformité avec les instructions du fabricant.

10.9 relatives aux chapes

Les chapes pour les terrazzos coulés sur place et autres revêtements en carreaux doivent être composées de ciment et de sable (1:3) et doivent être posées de la même manière que celle décrite pour les revêtements en granolithique (monolithiques ou séparés) à l'épaisseur spécifiée et finies à la taloche en bois ou à la truelle en acier, selon le type de finition spécifié dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs.

10.10. Revêtement en terrazzo

Les matériaux utilisés et la méthode de pose doivent être conformes à la norme BS 8204.

Le pavage en terrazzo doit être d'une couleur approuvée, choisie par le chef de projet, et composé de deux parts de copeaux de marbre blanc ou coloré pour une part de ciment blanc teinté, posé au rouleau et à la truelle pour obtenir une surface dense et uniforme, puis poncé à la fin pour obtenir une surface granuleuse, sans trous ni imperfections.

Le revêtement en terrazzo doit avoir une épaisseur minimale de 15 mm et être posé en panneaux de 1 000 x 1 000 mm maximum ou selon les motifs indiqués sur les plans, séparés par des bandes d'ébonite ou de plastique coloré solidement ancrées dans la chape et dont les bords supérieurs sont à fleur du revêtement environnant.

Le pavage doit être posé sur une chape de ciment et de sable telle que décrite, d'une épaisseur indiquée (mais pas inférieure à 19 mm), et doit être finalement poncé et poli à l'approbation du chef de projet. Le sous-plancher en béton doit être soigneusement nettoyé et exempt de poussière, de graisse et d'autres matières étrangères, et recouvert d'un coulis de ciment avant la pose des chapes et du pavage.

10.11 s relatives au revêtement en béton et en carreaux de carrière

Les dalles et accessoires de sol en béton doivent être conformes en tous points à la norme BS 1197-2 et des échantillons doivent être soumis au chef de projet pour essai et approbation.

Les carreaux de sol en grès et les accessoires doivent être conformes en tous points à la norme BS 6431 et des échantillons doivent être soumis au chef de projet pour essai et approbation.

Toutes les tuiles doivent être bien trempées dans l'eau avant utilisation.

Les carreaux doivent être posés selon les motifs indiqués sur les plans, avec des joints bout à bout étroits ou larges, selon les besoins.

Toutes les dalles doivent être posées sur une chape préparée à base de ciment et de

sable, puis fixées et jointoyées avec du mortier de ciment (1:3) comme décrit précédemment et jointoyées comme indiqué sur les plans.

10.12 de pavage en carreaux de liège

Le pavage en carreaux de liège doit être réalisé par une entreprise spécialisée agréée et doit être composé de carreaux de liège de densité moyenne, chacun mesurant 305 x 305 x 6 mm d'épaisseur, avec des bords à rainure et languette, posés avec des joints bout à bout continus dans les deux sens et encastrés dans un adhésif agréé.

Les dalles de liège doivent être d'une couleur naturelle approuvée par le chef de projet.

Les dalles doivent être posées sur une chape propre et sèche de ciment et de sable (1:3) comme décrit précédemment et, après la pose, elles doivent être surfacées et scellées avec trois couches de laque polyuréthane agréée, polies entre chaque couche.

10.13 Carrelage de sol en PVC souple

Le carrelage en PVC souple doit être posé par une entreprise spécialisée agréée et doit être composé de carreaux conformes à la norme B.S. 3261, de fabrication et de couleur agréées, aux dimensions et à l'épaisseur indiquées dans les plans, les spécifications particulières ou les devis quantitatifs. Les dalles doivent être posées selon les motifs indiqués (le cas échéant) sur les plans, avec des joints bout à bout serrés, et encastrées dans un mastic agréé sur une chape propre et sèche de ciment et de sable (1:3) comme décrit précédemment, avec une finition à la truelle.

Une fois les travaux terminés, tout excédent de mastic qui aurait pu s'échapper des joints doit être éliminé, les carreaux doivent être nettoyés avec un produit nettoyant approuvé et deux couches d'un produit d'étanchéité pour carreaux en PVC approuvé doivent être appliquées.

10.14 Bandes de séparation

Les bandes de séparation doivent être en ébonite noire ou en plastique de couleur approuvée, aux dimensions et aux emplacements indiqués sur les plans, les spécifications particulières ou les devis quantitatifs. Les bandes doivent s'étendre sur toute la profondeur des dallages dans lesquels elles sont insérées et, dans le cas de travaux en terrazzo, elles doivent être encastrées dans la chape sur une profondeur d'au moins 6 mm.

10.15 Recouvrement et protection du pavage

Le Contractant doit recouvrir et protéger tous les pavés et finitions comme requis afin de favoriser un séchage lent et uniforme et d'éviter tout dommage causé par la circulation. Retirer tous ces revêtements et laisser le travail propre et parfait à la fin des travaux.

11.0 FINITIONS DES MURS ET DES PLAFONDS

11.1 Ciment

Tout le ciment doit être conforme à la description fournie précédemment dans la section consacrée aux travaux de bétonnage.

11.2. Chaux

La chaux utilisée pour le plâtrage doit être conforme à la norme BS EN 459-1 ou US 61 et US 155 pour la chaux non hydraulique et être aussi riche que possible et approuvée par le chef de projet. Elle doit être fraîchement brûlée et être éteinte au moins un mois avant d'être utilisée en la trempant dans l'eau, bien broyée et mélangée, et le mélange humide doit être passé au tamis de 10 mailles pour 100 mm². La chaux en pâte doit être composée de chaux fraîchement éteinte comme décrit ci-dessus, saturée d'eau jusqu'à ce qu'elle soit semi-fluide et passée au tamis fin. Elle doit ensuite reposer jusqu'à ce que l'eau superflue se soit évaporée et qu'elle ait atteint la consistance d'une pâte épaisse, pendant une période d'au moins un mois avant utilisation, pendant laquelle elle doit être maintenue humide et propre et aucune partie ne doit être laissée sécher.

Il est également possible d'utiliser de la chaux hydratée approuvée, contenant en moyenne 70 % d'oxyde de calcium (CaO), trempée dans un mastic au moins 24 heures avant utilisation.

11.3. Sable

Le sable utilisé pour les travaux de plâtrage doit être conforme aux normes BS 1199 et BS 1200 : il doit être propre et bien calibré, avec une finesse adaptée à la nature du plâtre et à la finition souhaitée.

11.4 Travaux de plâtrage en général

Lorsque les murs doivent être enduits ou plâtrés, les joints doivent être raclés sur une profondeur de 12 mm et brossés pour obtenir une bonne adhérence. Les joints et les murs doivent être aspergés d'eau claire avant l'enduit ou le plâtrage. Les surfaces en béton doivent en outre être burinées pour obtenir une bonne adhérence.

Toutes les surfaces à enduire doivent être rainurées pour créer une prise, brossées et bien humidifiées avant l'application de chaque couche.

Tous les matériaux doivent être correctement mélangés, à la main ou à la machine.

Le mélange à la main doit être effectué sur une plate-forme propre et correctement préparée, qui doit être soigneusement grattée et nettoyée entre chaque lot.

Les mélangeurs mécaniques doivent être soigneusement nettoyés entre chaque lot.

Aucun lot de mélange ne doit être utilisé après la prise initiale du ciment et aucun matériau ne doit être laissé au repos puis « remué » pour être réutilisé.

Tous les enduits de ciment doivent être maintenus humides en permanence entre l'application des couches et pendant sept jours après l'application de la dernière couche.

Tous les arêtes et angles doivent être propres et nets, sauf indication contraire dans les plans.

Le Contractant doit prévoir le remplissage du plâtre dans les rainures et autour des tuyaux, des conduits, des boîtiers de commutation et des prises, dans les feuillures, sur les cadres de fenêtres métalliques, etc. et pour toutes les réparations.

11.5 s relatives au plâtrage intérieur

Le plâtrage intérieur doit être appliqué en trois couches d'une épaisseur minimale de 16 mm, comme suit :

- a) 1^{ère} couche – Ciment et sable (1: 5 en volume), laisser sécher complètement et bien gratter pour permettre une bonne adhérence de la deuxième couche.
- b) 2^e couche – Ciment et sable (1:5 en volume), épaisseur 6 mm, finition lisse et plane à la taloche en bois.
- c) 3^e couche – Coulis de ciment ou, si de la chaux doit être utilisée, chaux pure additionnée de 10 % de ciment, d'une épaisseur minimale de 2 mm, appliquée dès que la deuxième couche peut être lissée à la truelle et finie à l'aide d'une truelle en acier.

Le plâtrage sur treillis métallique expansé doit en outre comporter une couche préliminaire ou une couche d'accrochage.

La couche de plâtre de prise ne doit pas être appliquée avant que tous les conduits, tuyaux et autres éléments similaires aient été fixés, que toutes les briques creuses, etc. aient été fixées et que toutes les rainures et découpes dans les murs aient été réalisées et réparées.

11.6 s relatives à l'enduit extérieur

Le crépi extérieur doit être composé d'une part de ciment et de cinq parts de sable en volume (1: 5).

Une couche doit avoir une épaisseur minimale de 12 mm et deux couches de 19 mm.

Sauf indication contraire, l'enduit doit être lissé à l'aide d'une taloche en bois.

11.7 s relatives à l'enduit tyrolien

L'enduit tyrolien doit être composé d'une couche de base d'une part de ciment et de cinq parts de sable (1:5) en volume et d'une couche de finition d'une part de ciment pour quatre parts (1:4) de gravillons fins de 9 mm et moins, appliquée sur la couche de base à l'aide d'une machine homologuée, pour une épaisseur totale d'au moins 20 mm.

La couche de base doit être lissée pour obtenir une surface lisse et uniforme, puis grattée généreusement pour former une clé.

11.8. Lattage métallique déployé

Le treillis métallique déployé pour le plâtrage doit être conforme à la norme BS 1369

et, sauf indication contraire dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs, doit être recouvert d'une peinture asphaltique noire cuite au four.

Le treillis doit avoir une maille de 9 mm x 24 S.W.G (0,559 mm). Le treillis doit avoir une largeur minimale de 25 mm sur les côtés et les extrémités, qui doivent être reliés entre eux à des intervalles ne dépassant pas 75 mm à l'aide d'un fil de fer solide. Les extrémités coupées de tous les fils de fer doivent être repliées à travers le treillis.

Le latis doit être fixé avec le sens longitudinal du maillage à travers les supports et doit être fixé à ceux-ci à l'aide d'agrafes galvanisées robustes espacées de 300 mm maximum.

11.9. des carreaux muraux

Les carreaux muraux doivent être conformes à la norme BS 6431 « Carreaux céramiques émaillés et accessoires pour murs intérieurs ».

Tous les carreaux doivent être de la taille, de la couleur et de la qualité décrites dans les spécifications particulières du devis quantitatif et doivent être parfaitement conformes à la forme et exempts de tout défaut et imperfection.

Des échantillons doivent être soumis au chef de projet pour approbation.

Tous les carreaux muraux doivent être fixés sur une chape verticale parfaitement plane en ciment et sable (1: 3).

Les carreaux doivent être posés sur la chape préparée dans un coulis de ciment et de sable (1:4) ou dans une colle à carreaux approuvée. La surface de chaque carreau doit être au même niveau que les carreaux adjacents. Les joints doivent être continus et droits, tant horizontalement que verticalement, ne dépassant pas 3 mm de largeur et doivent être remplis de ciment blanc. Des entretoises doivent être utilisées pour garantir le maintien d'une largeur de joint correcte.

Toutes les découpes doivent être réduites au minimum et le carrelage doit être posé de manière à n'utiliser que les plus grands morceaux possibles de carreaux découpés.

Des carreaux spécialement conçus à cet effet, avec un bord arrondi, doivent être posés sur tous les angles verticaux extérieurs, sur le bord supérieur des lambris et sur la face du mur.

11.10 Carreaux en polystyrène expansé

Les carreaux en polystyrène expansé doivent être conformes à la norme BS 2552.

Les carreaux doivent avoir l'épaisseur et les dimensions indiquées dans les dessins, les spécifications particulières ou les devis quantitatifs.

Tous les carreaux doivent être chanfreinés sur tous les bords, assemblés bout à bout avec des joints droits continus dans les deux sens et soit cloués sur des supports en bois à l'aide de clous à tête plate approuvés, soit collés sur tous les bords à l'aide d'un adhésif approuvé, soit sur des supports en bois, soit sur des soffites en plâtre ou en béton.

Tous les carreaux doivent être correctement disposés de manière à ce que tous les carreaux coupés pour border tous les côtés d'une pièce aient la même largeur.

Remarque spéciale :

Ces carreaux ne doivent en aucun cas être peints, décorés ou soumis à un traitement de surface quelconque. Il convient donc de les manipuler et de les poser avec le plus grand soin afin de les maintenir parfaitement propres.

11.11 Panneau isolant

Les panneaux isolants doivent être conformes aux normes BS EN 120/ 310/ 317/ 319/ 320/ 322/ 323/ 324/ 325 / 382/ 022

Les panneaux doivent être disposés de manière à obtenir des bordures uniformément équilibrées sur tous les bords et doivent être fixés à des poutres de plafond en bois espacées de 600 mm dans les deux sens à l'aide de solides clous galvanisés espacés de 150 mm, dont les têtes doivent être enfoncées et bloquées. Les joints entre les panneaux doivent avoir une largeur de 3 mm.

Des corniches en bois doivent être prévues à la jonction de tous les murs et plafonds, comme indiqué sur les plans. Les éléments de corniche doivent être enfoncés dans le mur, et non dans les panneaux de plafond.

11.12 des tôles plates

Les tôles doivent être assemblées bout à bout et fixées à des poutres en bois à une distance minimale de 400 mm entre les centres à l'aide de clous galvanisés à tête plate robustes de 30 mm de long, espacés de 300 mm maximum.

Tous les trous doivent être percés (et non poinçonnés) à au moins 12 mm du bord de la feuille et tous les clous doivent être enfoncés de manière à ce que leur tête affleure la feuille.

Les feuilles destinées au plafond doivent être posées de la même manière que celle décrite pour les panneaux isolants.

11.13 Réparation des

Le Contractant doit découper et réparer toutes les fissures, cloques et autres défauts et laisser l'ensemble du plâtre en parfait état à la fin des travaux. Lors de la réparation des défauts, le plâtre doit être découpé proprement, comme indiqué, avec les bords sous-coupés pour former une bonne prise avec le travail environnant, et le nouveau matériau doit affleurer le plâtre adjacent.

Les surfaces carrelées et recouvertes de feuilles doivent être parfaitement propres à la fin des travaux.

12.0 TRAVAUX DE VERRERIE

12-1 du verre

Tout le verre doit être conforme à la norme BS EN 12758 et exempt de taches, de bulles, d'ondulations et de tout autre défaut. Des échantillons de verre doivent être soumis au chef de projet pour approbation.

Sauf indication contraire dans les spécifications particulières ou les devis quantitatifs, le verre en feuille doit être de qualité vitrage ordinaire et le verre plat poli doit être de qualité vitrage. L'épaisseur nominale du verre doit être conforme à celle indiquée dans les documents contractuels.

12.2 du mastic

Le mastic utilisé pour le vitrage dans les cadres en bois doit être composé de blanc de Meudon broyé avec de l'huile de lin. Celui utilisé pour les cadres métalliques doit être composé de blanc de Meudon, d'huile de lin et de colle d'or, conformément à la norme BS 544 en vigueur.

12.3 Vitrage

Les vitres doivent être découpées avec un jeu de 1,5 mm tout autour.

En général, vitrer toutes les fenêtres avec du verre soigneusement mastiqué et entièrement mastiqué à l'arrière. Lorsque le vitrage est en bois, le verre doit être fixé. Couper soigneusement tout le mastic superflu.

Les clips de vitrage ne sont pas nécessaires pour les petites vitres des fenêtres métalliques, mais doivent être utilisés pour les types sans croisillons. Lorsqu'aucun croisillon n'est utilisé, le poids du verre doit être réparti sur le coin inférieur de la charnière à l'aide de petits bords en bois placés entre le verre et le cadre métallique.

12.4 des bandes de calage

Tous les vitrages des portes en bois ou autres endroits indiqués doivent être posés sur du cuir ou tout autre matériau plastique approuvé absorbant les chocs. Le matériau de calfeutrage doit être découpé pour s'adapter exactement à la ligne de feuillure du cadre et doit être fixé à l'aide de baguettes en bois ou en métal fixées à l'aide de coupelles et de vis.

12.5 Nettoyage à la fin des travaux

Retirer toutes les vitres cassées, rayées ou fissurées et les remplacer par des neuves à la satisfaction du chef de projet. Nettoyer l'intérieur et l'extérieur avec un produit nettoyant approuvé. Les fenêtres ne doivent en aucun cas être nettoyées en grattant le verre.

13.0 PEINTURE

13.1 Travail

Tous les travaux de peinture doivent être effectués par des artisans qualifiés et réalisés conformément aux meilleures pratiques professionnelles acceptables.

13.2 Sous-traitance des travaux

Les travaux ne doivent pas être sous-traités à une entreprise spécialisée sans l'accord écrit du chef de projet.

13.3 des matériaux

Tous les matériaux doivent être les meilleurs de leur catégorie et doivent être conformes aux normes applicables en vigueur en RDC.

13.4 de peinture

Toutes les peintures, y compris les peintures à base de ciment, les peintures à l'huile, les peintures en émulsion et les peintures à l'huile, doivent être prêtes à l'emploi et, sauf instruction contraire spécifique, provenir de fabricants locaux agréés. Elles doivent être livrées sur le chantier dans des bidons scellés, puis mélangées soigneusement et appliquées conformément aux instructions du fabricant.

13.5 relatives à l'huile de lin

L'huile de lin doit être de l'huile de lin raffinée, bouillie ou brute.

13,6 s de nouage

Le nouage doit être conforme à la norme BS 1336.

13.7 relatives au cirage

Le polish à base de cire doit être un polish pour meubles d'une marque approuvée.

13.8 Traitement à la laque

La laque doit être une laque polyuréthane catalytique approuvée et utilisée en stricte conformité avec les instructions du fabricant.

13.9 générales

Le Contractant doit organiser son programme de travail de manière à ce que tous les autres corps de métier aient terminé leur travail et quitté la zone à peindre avant le début des travaux de peinture. Le Contractant doit éliminer tous les résidus de béton, de mortier et autres de tous les travaux à décorer et enlever toutes les taches afin d'obtenir une couleur uniforme de la surface .

Tous les matériaux à appliquer à l'extérieur doivent être de qualité extérieure et/ou recommandés par les fabricants pour un usage extérieur.

Sauf instruction contraire et approbation du chef de projet, aucune peinture, aucun badigeon, etc. ne doit être utilisé tel que fourni par le fabricant et directement à partir des pots.

Si le chef de projet l'exige, Le Contractant doit fournir des échantillons de peintures et autres matériaux décoratifs avec leurs contenants, qui seront transmis à l'ingénieur en chef des matériaux, au laboratoire central des matériaux du ministère responsable des travaux ou à un autre laboratoire agréé pour être testés.

L'apprêt, les sous-couches et les couches de finition doivent être de teintes différentes et l'apprêt et la sous-couche doivent être de marques et de teintes adaptées aux couches de finition respectives, conformément aux instructions du fabricant. Toutes les couches de finition doivent être de couleurs et de teintes choisies par le chef de projet.

Chaque couche doit être correctement sèche et, dans le cas des peintures à l'huile ou à l'email, elle doit être bien poncée avec du papier de verre fin avant l'application de la couche suivante. La peinture doit être lisse et exempte de traces de pinceau.

Les nuanciers de toutes les peintures, etc., doivent être soumis au chef de projet et des échantillons doivent être préparés pour approbation avant l'application. Une fois approuvés, ces échantillons deviendront la norme pour les travaux.

Toutes les peintures, peintures émulsionnées et peintures à la colle doivent être appliquées à l'aide d'un pinceau, d'un pistolet pulvérisateur ou de rouleaux d'un type approuvé, si le chef de projet en a donné son accord.

Aucune peinture ne doit être effectuée par temps humide ou sur des surfaces qui ne sont pas complètement sèches.

13.10 Préparation

Toutes les surfaces à peindre doivent être entièrement exemptes de saleté, de graisse et de poussière.

(i) Plâtre

Les zones de plâtre défectueuses doivent être découpées et réparées avec un plâtre similaire, puis lissées.

Les grandes fissures doivent être découpées, creusées et remplies de plâtre lissé et affleurant. Les petites fissures et les petits trous doivent être comblés avec un mastic dur approuvé.

Les surfaces enduites devant être peintes avec de la peinture à l'huile doivent être traitées avec une couche d'apprêt résistant aux alcalis.

(ii) Métal

Toute trace de rouille et toute écaillage doivent être éliminés à l'aide d'une brosse métallique ou d'un grattoir.

Tout le métal nu doit être apprêté avec un apprêt conforme à la norme BS 2523 et toutes les zones nues de l'apprêt doivent être retouchées et mises en relief.

Les surfaces revêtues, telles que les tuyaux de cheminée, doivent être soigneusement brossées et peintes avec une couche d'apprêt.

Les surfaces galvanisées à nettoyer doivent, après séchage, être recouvertes d'une solution approuvée par le chef de projet.

(iii) Boiseries

Toutes les boiseries doivent être poncées, tous les nœuds recouverts d'une couche épaisse de bonne laque à nœuds, recouvertes d'une couche d'apprêt pour bois prêt à l'emploi approuvé et toutes les fissures, trous de clous, défauts et surfaces inégales, etc., doivent être rebouchés et poncés à ras.

(iv) Isolation ou panneaux de fibres

Tous les trous doivent être rebouchés avec un enduit approuvé, poncé à ras, et toutes les surfaces doivent être traitées avec une couche de peinture diluée ou de peinture émulsionnée, comme spécifié.

13.11 Préparation des surfaces existantes

La préparation des surfaces existantes doit comprendre les activités suivantes :

- (i) Plâtre, panneaux isolants et élimination de toutes les parties détachées ou écaillées, lavage, ponçage, peinture, remplissage des trous et des fissures avec un enduit approuvé, y compris découpe des fissures dans les anciens enduits, mise en évidence des zones dénudées.
- (ii) Métal - Nettoyer, poncer, gratter soigneusement si nécessaire pour éliminer toute peinture et toute rouille écaillées et décoller, puis appliquer une couche d'apprêt et mettre en évidence les zones dénudées.
- (iii) Boiseries - Laver, poncer, éliminer toute peinture écaillée ou qui se détache, combler les fissures et les trous, etc. avec un mastic approuvé, boucher les nœuds, appliquer une couche d'apprêt et mettre en évidence les zones dénudées. Sinon, lorsque cela est spécifié, éliminer complètement la peinture par brûlage ou tout autre moyen approuvé, poncer, combler les fissures et les trous, etc. avec un mastic approuvé, boucher les nœuds et appliquer une couche d'apprêt comme décrit pour les boiseries neuves.

13.12 Arrière des cadres

Appliquez une couche d'apprêt pour bois prêt à l'emploi et homologué sur le dos de tous les cadres en bois, plinthes et autres éléments similaires en contact avec la maçonnerie ou le plâtre avant de les fixer.

13.13 Retirer les ferrures

Les ferrures et fixations métalliques, etc. ne doivent pas être fixées avant la fin des travaux de peinture. Si elles ont déjà été fixées, elles doivent être retirées et stockées jusqu'à la fin des travaux de peinture, puis soigneusement nettoyées et refixées à leur emplacement. Les pattes des fenêtres métalliques et les poignées de porte doivent être peintes avant la pose des vitres.

13.14 Couvrir et protéger

Avant de commencer la peinture, les sols doivent être lavés, les bâtiments doivent être nettoyés à fond et toutes les précautions doivent être prises pour limiter la poussière.

Le Contractant doit fournir des protections pour tous les écrans et châssis en gaze et tout autre élément pouvant nécessiter une protection afin d'éviter les marques et les taches de peinture.

13.15 Nettoyage

Remplacer tout verre fissuré ou cassé. Retirer et remplacer toute moustiquaire qui pourrait être tachée de peinture. Enlever toutes les autres éclaboussures, taches et traces de peinture, nettoyer et laisser les bâtiments conformément aux exigences et à la satisfaction du chef de projet.

14.0 EXTINCTEURS, ARMOIRES, POMPES ET ACCESSOIRES

14.1 Armoires pour extincteurs

Tous les coffrets à dévidoir fixes encastrés et semi-encastrés et/ou les coffrets montés en surface sont constitués d'un boîtier en acier ou en aluminium de forte épaisseur et doivent être installés conformément à la norme BS EN 671-1.

14.2 Extincteurs

Les installations et équipements fixes d'extinction d'incendie dans les locaux doivent être placés et installés conformément à la norme BS EN 671-1. Les extincteurs portatifs doivent être conformes à la norme BS 5306-3.

14.3 Accessoires

Tous les accessoires, couvertures anti-feu et supports doivent être conformes aux exigences des normes 02/121662, 02/121663, 02/121665, 02/121667, 02/121668, 02/121669, 02/121670 et 02/121672.

14.4 Pompes

Les pompes pour dévidoirs d'incendie doivent être composées d'un double ensemble de pompes centrifuges à aspiration en bout, chacune d'une capacité nominale de 2,27 litres par seconde, produisant une hauteur manométrique minimale de 25 mètres pour tous les dévidoirs, et d'une pompe centrifuge à moteur diesel, d'un réservoir sous pression, de vannes et d'accessoires.

Chaque pompe doit être fournie avec un moteur électrique, une plaque de base, des supports antivibratoires, une vanne à guillotine sur l'orifice d'aspiration et une vanne anti-retour sur l'orifice de refoulement.

La conduite d'aspiration commune aux deux pompes doit être équipée d'un filtre en ligne conforme à la norme BS 5154, généralement de type Crane D 287, et d'un filtre à clapet de pied.

La pompe du dévidoir d'incendie doit être contrôlée par un pressostat et un réservoir afin de maintenir la pression minimale requise.

Les contacteurs des moteurs des pompes, les voyants néon de fonctionnement/défaillance, le commutateur automatique de service/veille et le sectionneur local pour l'installation des dévidoirs d'incendie à fournir et à installer dans le cadre de cet article doivent être logés dans un panneau de commande propriétaire. Une dérivation doit être construite pour les pompes.

14.5 Installation des dévidoirs

i) Tuyaux et raccords

Les tuyaux doivent être en acier galvanisé conforme à la norme BS 1387:1967 Classe C avec des filetages

conformes à la norme BS 21.

Les raccords de tuyauterie doivent être en acier forgé sans soudure, conformes à la norme BS 1740 Partie 1: 1971.

ii) Vannes

Clapets anti-retour : type à levée avec corps en bronze et disque composite conforme à la norme BS 5154 et généralement de type Crane DM 118.

Les vannes à guillotine doivent être à corps en bronze et à disque à coin plein avec tige non montante et roue conforme à la norme BS 5154 et généralement de type Crane DM 160.

iii) Enrouleurs de tuyaux

Les dévidoirs doivent être encastrés, pivotants, de type automatique, avec un tuyau de 30 mètres de long et de 25 mm de diamètre et une buse de pulvérisation/jet/fermeture en nylon conforme à la norme BS 3169:1981.

Chaque dévidoir doit être équipé d'un robinet à boisseau sphérique en bronze à visser, conforme à la norme BS 5154, à l'entrée du dévidoir.

PARTIE 2

SANITAIRES DU BÂTIMENT

1.0 DE PLOMBERIE

1.1 Exigences réglementaires

Tous les travaux de plomberie, de tuyauterie et d'installations sanitaires doivent être effectués conformément aux règlements de la National Water and Sewerage Corporation (société nationale des eaux et de l'assainissement) ou d'une autre autorité locale chargée de l'eau. En l'absence d'une telle autorité, ces travaux doivent être effectués conformément aux instructions du chef de projet.

1.2 Tuyaux et raccords en acier galvanisé

Les tuyaux en acier galvanisé doivent être conformes à la norme BS 1387 classe « B », sauf si l'autorité responsable de l'eau en exige autrement.

Les raccords doivent être en fonte malléable galvanisée, conformément aux normes BS 143 et BS 1256.

Tous les tuyaux et raccords doivent provenir d'un fabricant agréé.

Les tuyaux d'eau en acier galvanisé doivent être assemblés à l'aide de raccords vissés et emboîtés, fixés à l'aide d'attaches et de câbles rouges, et fixés aux murs à l'aide de clips homologués espacés de 1 750 mm maximum. Les coudes préfabriqués doivent être formés à froid et doivent être utilisés de préférence aux coudes courbés dans la mesure du possible. Les coudes doivent être de type rond dans la mesure du possible, sauf indication contraire. Les tuyaux doivent être fixés dans des goulottes encastrées dans les murs. Lorsque les tuyaux doivent être fixés aux surfaces murales, ils doivent être fixés à l'aide de supports homologués à 25 mm de la surface finie du mur.

1.3 des tuyaux et raccords en PPR

Les tuyaux et raccords en PPR doivent être fabriqués à partir de polypropylène de type Random PN25 ou équivalent, qui présente un poids moléculaire élevé et une excellente résistance au fluage.

L'installation doit être conforme aux recommandations du fabricant, en tenant compte de la dilatation, et inclure tous les raccords et accessoires nécessaires. Le tuyau doit être testé à 15 bars pendant une heure, immédiatement après le test préliminaire, le test principal doit être effectué à 10 bars pendant 24 heures. Il ne doit y avoir aucune fuite, même sous forme d'humidité, lors de l'un ou l'autre des tests. L'installation doit être parfaitement étanche.

1.4 Tuyaux d'évacuation et de ventilation en fonte

Les tuyaux et raccords en fonte émaillée pour les eaux usées et la ventilation doivent être de qualité moyenne, conformes à la norme BS 416, avec des oreilles moulées, et doivent provenir d'un fabricant agréé.

Les tuyaux doivent être munis de joints à emboîtement et à chanfrein, avec un joint en chanvre goudronné enfoncé dans les emboîtements et de la laine de plomb bien calfeutrée, et doivent être fixés aux murs à l'aide de clous à tête rose et d'entretoises de 38 mm pour barils de gaz, ainsi que de chevilles en bois dur encastrées dans le mur. Tous les raccords et coudes des tuyaux d'évacuation et d'égout en fonte apparents doivent être équipés de portes d'accès et de regards d'inspection vissés. L'extrémité supérieure de tous les tuyaux d'aération doit être équipée d'une grille métallique galvanisée en forme de dôme recouverte d'une moustiquaire en fil de cuivre de 32 S.W.G. x 20 mailles.

1.4.1 Systèmes d'évacuation en PVC uP.V.C.

Les tuyaux et raccords d'évacuation en PVC doivent être fournis et fixés comme indiqué sur les plans et les annexes.

Les tuyaux et raccords doivent être conformes en tous points à la norme britannique 4514 et doivent, le cas échéant, porter le label British Standard Kite Mark comme Terrain Manufacture ou un label équivalent et approuvé.

1.5 Tuyaux en général

Dans la mesure du possible, tous les tuyaux doivent être placés de manière à minimiser les risques de dommages mécaniques et doivent être facilement accessibles pour inspection et réparation, sans pour autant nuire à l'esthétique.

Tous les tuyaux d'évacuation doivent être équipés de tés de balayage avec des bouchons de nettoyage vissés à chaque changement de direction. Tous les services doivent être raccordés aux raccords sanitaires, aux réservoirs, etc. à l'aide de raccords homologués. Les extrémités exposées de tous les tuyaux de trop-plein doivent être protégées contre les moustiques au moyen d'une gaze en fil de cuivre de 32 S.W.G x 20 mailles, solidement fixée à l'aide d'un fil métallique solide.

1.6 des canalisations d'alimentation et de distribution d'eau

Les conduites de service doivent être posées depuis les vannes d'arrêt situées à la limite du site jusqu'à un réservoir de stockage ; des vannes d'arrêt doivent être insérées à tous les emplacements requis par le chef de projet et toutes les canalisations à l'intérieur du bâtiment doivent être solidement fixées.

1.7 Branches vers les robinets de prélèvement d'eau potable

Les dérivations vers les robinets d'eau potable doivent être raccordées directement à

la conduite de service vers les points de prélèvement d'eau potable dans le bâtiment.

1.8. Conduites d'alimentation

Les conduites de distribution doivent être équipées de vannes d'arrêt et doivent être raccordées au réservoir de stockage pour alimenter les robinets de puisage situés au-dessus des baignoires, des lavabos, des réservoirs de chasse d'eau, etc. et le système d'eau chaude.

1.9 relatives à la pose, au raccordement et à la fixation des tuyaux

Les dérivations provenant des conduites verticales et des conduites d'alimentation doivent présenter une légère pente ascendante ou descendante, selon le cas, afin de permettre l'évacuation de l'air vers les réservoirs ou les robinets et de permettre la vidange du système. Les conduites doivent être disposées de manière à éviter les siphons et les poches d'air.

Les tuyaux d'eau froide ne doivent pas passer à proximité immédiate des conduites d'eau chaude. Si cela ne peut être évité, les tuyaux d'eau chaude et d'eau froide doivent être isolés.

1.10 Robinets d'arrêt, robinets et vannes à bille

Des robinets d'arrêt doivent être installés et fixés sur les tuyaux d'alimentation à l'entrée des bâtiments, à l'entrée des citernes de stockage d'eau et sur les tuyaux de distribution à proximité des citernes de stockage d'eau. Des robinets à bec doivent être installés selon les instructions et l'approbation du chef de projet et doivent être marqués « chaud » et « froid ».

Tous les robinets à boisseau sphérique doivent être conformes à la norme BS 1212 et tous les flotteurs en cuivre doivent être conformes à la norme BS 1968. Les robinets et vannes en laiton doivent être conformes à la norme BS 1010- 2.

1.11 Réservoirs de stockage

Des réservoirs ou citernes de stockage doivent être fournis aux emplacements indiqués. Toutes les citernes de stockage doivent être équipées de couvercles en acier doux galvanisé avec un rebord rabattu d'au moins 50 mm. Les couvercles doivent empêcher l'entrée de poussière, de débris, de moustiques et de vermine.

Les citernes de stockage doivent être équipées de tuyaux de trop-plein dont la section transversale doit être supérieure d'au moins 50 % à celle du tuyau d'alimentation et qui doivent être fixés à une hauteur d'au moins 25 mm au-dessus du niveau supérieur de l'eau, mais en dessous de l'entrée du robinet à boisseau sphérique, et doivent être disposés de manière à évacuer l'eau vers l'extérieur. L'extrémité de sortie des tuyaux de trop-plein doit être équipée d'un grillage en fil de cuivre de 32 S.W.G. x 20 mailles ou d'un autre matériau approuvé afin d'empêcher l'entrée des moustiques et des nuisibles. Des vannes à bille doivent être fournies et fixées aux citernes à une distance d'au moins 50 mm au-dessus du sommet du tuyau de trop-plein.

Il doit y avoir 4 réservoirs en uPVC d'une capacité de 5 000 litres, équipés d'un dispositif de trop-plein, d'une alimentation en eau courante et d'un robinet à flotteur.

1.12. Essais des conduites d'eau principales et des services

La conduite de service reliant la conduite principale de la compagnie des eaux au réservoir de stockage et à tous les autres points terminaux à l'intérieur du bâtiment doit être testée à une pression hydraulique au moins égale au double de la pression de service dans la conduite principale de la compagnie des eaux, et cette pression doit être maintenue sans chute et sans pompage supplémentaire pendant une période d'au moins trente minutes. Les conduites de service descendantes reliant les réservoirs de stockage aux différents raccords doivent être testées sur toute leur longueur à une pression spécifiée par la compagnie des eaux.

1.13 Raccords sanitaires Généralités

Tous les raccords sanitaires doivent être fabriqués dans un matériau dur, lisse, non absorbant et résistant à la corrosion, conforme aux dernières normes applicables de la RDC ou de la BS.

Tous les raccords doivent être équipés de siphons avec des joints homologués et, lorsque le siphon ne fait pas partie intégrante du raccord, un siphon séparé doit être raccordé entre le raccord et la conduite. Les siphons séparés doivent être en fonte, en fer galvanisé, en laiton ou en cuivre et avoir un joint d'au moins 35 mm et être équipés d'un œillet de nettoyage vissé.

1.14 Toilettes

Tous les ensembles de toilettes doivent être fabriqués dans un matériau approuvé et comprendre un réservoir de chasse d'eau et une cuvette conçus pour fonctionner ensemble comme un système et ne doivent pas être composés de cuvettes et de réservoirs mal assortis.

Les cuvettes de WC doivent être fixées au sol à l'aide de vis en bronze de gros calibre et de chevilles murales homologuées. Les supports des réservoirs de chasse d'eau doivent être encastrés dans les murs ou fixés à l'aide de vis et de chevilles murales homologuées. Lorsque les réservoirs sont soutenus par des pattes, celles-ci doivent être fixées à l'aide de vis et de chevilles murales homologuées.

Les dispositifs anti-gaspillage d'eau pour les suites de haut niveau doivent être installés de manière à ce que le haut de chaque réservoir se trouve à 2,15 m au-dessus du sol.

1.15 des urinoirs

Les urinoirs doivent être en faïence émaillée, de type cabine, à cuvette ou à cuvette. Les modèles à cuvette ou à cabine doivent avoir une hauteur minimale de 1,1 m et être installés immédiatement au-dessus du bord d'un canal semi-circulaire émaillé d'un diamètre interne minimal de 100 mm et posé avec une pente minimale de 1 pour

40. Ce canal doit se déverser dans un siphon en grès émaillé ou en émail vertueux avec un joint hydraulique d'une profondeur minimale de 50 mm. Les siphons doivent avoir un diamètre interne d'au moins 50 mm pour une seule cuvette ou un seul bol et d'au moins 75 mm pour une série de cuvettes ou de bols.

Le canal doit être équipé de siphons en plomb homologués avec des grilles bombées amovibles en bronze coulé.

1.16 Baignoires, lavabos et éviers

Les baignoires, lavabos, éviers, etc. doivent être fabriqués dans un matériau approuvé et être fournis avec tous les raccords et accessoires nécessaires.

Les lavabos et éviers doivent être soutenus par des supports appropriés encastrés à 115 mm dans les murs ou fixés à l'aide de vis robustes et de chevilles murales homologuées.

2.0 POSE DE CANALISATIONS D'ÉVACUATION

2.1 Règles relatives au drainage et à l'assainissement

Tous les travaux de drainage doivent être effectués conformément aux normes applicables du Code DRC pour les installations sanitaires dans les bâtiments

2.2 Excavation

Les excavations doivent être réalisées pour les regards, les canalisations et autres travaux à la profondeur indiquée sur les plans, ou selon les exigences du chef de projet ou selon les besoins pour permettre la bonne exécution des travaux. En cas d'excavation excessive par erreur à des niveaux inférieurs à ceux requis pour les drains, les fondations ou autres travaux, le remblayage et le nivellement doivent être effectués avec du béton de mélange approuvé et aucun autre matériau ne doit être utilisé à cette fin.

Toutes les excavations doivent être maintenues exemptes d'eau ou de boue par des moyens approuvés. Les parois des excavations doivent être correctement étayées par des coffrages ou d'autres moyens approuvés par le chef de projet.

2.3 Pose des lignes de canalisations

Le Contractant doit fournir et fixer des rails de visée correctement peints, qui seront vérifiés par le chef de projet avant la pose des tuyaux. Il doit y avoir au moins trois rails de visée en place à tout moment sur chaque longueur de tuyau en cours de construction.

Des tiges de repérage doivent être fournies et des piquets en bois enfoncés dans le fond de la tranchée à des intervalles réguliers, le sommet de chaque piquet étant placé exactement au niveau de l'inversion prévue de la canalisation. L'alignement et le niveau de chaque canalisation posée doivent être vérifiés en insérant le sabot de la tige de repérage.

2.4 des matériaux

La qualité et la description de tous les matériaux et équipements, y compris les tuyaux, le ciment, etc., utilisés pour la construction ou la réparation de tout drain doivent être approuvées par l'autorité locale ou le chef de projet.

2.5 Dimensions des tuyaux et pente

Les drains doivent avoir un diamètre interne adéquat et être posés avec une pente garantissant une vitesse d'autonettoyage, à savoir une vitesse d'écoulement de 0,76 m par seconde lorsque le tuyau est rempli à 25 %.

2.6 Couverture minimale des tuyaux

Les drains doivent, dans la mesure du possible, être recouverts d'une protection

suffisante qui, à l'exception des tuyaux en fonte et en acier, doit être conforme au tableau suivant :

Emplacement	Couverture minimale (mm)
Rues	110
Allées ou cours utilisées par des véhicules légers	800
Autres endroits que ceux mentionnés ci-dessus	500

2,7 Couverture minimale des tuyaux autres que ceux en fonte et en acier

Lorsque, dans le cas de tuyaux autres que ceux en fonte et en acier, il n'est pas possible d'avoir la couverture minimale, ces drains doivent être entièrement enrobés dans un mélange de béton 1: 3: 6 d'une épaisseur minimale de 150 mm tout autour du tuyau de drainage.

2.8 Fondations pour les drains

Les tuyaux d'évacuation doivent être posés sur un lit solide, régulier et exempt d'irrégularités. Si les autorités locales ou le chef de projet l'exigent, les tuyaux d'évacuation doivent être posés sur un lit de béton régulier ou soutenus par des piliers en béton espacés à des intervalles approuvés.

- (a) Les tuyaux ne doivent en aucun cas être posés en s'appuyant sur leurs manchons, mais un trou doit être percé dans le lit pour permettre au manchon de pendre. Ces trous doivent être remplis de terre ou de béton après avoir testé les tuyaux.
- (b) Les tuyaux ne doivent pas être posés sur des supports temporaires en attendant le coulage d'un lit de béton ou le remplissage du tuyau. Si un lit de béton est nécessaire, il doit être mis en place avant la pose du tuyau et, lorsque ce tuyau est posé sur ou dans du béton frais, celui-ci doit être suffisamment ferme pour ne permettre aucun mouvement du tuyau.
- (c) Si des tuyaux d'évacuation en un matériau autre que la fonte ou l'acier doivent être posés sur un sol aménagé ou instable, ces tuyaux d'évacuation doivent être posés sur des lits de béton de composition 1: 3: 6 d'une épaisseur minimale de 150 mm et les tuyaux d'évacuation doivent être renforcés avec du béton de composition 1: 3: 6 sur toute la largeur du lit et jusqu'au sommet du tuyau.
- (d) Lorsque des tuyaux de drainage en fonte ou en acier doivent être posés sur un sol aménagé ou instable, ces tuyaux doivent être soutenus par un lit de béton (mélange 1: 3: 6) d'au moins 500 mm de largeur et 150 mm d'épaisseur et, si nécessaire, le lit doit être renforcé de manière adéquate. Dans le cas de tuyaux posés au-dessus du sol, ils doivent être soutenus par des piliers en béton, en acier ou autres matériaux approuvés, espacés d'au moins 2,75 m (8 pi) entre leurs centres, sur des fondations en béton.

Pour fixer les tuyaux, les piliers doivent être équipés d'une plaque en fonte, en acier ou autre matériau approuvé fixée sur le dessus et d'une bande en acier en forme de « U » inversé autour du tuyau, dont les deux extrémités sont solidement fixées au

sommet des rouleaux du pilier. Un joint de dilatation doit être utilisé.

2.9. Jonctions de drains

Chaque drain secondaire ou drain tributaire doit, au point de jonction, rejoindre le drain pluvial en oblique dans le sens de l'écoulement du drain principal et à mi-hauteur du canal principal. Tous les coudes et virages doivent être uniformément courbés et toute modification de la taille du drain doit être correctement effilée et de bonne forme.

2.10. Mise en place de chambres d'inspection

Des chambres d'inspection appropriées doivent être prévues :

- a) à chaque point d'un drain où convergent deux ou plusieurs drains secondaires ;
- b) à chaque point d'un drain où il y a un angle, un coude, une déviation par rapport à un alignement direct, un changement de pente, une différence de niveau ou une modification de taille ; à condition que les coudes de tuyaux soient autorisés sans chambres d'inspection pour le raccordement des tuyaux d'évacuation, des caniveaux et des raccords d'évacuation des eaux usées à un drain, si ces coudes sont entourés d'un mélange de béton d'au moins 100 mm d'épaisseur 1: 3: 6
- c) aux points où aucune partie d'un drain ne doit se trouver à plus de 15,25 m du centre d'un regard d'inspection sans œillet de curage.

À condition qu'aucun raccordement ou coude ne dépasse 6 m de longueur, mesurée à partir d'un siphon, d'un tuyau d'évacuation ou d'un raccord d'évacuation, ou du centre d'une chambre d'inspection sans regard de curage.

À condition également que, dans les égouts dont le diamètre dépasse 150 mm, il soit permis de prévoir des chambres d'inspection ou des regards à des endroits tels qu'aucune partie de ces égouts ne se trouve à plus de 75 m du centre d'une chambre d'inspection ou d'un regard.

2.11 Construction et dimensions des chambres d'inspection

Chaque chambre d'inspection doit avoir les dimensions internes requises par l'autorité compétente, sauf que la dimension horizontale interne finale des chambres d'inspection est déterminée par le nombre d'entrées et que, dans tous les cas, les dimensions internes minimales de ces chambres doivent être les suivantes :

Profondeur de l'inversion	Dimensions internes	
	Longueur	Largeur
(i) jusqu'à 0,5	0,5 m	0,5 m
(ii) 0,5 m – 1,0 m	0,6 m	0,5 m
(iii) 1,0 m – 1,5 m	1,1 m	0,6 m
(iv) plus de 1,5 m	1,1 m	0,8 m

2.12. Chambres d'inspection dans les bâtiments

Les chambres d'inspection situées dans les bâtiments doivent être construites dans des murs d'une épaisseur minimale de 225 mm, enduits de ciment et de sable (1: 3), lissés à la truelle et finis avec une épaisseur minimale de 20 mm à l'intérieur. Le couvercle doit être du type à double couvercle vissé sur un support en caoutchouc ou autre matériau étanche à l'eau et à l'air, et doit être fabriqué et entretenu de manière à être étanche à l'eau et à l'air.

2.13 Couvercles de chambres d'inspection

Chaque chambre d'inspection ou regard doit être équipée d'un couvercle en fonte solide, mobile et étanche à l'air, ainsi que d'un cadre en métal de bonne qualité, de taille adéquate et de conception et de construction approuvées, fixé à une hauteur minimale égale à la surface du sol ou du plancher adjacent, de manière à empêcher l'eau de surface ou de pluie de s'écouler dessus.

2.14 Canaux et gradins dans les chambres d'inspection

Les drains secondaires doivent se déverser dans le canal principal au moyen de coudes évasés. Un tuyau d'évacuation, qu'il soit secondaire ou principal, ne doit pas dépasser de plus de 50 mm à l'intérieur des parois d'une chambre d'inspection.

Les canaux doivent être en grès émaillé au sel ou en argile réfractaire émaillée ou en tout autre matériau approuvé, de section semi-circulaire ou aux trois quarts, selon les besoins, afin d'éviter les remontées ou les éclaboussures. Les canaux coulés sur place doivent avoir la même section transversale et être finis avec du mortier de ciment (1: 3) lissé à la truelle. Les côtés des canaux dans chaque chambre d'inspection doivent être relevés verticalement à une hauteur au moins égale au diamètre des tuyaux d'évacuation et, dans tous les cas, suffisamment haute pour empêcher le chevauchement ou les éclaboussures provenant des drains secondaires.

Les gradins doivent être en béton (1: 3: 6) et les canaux doivent présenter un angle d'au moins 30° et d'au plus 30° par rapport à l'horizontale et être recouverts de mortier de ciment (1: 3) d'une épaisseur d'au moins 15 mm, lissé à la truelle.

2.15 Chambre d'inspection profonde des moyens d'accès

La chambre profonde doit être équipée de puits verticaux adéquats, d'au moins 675 mm, et doit être équipée de marches en fer solidement fixées dans les murs à des intervalles verticaux de 300 mm et décalées de 190 mm de centre à centre.

2.16 Ventilation

Un drain doit être correctement ventilé à l'aide d'au moins un tuyau de ventilation d'un diamètre d'au moins 100 mm dans le cas d'un drain principal et, dans le cas d'un drain secondaire, d'un diamètre au moins égal à celui du drain secondaire lui-même. Le tuyau de ventilation doit être raccordé directement au tuyau de drainage secondaire. Le tuyau de ventilation doit être situé aussi près que possible du bâtiment et doit être placé à une hauteur suffisante pour empêcher efficacement toute fuite d'air vicié provenant du drain dans le bâtiment à proximité. L'extrémité supérieure du tuyau de ventilation doit se trouver à au moins 1 m au-dessus du niveau de l'avant-toit de tout toit adjacent et à au moins 1,5 m au-dessus du sommet de toute

ouverture donnant sur un bâtiment situé à une distance horizontale non obstruée de 6 m.

L'extrémité des tuyaux de ventilation doit être recouverte de manière adéquate d'une moustiquaire en cuivre ou en aluminium homologuée et solidement fixée.

2.17 des matériaux des tuyaux d'évacuation

Les tuyaux d'évacuation ou de ventilation doivent être fabriqués en fonte, en plastique ou en d'autres matériaux équivalents et homologués, conformes aux normes BS ou US applicables.

- (i) les tuyaux d'évacuation ou de ventilation doivent être situés à des endroits facilement accessibles en permanence pour permettre leur inspection et leur entretien.
- (ii) Aucun tuyau d'évacuation ou de ventilation ne doit traverser une pièce habitable, sauf s'il est enfermé dans un conduit construit de manière et avec des matériaux approuvés par l'autorité compétente.
- (iii) Si un tuyau d'évacuation ou de ventilation est fixé dans une gaine ou un conduit, des couvercles d'accès amovibles doivent être prévus dans cette gaine ou ce conduit à tous les points d'inspection du tuyau d'évacuation ou de ventilation.
- (iv) Tout tuyau d'évacuation ou de ventilation à l'intérieur d'un bâtiment doit être en fonte ou en tout autre matériau approuvé et doit être muni de joints à emboîtement étanches à l'air.
- (v) Les tuyaux d'évacuation ou de ventilation ne doivent pas être encastrés dans l'épaisseur des murs pleins.
- (vi) Les tuyaux d'évacuation doivent être circulaires et avoir un diamètre interne d'au moins 100 mm. Ils doivent être prolongés vers le haut sans réduction de diamètre et sans coude ni angle, à la hauteur et à l'emplacement requis par les présentes règles.
- (vii) Des regards d'inspection doivent être prévus à tous les coudes et jonctions des tuyaux d'évacuation. Aucune jonction à angle droit ne doit être réalisée dans les tuyaux d'évacuation et les tuyaux d'évacuation secondaires doivent se raccorder aux autres de manière oblique dans le sens de l'écoulement. Tous les coudes et virages doivent être parfaitement courbés et ne doivent pas réduire le diamètre interne des tuyaux.

2.18 Dispositif anti-siphonage pour les tuyaux d'évacuation

Les tuyaux d'évacuation recevant les rejets de plusieurs raccords d'évacuation doivent être équipés des dispositifs suivants :

- (i) Les siphons des raccords d'évacuation doivent être ventilés par un tuyau anti-siphon dont le diamètre interne ne doit pas être inférieur à 50 mm et qui doit être raccordé au bras du tuyau d'évacuation à un point situé à moins de 750 mm du point le plus haut du siphon, du côté du joint hydraulique le plus proche du tuyau d'évacuation.
- (ii) Les tuyaux anti-siphon doivent soit avoir des extrémités ouvertes aussi hautes que le sommet du tuyau d'évacuation, soit être raccordés aux tuyaux d'évacuation à des points situés au-dessus des raccordements les plus élevés aux mêmes tuyaux d'évacuation.
- (iii) Les tuyaux antisiphon doivent être en fonte, en plastique ou en d'autres

matériaux équivalents et approuvés, conformes à la norme BS applicable au tuyau d'évacuation principal, et doivent être raccordés de manière appropriée.

2.19 Canaux ou drains ouverts

- (I) Les canaux ou drains ouverts destinés au transport des eaux usées doivent être de section semi-circulaire et constitués d'argile vitrifiée émaillée au sel et de maçonnerie recouverte de ciment et de sable (1: 3), d'une épaisseur de 15 mm et lissée à la truelle. Tous les canaux doivent être en béton (1: 3: 6) d'une largeur minimale de 150 mm supérieure à la largeur finie des canaux et d'une épaisseur minimale de 100 mm. Lorsque la profondeur d'un tel canal est supérieure au rayon, les côtés et le dessus doivent être recouverts de carreaux émaillés ou enduits de mortier de ciment (1: 3) d'une épaisseur minimale de 15 mm, lissé à la truelle.

- (II) Canaux ou drains ouverts

La longueur autorisée des canaux doit être la suivante :

- (a) un canal extérieur destiné à acheminer les eaux usées uniquement vers un siphon extérieur ne doit pas dépasser 2 m.
- (b) Un canal ou un égout à ciel ouvert destiné à acheminer les eaux usées provenant de locaux utilisés ou destinés à être utilisés comme abattoir, écurie, étable ou autres lieux de nature similaire vers un siphon extérieur ne doit pas dépasser 2 m de longueur.
- (c) Les canaux internes ne sont autorisés que dans les locaux décrits ci-dessous et peuvent être de longueur illimitée :
 - (i) locaux mentionnés au paragraphe (6) ci-dessus.
 - (ii) Les buanderies ou les pièces utilisées à des fins d'ablutions, à condition qu'elles ne se trouvent pas dans un logement.
 - (iii) Les fabriques de glace ou d'eau gazeuse.
 - (iv) Laboratoires, à condition que ces canalisations ne relient pas deux ou plusieurs pièces et ne reçoivent pas les eaux usées provenant d'autres équipements que les éviers utilisés ou destinés exclusivement à des fins de laboratoire.
 - (v) Cuisines institutionnelles ou autres locaux agréés par les autorités pour la réception et l'évacuation des eaux de lavage des sols.

2.20. Canalisations d'évacuation et raccordements d'eaux usées

- (a) Les tuyaux d'évacuation et les tuyaux de trop-plein doivent être en fonte, en fer forgé, en cuivre, en plastique ou en tout autre matériau approuvé par l'autorité compétente. Les tuyaux d'évacuation et les tuyaux de trop-plein de plus de 1,25 m de long doivent être fixés à des angles ne dépassant pas ^{70°} par rapport à l'horizontale sans que des mesures antisiphonage soient prévues.
- (b) Les tuyaux d'évacuation doivent être équipés d'un siphon efficace, situé aussi près que possible du point où le tuyau d'évacuation ou le tuyau de trop-plein est raccordé à l'appareil d'évacuation des eaux usées.

Dans des circonstances particulières, un tuyau d'évacuation sans siphon peut

être utilisé, mais sa longueur ne doit pas dépasser 2 m. Ce tuyau d'évacuation sans siphon doit se déverser à l'extérieur dans un canal ouvert d'une longueur minimale de 600 mm.

- (c) Les tuyaux d'évacuation doivent avoir un diamètre intérieur d'au moins 40 mm, sauf dans le cas des tuyaux d'évacuation des lavabos, qui peuvent avoir un diamètre intérieur de 35 mm. Les tuyaux d'évacuation qui reçoivent les effluents de plusieurs raccords d'évacuation des eaux usées doivent avoir un diamètre intérieur d'au moins 50 mm. Toutefois, les tuyaux d'évacuation qui reçoivent les effluents de deux lavabos au maximum peuvent avoir un diamètre intérieur de 40 mm.
- (d) Les tuyaux d'évacuation doivent traverser les murs extérieurs aux points les plus proches possibles et se déverser dans des canaux ouverts ou des siphons. Les tuyaux d'évacuation doivent se déverser à une hauteur maximale de 75 mm au-dessus du niveau inférieur des canaux ou des siphons afin de minimiser les éclaboussures.
- (e) Les tuyaux d'évacuation d'une longueur maximale de 3,65 m doivent être ventilés à un point aussi proche que possible des siphons, et cette ventilation doit être conçue conformément aux dispositions relatives aux tuyaux antisiphon.
- (f) Aucun raccord à angle droit ne doit être réalisé dans les tuyaux d'évacuation. Chaque tuyau d'évacuation doit être raccordé à un autre tuyau d'évacuation de manière oblique dans le sens de l'écoulement de ce tuyau d'évacuation et tous les coudes et virages doivent être parfaitement courbés. Si nécessaire, des moyens d'accès adéquats et satisfaisants doivent être prévus aux jonctions ou aux coudes des tuyaux d'évacuation.

2.21 Tuyaux d'évacuation des eaux pluviales

Les tuyaux de descente d'eaux pluviales doivent servir uniquement à évacuer les eaux pluviales des toits des bâtiments et ne doivent pas être utilisés pour transporter des eaux usées, des eaux d'égout ou servir de tuyau de ventilation, de tuyau anti-siphon vers un drain, un tuyau d'égout ou un tuyau d'évacuation.

2.22 Tuyaux de trop-plein

Les tuyaux de trop-plein provenant de citernes de stockage d'eau, de réservoirs de chasse d'eau ou de dispositifs anti-refoulement ne doivent pas être raccordés à des drains, des tuyaux d'évacuation, des tuyaux d'évacuation des eaux usées, des tuyaux de ventilation ou des raccords d'évacuation des eaux usées. Les tuyaux de trop-plein doivent se déverser à l'air libre et, dans la mesure du possible, dans un endroit bien visible. Les tuyaux de trop-plein doivent **être protégés** contre l'intrusion de moustiques, d'insectes et d'autres nuisibles.

2.23 Exigences relatives aux siphons

Dans la mesure du possible, des siphons doivent être installés à des endroits appropriés à l'extérieur du bâtiment afin de recueillir les eaux usées ou les eaux d'égout avant leur raccordement à la canalisation d'évacuation. Les siphons doivent être :

- (a) En grès émaillé de bonne qualité, en fonte, en fibre de pitch ou en tout autre matériau approuvé.
- (b) Dotés d'un siphon d'une profondeur minimale de 65 mm et d'une sortie d'un diamètre minimal de 100 mm.
- (c) Fixés solidement dans un encadrement en béton (mélange 1:3:6) d'au moins 100 mm d'épaisseur, en fonte, en acier doux et dont la partie supérieure est protégée contre les infiltrations d'eau de surface ou de pluie par un rebord solide, lisse à l'intérieur, d'au moins 100 mm de hauteur au-dessus du niveau du sol adjacent afin d'empêcher les infiltrations d'eau de surface ou de pluie.
- (d) Équipé d'une grille ou d'un couvercle mobile en fonte, en acier, en béton ou autre matériau approuvé.

2.24. Installation de bacs à graisse

Chaque fois que des déchets liquides de nature grasse doivent être évacués dans un drain ou un égout, un séparateur de graisse approuvé doit être prévu à un point situé en amont de l'entrée du drain ou de l'égout. Le séparateur de graisse doit être équipé d'un bac en fonte, en zinc, en fer galvanisé ou autre matériau approuvé, ou d'un dispositif perforé ou d'un tamis approuvé permettant au liquide de s'écouler avant d'être évacué dans le drain ou l'égout.

2.25. Fosses septiques et filtres biologiques pour puisards

Les fosses septiques, puisards et autres ouvrages destinés au traitement, à la réception ou à l'évacuation des eaux usées doivent : -

- (a) être construites sous aucun bâtiment ni à moins de 3 m de tout bâtiment ou limite de terrain ; ni à moins de 30,5 m de tout puits, source ou cours d'eau utilisé ou susceptible d'être utilisé par l'homme à des fins potables ou domestiques ou pour la fabrication de boissons. Elles ne doivent pas non plus être construites dans un endroit susceptible de polluer ces eaux.
- (b) être construits de manière et à un emplacement permettant d'y accéder afin de les nettoyer et d'en retirer le contenu.
- (c) Être équipée d'un couvercle suffisant et être protégée de manière à empêcher toute nuisance provenant de celle-ci et à empêcher la reproduction des moustiques en rapport avec celle-ci.

3.0. DE DRAINAGE DES EAUX PLUVIALES ET DE SURFACE SOUTERRAINES

3.1 du site

Le drainage des sites et des toits des bâtiments doit être conforme aux dispositions suivantes :

- (a) Le sous-sol du site du bâtiment doit, lorsque la dépression du site le rend nécessaire, être efficacement drainé au moyen de tuyaux en terre cuite ou d'autres tuyaux appropriés correctement posés vers un exutoire approprié, ou de toute autre manière exigée par les autorités.
- (b) Le toit du bâtiment doit être construit de manière à permettre un drainage efficace vers des gouttières appropriées et suffisantes, à moins qu'un tablier en béton ou en autre matériau imperméable approuvé, suffisant pour protéger les fondations des bâtiments, ne soit prévu.

Lorsque des gouttières ou des caniveaux sont utilisés, ils doivent être raccordés à un nombre suffisant de tuyaux de descente construits de manière à évacuer toute l'eau du toit sans causer d'humidité à aucune partie des murs ou des fondations des bâtiments et doivent permettre l'évacuation de cette eau d'une manière approuvée par l'autorité compétente.

- (c) Des dispositions doivent être prises pour évacuer les eaux de surface d'un bâtiment lorsque cela est souhaitable et d'une manière approuvée par l'autorité compétente.
- (d) Les tuyaux ou conduites d'évacuation des eaux pluviales destinés à évacuer l'eau du toit ne doivent pas être raccordés à **un égout fermé**, mais doivent être raccordés directement à l'air libre, à un canal ouvert, à un égout de trottoir ou à un caniveau muni d'un siphon approprié, ou à un caniveau situé au-dessus du niveau de l'eau dans le siphon.

3.2 s de toiture

Les gouttières et les tuyaux de descente doivent être en fer galvanisé, en acier, en fonte ou en tout autre matériau équivalent approuvé par l'Autorité et doivent être conformes à tous égards aux spécifications BS ou US applicables. Dans la mesure du possible, un système de récupération des eaux de pluie doit être installé sur les bâtiments afin de conserver l'eau de pluie et de contrôler les inondations. La conception et les spécifications particulières doivent être fournies dans les documents contractuels, lorsqu'un système de récupération des eaux de pluie est prévu.

3.3. Eaux de surface

Toutes les gouttières doivent être soutenues et maintenues par des supports homologués espacés d'au plus 1 mètre, et doivent être correctement alignées afin d'assurer une pente continue et régulière jusqu'au point de déversement. Les points de déversement ou de sortie doivent être espacés d'au plus 9,15 mètres entre leurs centres.

3.4. Drains, égouts et canaux pour l' des eaux de surface ou pluviales

Les matériaux utilisés pour la construction des drains, égouts et canaux destinés à l'xml-ph-0000@deepl.internal des eaux de surface ou pluviales doivent être conformes aux spécifications du règlement de construction. Les égouts et les drains doivent être posés avec une pente appropriée, en respectant dans la mesure du possible les exigences suivantes :

Diamètre du tuyau (mm)	100	125	150	175	225	300
Chute minimale	1:50	1:60	1:75	1:120	1:150	1:200

3,5 des pièges à sédiments et des grilles ou caillebotis

Avant même l'entrée dans un égout pluvial, un piège à sédiments approuvé doit être installé.

Des grilles ou des caillebotis métalliques ou autres approuvés doivent être installés dans chaque système de drains et de canaux pour les eaux pluviales afin de retenir toutes les matières solides à un endroit aussi proche que possible du point de raccordement de ce système à l'égout public. Toutes les eaux pluviales doivent passer par ces grilles ou caillebotis, qui doivent être facilement accessibles pour le nettoyage et, si nécessaire, être construits en conjonction avec une chambre d'inspection.

PARTIE 3

SERVICES ÉLECTRIQUES

1.0 EXIGENCES GÉNÉRALES

- 1.1 Les exigences générales en matière d'électricité spécifiées dans la présente spécification technique s'ajoutent aux exigences des conditions générales du contrat et aux exigences spécifiques fixées pour le projet particulier dans la spécification et le devis quantitatif.
- 1.2 La fourniture, le montage, l'installation, les essais et la mise en service de l'ensemble des services d'installation électrique du réseau d'alimentation basse tension (400/230 V) et de l'éclairage public, tels qu'indiqués sur les plans et les calendriers et décrits dans les spécifications et le devis quantitatif pour chaque ouvrage, sont réputés inclus.
- 1.3 Les achats, installations et autres travaux décrits dans le présent cahier des charges et dans les autres documents de conception connexes concernent la fabrication, les essais, la fourniture, la livraison sur site, l'exécution, la démonstration, la mise en service et la maintenance du système spécifié afin qu'il soit complet et pleinement opérationnel.
- 1.4 Tout travail, qu'il soit ou non indiqué sur les plans et/ou décrit dans le présent cahier des charges, mais qui peut raisonnablement être considéré comme nécessaire à l'achèvement des installations et au bon fonctionnement des systèmes, fera également partie de l'étendue du contrat.
- 1.5 La qualité de l'exécution et la méthode d'installation doivent être conformes à la sixième édition du règlement IEE sur le câblage et aux normes applicables du code DRC pour les installations et équipements électriques dans les bâtiments. Tous les travaux doivent être effectués par des artisans qualifiés à la satisfaction du chef de projet. Tout travail non conforme aux meilleures pratiques sera retiré et remplacé aux frais du Contractant.
- 1.6 Tous les artisans doivent être titulaires des permis, certificats ou licences requis pour le type de travaux qu'ils effectuent, conformément à la législation gouvernementale.
- 1.7 Le Contractant est responsable de la coordination des travaux sur le chantier avec les autres corps de métier. Le Contractant doit planifier l'installation avant le début des travaux et s'assurer que l'installation est conforme à la conception prévue pendant la construction. Tout travail devant être refait en raison d'une négligence à cet égard ne constitue pas un supplément au contrat.
- 1.8 Le Contractant doit produire et soumettre les plans d'exécution à l'inspection du chef de projet avant toute installation, comme l'exigent les conditions générales du contrat.
- 1.9 Des copies de tous les dessins d'atelier doivent être soumises au chef de projet pour approbation. Ensuite, Le Contractant doit soumettre des copies des dessins d'exécution approuvés.
- 1.10 La forme (transparents/copies papier) et le nombre de jeux de dessins d'atelier à soumettre au chef de projet doivent être conformes aux spécifications des conditions générales du contrat.
- 1.11 Le Contractant doit préparer et soumettre les plans complets « tels qu'installés » de toutes les installations pour inspection par le Chef de projet. Tous les plans « tels qu'installés » doivent être approuvés par le Chef de projet.
- 1.12 Le format (transparents/copies papier/disquettes) et le nombre d'exemplaires des plans finaux approuvés « tels qu'installés » à soumettre au client doivent être conformes aux conditions générales du contrat.

- 1.13 Après l'achèvement et la remise préliminaire des systèmes, le Contractant fournira au Chef de projet les manuels d'utilisation, d'entretien et de données complets et pertinents, ainsi que les instructions de tous les systèmes et équipements en anglais.

- 1.14 Le Contractant est responsable des travaux, des matériaux et des équipements fournis/exécutés dans le cadre du contrat. Le Contractant garantit que tous les matériaux et équipements des systèmes sont adaptés et d'une capacité suffisante pour répondre aux exigences de performance spécifiées dans les documents de conception correspondants. La période de garantie et de maintenance est celle indiquée dans les conditions particulières ou spéciales du contrat.
- 1.15 Les matériaux électriques doivent être stockés dans des pièces ou des conteneurs verrouillés, dans leur emballage d'origine. Les luminaires, prises, interrupteurs, tableaux et autres éléments similaires doivent être empilés sur des étagères, en veillant à ce qu'aucun dommage ne puisse survenir du fait de leur empilement les uns sur les autres. Les différents matériaux doivent être empilés à des endroits différents.
- 1.16 Le Contractant doit se conformer à toutes les exigences légales et réglementaires émises par toute autorité de la RDC dans le ressort de laquelle se trouve le site du projet.

2.0 TRAVAUX ÉLECTRIQUES

L'étendue des travaux électriques à réaliser par Le Contractant doit être précisée dans les documents contractuels et comprend généralement les éléments suivants :

- 2.1 Installation complète de tous les chemins de câbles, y compris les chemins de câbles, les goulottes et les échelles, les goulottes et tous les conduits nécessaires pour les installations en saillie et encastrées et le câblage des réseaux 400/230 V.
- 2.2 Installation complète du tableau de distribution principal (MDB), de tous les tableaux de distribution secondaires (SMDB), des tableaux de distribution finaux (FDB) et des centres de commande des moteurs (MCC).
- 2.3 Installation complète des systèmes de mise à la terre et de protection contre la foudre.
- 2.4 Achever l'installation de tous les luminaires, y compris les luminaires normaux et les luminaires de secours autonomes.
- 2.5 Installation complète du système de générateur diesel, le cas échéant.

3.0 TRAVAUX DE CONSTRUCTION CONNEXES

- 3.1 Tous les travaux de construction, y compris les fondations en béton et les structures de soutien nécessaires et requises pour l'équipement électrique et le service, doivent être fournis, que ces travaux soient ou non indiqués en détail sur les plans de conception.
- 3.2 Le Contractant doit fournir des fondations en béton armé pour tous les équipements et machines montés au sol, conformément aux exigences et aux instructions du fabricant de l'équipement.
- 3.3 Le Contractant doit fournir au chef de projet des plans de construction entièrement dimensionnés indiquant toutes les fondations, bases et trous nécessaires, ainsi que les dimensions et masses globales de l'installation concernée.
- 3.4 Le Contractant doit fournir les fondations et les supports en béton nécessaires pour les éléments nécessitant des supports, tels que les supports pour conduits, les chemins de câbles, etc. Les structures de support doivent être construites en acier d'une résistance adéquate, boulonnées ou soudées entre elles et peintes avec deux couches d'apprêt au plomb. Sauf indication contraire, le soudage des supports à la charpente métallique du bâtiment n'est pas autorisé.
- 3.5 Toutes les méthodes d'ancrage et de fixation à la structure du bâtiment doivent être détaillées et soumises au chef de projet pour approbation avant toute installation.
- 3.6 Les fondations doivent être conçues pour s'adapter à la forme de la base complète et doivent être conformes au contour désigné par les fabricants. Tous les boulons d'ancrage, rondelles, gabarits, etc. nécessaires doivent être fournis complets et les boulons doivent être intégrés dans les fondations avec des manchons de taille appropriée.
- 3.7 Des dispositifs d'isolation contre les vibrations doivent être fournis afin de minimiser l'intensité des vibrations et du bruit dans la structure du bâtiment, comme spécifié.

4.0 CONDITIONS CLIMATIQUES/EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR L' DE L'ÉQUIPEMENT

- 4.1 Tous les matériaux et équipements doivent être capables de fonctionner de manière continue et prolongée dans les conditions climatiques prévalant en RDC. Lors du choix des matériaux et des équipements, il convient de tenir compte des effets du soleil, des orages et des impuretés présentes dans l'air.
- 4.2 Une attention particulière doit être accordée aux effets de l'altitude élevée ou basse. La faible densité de l'air diminue les capacités d'isolation et de transfert de chaleur de tous les équipements électriques. Consultez les fabricants de tous les matériaux et équipements pour obtenir des facteurs de déclassement valides.

5.0 D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

- 5.1 Tous les équipements, accessoires et raccords électriques doivent être conçus et fabriqués pour fonctionner en continu dans le système d'alimentation électrique du fournisseur de services agréé ou dans le système d'alimentation de secours provenant du groupe électrogène diesel de secours présentant les caractéristiques suivantes :

- a) Tension 400/230 volts
- b) Phase, système **PME** (Protective Multiple Earth)
- c) Fréquence 50 Hz
- d) Neutre solidement mis à la terre

6.0 NORMES ET SPÉCIFICATIONS

- 6.1 L'ensemble des travaux électriques doit être réalisé conformément aux normes suivantes :
- a) Code RDC pour les installations et équipements électriques dans les bâtiments.
 - b) La dernière réglementation publiée par l'Autorité de régulation de l'électricité ;
 - c) La réglementation pertinente de la norme BS 7671:1992 et de l'amendement n° 1,1994 (AMD 8536)
« Exigences relatives aux installations électriques » (règlement sur le câblage électrique de l'IEE, 16e édition) ;
 - d) Publication CEI 60364 - Installations électriques des bâtiments Partie 7-712 : Exigences particulières pour les installations spéciales des systèmes d'alimentation électrique solaire photovoltaïque (PV) ;
 - e) Et les dernières recommandations pertinentes de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et d'autres normes nationales approuvées.
- 6.2 Sauf indication contraire dans le cahier des charges, les travaux prévus au contrat et tous les articles fabriqués doivent être conformes aux normes BS ou US pertinentes, selon le cas. Dans chaque cas, la dernière édition de ces spécifications s'applique. S'il s'avère nécessaire de commander des équipements couverts par d'autres normes nationales ou internationales, l'accord écrit du chef de projet doit être obtenu avant de remplir les documents d'appel d'offres.
- 6.3 Le contractant doit soumettre à l'évaluation du chef de projet les normes, catalogues, manuels et dessins de tous les matériaux et équipements proposés afin de présenter l'équipement proposé. Le contractant doit également, avant tout achat, obtenir l'accord du chef de projet pour tout écart ou déviation par rapport aux dessins et spécifications définitifs.
- 6.4 Lorsque les normes auxquelles les équipements et les matériaux doivent se conformer sont citées, les équipements et matériaux répondant à d'autres normes approuvées peuvent être acceptés. Lorsque des matériaux, des appareils et des accessoires, brevetés ou non, sont prescrits, ou que les noms des fabricants sont indiqués, l'intention est uniquement d'établir la qualité et les services requis. Les substituts de qualité équivalente à celle spécifiée seront acceptés sous réserve de l'accord préalable du chef de projet. Une telle proposition du Contractant doit être accompagnée de preuves suffisantes et d'un tableau comparatif démontrant que les paramètres critiques requis sont de qualité équivalente.
- 6.5 Le contractant ne doit passer aucune commande d'équipement majeur sans avoir obtenu l'accord écrit du chef de projet.
- 6.6 Tous les matériaux doivent être neufs, répondre aux exigences fixées dans la présente spécification et dans les conditions générales du contrat, et être approuvés conformément aux dispositions contractuelles.
- 6.7 Sauf indication contraire, Le Contractant doit se procurer des équipements électriques de types similaires auprès du même fabricant, dans la mesure du possible. Les composants de tout équipement doivent, dans la mesure du possible, être fabriqués et assemblés par le même fabricant.
- 6.8 Le chef de projet a le droit de refuser tout matériau ou équipement qui ne répond pas aux exigences du cahier des charges. Dans ce cas, Le Contractant doit fournir d'autres

matériaux ou équipements conformes au cahier des charges.

- 6.9 Tous les équipements électriques doivent être équipés de moyens appropriés permettant de supprimer complètement les interférences radioélectriques, conformément aux différentes exigences stipulées dans les normes internationales applicables. En particulier, les équipements rotatifs et les systèmes de gradateurs doivent être équipés d'un dispositif supplémentaire de suppression des interférences radioélectriques garantissant que ces équipements ne causeront en aucun cas des interférences avec les communications radio ou tout autre système de télécommunication, les systèmes à très basse tension ou les systèmes de commande.

7.0 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE - SOUTERRAINE ET AÉRIENNE

- 7.1 Les conduits souterrains pour les câbles d'alimentation électrique et les câbles de service téléphonique vers les bâtiments doivent être fournis et installés par Le Contractant. Il incombe au Contractant de s'assurer que les conduits souterrains sont installés correctement, conformément aux exigences de chaque partie et à leur destination. Le Contractant doit travailler en étroite collaboration avec DRC Electricity Distribution. Les extrémités doivent être soigneusement coupées pour éliminer toutes les bavures de la société et de la distribution téléphonique. Les joints doivent être réalisés à l'aide d'un adhésif fourni ou recommandé par le fabricant du conduit afin de garantir que leurs exigences sont pleinement satisfaites. Il incombe au Contractant de s'assurer que les informations adéquates concernant les courbes faciles, les directions ou les tracés, etc. sont fournies avant le début des travaux.
- 7.2 Les câbles suspendus doivent être montés de manière à ce que leur point le plus bas se trouve à au moins 2,7 m au-dessus du sol. Les câbles doivent être maintenus en place à l'aide de supports et de dispositifs de décharge de traction appropriés afin d'éviter l'usure mécanique et la tension des connexions électriques. Les câbles destinés à une utilisation en extérieur doivent être entièrement résistants aux UV.
- 7.3 Les tuyaux en béton préfabriqué et en PVC doivent être conformes respectivement aux normes BS 3505 et BS 5481.
- 7.4 Les regards doivent être en béton préfabriqué de qualité C-20, en brique ou en blocs creux de classe A, comme indiqué et détaillé sur les plans. Les regards doivent être posés sur une couche de béton C-20 d'au moins 150 mm. Les regards autres que ceux en béton préfabriqué doivent être enduits à l'intérieur et à l'extérieur de deux couches de mortier de ciment. Les joints des regards en béton préfabriqué doivent être jointoyés. Les couvercles des regards doivent être en fonte et les cadres en béton préfabriqué C-25, comme indiqué sur les plans.

8.0 CONDUITS POUR LE TIRAGE DE FILS INTERNES

- 8.1 Tous les conduits métalliques doivent être de calibre moyen et posés en lignes droites et symétriques. L'extrémité de tous les conduits doit être soigneusement alésée pour éliminer toutes les bavures et les arêtes vives après le filetage. Les extrémités des conduits doivent être solidement soudées bout à bout dans tous les raccords et, lorsque les conduits se terminent par des fusibles, des tableaux de fusibles, des boîtiers adaptables, etc., ils doivent y être raccordés au moyen de brosses mâles en laiton à alésage lisse, de rondelles de compression et de douilles.
- 8.2 Tous les coudes doivent être réalisés sur place en fonction des conditions du site et pas plus de deux coudes à angle droit ne sont autorisés sans l'interposition d'une boîte de tirage. Aucun té, coude ou courbe n'est autorisé, sauf mention contraire dans le cahier des charges ou sur les plans.
- 8.3 Tous les conduits en PVC doivent être en PVC à haute résistance aux chocs. Les extrémités doivent être soigneusement ébarbées. Les joints doivent être réalisés à l'aide d'un adhésif fourni ou recommandé par le fabricant du conduit.

9.0 CÂBLES (MONOCŒUR ET MULTICŒUR) ET CONDUCTEURS

- 9.1 Les câbles souterrains doivent être isolés en PVC, gainés de PVC, avec ou sans armature en acier, et recouverts de PVC. Sauf indication contraire, tous les câbles doivent être équipés de conducteurs en cuivre multibrins.
- 9.2 Les câbles doivent être conformes aux normes applicables de la RDC relatives aux installations et équipements électriques dans les bâtiments. Ils doivent être fabriqués conformément aux normes BS 6004, 6007 et 6346 ou à d'autres normes BS, CEI ou normes et spécifications du fabricant appropriées, et la capacité de transport de courant des conducteurs doit être conforme aux normes applicables de la RDC relatives aux installations et équipements électriques dans les bâtiments et aux tableaux correspondants de la 16e édition des IEE Wiring Regulations (règlements de câblage de l'IEE).
- 9.3 Tout le câblage interne doit être constitué de câbles et/ou de conducteurs isolés en PVC et l'identification par couleur doit être conforme à la clause pertinente des normes applicables du Code de la RDC pour les installations et équipements électriques dans les bâtiments.
- 9.4 Les câbles souterrains doivent être enfouis à au moins 0,6 m sous la surface et être signalés par des repères (ruban plastique coloré d'au moins 50 mm de large ou bordure en briques ou ardoises à 0,2 m au-dessus du câble).
- 9.5 Avant la pose des câbles, le fond de la tranchée doit être nivelé de manière uniforme et débarrassé des pierres instables, puis recouvert d'une couche de 50 mm de sable ou de terre tamisée ayant été pressée à travers un tamis d'une maille maximale de 13 mm.
- 9.6 Les câbles doivent être posés avec soin dans le lit sans être traînés, puis recouverts de sable fin ou de terre tamisée en quantité suffisante pour assurer une couverture de 75 mm après compactage.
- 9.7 Le ruban d'avertissement doit être rayé de jaune et de noir et porter à intervalles réguliers la mention suivante en lettres majuscules noires : « Attention - Câble électrique en dessous ». Il doit être posé à une profondeur de 200 mm sous le niveau final.
- 9.8 Des poteaux de signalisation en béton doivent être érigés à intervalles de 25 m et aux changements de direction des tranchées de câbles, ainsi que sur toute la longueur du tracé des câbles. Une plaque indiquant « Câbles enterrés » doit être fixée au poteau et leur emplacement doit être indiqué sur les plans finaux « tels qu'installés ».
- 9.9 Un nombre suffisant de conduits doit être prévu aux points d'entrée dans les bâtiments. Ceux-ci doivent être de forme facile à balayer, avec un rayon de courbure adapté à la taille du plus gros câble, mais en aucun cas inférieur à 10 fois le diamètre du câble.
- 9.10 Après l'installation et les essais finaux, tous les conduits de câbles seront scellés à l'aide de matériaux résistants et fins, à la satisfaction du chef de projet, afin d'empêcher l'entrée d'eau, de vermine, de termites, etc. dans les bâtiments.

9.0 TABLEAUX DE DISTRIBUTION PRINCIPAUX ET SECONDAIRES

- 10.1 Le Contractant doit fournir et installer les tableaux de distribution aux emplacements indiqués sur les plans. Tous les tableaux de distribution principaux et secondaires doivent être équipés d'un isolateur ou d'un interrupteur à fusible, selon le cas, et doivent être conformes à la norme BS EN 60439. Les tableaux de distribution doivent être conformes aux normes applicables du Code DRC pour les installations et équipements électriques dans les bâtiments. Le Contractant doit soumettre les plans détaillés de la disposition proposée des panneaux à l'approbation du chef de projet.
- 10.2 Les tableaux de distribution doivent être équipés de toutes les liaisons à la terre, plaques d'étanchéité, entrées de câbles, supports de fixation et supports nécessaires pour les câbles spécifiés et aux emplacements indiqués.
- 10.3 Les tableaux de distribution doivent être de type armoires entièrement fermées en tôle d'acier ou en PVC avec couvercle à charnières et leur indice de protection ne doit pas être inférieur à IP 43. Chaque compartiment doit être une section de panneau standard comportant le nombre d'unités d'espacement indiqué dans les plans. Les tableaux doivent être composés de disjoncteurs moulés et/ou miniatures unipolaires, bipolaires et tripolaires homologués. L'intensité nominale et le type de chaque panneau doivent être indiqués sur le schéma des tableaux de distribution correspondants.
- 10.4 Les unités de consommation doivent être conformes à la norme BS EN 60439 et être équipées d'un tableau de désignation des circuits internes. Elles doivent être solidement fixées et équipées de couvercles en Perspex ou similaires, et disposer d'un espace pour chaque circuit sortant afin de permettre une identification claire. Les étiquettes en papier non protégées ne sont pas acceptées.
- 10.5 Les tableaux principaux et les panneaux de commande doivent être équipés d'un voltmètre, de sélecteurs d'ampèremètre et de voyants lumineux. Tous les instruments et relais de protection doivent être encastrés et efficacement scellés contre la pénétration d'humidité, de poussière et d'insectes.
- 10.6 Les disjoncteurs à boîtier moulé doivent être conformes à la norme BS EN 60947-2. Ils doivent avoir les tensions et courants nominaux, le service nominal, le pouvoir de coupure nominal en court-circuit et le courant nominal de courte durée indiqués.
- 10.7 Les disjoncteurs miniatures doivent être conformes à la norme BS EN 60898 et avoir les tensions et courants nominaux, la catégorie de service et le type indiqués.
- 10.8 Les contacteurs doivent être conformes à la norme BS EN 60947-4-1 et être électromagnétiques, adaptés au dispositif de commande indiqué.
- 10.9 La conception et la disposition du panneau doivent permettre d'ajouter ou de remplacer facilement les câbles entrants et sortants. Il doit également être possible d'accéder facilement à tous les composants nécessitant un entretien, y compris toutes les connexions boulonnées ou serrées.
- 10.10 Les unités de réserve inutilisées doivent être équipées de bandes de recouvrement en plastique moulé. Les panneaux doivent être équipés de toutes les installations nécessaires pour permettre l'installation future de disjoncteurs supplémentaires. Les circuits alimentés par le tableau de distribution doivent être indiqués sur une fiche fixée à l'intérieur du couvercle. Cette fiche doit indiquer sans ambiguïté l'emplacement de

toutes les prises alimentées par chaque voie de distribution et la taille du fusible ou du disjoncteur. Les informations doivent être soit tapées ou imprimées sur la carte, soit présentées de manière lisible.

- 10.11 Les tableaux de distribution et de sous-distribution, l'intensité nominale des barres omnibus, le type de montage (en saillie, encastré), etc. doivent être indiqués sur le dessin. Le numéro de référence du tableau doit être utilisé dans la facture.

10.0 ACCESSOIRES DE CÂBLAGE, PETIT MATÉRIEL ET MATÉRIAUX

- 11.1 Les boîtes d'accessoires doivent être conformes à la norme BS 4662 ou BS 5733 et, lorsqu'elles sont en matériau isolant, elles doivent avoir la caractéristique d'inflammabilité « P » spécifiée dans la norme BS 476.
- 11.2 Les boîtes d'accessoires doivent avoir une profondeur suffisante pour accueillir les accessoires sans comprimer le câble. En général, les boîtes doivent avoir une profondeur de 35 mm et être équipées d'une patte de fixation flottante afin de pouvoir ajuster le niveau final de l'accessoire.
- 11.3 Les plaques frontales des accessoires doivent être du matériau et de la finition indiqués, mais en général, la finition des différents types d'accessoires dans la même zone doit être identique. Pour un montage encastré, les plaques doivent chevaucher les boîtiers. Pour un montage en surface, les plaques doivent correspondre au profil du boîtier sans chevauchement.
- 11.4 Lorsque des voyants lumineux sont nécessaires, ils doivent comprendre une lampe au néon avec résistance et une lentille de couleur rouge, sauf indication contraire.
- 11.5 Les interrupteurs muraux situés à l'intérieur des bâtiments doivent être équipés d'éléments d'actionnement de type bascule, sauf indication contraire. Lorsqu'ils sont montés côte à côte, ils doivent être regroupés dans un boîtier multiple avec une plaque frontale commune.
- 11.6 Les interrupteurs à variateur destinés à la commande des lampes à incandescence doivent être conformes à la norme BS 5518. Pour les autres interrupteurs à variateur, les limites et la méthode de mesure des interférences radioélectriques générées par l'ensemble électronique doivent être conformes à la norme BS 800.
- 11.7 Les prises de courant doivent être du type à interrupteur, conformément aux exigences, et du type et de la puissance indiqués, et peuvent être équipées de voyants lumineux si nécessaire.
- 11.8 Les prises de courant destinées à être utilisées dans des endroits humides doivent être équipées d'un couvercle à ressort permettant d'assurer une fermeture totale afin de garantir le degré de protection requis contre l'humidité.
- 11.9 Sauf indication contraire, les minuteries doivent être du type à démarrage automatique, à remontage automatique et à moteur synchrone, d'une puissance nominale de 230 volts. Le moteur doit être protégé par un fusible facilement accessible. Le courant nominal de l'interrupteur doit être celui indiqué.
- 11.10 L'unité de détection de la commande photoélectrique doit comprendre une cellule photoconductrice enfermée dans un dôme en plastique translucide scellé à une base de montage. L'unité de commande doit comprendre un interrupteur unipolaire de contrôle de charge ; son courant nominal doit être celui indiqué.
- 11.11 Les sonneries et les buzzers doivent avoir un mouvement sans contact et ne doivent pas comporter de transformateur. Les gongs des sonneries doivent avoir un diamètre minimum de 75 mm, sauf indication contraire. Pour les sonneries montées à l'extérieur d'un bâtiment, le boîtier doit offrir un degré de protection minimum de IP54 et

comporter une entrée taraudée pour un conduit en acier. La base et le couvercle des buzzers doivent être en plastique.

- 11.12 Les boutons-poussoirs doivent avoir un courant nominal de 1 A, sauf indication contraire, et doivent être adaptés à un montage encastré ou en saillie, comme indiqué.
- 11.13 Les unités indicatrices pour les systèmes d'alarme ou d'appel doivent comporter le nombre de signaux indiqué et les boîtiers doivent être en métal, en bois ou en plastique et avoir la finition indiquée. Les plaques frontales en verre doivent avoir une finition noire et les inscriptions doivent être conformes à celles indiquées.
- 11.14 Les fiches d'une intensité nominale de 13 A doivent être en matériau non élastique, sauf indication contraire, et les fiches à fusible doivent être équipées de fusibles d'une intensité nominale indiquée.
- 11.15 Les climatiseurs doivent être de la taille, de la puissance et de la finition spécifiées dans le devis quantitatif et indiquées sur les plans, et doivent être considérés comme incluant tous les travaux connexes.
- 11.16 Les ventilateurs et les extracteurs doivent être fixés au mur ou suspendus, du type et de la puissance spécifiés sur les plans ou dans le calendrier et indiqués dans le devis quantitatif.
- 11.17 Les conduits pour le système téléphonique doivent être installés dans leur intégralité, comme indiqué sur les plans. Le câblage de chaque prise téléphonique doit être réalisé par l'autorité compétente. Le contractant doit se mettre en rapport avec l'autorité compétente afin de vérifier que des conduits dissimulés adéquats ont été inclus.
- 11.18 Les conduits pour le système de télévision doivent être installés conformément aux plans. Le câblage de chaque prise de télévision doit être réalisé par le fournisseur et/ou le fabricant. Le contractant doit se mettre en rapport avec le fournisseur et/ou le fabricant pour vérifier que des conduits dissimulés adéquats ont été inclus.
- 11.19 Les conduits pour le système de réseau informatique doivent être installés conformément aux plans. Le câblage de chaque prise de données doit être réalisé par le fournisseur et/ou le fabricant. Le contractant doit se mettre en rapport avec le fournisseur et/ou le fabricant afin de vérifier que des conduits dissimulés adéquats ont été inclus.
- 11.20 Les borniers doivent comprendre des connecteurs contenus dans un boîtier moulé. Le boîtier moulé doit être constitué d'un matériau isolant adapté à la température maximale de fonctionnement des conducteurs.
- 11.21 Les conducteurs doivent être serrés entre des surfaces métalliques et aucune vis ne doit être en contact direct avec les conducteurs. La conception doit être telle qu'elle maintienne une pression de contact suffisante pour garantir à tout moment des connexions d'impédance négligeable.
- 11.22 Les hauteurs de montage des accessoires ou des équipements doivent être conformes aux normes applicables du Code DRC pour les installations et équipements électriques dans les bâtiments, sauf indication contraire. En cas de difficulté pour localiser les accessoires ou les équipements, le chef de projet doit être consulté.

11.0 TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

- 12.1 Le mode de transfert asynchrone (ATM), qui prend en charge des vitesses allant jusqu'à 155 Mbps et intègre la voix, les données, l'image et le multimédia, doit être utilisé lorsque des applications à bande passante accrue sont requises.
- 12.2 La norme Fast Ethernet (100 Mbps) sur câble à paires torsadées non blindées (UTP) doit être utilisée pour la connexion des ordinateurs de bureau à partir des concentrateurs.
- 12.3 Le câblage au sol à paires torsadées non blindées (UTP), qui prend en charge de multiples applications (voix, données et multimédia), est recommandé pour les réseaux locaux.
- 12.4 Pour le système dorsal vertical reliant différents niveaux d'étages au serveur, des câbles à fibre optique doivent être utilisés.
- 12.5 Le serveur est un ordinateur puissant qui fournit des services à d'autres ordinateurs et appareils du réseau. Il est généralement situé au rez-de-chaussée ou au sous-sol.
- 12. Des panneaux de brassage modulaires doivent être utilisés pour la terminaison et l'interconnexion des circuits de données dans un système de câblage structuré.
- 12.7 Les points de sortie de données sont les points du réseau où tous les ordinateurs et autres appareils sont interconnectés. Les points de sortie de données doivent être alimentés par un câble RJ-45 via un câble à paires torsadées non blindées (UTP) de catégorie 6.
- 12.8 Le câblage de chaque prise de données doit être réalisé par le fournisseur et/ou le fabricant. Le Contractant doit se mettre en rapport avec le fournisseur et/ou le fabricant afin de vérifier que le système de goulottes et les conduits dissimulés adéquats ont été inclus.
- 12.9 L'installation des conduits pour les téléphones, la sonorisation, la radio et la télévision doit être réalisée selon les mêmes normes que pour les services d'alimentation électrique et d'éclairage. Lorsque cela est précisé dans les spécifications particulières, des conduits en plastique doivent être utilisés et, si nécessaire, un fil de terre tiré dans les câbles ou un fil de traction doit être installé comme spécifié.
- 12.10 Les applications à large bande et Power over Ethernet doivent être conformes au minimum aux normes IEEE 802.3, IEEE 802.5 et IEEE 802.af.

12.0 LUMINAIRES ET LAMPES

- 13.1 Les luminaires doivent être conformes à la norme BS 4533 et les luminaires d'éclairage de secours doivent être conformes à la norme industrielle. Ils doivent être marqués d'une étiquette de certification et installés comme indiqué sur le plan et le devis quantitatif.
- 13.2 Les lampes à incandescence doivent être de type général, conformément à la norme IRR BS 161, et les lampes fluorescentes doivent être conformes à la norme BS 1853.
- 13.3 Le Contractant doit assurer la manutention, la réception, le stockage en toute sécurité, le câblage, l'assemblage et l'installation de tous les appareils d'éclairage spécifiés. Tous les moyens nécessaires pour protéger le matériel électrique et les appareils pendant le transport et avant, pendant et après l'installation doivent être fournis afin de garantir qu'aucun dommage ne soit causé au matériel ou à leurs surfaces. Les appareils électriques doivent être fournis dans leur emballage d'origine.
- 13.4 Tous les luminaires suspendus doivent être fixés aux boîtes de dérivation à l'aide de vis en laiton. Les luminaires détaillés dans le but d'établir un niveau de finition élevé ne doivent en aucun cas être remplacés sans l'accord préalable du chef de projet.
- 13.5 Dans le cas de luminaires rectangulaires, les extrémités des luminaires doivent être fixées à un support approprié en plus des boîtiers de raccordement centraux. Les supports doivent être fournis et fixés par Le Contractant.
- 13.6 L'ensemble de la structure métallique de chaque luminaire doit être efficacement relié à la terre. Lorsque les articulations à rotule et/ou à rotule et à cheville ne sont pas fournies par les fabricants, Le Contractant doit inclure le coût des travaux supplémentaires nécessaires dans son offre. La taille minimale du câblage interne doit être de 1,5 mm². Chaque luminaire doit être équipé du nombre, du type et de la taille de lampes indiqués dans les spécifications.
- 13.7 Les luminaires d'éclairage de secours autonomes doivent être de type non permanent, équipés d'un tube fluorescent de 8 W et d'un dispositif de test comprenant un bouton-poussoir ou un dispositif similaire qui ne peut pas être laissé en position de test. Ils doivent être équipés d'un dispositif permettant d'isoler le circuit de la lampe à des fins de maintenance.
- 13.8 Sauf indication contraire, les luminaires fixes doivent être de classe I et les lampes portatives de classe III, avec une tension nominale de 50 volts.
- 13.9 Sauf indication contraire, les boîtiers des luminaires doivent offrir un degré de protection minimum de IP20 lorsqu'ils sont situés à l'intérieur de bâtiments et de IP23 lorsqu'ils sont situés à l'extérieur de bâtiments, mais les luminaires montés à l'extérieur et à moins de 2 m au-dessus du sol fini pavé doivent être de classe IP44.
- 13.10 Le Contractant doit commander le type de douille approprié lors de la commande des luminaires, afin de s'assurer que les douilles correctes sont fournies, quel que soit le type normalement fourni par le fabricant.
- 13.11 Les abat-jours doivent être très résistants et doivent être fournis pour chaque luminaire spécifié. Ils doivent être en laiton épais (à l'exception des suspensions simples, pour lesquelles il convient d'utiliser des abat-jours en bakélite renforcée). Les abat-jours sont

soutenus par un câble flexible, les supports doivent être équipés de dispositifs de serrage de câble et, dans le cas d'abat-jours métalliques, des vis de mise à la terre doivent être fournies sur chacun des supports.

13.0 ÉCLAIRAGE DU CHANTIER

- 14.1 Les colonnes d'éclairage du site doivent être construites et installées conformément à la norme BS 5649 et doivent être du type indiqué. Les colonnes fixées au sol doivent être équipées d'une plaque de base, sauf indication contraire.
- 14.2 Les routes principales et les zones d'accès du site doivent être éclairées par des lampes à décharge appropriées montées sur des colonnes d'éclairage ou des supports muraux sur les bâtiments.
- 14.3 Le contrôle de l'éclairage doit être assuré par un interrupteur électromécanique à minuterie doté de contacts réglables et capable de fonctionner pendant au moins 48 heures après une coupure de l'alimentation électrique principale. Le relais de contrôle de l'éclairage doit être situé sur le tableau électrique principal et doit commuter toutes les lampes simultanément via des contacteurs.

14.0 PROTECTION CONTRE LA FOUDRE ET MISE À LA TERRE

- 15.1 L'installation de protection contre la foudre doit être conforme aux recommandations du Code de bonnes pratiques britannique défini dans la norme BS 6651-1985.
- 15.2 Afin de garantir l'efficacité du système, une attention particulière doit être accordée à la qualité des matériaux utilisés, qui doivent être électriquement et mécaniquement solides et offrir une bonne résistance à l'érosion dans un environnement tropical.
- 15.3 L'ensemble de la structure doit être équipé de paratonnerres, de conducteurs de descente et de prises de terre, ainsi que de tous les raccords, liaisons et électrodes de terre nécessaires, y compris les raccords d'essai.
- 15.4 L'installation du système de mise à la terre doit être conforme aux dispositions suivantes :
 - a) Recommandations du Code de pratique britannique BS 1013 ;
 - b) normes applicables pertinentes du Code DRC pour les installations et équipements électriques dans les bâtiments ; et
 - c) la dernière réglementation publiée par l'autorité de régulation de l'électricité de la RDC ;
- 15.5 Le Contractant doit fournir, installer et raccorder tous les conducteurs, faisceaux, connecteurs, bornes, etc. nécessaires à un système de mise à la terre efficace.
- 15.6 Chaque terminaison doit être construite à l'aide de tiges de cuivre enfouies dans le sol à une profondeur d'au moins 3 m. Afin d'obtenir l'impédance de terre nécessaire, les tiges doivent être regroupées avec un espacement entre elles qui ne soit pas inférieur à leur longueur.
- 15.7 Des fosses d'inspection en béton doivent être installées au-dessus de chaque tige, avec des barres de cuivre auxquelles des sections boulonnées peuvent être fixées pour relier les tiges de terre entre elles et former un réseau intégré. À cette barre doivent également être raccordées toutes les autres connexions à la terre, y compris les conducteurs de descente, afin de former le système de protection contre la foudre.
- 15.8 Les conducteurs entre les électrodes de terre ou les groupes d'électrodes doivent être soit des bandes de cuivre, soit des tresses de cuivre, soit des câbles de cuivre (non isolés) et doivent être enfouis à une profondeur de 0,5 m.
- 15.9 Une barre de terre en cuivre fixée au mur doit être prévue dans chaque bâtiment où une électrode de terre doit être installée. Cette barre servira de bornier pour les connexions boulonnées provenant des appareillages de commutation, de la terre, du boîtier des équipements électriques et de toute autre structure nécessitant une liaison à la terre. Toutes ces connexions doivent être dimensionnées conformément à la seizième édition des réglementations de câblage de l'IEE.
- 15.10 Chaque réseau de terminaison ne comportant pas de protection contre la foudre doit avoir une résistance à la terre déterminée par l'impédance maximale de la boucle de défaut à la terre (telle que définie par la seizième édition des réglementations de

câblage de l'IEE) qui doit être acceptable pour le bon fonctionnement des dispositifs de protection contre les surintensités installés.

15.11 Le système de protection contre la foudre doit être conforme à la norme BS 6651.

15.12 Ruban en aluminium

Le ruban d'aluminium utilisé pour les réseaux de terminaison de toiture et les conducteurs de descente doit être nu, conformément à la norme BS 2898-1350, et avoir une section minimale de 50 mm^2 .

15.13 Ruban de cuivre

Le ruban de cuivre utilisé pour la mise à la terre doit être nu et fabriqué à partir de cuivre à haute conductivité conforme à la norme BS 1432-C101/C103 et avoir une section transversale minimale de 50 mm^2 .

15.14 Fixation des conducteurs en ruban

Les rubans conducteurs doivent être fixés au support à l'aide de clips métalliques de type barre d'écartement, à l'aide de vis à bois à tête fraisée 1! x n° 10 et de chevilles.

Lorsque des jonctions droites, croisées ou en T sont formées dans le ruban, des pinces carrées doivent être utilisées et celles-ci doivent être fixées au support comme décrit ci-dessus pour les clips de conducteurs en ruban.

Les accessoires de fixation des conducteurs en cuivre doivent être fabriqués à partir d'alliages de cuivre de haute qualité et les accessoires en aluminium doivent être fabriqués à partir d'alliages d'aluminium de haute qualité.

Aucun accessoire destiné aux conducteurs en cuivre ne doit être utilisé sur des conducteurs en aluminium, et vice versa.

Lorsque des raccords en aluminium sont installés, un composé inhibiteur d'oxyde approuvé doit être appliqué sur la connexion après sa réalisation.

À la jonction entre les conducteurs de descente en aluminium et les conducteurs de mise à la terre en cuivre, un connecteur bimétallique doit être utilisé. Le connecteur doit être solidement fixé au support à l'aide d'une vis à bois à tête fraisée n° 10 et d'une cheville murale.

15.15 Réseau de terminaison aérienne

Le réseau de terminaison aérienne doit être agencé de manière à ce qu'aucune partie du toit ne se trouve à plus de 5 mètres d'un conducteur de terminaison aérienne.

15.16 Conducteurs de descente

Il doit y avoir un conducteur de descente tous les 10 mètres du périmètre du bâtiment au niveau du sol.

Les conducteurs de descente doivent être espacés de manière régulière et acheminés

aussi directement que possible du réseau de terminaison aérienne à la terminaison de terre, dans la mesure où le contour du bâtiment le permet.

La présence de boucles rentrantes dans les conducteurs de descente n'est pas autorisée, sauf dans les cas prévus par la norme BS 6651.

15.17 Réseau de terminaison de terre

Le réseau de terminaison de terre doit être réalisé uniquement avec du ruban de cuivre et des électrodes de terre revêtues de cuivre.

La connexion entre le ruban et la tige de terre doit être réalisée à l'aide d'une pince propriétaire pour tige et ruban, composée d'un corps en alliage de cuivre à haute résistance et d'une vis. Le laiton commercial ne doit pas être utilisé à cette fin. Cette connexion doit être réalisée à au moins 150 mm au-dessus du sol environnant immédiat et enfermée dans une chambre d'inspection de la terre.

La fosse d'inspection et son couvercle doivent être en béton, avec des dimensions internes de 160 x 160 mm et une profondeur minimale de 210 mm. Le sommet de la fosse ne doit pas se trouver en dessous du sol environnant.

15.18 Résistance de terre

La résistance à la terre de l'ensemble du système de protection contre la foudre, mesurée en tout point, ne doit pas dépasser 10 ohms.

La résistance de chaque terre individuelle ne doit pas dépasser dix fois le nombre de conducteurs de descente dans le système complet.

15.19 Essais et mise en service

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'installation, à la fin de ceux-ci et à l'expiration de la période de maintenance, Le Contractant doit effectuer des essais en présence du chef de projet sur toutes les sections de l'installation électrique et lui remettre six copies signées des résultats des essais, ainsi que six copies d'un certificat d'achèvement et d'inspection, conformément aux dispositions de la partie 7 du règlement IEE sur le câblage électrique.

Les essais sur site de tous les systèmes et composants compris dans les travaux du contrat doivent être effectués en présence du chef de projet et à son entière satisfaction, après que Le Contractant se soit assuré que les systèmes fonctionnent correctement.

Le Contractant doit préparer et soumettre pour approbation des documents de mise en service complets avant le début des essais.

Aucune partie de l'installation ne doit être mise sous tension avant la fin de ces essais.

Le Contractant doit fournir tous les instruments, équipements, installations, main-d'œuvre et matériaux certifiés nécessaires à la réalisation des essais sur site spécifiés et doit être responsable et prêt à démontrer la précision de tous les instruments d'essai qu'il fournit.

Toutes les installations, équipements et essais doivent satisfaire aux exigences de la loi sur les usines et à celles de toutes les autres autorités concernées, et le contractant doit inclure tous les dispositifs de sécurité, etc. requis par ladite loi ou autorité.

Des observations doivent être faites sur le fonctionnement et les performances des installations, et des réajustements doivent être effectués si nécessaire.

Des registres précis de toutes les mises en service et de tous les essais doivent être tenus et les résultats doivent être communiqués de manière exhaustive au chef de projet lorsque le ou les systèmes installés fonctionnent correctement.

S'il n'est pas possible, au moment de la mise en service et/ou de la démonstration de l'installation, d'obtenir ou d'assimiler des conditions de pleine charge, le contractant doit répéter les opérations requises de mise en service et de démonstration dans ces conditions de pleine charge (ou dans des conditions raisonnablement proches ou simulées acceptables pour le chef de projet) dès que possible.

Le contractant doit s'assurer que tous les équipements et installations qu'il fournit sont testés dans les ateliers du fabricant avant leur expédition et que six copies des certificats de test relatifs à chaque test sont transmises au chef de projet.

Tous les essais doivent être conformes aux spécifications britanniques ou aux spécifications CEI applicables et doivent être suffisants pour démontrer que l'équipement fonctionnera correctement lorsqu'il sera installé dans le cadre des travaux sous-traités.

Chaque élément de l'installation ou de l'équipement électrique ainsi testé doit être muni d'une plaque indiquant au moins les informations suivantes :

Date du test

Numéro de série individuel de l'équipement

Numéro BSS, le cas échéant

Tension d'essai

Tension de fonctionnement (si différente de la tension d'essai)

Courant d'essai

Courant à pleine charge (si différent du courant d'essai)

Charge (exprimée en kVA) et facteur de puissance Phase

Fréquence (exprimée en Hz)

Les informations ci-dessus doivent figurer sur le certificat d'essai de chaque élément de l'installation ou de l'équipement. Ce certificat doit également inclure une description de toute méthode particulière de câblage et/ou de connexion avec l'emplacement de l'essai et la signature du témoin.

Les résultats des essais suivants doivent être fournis :

- a) Continuité des conducteurs du circuit final en boucle

- b) Continuité des conducteurs de protection, y compris la liaison équipotentielle principale et supplémentaire
- c) Résistance de l'électrode de terre
- d) Résistance d'isolement
- e) Isolation des assemblages construits sur site
- f) Protection par séparation électrique
- g) Protection par des barrières ou des enceintes pendant le montage
- h) Polarité
- i) Impédance de boucle de défaut à la terre
- j) Fonctionnement des dispositifs à courant résiduel et des dispositifs de protection à tension de défaut
- k) Chaque disjoncteur doit être actionné manuellement ou électriquement 50 fois à la satisfaction du chef de projet. Lorsque le disjoncteur est conçu pour un fonctionnement électrique, au moins 10 de ces opérations doivent être effectuées avec une tension normale de 80 % appliquée à la bobine de déclenchement, conformément à la norme BS 116:1952. Au cours de cet essai, la fonction de déclenchement libre doit être démontrée.

15.20 Étendue des travaux

Le contacteur doit fournir, livrer, installer, mettre en service, tester, mettre en service et remettre à l'employeur l'installation électrique complète, y compris les éléments suivants :

- (i) Installation électrique et d'éclairage dans toutes les zones, y compris l'alimentation des services qui doivent être installés par des tiers, tels que les ascenseurs, les volets d'entrée du parking, les barrières de contrôle du parking, les équipements de cuisine, etc.
- (ii) Installation d'un système de protection contre la foudre ;
- (iii) Liaison avec le fournisseur d'électricité pour le raccordement électrique du bâtiment ;
- (iv) La liaison avec l'autorité chargée des télécommunications pour l'installation des câbles téléphoniques entrants dans le bâtiment ;
- (v) Essais, certification et mise en service des services ; et
- (vi) Préparation des plans d'exécution coordonnés, des plans d'archives et des manuels d'utilisation et d'entretien.

Ce qui précède n'est qu'une description sommaire et il convient de se référer aux autres clauses du cahier des charges et à l'inspection du site pour évaluer l'étendue totale des travaux.

Si une partie des travaux qui serait raisonnablement et manifestement considérée comme nécessaire au fonctionnement complet, sûr, efficace et satisfaisant de l'installation dans son ensemble n'est pas expressément décrite ou spécifiée, ces travaux seront alors exécutés dans le cadre du contrat sans frais supplémentaires.

En plus de ce qui précède, Le Contractant doit proposer un devis supplémentaire pour la maintenance des systèmes susmentionnés pendant les neuf premiers mois de fonctionnement.

15.0 SURVEILLANCE PAR TÉLÉVISION EN CIRCUIT FERMÉ (CCTV)

- 16.1 Les travaux comprendront la fourniture et l'installation d'un système de surveillance par télévision en circuit fermé (CCTV) avec tous les accessoires de montage nécessaires.
- 16.2 Les travaux comprendront également la préparation de 3 jeux de copies papier et électroniques des plans « tels que construits », des manuels, ainsi que les essais et la mise en service du système à la satisfaction de l'ingénieur.
- 16.3 Les caméras du système CCTV doivent produire des images nettes, détaillées et stables sur le moniteur, suffisamment détaillées pour permettre l'identification positive des personnes se trouvant dans les zones protégées, quelles que soient les conditions d'éclairage.
- 16.4 Si nécessaire, les zones publiques à large couverture doivent être surveillées à l'aide de caméras IP panoramiques, inclinables et zoomables (PTZ) afin de fournir des images rapprochées et de suivre les événements.
Des caméras IP à position et mise au point fixes doivent être utilisées lorsqu'un risque spécifique a été identifié dans une zone particulière et qu'il est important, en cas d'événement, de le visualiser en temps réel ou de l'enregistrer.
- 16.5 Les caméras doivent être équipées de dispositifs de compensation automatique de la lumière afin de compenser les variations de luminosité sur une large plage. Lorsqu'une caméra doit fonctionner dans l'obscurité totale, la nature des événements possibles sera analysée afin de déterminer si la situation nécessite une caméra spéciale, telle qu'une caméra utilisant un éclairage infrarouge.
- 16.6 Les travaux doivent également inclure la préparation de 3 jeux de copies papier et électroniques des plans « tels que construits », des manuels, des tests et la mise en service du système à la satisfaction de l'ingénieur.

16.0 SYSTÈME DE TÉLÉVISION CENTRALISÉ

- 17.1 Le système de télévision sera généralement connecté de manière centralisée et distribué par bloc. Le système de télévision comprendra une antenne parabolique DSTV, une antenne UHF/VHF, des accessoires d'amplification et de distribution et un système de câblage entièrement intégré. Le Contractant fournira à la fois des chemins de câbles accessibles pour faciliter l'installation conformément à la conception et des plaques frontales pour les prises.
- 17.2 Le câblage entre les points de distribution et les prises de télévision sera réalisé par le contractant dans des conduits de 25 mm de diamètre. Des câbles coaxiaux adaptés à l'installation de télévision doivent être utilisés. Les prises de télévision doivent être encastrées dans un boîtier en acier.

17.0 SYSTÈME DE DÉTECTION D'INCENDIE ET D'ALARME

- 18.1 Les travaux comprendront la fourniture et l'installation des éléments du système de détection et d'alarme incendie, avec les accessoires de fixation du système de détection incendie intelligent adressable Menvier / GENT ou d'un système équivalent approuvé.
- 18.2 Les composants du système doivent être câblés en boucle à l'aide de câbles en cuivre toronnés OHLS 300/500V à 2 conducteurs résistants au feu.
- 18.3 Les travaux comprendront également la préparation de 3 jeux de copies papier et électroniques des plans « tels que construits », des manuels, des essais et la mise en service du système à la satisfaction de l'ingénieur.

19. FORMATION DU PERSONNEL DU CLIENT

19. À la demande du client, Le Contractant doit, dans le cadre d'un contrat distinct, former un certain nombre de personnes qui seront sélectionnées par le chef de projet afin qu'elles puissent utiliser, contrôler et entretenir correctement et avec soin tous les services électriques fournis dans le cadre du contrat avant la remise définitive du projet.

- 19.2 La formation sera dispensée par le personnel de mise en service qualifié du contractant pour chaque service particulier et se poursuivra pendant toute la durée du contrat jusqu'à la réception définitive du projet, si les conditions générales du contrat ne prévoient pas une période plus longue ou si le client et le contractant n'en conviennent pas autrement.

20.0 INSPECTION, ESSAIS ET MISE EN SERVICE

- 20.1 Une fois l'installation électrique terminée, le contractant doit, en présence du chef de projet ou de son représentant, tester les installations conformément aux exigences du chef de projet et des autorités locales concernées afin de démontrer leur conformité avec la seizième édition des réglementations de câblage de l'IEE et les normes applicables du Code de la RDC relatives aux installations et équipements électriques dans les bâtiments.
- 20.2 Les essais suivants doivent être effectués :
- a) Vérification de la polarité (courant continu et circuit monophasé/terre)
 - b) Rotation des phases
 - c) Résistance à la terre du système de mise à la terre
 - d) Résistance d'isolement. Phase/phase et phase/terre.
 - e) Impédance de boucle de terre
 - f) Fonctionnement des relais de surintensité et de terre par des essais d'injection
 - g) Niveaux d'éclairage
 - h) Séquence correcte de tous les équipements de contrôle
- 20.3 Les travaux ne seront pas acceptés et pris en charge avant le raccordement à l'alimentation électrique. Après le raccordement à l'alimentation électrique, le contractant doit mettre en service tous ses équipements afin de remplir ses obligations contractuelles. L'alimentation électrique est à la charge du client.
- 20.4 Le chef de projet doit avoir la possibilité d'assister à tous les essais et doit les approuver. Il a le droit de demander que certains résultats d'essais soient répétés. Le contractant doit fournir les instruments et appareils précis ainsi que toute la main-d'œuvre nécessaire pour effectuer les essais susmentionnés. Les instruments et appareils doivent être mis à la disposition du chef de projet afin qu'il puisse effectuer les essais qu'il juge nécessaires.

PARTIE 4

CLIMATISATION ET VENTILATION MÉCANIQUE

1.1 Généralités

Les spécifications particulières et générales relatives à la ventilation mécanique sont détaillées dans cette partie. Le Contractant doit fournir et installer l'équipement de ventilation mécanique tel que détaillé dans le présent document et dans les plans du contrat.

1.2 Conditions climatiques

Les conditions climatiques suivantes s'appliquent sur le site des travaux du contrat et toutes les installations, équipements, appareils, matériaux et installations doivent être adaptés à ces conditions.

Température maximale	35 degrés Celsius
Température minimale	13,3 degrés Celsius
Température moyenne	28 degrés Celsius
Humidité relative	50 % - 92
Altitude	1312 mètres au-dessus du niveau de la mer
Longitude	32 degrés 36' E
Latitude	00 degré 20' N

1,3 Conditions de conception pour l'installation de climatisation

- a) La température intérieure de toutes les zones doit être de 22 degrés Celsius. Niveau sonore maximal de 45 dB
- b) Conditions extérieures : température = 35 degrés Celsius, bulbe sec ;

2.0 SYSTÈME DE CLIMATISATION

Le système de climatisation doit être un système de climatisation à unités séparées pour les salles de conférence/salles de réunion. Les unités séparées proposées doivent être de marque Carrier/Daikin/LG. Le contractant doit respecter strictement ces spécifications contractuelles. Aucune autre marque ne sera acceptée

2.1 Unités intérieures

Ces unités intérieures doivent être soit des unités encastrées au plafond, soit des unités murales hautes. Les unités intérieures doivent être silencieuses (32 dBA) et fonctionner sur 240 V, 50 Hz, monophasé. Les unités intérieures encastrées au plafond doivent être équipées d'une pompe de vidange. L'alimentation électrique doit être dotée d'un dispositif de protection intégré afin d'éviter tout dommage dû aux fluctuations de courant. L'unité doit être équipée d'un filtre amovible et lavable.

3.0 CONDUITS**3.1 Matériau**

Les conduits doivent être fabriqués en acier galvanisé.

Spécifications standard pour les travaux de construction

Partie 4

Pour les conduits dont le côté le plus long est égal ou inférieur à 599 mm, l'épaisseur doit être de 0,6 mm.

Pour les conduits dont le côté le plus long est égal ou inférieur à 1 000 mm, l'épaisseur doit être de 0,8 mm.

Pour les conduits dont le côté le plus long est égal ou inférieur à 2500 mm, l'épaisseur doit être de 1,0 mm.

3.2 Construction et montage

Tous les joints, raccords et connexions à l'installation doivent être réalisés de manière à réduire au minimum les fuites d'air.

Les rugosités internes et les obstructions à la circulation de l'air (autres que les registres, les ailettes, etc.) ne sont pas acceptées.

Les arêtes vives aux angles ou à l'intérieur et à l'extérieur des conduits, brides, supports, etc. ne sont pas acceptées.

Toutes les ouvertures pour les dérivations doivent être découpées avant le montage des conduits et ne doivent pas être inférieures aux dimensions des raccords.

Les raccordements à l'installation doivent être réalisés à l'aide de joints à brides angulaires. Les conduits qui peuvent également devoir être déplacés pour permettre le démontage ou l'accès à l'installation à des fins de maintenance doivent comporter des joints à brides, correctement peints et protégés.

3.3 Fabrication et considérations

Le Contractant doit fournir et installer des conduits dont le tracé et les dimensions sont indiqués sur les plans d'appel d'offres. Les modifications ne seront autorisées qu'après accord de l'ingénieur.

Le Contractant est responsable de prendre toutes les mesures nécessaires sur le site pour la fabrication et l'installation des conduits. Le Contractant doit prendre les dispositions nécessaires, le cas échéant, pour que les murs, les portes, etc. soient démontés afin qu'il puisse installer les installations.

Le Contractant est chargé de vérifier tous les plans des architectes, ingénieurs civils, ingénieurs en structure et autres entrepreneurs afin de s'assurer que les conduits s'intègrent dans la structure et n'entravent pas les canalisations, les luminaires, les goulottes électriques et tous les autres services.

Lorsque les conduits sont installés dans des faux plafonds, des cloisons, etc., Le Contractant doit s'assurer qu'il y a un espace suffisant pour les supports de plafond, les luminaires et les autres services et équipements.

3.4 Conduits en tôle

Sauf indication contraire pour des usages particuliers, tous les conduits en tôle doivent être fabriqués à partir de tôles d'acier doux galvanisé. Tous les conduits doivent être construits et installés conformément à la spécification DW 142 de la Heating and Ventilating Contractors Association relative aux conduits en tôle.

3.5 Assemblage des conduits

Les raccords doivent être réalisés comme suit :

Spécifications standard pour les travaux de construction

Partie 4

- a) Joints longitudinaux jusqu'à une épaisseur de conduit de 1,2 mm incluse avec verrouillage Pittsburgh, rivetés à un maximum de 65 mm entre les centres.
- b) Joints entre conduits rivetés, bridés ou boulonnés en fonction de l'épaisseur de la tôle et de l'emplacement.
- c) Joints coulissants avec un glissement minimum de 75 mm et collés avec du ruban adhésif Arbol n° 1291 ou équivalent et approuvé.
- d) Brides libres installées lorsque la position des conduits ne peut être déterminée lors de la planification.
- e) Mastic d'étanchéité pour joints à emboîtement. Bandes d'étanchéité selon l'application entre les brides.
- f) Brides percées pour boulons de 10 mm de diamètre à une distance maximale de 100 mm entre les centres, pour des conduits d'une taille maximale de 760 mm de côté le plus long, au-delà de 760 mm de côté le plus long percés pour des boulons de 10 mm de diamètre avec un entraxe de 150 mm à l'exception des trous dans les raccords à bride à l'installation qui doivent être réalisés avec les brides de l'installation. Tous les boulons, écrous, rondelles, etc. doivent être cadmiés.

REMARQUE : L'utilisation de rivets « Pop » et de boulons Huckbolts lmes n'est normalement pas autorisée. Les entrepreneurs chargés de la fabrication des conduits doivent mentionner spécifiquement dans leur offre tous les détails de construction sur lesquels leur prix est basé et qui ne sont pas des pratiques généralement acceptées. L'approbation écrite de ces éléments doit être obtenue avant la fabrication.

3.6 Raccords flexibles

Les raccords flexibles doivent être conformes aux spécifications suivantes :

- a) Revertex, Silentium ou néoprène ou conformément à la spécification Partie C.
- b) Extrémités fixes d'une longueur minimale d'environ 1 500 mm.
- c) Fixé à l'aide d'une bande métallique à bride ou boulonnée.
- d) Installé entre les ventilateurs et les conduits.
- e) Installé entre les grilles/diffuseurs et les conduits dans les grilles de plafond.

3.7 Supports

- a) Fixation à partir d'une partie structurellement solide du bâtiment à l'aide de sangles en acier doux, de supports de suspension sur cornière en acier laminé.
- b) Espacement à des centres ne dépassant pas 3 m et sous les contremarches verticales. Les branches ne doivent pas être servir de support.
- c) Pour les entretoises en bois ou en liège très résistantes entre le conduit et le support où une ; ailleurs, des inserts en feutre doivent être fournis.
- d) Fixation par agrafage ou encastrement. Il est interdit de percer ou de brûler des trous et de souder les fermes de toit et autres éléments structurels en acier du bâtiment sans l'autorisation écrite de l'ingénieur.
- e) Les coins des profilés en acier laminé doivent être soigneusement coupés. Les tiges vissées utilisées pour les suspensions de conduits ne doivent pas dépasser sous les boulons.

Spécifications standard pour les travaux de construction

Partie 4

- f) Les équipements tels que les ventilateurs installés dans les conduits doivent être équipés de leurs propres supports. Le Contractant doit s'assurer que, partout où des ventilateurs ou des équipements similaires sont raccordés au système de conduits, les raccordements sont réalisés à l'aide d'un néoprène résistant ou d'un matériau similaire, résistant aux rongeurs, et d'un raccord flexible afin d'éviter la transmission des vibrations aux conduits ou à la structure du bâtiment. La connexion flexible doit être fixée à l'aide d'une bride d'accouplement pré-percée ou, en cas de fixation à un embout, l'embout doit être mouluré et un collier de serrage ou un anneau plat fendu en fer doit être utilisé.
- g) Lorsque les conduits traversent une structure qui n'est pas une barrière coupe-feu, un joint ignifuge doit être prévu entre le conduit et la maçonnerie à l'aide d'un mastic d'étanchéité.
- h) Lorsque les conduits traversent des planchers et des murs, des manchons en tôle d'acier galvanisée ou des cadres en bois de construction doivent être prévus. L'espace entre le conduit et le manchon ou le cadre doit être rempli de corde d'amiante ou de mastic afin d'empêcher la circulation de l'air ou la transmission du bruit d'un espace à l'autre. Les conduits ne doivent pas entrer en contact direct avec la structure du bâtiment.
- i) Tous les supports et toutes les consoles doivent être brossés à la brosse métallique et recouverts d'une couche de peinture à l'oxyde rouge avant et après leur installation. Tous les écrous et boulons doivent être zingués. La fixation de câbles électriques aux conduits n'est pas autorisée.

3.8 Conduits

Le Contractant doit superviser le positionnement des livraisons de conduits et le déchargement de l'installation. Les conduits doivent être montés sur les supports fournis et alignés, avant d'être raccordés aux équipements, afin de présenter un aspect soigné et professionnel, en tenant compte de tous les espaces nécessaires pour l'isolation et les autres services adjacents. Les joints transversaux pour les conduits rectangulaires et circulaires doivent être réalisés sur place de la même manière que celle déjà décrite.

Les pièces de transformation et de raccordement doivent, dans la mesure du possible, être construites de manière à ce que l'angle inclus ne dépasse pas 30 degrés.

Les conduits de climatisation doivent être isolés avec de la laine de roche recouverte d'une feuille d'aluminium.

3.9 Trous d'essai et portes d'accès

Un nombre suffisant de trous d'essai doit être prévu à proximité de toutes les installations, des grilles d'entrée et de sortie, des dérivations, après les registres d'équilibrage et à tout autre endroit requis par Le Contractant pour l'équilibrage du système. Les trous d'essai après les registres doivent être placés à distance du registre et à un endroit où le flux d'air circule de manière uniforme le long du conduit. Des bouchons en caoutchouc doivent être fournis pour obturer les trous d'essai.

Le Contractant doit prévoir un nombre suffisant de portes d'accès à des fins d'entretien et d'inspection. Les portes d'accès doivent être de type à charnières ou les ouvertures de porte dans les conduits doivent être suffisamment renforcées et rendues étanches à l'air à l'aide de joints en caoutchouc spécialement conçus à cet effet autour du périmètre de la porte.

4.0 REGULATEURS

Des registres de contrôle du volume doivent être installés dans tous les conduits de dérivation et doivent être de type à lames multiples opposées.

4.1 VENTILATEURS

Les ventilateurs doivent être capables d'atteindre les performances indiquées dans les tableaux. Bien que la valeur de la résistance au flux d'air soit indiquée pour les systèmes, cela ne dégage pas le contractant de sa responsabilité de fournir des ventilateurs capables de fournir le volume d'air requis à travers le système. Les ventilateurs d'alimentation en air doivent être équipés d'un ensemble de filtres remplaçables, de supports anti-vibrations et doivent être fournis avec des démarreurs directs en ligne de puissance appropriée, intégrant une protection contre les surintensités et les sous-tensions. Les ventilateurs doivent être équipés d'un boîtier IP 65 et être de marque Vent Axia.

La marque et la conception des ventilateurs et des atténuateurs doivent être conformes à celles indiquées dans les cahiers des charges. Si aucune marque particulière de ventilateur n'est indiquée, Le Contractant doit soumettre à l'architecte, pour approbation, des informations complètes sur le ventilateur, y compris l'entraînement et le moteur, ainsi que des preuves fournies par les fabricants concernant les niveaux de bruit et les rendements.

Les ventilateurs à courroie doivent être équipés de poulies adaptées aux courroies trapézoïdales, conformément aux spécifications.

Seuls des boulons, écrous et rondelles mécaniques doivent être utilisés pour l'assemblage des ventilateurs. Toutes les surfaces d'appui des têtes de boulons ou des rondelles doivent être contre-façonnées.

Les boulons de fixation des ventilateurs et des moteurs doivent être de section carrée sous la tête ou être équipés de rondelles d'écrasement pour les empêcher de tourner dans la plaque de base lorsque les écrous sont serrés.

Tout ventilateur trop grand ou trop lourd pour être manipulé doit être équipé d'œilletons de levage ou d'autres dispositifs de levage permettant l'utilisation d'un équipement de levage mécanique.

5.0 GRILLES, DIFFUSEURS ET POUSSETS

5.1 Général

Ils doivent être du type spécifié dans les annexes et être solidement fixés au système de conduits. Le Contractant doit fournir dans tous les cas le joint d'étanchéité à l'air nécessaire entre la grille et la structure. Le Contractant doit fournir tous les accessoires nécessaires pour raccorder/adapter les diffuseurs/grilles aux conduits.

Tous les diffuseurs raccordés à des conduits doivent être équipés de registres intégrés.

Les vis de fixation visibles doivent être de type inoxydable, leur couleur et leur type devant être convenus avec l'architecte.

5.2 Persiennes

Le Contractant doit fournir et installer, à l'extrémité des conduits d'air frais et d'air vicié situés sur les murs extérieurs, des entrées et sorties à persiennes équipées de grilles anti-insectes.

Les persiennes doivent être en alliage d'aluminium extrudé robuste ou en acier doux galvanisé à chaud, comme indiqué dans les tableaux. La finition doit être approuvée par l'architecte. Les persiennes doivent être équipées de lames spécialement conçues pour évacuer l'eau et d'un grillage en acier galvanisé à mailles losangées de 20 mm et d'un diamètre d'au moins 2 mm, monté dans un cadre en tige d'acier galvanisé avec des pattes de fixation ou en acier doux galvanisé plat. Les brides doivent être équipées d'un rebord retourné, percé pour la fixation par vis.

5.3 Grilles d'extraction d'air

Spécifications standard pour les travaux de construction

Partie 4

Toutes les grilles d'alimentation et d'extraction doivent être fabriquées en alliage d'aluminium ou en acier doux, avec une finition de couleur approuvée. Les brides doivent être équipées d'un rebord retourné, avec un joint d'étanchéité en mousse plastique ou en caoutchouc mousse. Les grilles doivent pouvoir être fixées sur des supports en bois, en acier doux ou en plastique. Toutes les grilles doivent comporter une lame opposée en alliage d'aluminium ou en acier doux, un registre de réglage du débit réglable depuis l'intérieur de l'espace ventilé sans avoir à retirer la grille. Deux jeux de clés de réglage du volume et du débit doivent être remis à l'ingénieur.

5.4 Diffuseurs d'air

Tous les diffuseurs d'air doivent être fabriqués en alliage d'aluminium ou en acier doux et doivent être de dimensions et adaptés aux conditions de fonctionnement indiquées dans les tableaux. Tous les diffuseurs doivent comporter un registre de réglage du débit en alliage d'aluminium ou en acier doux, réglable depuis l'intérieur de l'espace ventilé sans démontage d'aucune partie du diffuseur.

Deux jeux de clés de réglage du volume doivent être remis à l'ingénieur.

5.5 Grilles de transfert

Les grilles de transfert doivent être de dimensions et adaptées aux conditions de fonctionnement indiquées dans les tableaux. Les grilles doivent être fabriquées en aluminium ou en acier doux avec une finition approuvée. Les grilles doivent être opaques et sans bruit, avec un cadre à bride et un cadre auxiliaire pour le verso.

5.6 Grilles linéaires Fineline

Des grilles à ligne continue doivent être installées aux emplacements indiqués sur les plans et selon les dimensions indiquées dans les tableaux.

Les grilles doivent être fabriquées à partir d'extrusions d'aluminium et tous les composants doivent être emboîtés mécaniquement pour donner un aspect impeccable. Lorsque la longueur totale de la grille est supérieure à la longueur standard fabriquée, elle doit être composée de sections qui s'emboîtent pour former des joints fins. Les rainures et les plaques de jonction facilitant l'assemblage doivent être fournies par les fabricants.

Les grilles doivent avoir des rebords d'au moins 25 mm de largeur. Les grilles doivent être maintenues en place à l'aide de fixations dissimulées.

5.7 CLAPET COUPE-FEU

Des clapets coupe-feu conformes aux normes BS 476 et CP 413 doivent être installés dans les conduits conformément aux plans du contrat. Les axes des clapets doivent être décentrés. Lorsque les fusibles fondent, les clapets se ferment automatiquement.

Liste des documents de référence

Document type d'appel d'offres pour la passation de marchés de travaux publié par la PPDA, juin 2003

Document type d'appel d'offres pour la passation de marchés de services, publié par la PPDA, juin 2003

Publication FIDIC - Contrat de construction (mises à jour du Livre rouge)

Publication FIDIC - Travaux de génie civil (Livre rouge)

Publications FIDIC - Procédure d'appel d'offres, guide des contrats, sélection des consultants,

Projet de loi sur le contrôle des bâtiments, 2012

Publication de la Banque mondiale - Directives en matière de passation de marchés dans le cadre des prêts de la BIRD et des crédits de l'IDA

Publication de la Banque africaine de développement - Manuel de décaissement

Publication de la Banque africaine de développement - « Cycle de projet », datée de 2004

Publication de l'UE - Guide des marchés publics, daté de 2002

Accord et calendrier des conditions du contrat de construction, publiés conjointement en juillet 1998 par l'Association des architectes du Kenya, l'Institut des architectes d'Afrique de l'Est, la section Afrique de l'Est de l'Institution of Structural Engineers, l'Association des entrepreneurs en bâtiment et génie civil du Kenya, la Fédération des associations d'entrepreneurs (Afrique de l'Est), les normes applicables de la Société des architectes de la RDC, le Joint Building Council et le Kenya.