

MARCHÉ DE TRAVAUX
PROCÉDURE OUVERTE

CAHIER DES CHARGES

CLAUSES TECHNIQUES

**Marché de travaux portant sur la construction d'un immeuble à plusieurs fonctions
sis avenue De Roovere 9 à Molenbeek-Saint-Jean
dans le cadre du Contrat de Quartier Durable "Autour du Parc de l'Ouest".
Opération 1.1 Centre de Quartier Ouest.**

PARTIE 4C :
– ELECTRICITÉ –

REFERENCE

DIDU-ROO0009_001_CDC21.009

Pouvoir Adjudicateur:

Administration Communale de Molenbeek-Saint-Jean
Rue du Comte de Flandre, 20 - 1080 Molenbeek-Saint-Jean
Département Infrastructures et Développement Urbain





PYTHAGORAS
CONSTRUCTION D'UN NOUVEAU CENTRE DE
QUARTIER

avenue De Roovere 9 à Molenbeek-Saint-Jean

PARTIE 4 :
– TECHNIQUES SPÉCIALES –

PARTIE 4C :
– ÉLECTRICITÉ –

CAHIER DES CHARGES
& DESCRIPTION GÉNÉRALE

MK Engineering

02/08/2021

TABLE DES MATIERES

1. CLAUSES GENERALES		7
1.1.	Clauses administratives générales	7
1.2.	Clauses de Performances énergétiques	7
1.3.	Clauses acoustiques	7
1.4.	Contenu général des entreprises	7
1.5.	Documents de base de l'entreprise	8
1.6.	Coordination par l'entreprise générale – limites d'entreprise	9
1.6.2.	Coordination	9
1.6.3.	Limites d'entreprise	9
1.7.	Prescriptions générales	11
1.7.2.	Généralités	11
1.7.3.	Entretien du chantier	12
1.7.4.	Paramètres Electriques	13
1.7.5.	Percements - ragréages - fermetures.....	14
1.7.6.	Intégration architecturale.....	15
1.8.	Plans d'exécution – Fiches techniques	16
1.9.	Dossier As-built	17
1.10.	Essais et réceptions des travaux – écolage	18
1.10.2.	Réceptions partielles	18
1.10.3.	Réception provisoire.....	18
1.10.4.	Ecolage du personnel.....	19
1.10.5.	Réception définitive	19
1.11.	Prescriptions particulières	19
1.11.1.	Base de calcul des installations.....	19
1.11.1.1.	Utilisation - Simultanéité - Réserve.....	19
1.11.1.2.	Dimensionnement et sélection du matériel basse tension.....	20
1.11.2.	Règles de l'art.....	21
1.11.3.	Tracé des installations.....	21
1.11.4.	Implantation et cheminement	21
2. INTRODUCTIONS ET RACCORDEMENTS PRIMAIRES		22
2.1.	Généralités	22
2.2.	Traversée de façade étanche	22
2.3.	Introduction et raccordement électrique – basse tension	22
2.4.	Introduction et raccordement téléphonique	23
2.5.	Introduction et raccordement au réseau coaxial	27

3. PRISES DE TERRE ET RESEAU DE PROTECTION 28

3.1.	Généralités	28
3.2.	Prise de terre	28
3.2.2.	Boucle de mise à la terre	28
3.2.3.	Electrode de mise à la terre individuel	29
3.2.4.	Conducteurs de remontée	30
3.2.5.	Barrettes de sectionnement	30
3.2.6.	Contrôle	30
3.3.	Réseau de protection	31
3.3.2.	Conducteur de terre	31
3.3.3.	Borne principale de terre	31
3.3.4.	Liaisons équipotentielles	31
3.3.5.	Liaisons équipotentielles supplémentaires	32

4. PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAIQUES 33

4.1.	Généralités	33
4.2.	Modules photovoltaïques	33
4.3.	Structure et fixation	34
4.4.	Onduleur	35
4.5.	Câblage, goulotte et raccordement	35
4.6.	Comptage et protections	36
4.7.	Réception technique par un organisme agréé	38
4.8.	Certification de l'installation pour certificats verts	38
4.9.	Maintenance	39

5. TABLEAUX ELECTRIQUES 40

5.1.	Tableaux de distribution	40
5.1.2.	Appareillage électrique	40
5.1.3.	Caractéristiques constructives des tableaux électriques	44

6. CIRCUITS DIVISIONNAIRES 46

6.1.	Généralités	46
6.2.	Chemins de câbles	48
6.3.	Colonnes principales d'alimentation	52
6.4.	Pose libre et Conduits sous tubes	52
6.4.1.	Mises à disposition	54
6.4.2.	Petits appareillages	55
6.5.	Traversée des parois RF	55

6.6.	Conduits enterrés	55
7. CABLAGE STRUCTURE		57
<hr/>		
7.1.	Généralités	57
7.2.	Réseau Data	57
7.3.	Réseau Coaxial	58
8. PETIT APPAREILLAGE BASSE TENSION		60
<hr/>		
8.1.	Généralités	60
8.2.	Appareillage de commande de l'éclairage	61
8.2.1.	Interrupteurs, boutons-poussoirs	61
8.2.2.	Commande automatique par détection de mouvement / présence	62
8.2.3.	Commande automatique par détection de luminosité ou horaire	63
8.3.	Prises de courant et de signal	63
8.4.	Plaque de cuisson vitroceramiques	65
9. ECLAIRAGE		66
<hr/>		
9.1.	Généralités	66
9.1.1.	Spécificités générales	66
9.1.2.	Eclairage / puissance installée	67
9.1.3.	Température de fonctionnement	67
9.1.4.	Uniformité / disparité	67
9.2.	Appareils d'éclairage	67
9.2.2.	Appareil type 00 : Point lumineux avec soquet	68
9.2.3.	Luminaire type 01 – Luminaire globe suspendu	68
9.2.4.	Luminaire type 02A –plafonnier en applique – Grande puissance	68
9.2.5.	Luminaire type 02B –plafonnier en applique – petite puissance	69
9.2.6.	Luminaire type 03 – Ligne lumineuse suspendue	69
9.2.7.	Luminaire type 04 – Applique plafonnière suspendue	70
9.2.8.	Luminaire type 05 – Applique murale pour cuisine	70
9.2.9.	Luminaire type 06 : Applique plafonnière pour salle d'eau Logement	71
9.2.10.	Luminaire type 07A – Armature hermétique – 17 W	71
9.2.11.	Luminaire type 07B – Armature hermétique – 23 W	71
9.2.12.	Luminaire type 07C – Armature hermétique – 33 W	72
9.2.13.	Luminaire type 08 – Bande lumineuse pour escalier intérieur et extérieur	72
9.2.14.	Luminaire type 09 – Applique murale extérieure en façade avec détecteur intégré	73
9.2.15.	Luminaire type 10 – Plafonnier encastré extérieur – orientable	74
9.3.	Eclairage de sécurité	75
9.3.2.	Bloc secours type BS	75
9.3.3.	Bloc secours type BS +grille : avec grille de protection antichocs	76
9.3.4.	Bloc secours type BS PS : avec pictogramme suspendu	76

9.3.5.	Bloc secours type BS PSF : avec pictogramme sur face.....	77
9.3.6.	Bloc secours type BS PSF +grille : avec pictogramme sur face avec grille.....	77
9.3.7.	Bloc secours type BS E : étanche	77
9.3.8.	Bloc secours type BS E PSF : étanche avec pictogramme sur face	78
9.3.9.	Bloc secours type BS E PSF + grille : étanche avec pictogramme sur face avec grille antichocs.....	78
9.3.10.	Luminaire antipanique type AP EM : mural extérieur	79

10. GESTION DES ACCES **80**

10.1.	Généralités	80
10.2.	Vidéo-parlophonie	80
10.3.	Système de contrôle d'accès	81
10.4.	Anti-intrusion	84

11. DETECTION INCENDIE **86**

11.1.	Généralités	86
11.2.	Central de signalisation et répéteur	89
11.3.	Détecteurs	92
11.4.	boitiers d'interface, boutons poussoirs, sirènes	94
11.5.	Défibrillateur externe automatique (DEA)	95
11.6.	Cablage, mise en service et réception.....	96

12. COMMANDE D'EXUTOIRE DE FUMEE **98**

13. ORGANISME AGREE **100**

14. ENTRETIEN ET MAINTENANCE JUSQU'A LA RECEPTION DEFINITIVE **101**

1. CLAUSES GENERALES

Articles pour mémoire, toutes prestations incluses dans les différents prix de l'entreprise.

L'Entrepreneur a à sa charge, sans restriction aucune et sans que cette liste soit limitative, les études, toutes les fournitures, travaux, réglages, démarches, prestations, etc., nécessaires pour obtenir les résultats prescrits pour que les installations satisfassent aux conditions imposées et aux règles de l'art.

1.1. CLAUSES ADMINISTRATIVES GENERALES

Les articles du cahier des charges intitulé « Clauses administratives » fait partie intégrante de l'entreprise.

1.2. CLAUSES DE PERFORMANCES ENERGETIQUES

L'entreprise et ses sous-traitants sont dès lors tenus de mettre en œuvre tous les moyens afin de faciliter l'obtention et le respect de ces critères. Ceci dans les limites prévues dans la conception des auteurs de projets.

Les entreprises collaboreront à l'établissement des documents nécessaires aux différentes certifications (PEB, passif, exemplaire). Les documents et le nombre d'exemplaires sont repris sur les documents des primes passives, de bâtiment exemplaire et la réglementation de certification PEB.

Les clauses de « Performances énergétiques » font également partie intégrante de l'entreprise.

1.3. CLAUSES ACOUSTIQUES

Les « clauses techniques acoustiques » font également partie intégrante de l'entreprise.

1.4. CONTENU GENERAL DES ENTREPRISES

L'Entreprise régie par le présent Dossier d'Appel d'Offres a pour objet le dimensionnement des installations, l'étude d'exécution, la fourniture, la manutention, la mise en place, le montage, le raccordement, la mise en service, la mise au point, les essais et les contrôles des équipements et installations du présent marché.

Les termes Entreprise et Entrepreneur utilisés dans ce volume sont relatifs au présent marché.

Toute référence à d'autres Entrepreneurs ou Entreprises est suivie de la dénomination du marché. Les termes marchés, technique et partie sont équivalents. Les termes Maîtrise d'œuvre, Administration, Direction des Travaux et Pouvoir Adjudicateur sont équivalents.

Les Entrepreneurs examinent en particulier les dimensions des locaux techniques, des gaines verticales, des réservations principales ainsi que les ouvertures nécessaires pour la manutention du matériel et en particulier les plans de percements établis par les Auteurs de Projet.

Les plans d'architecture et de parachèvement précisent la nature et les dimensions des locaux, les compartiments coupe-feu et la composition des parois des locaux. L'Entrepreneur tient compte de ces éléments afin de respecter les performances imposées pour l'acoustique et la protection incendie. Si ces plans ne sont pas joints au dossier d'adjudication, ils peuvent être consultés auprès des Auteurs de Projet.

Les Entrepreneurs indiquent dans leur Soumission toute observation qu'ils jugent nécessaires. Toute réclamation ultérieure est nulle et non avenue. Toute adaptation éventuelle aux ouvrages est à exécuter aux frais de l'Entrepreneur.

Indépendamment de la découpe en marchés, chaque entreprise comporte :

1. La fourniture de toutes les données de synthèse et de coordination, les études coordonnées d'exécution, l'établissement des dossiers d'exécution et l'établissement de l'ensemble des dossiers "As-Built".
2. La fourniture, le montage, le raccordement, la mise en service, la mise au point, les essais et les contrôles des installations, équipements et accessoires décrits dans les Cahier Des Charges et nécessaires pour répondre aux performances imposées.
3. Les analyses fonctionnelles des systèmes, la programmation des unités de récolte ou de traitement des informations et/ou des données ainsi que la paramétrisation de ces dernières.
4. La fourniture des matières consommables ainsi que les produits de premier remplissage nécessaires au fonctionnement des installations.
5. Les travaux divers tels que :
 - tous les petits percements dont la réalisation n'a pas été prévue à l'origine dans le gros-œuvre,
 - les châssis supports et les socles de propreté,

- toutes les réfections inhérentes à l'étanchéité, à l'isolation thermique et acoustique et à la résistance au feu des ouvrages et consécutives aux travaux de l'Entreprise,
- la restauration et la remise en parfait état des bétons, des maçonneries et des éléments de parachèvement détériorés à cause des travaux de l'Entreprise,
- les fermetures des percements prévus par/pour l'Entreprise qui n'auraient pas été utilisées.
- 6. La protection des équipements par un procédé efficace et durable contre les dégradations dues aux travaux et aux manutentions des autres corps de métiers ainsi que le nettoyage approfondi des installations et des équipements.
- 7. Le transport, la manutention, le déballage et la mise en place des équipements sur chantier. L'Entrepreneur a à sa charge tous les travaux éventuels de démontage, de remontage et de réaligement sur place, de démolition, de renforcement des chemins de circulation et de remise en état nécessités ou causés par l'introduction de son matériel.
- 8. La peinture de protection et les couches de finition à appliquer sur les pièces métalliques.
- 9. L'enlèvement régulier des décombres et matériaux sans emploi provenant des Travaux de l'Entreprise et leur transport aux endroits précisés, ainsi que la remise en parfait état de propreté des divers locaux et lieux où les travaux ont été effectués.
- 10. Les négociations nécessaires à l'obtention des autorisations auprès des différentes Régies pour l'introduction des fluides: électricité, gaz, eau de ville, téléphonie et télédistribution (le raccordement aux égouts publics est prévu au gros-œuvre). Tous les frais de raccordements sont une charge du Pouvoir Adjudicateur.
- 11. L'obtention des autorisations et agréments auprès des Organismes de Contrôle et autres Sociétés.
- 12. La mise en état de vérification des équipements et des installations et la vérification par un ou plusieurs Organismes de Contrôle.
- 13. Les contrôles, les essais et la participation à toutes les réceptions des équipements et des installations propres à l'Entreprise ainsi qu'aux systèmes intégrés multidisciplinaires.
- 14. L'écolage et la formation du personnel chargé de l'exploitation des installations.
- 15. Les adaptations et les corrections des équipements et des installations jugées nécessaires lors des contrôles et des réceptions.
- 16. L'entretien, les dépannages et les réparations pendant la période de garantie.
- 17. Les travaux, fournitures et prestations nécessaires pour la mise à disposition anticipée de certaines zones, pour autant que celles-ci soient précisées au planning en temps utile.

Remarque :

- Sans que l'Entrepreneur ne puisse prétendre à un quelconque supplément de prix, le Pouvoir Adjudicateur se réserve le droit de déplacer tout appareil faisant partie du présent Marché dans un rayon de 3 m par rapport à l'emplacement figuré sur les plans de Soumission.
- L'entrepreneur ne pourra se prévaloir de lacunes ou omissions dans les métrés, plans, cahiers des charges pour limiter ses obligations et par conséquent se dispenser de fournir sans supplément de prix les éléments nécessaires au bon fonctionnement des installations.

1.5. DOCUMENTS DE BASE DE L'ENTREPRISE

Les documents d'application dans ces cahiers des charges sont confirmés et/ou complétés par les documents suivants :

- Les documents de la soumission à savoir les présents cahiers des charges, les plans et les schémas ainsi que les Clauses Administratives Générales auxquelles sont joints les documents précités.
- Les documents complémentaires qui seraient remis à l'Entrepreneur en cours d'exécution, suivant ce que la Pouvoir Adjudicateur jugera nécessaire.
- Cahier des charges - type n° 100 du MTP
- Cahier des charges - type n° 101 du MTP
- Cahier des charges - type 105 éd. 1990 MTP - Régie des Bâtiments
- Cahier des charges - type 400 du MTP et en particulier :
 - 400 B02 - appareils et ensembles à haute et basse tension - Chap. c à f
 - 400 B01 - électricité en général - Chap. g à n.
- Le Règlement Général pour les Installations Electriques (RGIE) paru au Moniteur Belge du 29 avril 1981 et ses mises à jour.
- La dernière édition du "Règlement Technique" de l'Union des Exploitations Electriques de Belgique, relatif aux installations électriques à basse et moyenne tension.
- Les normes, prescriptions et codes de bonne pratique publiés par l'Institut Belge de Normalisation et le Comité Electrotechnique Belge.
- Concernant la protection incendie, les règlements en vigueur édités par l'état, les provinces, les villes, les communes, et plus particulièrement les services de lutte contre l'incendie, les normes NBN S21 100-1, 100-2 -201-202-203, la EN54, le rapport du SIAMU, les arrêtés royaux en vigueur ainsi que les agréments BOSEC et ANPI.

- Tous les arrêtés royaux concernant les techniques de détection d'intrusion (19 juin 2002, 14 mai 1991, conformité INSERT,...).
- Les règlements et normes européennes et internationales (CEI, CEE-EL, CEN ou HD) dans leur dernière édition.
- Toute la réglementation concernant la certification "CE".
- Les prescriptions de la FPE "Prescriptions Techniques de raccordement au réseau de Distribution Haute Tension" révision avril 2003 (C2/112)
- L'Arrêté Royal du 12 juillet 2012 modifiant l'AR du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire, et ses annexes.
- L'Arrêté Royal du 2 juin 2013, la loi du 15 juin 2006, l'arrêté royal du 15 juillet 2011, du 16 juillet 2012 et du 14 janvier 2013 ainsi que la loi du 17 juin 2013 concernant tous les marchés publics.
- Toutes les normes homologuées, enregistrées ou publiées par l'Institut Belge de Normalisation.
- Les prescriptions et règlements particuliers dont l'application est imposée par:
 - la Société Distributrice d'Energie Electrique,
 - la Société Distributrice de Gaz,
 - la Compagnie de Distribution d'eau,
 - les Règlements de la Région Wallonne.
- Les Arrêtés ou Décrets en matière d'environnement.
- Les Arrêtés ou Décrets en matière de bien-être sur le lieu de travail.
- La dernière édition du Règlement Général pour la Protection du Travail (RGPT).

Les documents définis ci-avant sont à considérer dans leur dernière édition avec tous leurs compléments et modifications publiés 10 jours avant la date de remise des Soumissions.

L'ensemble des documents constitutifs du présent dossier se complètent les uns les autres et forment un tout. Toute contradiction est à traiter au bénéfice du Pouvoir Adjudicateur.

Le fait de rappeler, soit une prescription d'une norme particulière, soit une norme déterminée, ne réduit en rien l'application intégrale de la norme en général. Les Arrêtés et/ou Circulaires Royaux et/ou Ministériels complètent ou modifient les cahiers des charges généraux repris ci-avant et les normes en général sont d'application dans leur édition approuvée à la date de la signature du Marché.

Brevets - Licences

L'adjudicataire supporte lui-même tous droits et brevets, licences ou modèles, même pour les appareils ou procédés décrits au présent cahier des charges.

L'adjudicataire est tenu de s'informer si les appareils ou systèmes qu'il compte utiliser sont sujets à de tels droits. Tous les frais y afférents lui incombent intégralement.

1.6. COORDINATION PAR L'ENTREPRISE GENERALE – LIMITES D'ENTREPRISE

1.6.2. COORDINATION

La présente entreprise constitue une entreprise générale incluant le gros-œuvre, les techniques spéciales, les parachèvements et les abords.

Il appartient donc à la présente entreprise d'assurer la coordination nécessaire relative aux réservations, découpes, percements de toutes natures et dans tous les éléments.

Dans le cas où la présente entreprise omet de coordonner correctement les différentes parties du présent marché, elle en subit seule toutes les conséquences et prend à sa charge tous les resserrages, percements complémentaires, démolition et reconstruction d'ouvrages déjà érigés, fermeture de réservation ou percement devenus inutiles ; Cette liste n'étant pas exhaustive.

Les dispositions qui précèdent sont également de stricte application pour les éventuels percements dans les ouvrages structurels mais, de plus, dans ce cas, l'entrepreneur consultera l'ingénieur en stabilité préalablement à toute intervention.

Toutes les conséquences, en ce qui concerne les éventuels frais d'étude, sont à charge de la présente entreprise.

1.6.3. LIMITES D'ENTREPRISE

Les différentes parties sont dénommées comme suit :

- partie EL pour l'électricité
- partie SA pour le sanitaire
- partie CV pour le chauffage et la ventilation
- partie LE pour les appareils de lavage

- partie GO pour le gros-œuvre

1. **Impétrants**

L'entreprise générale prend en charge les contacts avec les sociétés de distribution d'eau, gaz, électricité, téléphonie, télédistribution, etc. et organise avec elles les introductions et raccordements à l'intérieur du site.

2. **Ventilation haute des trémies**

La ventilation haute des trémies techniques (10 %) si aucun dispositif permettant de ne pas devoir l'appliquer n'est mis en œuvre et des trémies d'ascenseurs (4 %) si un clapet spécial n'est pas prévu est à charge de la partie Gros Œuvre.

Si un clapet commandé sur la ventilation de la trémie ascenseur est prévu, la réalisation de l'ensemble prêt à recevoir le matériel spécifique reste à charge de l'entreprise générale.

3. **Points d'alimentations**

L'Entrepreneur de la partie EL met à disposition des autres Entrepreneurs un ou plusieurs points d'alimentation électrique avec conducteur de protection pouvant se présenter sous la forme de :

- câbles en attente, non dénudés avec un mou de 5m,
- boîte, boîtiers ou coffrets de raccordement avec bornes et presse-étoupe pour câbles d'arrivée et de départ (y compris l'alimentation électrique y arrivant),
- prises de courant.

Les divers points à mettre à disposition sont repris dans la description.

L'Entrepreneur de chaque partie informe la partie EL sur le type de protection et de câble à mettre à sa disposition et débute son installation par le raccordement de ses équipements aux points d'alimentation mis à disposition par la partie EL.

La partie EL prévoit notamment les points d'alimentation pour le marché levage (LE) conformément aux plans. Le marché LE se charge cependant de placer à ses frais les éventuels transformateurs de tension nécessaires.

L'Entrepreneur de chaque partie prend toutes les précautions nécessaires pour assurer, conformément aux réglementations en vigueur, la protection des personnes et la conservation des biens.

4. **Raccordement électrique des installations**

Chaque entreprise concernée par des équipements ou appareillages devant être alimenté est responsable de l'amenée du câble et de son raccordement, à l'exclusion de ce qui est mis à disposition par une autre partie.

5. **Mise à la terre des installations**

La partie EL réalise le raccordement de la boucle de terre posée à fond de fouille par la partie GO.

Chaque entreprise réalise les mises à la terre et les équipotentiels de ses propres installations jusqu'au tableau électrique ou le raccordement prévu concerné par la zone à équiper.

6. **Incendie**

L'ensemble du système de détection incendie est réalisé par la partie EL qui met en plus à disposition TOUS les reports par contact libre de potentiel à la partie CV pour la ventilation et à la partie ascenseur. Le raccordement jusqu'à ces reports est à charge de l'entreprise possédant l'équipement reporté.

7. **Eau de ville non traitée**

Chaque limite est constituée d'un robinet d'isolement faisant partie de la partie SA.

8. **Eau chaude sanitaire**

La partie CV inclus la préparation de l'eau chaude sanitaire tant via les panneaux solaires que via le boiler d'appoint. La partie CV prévoit la mise à disposition de deux vannes d'isolement pour le départ et retour de la boucle en sortie du ballon d'appoint de préparation d'eau chaude sanitaire.

La partie SA réalise l'entièreté de l'installation de distribution de l'eau chaude sanitaire, y compris le collecteur de distribution en chaufferie au départ des vannes de départ citées ci-dessus.

9. **Comptage des fluides**

La partie CV fournit l'ensemble du système de comptage des fluides (eau chaude sanitaire) et énergies (thermiques et gaz) et met à disposition à la partie SA les compteurs d'eau chaude sanitaire que celui-ci pose et raccorde sur les réseaux de tuyauteries.

La partie CV réalise toutes les liaisons et leur raccordement permettant de récolter les informations sur le centralisateur situé dans le local de comptage au sous-sol, y compris les liaisons depuis les compteurs posés par la partie SA. Ces informations sont reportées sur le système de régulation centralisée avec report à distance possible.

La partie CV est entièrement responsable du bon fonctionnement du système de comptage (eau chaude sanitaire et énergies) dans sa globalité.

10. Evacuation sanitaire

Les réseaux d'évacuation enterrés sont compris dans la présente entreprise, y compris le réservoir d'eau de pluie et procède par ailleurs au raccordement du site sur le réseau d'égout public.

11. Ventilation

La ventilation fait partie entièrement de la partie CV à l'exclusion des détalonnages de porte qui font partie du dossier d'architecture.

La ventilation du sous-sol fait également partie de la partie CV à l'exclusion des soupiroux de ventilation naturelle.

12. Incorporation dans le parachèvement – le gros œuvre

Dans le cas d'incorporation d'équipements dans le parachèvement, tous les percements et découpes dans les faux plafonds, cloisons légères et tout élément de parachèvement, à l'usage d'équipements sont compris dans les parachèvements concernés, y compris les renforcements, adaptations et finitions pour que ces éléments de parachèvement gardent leurs propriétés de résistance au feu, de stabilité et d'acoustique.

Les Entrepreneurs des parties EL, CV et SA fournissent, installent et raccordent leurs équipements.

La présente entreprise constitue une entreprise générale incluant le gros-œuvre, les techniques spéciales, les parachèvements et les abords.

Il appartient donc à la présente entreprise d'assurer la coordination nécessaire relative aux réservations, découpes, percements de toutes natures et dans tous les éléments.

1.7. PRESCRIPTIONS GENERALES**1.7.2. GENERALITES****a) Prédimensionnements**

Les prédimensionnements des matériels et des installations indiqués dans les pièces constitutives du présent dossier (plans, cahier des charges, etc.) sont donnés à titre informatif.

L'Entrepreneur est tenu de vérifier ces prédimensionnements pour la remise de son offre. De ce fait, il ne pourra se prévaloir d'aucune réclamation de quelque nature que se soit, même si en cours d'exécution des travaux, les dimensionnements résultant des calculs d'exécution sont supérieurs à ceux indiqués dans le présent cahier des charges.

b) Règles de l'art

Il n'a pas été indiqué sur les plans ni dans le présent cahier des charges, un certain nombre de détails que l'installateur est censé connaître comme faisant partie des règles de l'art et particulières à sa profession.

Dans tous les cas, il est expressément convenu que les travaux seront exécutés suivant toutes les règles de l'art, avec goût et souci du bon aspect et que l'installateur a vérifié qu'il est à même de garantir la bonne exécution de l'entreprise et le parfait fonctionnement des installations sous sa seule responsabilité.

c) Tracé des installations

Les travaux débutent par le tracé des installations sur les parois et plafonds des locaux. Ce tracé a pour but de déterminer l'emplacement des canalisations, percements et appareils représentés schématiquement sur les plans.

Ce tracé est soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre avant tout commencement d'exécution des travaux.

Les canalisations sont, autant que possible, perpendiculaires ou parallèles aux directions principales du bâtiment.

La Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de faire démonter par l'Adjudicataire, sans indemnité, tout appareil ou canalisation dont le tracé sur place n'a pas été soumis à leur approbation.

Le tracé est discret et est, si nécessaire, effacé après pose des canalisations et appareils.

d) Introduction du matériel

Outre les impositions du Cahier Général des Charges, l'adjudicataire de la présente entreprise a à sa charge exclusive tous les frais, quel qu'ils soient, que pourraient nécessiter l'introduction du matériel, la construction de certaines pièces encombrantes livrées en plusieurs parties à assembler sur place, la création de baies ou de trous de passage et la fermeture de ces baies ou trous.

Aucun supplément ne sera admis de ce chef.

e) Moyens d'accès

La présente partie comprend tous les moyens d'accès définitifs et provisoires, tels que échelles fixes, planchers lauffer, praticables, etc....et tous les moyens nécessaires à l'accessibilité des organes de mesure, contrôle et commandes situées à plus de 1,80 m de hauteur, etc....qui sont nécessaires pour atteindre les appareils qu'il comporte.

f) Exploitation en cours de chantier

Tous les frais relatifs aux consommations inhérentes d'énergie électrique, gaz et toutes autre forme d'énergie ainsi que d'eau en cours de chantier et ce jusqu'à la réception provisoire sont une charge aux frais de la présente entreprise.

g) Protection feu

L'Adjudicataire prend toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter tout risque de propagation du feu (par exemple pour les travaux de soudure au chalumeau et découpage à la disqueuse) et respecter les prescriptions du RGPT (Règlement Général pour la Protection du Travail) et l'A.R. du 19/12/97.

Tous les frais inhérents au moyen de protection et de surveillance garantissant les conditions de sécurité au feu sont à charge de l'Adjudicataire.

h) Peinture de protection

Les éléments suivants sont prévus avec mise en peinture :

- les tuyauteries acier à calorifuger ou non apparentes ultérieurement, tous les supports, colliers, fourreaux, pièces métalliques diverses non galvanisées : en deux couches de peinture antirouille de tons différents, la première étant appliquée dès la livraison sur chantier;
- les tuyauteries non calorifugées ou apparentes ultérieurement, en deux couches de peinture émail à éclat métallique, en un ton à choisir par la Pouvoir Adjudicataire;
- les parties métalliques galvanisées dont la protection aurait été altérée par le transport ou la mise en œuvre : en 2 couches de peinture à base de zinc, compatible avec la galvanisation;

Pour les équipements livrés sur chantier avec leur peinture définitive, l'entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour obtenir une présentation absolument impeccable lors de la réception des travaux. Les retouches éventuelles sont à sa charge et pourront être exigées par la Pouvoir Adjudicataire ou son ingénieur-conseil.

Pour les conditions d'exécution des peintures, les prescriptions de l'article 9.3. de la NBN 237 sont d'application.

Dans tous les cas, la peinture primaire est à base de chromate de zinc.

Toutes les peintures seront appliquées après dégraissage et brossage à la brosse métallique.

L'application d'une nouvelle couche de peinture n'est autorisée que lorsque la précédente a été appliquée sur toute l'installation.

La peinture utilisée doit être adaptée au support sur lequel elle est appliquée. Le support doit subir toute préparation nécessaire à la bonne adhérence de la peinture.

L'installateur doit obligatoirement enlever, avant l'exécution de ses travaux de peinture, toutes les bavures de chanvre et autres filasses qui dépasseraient des raccords de façon à obtenir une surface extérieure parfaitement nette.

Toute surface qui viendrait à craqueler ou à s'écailler pendant la période de garantie doit être réparée par l'installateur à ses frais.

Des précautions efficaces sont prises pour éviter toutes dégradations ou souillures dans le bâtiment à l'occasion des divers travaux de peinture. La remise en parfait état des lieux dans l'état où ils se trouvaient avant l'exécution des peintures incombe entièrement à la présente entreprise.

i) Fixation aux éléments de la structure

Les éventuelles fixations à la structure ne peuvent être cause de "blessures" à celle-ci :

- Aucune armature ne peut être coupée sans accord écrit de l'Ingénieur Conseil en stabilité ; en cas de nécessité les plans de structure peuvent être consultés auprès de l'Entrepreneur coordinateur ;
- Aucun trou de fixation ne peut être foré à moins de 50mm de l'arête d'un élément ;
- Le produit de scellement est à soumettre à l'approbation de la Pouvoir Adjudicataire et doit être compatible avec la structure ;
- Il ne peut être fait usage de soudure ou de forage pour fixer des éléments aux poutres métalliques.

1.7.3. ENTRETIEN DU CHANTIER**a) Nettoyage du chantier**

Le chantier doit être maintenu en état de propreté et à cette fin, à titre d'exemple, les travaux ci-après sont à charge de l'adjudicataire, sans que cette liste ne soit limitative :

- l'enlèvement régulier des décombres et matériaux sans valeur et sans emploi provenant des travaux de l'entreprise, ainsi que leur transport aux frais et par les soins de l'adjudicataire aux conteneurs mis à disposition par l'entrepreneur général;
- la remise en état de propreté normale des divers locaux et lieux où des travaux ont été effectués;
- le nettoyage journalier du chantier;
- etc....

b) Entreposage du matériel

L'Adjudicataire doit veiller spécialement à ce que le matériel expédié sur chantier, avant montage, soit entreposé dans des endroits le protégeant contre les effets de l'humidité, des intempéries, etc.

Tout matériel ou équipement qui présente des traces de détérioration dues notamment aux intempéries ou d'autre nature quel qu'elle soit est refusé définitivement. Celui-ci est évacué du chantier aux frais de l'Adjudicataire et ne peut y être réintroduit.

c) Protection des installations

Toutes les tuyauteries en attente seront fileté à leurs extrémités et protégées par des bouchons également filetés. La fermeture au moyen de papiers, chiffons ou autre moyen improvisé sera interdite. Les tuyaux à souder qui devront rester en attente plusieurs jours, seront obturés au moyen d'écran en tôle soudée par points.

L'entrepreneur devra veiller spécialement à protéger les tuyauteries et la robinetterie contre les effets de l'humidité, le contact des mortiers, au moyen de toiles imperméables, de roofing, bandes adhésives et autres moyens efficaces de protection.

Les tuyauteries et autres matériaux en dépôt seront écartés du sol au moyen de madriers ou autres supports.

Les mesures de protection dont il est question ci-dessus ne sont qu'énonciatives et non limitatives. L'entrepreneur sera tenu, en tout temps, de prendre toutes les mesures utiles pour protéger efficacement ses installations contre les possibilités de dégradations normales dues au travail des autres corps de métier.

d) Protection et nettoyage des appareils

Pendant et après le montage des installations, l'Entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour éviter autant que possible l'introduction de poussières dans les conduits de ventilation et les tableaux et l'introduction de corps étrangers dans les robinets et tuyauteries, etc.

L'Entrepreneur procède, à la fin de ses travaux, à l'enlèvement de tous les dispositifs de protection qu'il aura placés, de telle sorte que le matériel garde un aspect absolument neuf, et à un nettoyage approfondi des appareils, notamment avant la mise en service des installations.

Ceci est particulièrement d'application pour ce qui concerne les appareils d'éclairage dans leur ensemble.

1.7.4. PARAMETRES ELECTRIQUES**a) Dispositifs antiparasites**

Tout appareil dont le fonctionnement est susceptible de provoquer des parasites dans les diverses installations du Pouvoir Adjudicateur (radio, T.V., téléphones, ordinateur, etc.) doit être pourvu d'un dispositif antiparasites efficace. Le dispositif est déterminé de manière à assurer au moins le degré N selon VDE 0875.

b) Sens du champ tournant

Le champ tournant est toujours en sens horlogique et est établi de la manière suivante :

- bornes de l'arrivée générale: de gauche à droite,
- jeux de barres horizontaux: L1/L2/L3, de haut en bas ou d'avant en arrière,
- sortie d'un organe de commande de coupure de protection: L1/L2/L3, de gauche à droite.

Tout tableau ne correspondant pas à ces spécifications sera refusé.

Il est bien entendu que les prises de courant tri- ou tétrapolaires sont également connectées de manière à garder, non seulement le même sens du champ tournant, mais également la concordance des phases.

c) Force motrice en attente

L'attention de l'Entrepreneur est spécialement attirée sur le fait que l'emplacement des câbles à mettre en attente à disposition d'un ou plusieurs autres Entrepreneurs, indiqué sur les plans, est donné à titre indicatif.

L'aboutissement exact de ces câbles, prévus avec une surlongueur de minimum 3m dont il est tenu compte dans le métré sera déterminé sur chantier lors de leur placement, en coordination avec les Entreprises concernées.

d) Chute de tension

L'installation sera réalisée de telle manière que, tous les récepteurs étant en pleine activité, la différence entre la tension aux bornes de l'interrupteur général et la tension aux bornes d'un appareil d'utilisation quelconque ne puisse excéder 5% de la première de ces tensions.

L'Entrepreneur est tenu d'effectuer tous les calculs et toutes les vérifications nécessaires afin que cette condition soit respectée.

e) Liaisons équipotentielle

Chaque entreprise inclut la réalisation de l'ensemble des équipotentiels de son installation. Il n'est prévu aucune prédisposition dans la partie électricité. L'entreprise s'organise par conséquent avec l'électricien pour que celui-ci lui mette à disposition la filerie vert-jaune, aux endroits désignés par lui.

1.7.5. **PERCEMENTS - RAGREAGES - FERMETURES**

1. **Percements**

Il appartient à l'Entrepreneur de la partie concernée de vérifier les dimensions et les réservations initiales et proposées et de fournir un dossier d'exécution reprenant toutes les réservations nécessaires à son Entreprise, pour l'installation des équipements ou l'introduction du matériel.

Les réservations dans les parois verticales et horizontales des éléments en maçonnerie ou en béton sont à charge et sont effectuées par l'Entrepreneur de la partie Gros Œuvre. Les moyens d'exécution de ces réservations sont laissés à l'initiative de l'Entrepreneur de la partie Gros Œuvre.

Faute de communiquer les renseignements en temps utile, les percements nouveaux ou oubliés sont à charge de l'Entreprise de la partie concernée et exécutés par l'Entrepreneur de la partie Gros Œuvre.

Ces percements sont à charge de l'Entreprise demandeuse. Ils sont effectués :

- par forage avec outil diamanté dans les planchers et voiles en béton.
- à la disqueuse dans les maçonneries.
- à la scie sauteuse ou scie cloche dans les parois en carton-plâtre.

Tout perçement à réaliser doit être approuvé par l'Ingénieur Conseil en Stabilité.

2. **Saignées et fermetures**

Préalablement à toute intervention dans une paroi, l'entreprise prend contact avec l'entreprise générale et le bureau d'étude en stabilité pour apprendre sous quelles conditions ces saignées peuvent être réalisées.

Toutes les rainures seront effectuées au moyen d'un appareil spécial à disque, si possible fonctionnant à l'eau. Dans les murs d'allège et les murs de 9cm, les encastresments seront réduits au minimum et exécutés de manière à ne pas ébranler ou compromettre la solidité de la maçonnerie.

Les travaux d'entaillage et de percements dans les maçonneries destinées à rester apparentes, seront réalisés avec le plus grand soin et l'installateur veillera à coordonner parfaitement ses travaux avec l'entrepreneur de gros-œuvre. Le perçement des blocs apparents pour la pose de boîtier d'encastrement se fera au moyen d'une perceuse rotative à cloche ronde.

Le rebouchage des saignées et la remise en parfait état des maçonneries, murs, hourdis, planchers, plafonds, carrelages, détériorés ou abimés au cours de l'exécution de la présente entreprise se fera avec des matériaux et des mortiers compatibles et de même nature et de même qualité que les matériaux existants ou nouvellement installés, et ces travaux doivent obligatoirement être exécutés par des spécialistes qualifiés.

Après tubage, les rainures verticales sont cimentées jusqu'à affleurer le plan des murs en blocs, le cimentage n'est pas lissé pour permettre une bonne accroche du plafonnage.

Lorsqu'il y a croisement de canalisations ou avec d'autres techniques, toutes les dispositions sont prises pour permettre le passage d'une canalisation sous l'autre, afin d'éviter toute surépaisseur.

Les sorties de mur en attente de la pose des appareils sanitaires doivent être coordonnées avec la Pouvoir Adjudicateur pour leur positionnement exact.

Pour mémoire, aucune saignée ne sera tolérée dans les parois résistantes au feu.

3. **Ragréages**

a) **Passage dans les éléments en maçonneries**

Si des canalisations, des conduits ou chemins de câbles traversent des parois en maçonnerie, l'Entrepreneur de la partie concernée fournit et place de façon rigide des fourreaux ou manchons en acier protégés contre la corrosion et de longueur égale à l'épaisseur des parois parachevées. Une épaisseur débordante de 1 cm d'un côté ou des deux peut être librement demandée par la Pouvoir Adjudicateur.

Le ragréage entre les maçonneries et les fourreaux est à charge de l'Entrepreneur de la partie Gros Œuvre.

Le ragréage entre le fourreau et l'équipement fait partie de l'Entreprise concernée.

b) **Passage dans les éléments en béton**

Passage pour une seule technique

Si des canalisations, des conduits ou des chemins de câbles traversent des parois verticales en béton, l'usage de manchons en acier est également requis et le ragréage est réalisé comme en a) ci-dessus.

Pour les parois horizontales un manchon acier est également prévu. Il dépasse dans ce cas de 2cm le niveau fini. Les prescriptions du § ci-avant sont d'application.

Passage commun à plusieurs techniques

Dans ce cas tant pour des parois verticales que horizontales, le principe défini en a) pour les passages dans les éléments en maçonnerie est d'application.

c) Caractéristiques du ragréage

Le produit de ragréage et de rejointoiement et sa mise en œuvre, le fourreau et le manchon éventuel de protection sont à réaliser de façon à restituer à la paroi :

- la résistance au feu ou l'étanchéité aux flammes et aux fumées,
- l'isolation acoustique, qu'elle avait avant d'être traversée.

Dans tous les cas, les produits de ragréage et rejointoiement, ainsi que leur mise en œuvre doivent recevoir l'approbation de la Pouvoir Adjudicateur.

Après ragréage et rejointoiement, la finition de la paroi est à charge de l'Entrepreneur de la partie Parachèvement.

d) Fermeture

La fermeture des réservations dans les parois verticales ou horizontales des éléments en maçonnerie ou en béton est à charge de la partie Gros-Œuvre.

Les fermetures des réservations initiales, des réservations et des percements demandés par l'Entrepreneur de la partie concernée et non utilisées par lui sont effectuées par l'Entrepreneur de la partie Gros-Œuvre à charge de l'Entrepreneur de la partie concernée.

4. Resserrage RF

Aux endroits où des éléments techniques traversent des parois coupe-feu, l'adjudicataire a, à sa charge, le ragréage RF de ces passages après pose de ces éléments, suivant un procédé à faire approuver et qui offre une surface lisse.

Ces travaux sont à exécuter par des spécialistes en la matière, à charge de l'adjudicataire.

Ils sont réalisés suivant les prescriptions et règlements en la matière, afin de ne pas diminuer les caractéristiques Rf de la paroi traversée. L'avis du Commandant des Pompiers sera, le cas échéant, sollicité à l'initiative de l'Adjudicataire.

Dans tous les cas, le mode de ragréage sera au moins conforme à AR du 12/07/2012 et de ses annexes ou compléments.

Les exigences à ce propos (ainsi que des solutions types satisfaisantes sans nécessiter une justification par un rapport d'essai ou de classification) sont exprimées dans la circulaire ministérielle du SPF Intérieur du 15 avril 2004.

Dans certains cas, un dispositif particulier devra être mis en place : manchon encastré, manchon en applique, caisson isolant, combinaison de bandes souples et plâtre vermiculite, silicone aux performances au feu améliorées, mastic foisonnant, mousse isolante, colles réfractaires, joint intumescent...

Les prescriptions de pose devront être respectées scrupuleusement. Les points suivants, notamment, sont d'une importance particulière :

- Le type de paroi dans laquelle le dispositif peut être installé (paroi verticale et/ou horizontale, maçonnerie, béton, cloison légère, ...)
- Le type de dispositif et ses caractéristiques
- La section de l'ouverture dans la paroi par rapport à la section du dispositif
- Le calfeutrement entre le dispositif, la conduite et la paroi

Les solutions envisagées se baseront sur un rapport de classification et/ou d'essais effectués dans un laboratoire certifié.

5. Resserrages pour étanchéité à l'air

La réalisation d'un bâtiment aux bonnes performances énergétiques impose une très grande attention quant à l'étanchéité aéraulique par une lutte intensive contre les fuites d'air. En fonction de l'exigence d'étanchéité à l'air prescrite dans le chapitre afférent aux performances énergétique établi par la Pouvoir Adjudicateur, une valeur η_{50} mesurée de façon normative sera demandée et devra démontrer la bonne exécution de ces travaux de resserrage.

Chaque entreprise intervenant sur chantier est tenue de se renseigner au préalable pour connaître ces exigences.

La présente entreprise inclut donc tous les travaux nécessaires quant à la parfaite fermeture des ouvertures, percements et saignées dans les parois du bâtiment.

En cas de non obtention des critères imposés, des recherches des sources de fuites d'air seront réalisés. Chaque entreprise sera en conséquent responsable des fuites détectées liées à ses travaux.

1.7.6. INTEGRATION ARCHITECTURALE**a) Fixation dans les parois – renforcement des structures**

Avant de procéder à la fixation de n'importe quel élément dans une structure, l'entreprise consulte l'entreprise en gros-œuvre afin de déterminer si des renforts sont nécessaires. Les éléments de structure tels que des blocs de plâtre admettent une charge maximale (voir documentation fournisseur). L'entreprise doit tenir compte de l'appui éventuel de personnes sur ses équipements.

Les frais résultants du renforcement de ces structures sont à charge de l'entreprise plaçant les équipements.

Si en cours de chantier, ou après la réception provisoire, un vice devait apparaître, tous les frais inhérents de démolition, reconstruction, renforcement, finition et tous autres travaux nécessaires sont à charge de l'entreprise.

b) Incorporation d'équipements dans le parachèvement

Dans le cas d'incorporation d'équipements dans le parachèvement, tous les percements et découpes dans les faux plafonds, cloisons légères et tout élément de parachèvement, à l'usage d'équipements sont compris dans les parachèvements concernés, y compris les renforcements, adaptations et finitions pour que ces éléments de parachèvement gardent leurs propriétés de résistance au feu, de stabilité et d'acoustique.

c) Emplacement des appareils et disposition des lieux

Les emplacements théoriques des divers appareils sont indiqués sur les plans.

Tous les frais résultants d'une disposition particulière des lieux font partie intégrante du forfait de l'entreprise.

L'Adjudicataire est censé s'être rendu compte sur place de la disposition des lieux avant d'établir ses plans d'exécution (voir clauses administratives).

d) Implantation et cheminement

- Sur les plans joints au présent cahier des charges, sont représentés les réseaux principaux, dont le tracé de principe, donné à titre indicatif, doit être respecté lors de l'exécution mais bien entendu adapté aux particularités des équipements et de la construction. Toute adaptation éventuelle de ces tracés fait partie intégrante du forfait de l'entreprise.
- Les réseaux et appareils doivent être placés de manière logique et esthétique donnant un accès aisé aux appareils.
- Sauf indication contraire, les réseaux seront placés le plus près possible du plafond, même si des poutres doivent être contournées.
- Les réseaux placés en colonnes montantes doivent être rigoureusement parallèles et verticaux. Les autres réseaux doivent être horizontaux et rigoureusement parallèles entre eux.
- Tout réseau ne respectant pas ces prescriptions devra être démonté et remonté correctement.
- Le placement en nappes superposées de réseaux à un écartement insuffisant pour en garantir l'accès, ou toute autre disposition susceptible de rendre malaisée leur réparation ou leur entretien, est interdit.
- L'ensemble des réseaux doit avoir un aspect net, posés de niveau, les dérivations sont rigoureusement d'équerre, les moyens de suspension doivent être perpendiculaires au point de suspente du collier. Cet aspect net doit être respecté même pour les installations appelées à être cachées par des éléments de finition ou décoration.

1.8. PLANS D'EXECUTION – FICHES TECHNIQUES

1. Plans d'exécution

La présente entreprise fournit l'ensemble des plans d'exécution et de détail, à savoir entre autre:

- les plans d'ensemble des installations, vues en plan, coupes, etc. ;
- les plans de détail d'occupation des gaines et caniveaux techniques ;
- les plans de détail des locaux techniques ;
- les schémas des tableaux électriques, de régulation et d'automatisation ;
- tous les autres plans, schémas ou détails jugés nécessaires à la bonne compréhension des installations par la Maîtrise d'Œuvre.

Les plans sont dressés sur support informatique sur base des derniers plans d'architecture, ainsi que sur base des documents d'adjudication, des recommandations de la Pouvoir Adjudicateur, ainsi que des particularités du matériel proposé.

Les vues en plans sont établies à l'échelle 2%, les coupes et les détails à l'échelle 5%.

Les divers plans et documents d'exécution sont établis en coordination avec les autres techniques et en tenant compte des parachèvements.

Les plans de soumission ne peuvent en aucun cas être utilisés comme tels comme plans d'exécution.

Le planning de sortie des différents plans est établi dès la notification de commande à l'Entrepreneur général, compte tenu du planning général d'exécution établi par l'entrepreneur général et l'entrepreneur titulaire de la présente partie en accord avec le Pouvoir Adjudicateur, les différents Auteurs de projet (voir conditions de planning amont aux clauses administratives).

Les divers plans et documents d'exécution sont diffusés au fur et à mesure de leur élaboration, pour approbation. Se référer aux clauses générales du Marché concernant les modalités de diffusion.

L'approbation des plans et documents d'exécution ne dégage en rien la responsabilité de l'Adjudicataire en ce qui concerne la réalisation des installations et la conformité aux impositions techniques du cahier des charges.

Aucune exécution n'est permise sans plans approuvés par l'ensemble des parties. En cas d'exécution sans plans approuvés, il pourra, si nécessaire, être demandé à l'Adjudicataire le démontage, à ses frais, des parties d'installations incriminées.

Chaque diffusion de plans et documents d'exécution est accompagnée d'un listing reprenant les dates des diverses diffusions indiquées et des approbations.

2. **Fiches techniques – Notes de calculs**

Chaque matériel, dans le moindre détail et sans exception, fait l'objet d'une fiche technique numérotée et clairement répertoriée et doit être soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre. Ces fiches techniques seront émises dans la langue de la soumission retenue.

Chaque diffusion de fiche technique est accompagnée d'un listing reprenant les dates des diverses diffusions indiquées et des approbations.

La Maîtrise d'œuvre refuse de recevoir des fiches techniques partielles, incomplètes ou trop commerciales n'apportant pas les renseignements techniques nécessaires à l'examen et à l'approbation du matériel proposé. Ces fiches techniques doivent reprendre l'ensemble des caractéristiques techniques particulières de l'équipement proposé ainsi que les certificats y afférant.

Tous les équipements entrant dans la réalisation des installations doivent être de toute première qualité, de marques et de fabricants largement connus, représentés sur le marché européen et disposant d'un service technique et de dépannage organisé, ainsi que d'un magasin de pièces de rechange situé en Belgique.

Les équipements de conception improvisée, hybride et artisanale, sont refusés.

Les diverses fiches techniques sont diffusées au fur et à mesure de leur élaboration, pour approbation. Se référer aux clauses générales du Marché concernant les modalités de diffusion.

Voir aux clauses administratives les articles relatifs aux procédures d'approbations et de réceptions.

L'approbation des fiches techniques ne dégage en rien la responsabilité de l'Adjudicataire en ce qui concerne la conformité aux impositions techniques du cahier des charges.

Aucun approvisionnement de matériel sur chantier n'est permis s'il n'a pas fait l'objet d'une fiche technique approuvée par l'ensemble des parties.

Pour certains équipements, il est demandé la présentation d'un échantillon. L'approbation de la fiche technique correspondante est liée à l'approbation de l'échantillon.

Ces échantillons sont à introduire au même moment que la fiche technique correspondante. L'entrepreneur présente des échantillons de tous les appareils dont question aux différents articles des spécifications techniques générales et/ou particulières du présent cahier des charges.

Le cahier des charges prévoit la fourniture par l'Adjudicataire de notes de calculs. Ces notes de calcul concernent le dimensionnement de l'ensemble des installations, sans aucune exception. Les principes de diffusion et d'approbation sont identiques à ceux définis pour les fiches techniques.

La Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de visiter les fabricants durant la fabrication des matériaux en accord avec les plans de fabrication qui seront remis à la Maîtrise d'Œuvre.

3. **Echantillons**

Tous les modèles apparents sont proposés sous forme d'échantillon pour approbation par la Pouvoir Adjudicateur.

1.9. **DOSSIER AS-BUILT**

En fin d'entreprise, l'Adjudicataire fournit les dossiers "as-built" aux diverses parties lors de la réception provisoire des travaux.

La non fourniture du dossier as-built est considéré comme un défaut d'exécution au sens prévu par le cahier des clauses administratives.

Le dossier as-built est fourni dans la (les) langue(s) officielle(s) de la Région où se déroulent les travaux.

Les Clauses Administratives Générales fixent les modalités de diffusion pour le Pouvoir Adjudicateur. **En outre, il sera prévu une version papier et une version informatique complète du dossier as-built.**

Chaque dossier as-built comprenant au moins :

1. **L'ensemble des fiches techniques**

Mises à jour et complétées pour donner la situation exacte, y compris les spécifications techniques des équipements installés avec marques, types, provenance et quantité du matériel placé.

Ces fiches techniques seront assemblées et chacune d'elle séparée par intercalaire numéroté.

2. **Notes de calcul**

Note de calculs des équipements nécessitant sélection.

3. Rapports et certificats

Les divers rapports et certificats d'essais, de contrôle, d'agrément, de mesure et autres demandés au cahier des charges (par un organisme agréé, par un laboratoire agréé ou non, suivant le cas).

4. Plans et schémas

L'ensemble des plans et détails, comme exécutés, ainsi que tous les schémas avec repères. Ces plans et schémas sont mis à jour, corrigés et complétés pour donner la situation exacte : ces plans et schémas passent du dernier "indice" à la mention "as-built" + date.

Les schémas des différents tableaux électriques qui, une fois réceptionnés par l'organisme agréé et jugés as-built par les services techniques du Pouvoir Adjudicateur, seront plastifiés feuille par feuille.

5. Manuels d'exploitations

- Les manuels explicatifs de fonctionnement et de conduites, de programmation
- Les notices d'entretien contenant l'ensemble des prescriptions nécessaires à l'entretien et à la maintenance des équipements (contrôle et travaux d'entretien périodique, liste des pièces de rechange, ...).
- Le dossier as-built reprend également la liste des pièces de rechange devant être stockées afin de permettre une intervention rapide en cas de défaillance des installations en exploitation.

Format électronique et papier

1.10. ESSAIS ET RECEPTIONS DES TRAVAUX – ECOLAGE

Les modalités des différentes réceptions des ouvrages sont décrites au cahier des clauses administratives.

Le présent article spécifie les modalités particulières propres à la partie de la présente entreprise. La réception de toutes les fournitures et de l'exécution des travaux ne sera faite qu'après l'achèvement des travaux, toutes les autres approbations n'étant que préliminaires.

Les réceptions préalables et partielles ne sont pas considérées comme une réception provisoire (voir conditions décrites au cahier des clauses administratives).

Les essais demandés par les bureaux d'études et le bureau de contrôle sont réputés être contractuels, même s'ils ne sont pas décrits dans le cahier des charges. Tous les frais afférents à ces vérifications et essais, même répétitifs en cas d'échec, sont une charge de l'Entrepreneur, y compris les honoraires de l'organisme de contrôle agréé.

En ce qui concerne l'organisme de contrôle agréé, l'Adjudicataire propose le nom de trois sociétés. Le choix définitif de l'organisme sera laissé à l'appréciation du Pouvoir Adjudicateur.

L'entreprise introduit la demande de réception par organisme agréé en temps opportun, c'est-à-dire de manière à ne pas entraver l'entrée en jouissance des lieux.

Le prix de l'entreprise comprend toutes les modifications et mises en ordre qui seraient demandées par l'organisme agréé pour que l'installation soit reconnue conforme. Ces travaux ne font pas l'objet d'un supplément et ne doivent pas entraîner un allongement du délai.

1.10.2. RECEPTIONS PARTIELLES

Les réceptions partielles impliquent obligatoirement les actions suivantes :

- Les mises en service et réceptions des ouvrages réalisés en fonction du phasage des travaux selon le planning directeur établi par l'entrepreneur en coordination avec l'Entreprise générale.
- Les réceptions des ouvrages destinés à être cachés, au fur et à mesure de leur réalisation (tuyauteries encastrées en trémies fermées, en chapes ou en cloisons) et après avoir procédé aux tests d'usage (rinçage et test de pression).
- Les mises en service et réceptions des ouvrages aux différentes phases des travaux de manière à assurer le confort des utilisateurs qui investissent les lieux.

1.10.3. RECEPTION PROVISOIRE

L'entrepreneur est tenu de fournir la main d'œuvre, ainsi que les appareils parfaitement étalonnés de mesure et de contrôle nécessaires aux essais de réception. L'entrepreneur met à la disposition de la maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle une équipe d'agents suffisamment compétente et ayant une bonne connaissance de l'opération.

En accord avec le Pouvoir Adjudicateur, si les essais, contrôles et simulations sont à réaliser après occupation du bâtiment, ils seront prévus à des horaires et des dates ne gênant pas l'occupant et ce sans supplément pour ces prestations.

Préalablement à la réception provisoire, l'Installateur fait procéder, à ses frais, à tous les contrôles et mesures des installations, en particulier et sans que cette liste ne soit exhaustive :

- Contrôle de la partie électrique par organisme agréé ;
- Mesure d'isolement sur l'ensemble des installations électriques ;
- Contrôle du niveau d'éclairage sur l'ensemble de l'installation ;
- Contrôle et essais du système de gestion des accès (claviers à codes, vidéophonie et parlophonie) ;
- Contrôle et essais du système de détection incendie avec le matériel approprié (canne + gaz, ...) ;
- Mesures acoustiques à la demande du bureau d'acoustique spécialisé ;
- Contrôle de toute performance généralement quelconque jugée utile par le Bureau d'Etudes.

L'ensemble de ces contrôles de performances se font obligatoirement dans la foulée des mises en services, ces mises en services et les contrôles en vue des réceptions formant un tout.

Tous les résultats définitifs des essais en vue de la réception provisoire sont consignés dans un rapport, sur fiches et sur plans et/ou schémas qui doivent faire partie intégrante des documents as-built afin d'en permettre la vérification tant au cours de la période de garantie que lors de la procédure en vue de la réception définitive.

La non-fourniture des rapports de mesures entraîne d'office un refus de réception provisoire.

1.10.4. ECOLAGE DU PERSONNEL

La présente entreprise comprend les prestations nécessaires à l'écolage de toutes les personnes qui seraient désignées par le Pouvoir Adjudicateur. Ces séances d'écolage seront données dans la (les) langue(s) officielle(s) de la Région où se déroulent les travaux.

Cet écolage a pour but d'expliciter le fonctionnement des différents appareillages et exposer la notice technique de conduite et d'entretien.

Un aide-mémoire établi dans la (les) langue(s) officielle(s) de la Région où se déroulent les travaux est remis à chaque participant des séances d'écolage. Un exemplaire de cet aide-mémoire est mis à disposition à proximité de chaque équipement concerné.

Les séances d'écolage sont effectuées par du personnel qualifié de l'Adjudicataire, de ses sous-traitants et fournisseurs.

Elles sont organisées à la demande du Pouvoir Adjudicateur.

A chaque séance d'écolage, il est établi un document reprenant les personnes présentes pour l'Adjudicataire et/ou ses sous-traitants et fournisseurs, et pour le Pouvoir Adjudicateur, la date et le temps des prestations, ainsi que les parties d'installations traitées pendant la séance d'écolage. Le document doit être signé par les deux parties.

La durée cumulée des différentes séances n'est pas limitée.

Cette mise au courant et l'écolage s'effectuent sur place, avec du matériel de l'entreprise.

1.10.5. RECEPTION DEFINITIVE

La réception définitive aura lieu après la réception provisoire après les délais fixé dans les clauses administratives générales, pour autant que l'Entrepreneur général ait donné suite aux divers points du procès-verbal de réception provisoire.

1.11. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

1.11.1. BASE DE CALCUL DES INSTALLATIONS

1.11.1.1. Utilisation - Simultanéité - Réserve

Pour l'établissement du bilan de puissance et le dimensionnement de l'appareillage, les coefficients suivants sont à prendre en compte.

1. Coefficient d'utilisation

- | | |
|--|--------|
| - Eclairage | : 0,80 |
| - Prises de courant banalisées | : 0,20 |
| - Prises de courant spécifiques (informatique) | : 0,85 |
| - Force motrice spécifique | : 0,60 |
| - Installation de chauffage et ventilation | : 1 |

2. Coefficient de réserve

Les équipements sont dimensionnés pour les performances nominales plus une réserve égale à :

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| - pour les tableaux électriques | : 20 % de réserve de place disponible |
|---------------------------------|---------------------------------------|

- : 10 % de réserve équipée
- pour les systèmes de support câbles : 30 % de place disponible

1.11.1.2. Dimensionnement et sélection du matériel basse tension

1. Principe général

La sélection du matériel électrique est faite en tenant compte :

- des conditions d'installation et d'exploitation,
- de la résistance aux effets dynamiques d'un courant de court-circuit (valeur de crête),
- de la résistance aux effets thermiques d'un courant de court-circuit (valeur efficace),
- de la durée d'élimination du court-circuit,
- de l'échauffement en service continu et sous les conditions d'utilisation,
- des calibres compatibles avec les impositions,
- des courants assignés d'emploi y compris les réserves,
- de la sélectivité des protections, y compris celle imposée par le Distributeur d'énergie,
- du facteur de diversité.

2. Disjoncteurs

Le courant assigné des disjoncteurs basse tension est choisi comme suit :

- protection d'arrivée transformateur : égal au courant nominal du transformateur y compris les surcharges normalisées,
- protection d'un départ tableau de distribution secondaire : égal à la somme des courants d'emploi des utilisateurs y compris les 25 % de réserve,
- protection d'un départ équipement : égal au courant d'emploi de l'(des) équipement(s) éventuellement adapté à l'intensité de démarrage.

Le courant assigné présumé de tenue au court-circuit des disjoncteurs (pouvoir de coupure) est déterminé par la valeur du courant de court-circuit présumé à l'endroit où le disjoncteur est installé. Cette valeur tient compte des sources d'énergie ainsi que des caractéristiques de limitation éventuelles des appareillages placés en amont.

Le système de protection contre les défauts d'origine électrique est sélectif en haute et basse tension.

3. Câbles

Les câbles sont tous conformes à la dernière norme « CPR » en vigueur et mises à jour éventuelles. Tous les câbles sont donc classés au minimum Cca et s1d2a1 selon les Euroclasses définies dans la norme EN 13501.

Les câbles sont dimensionnés en tenant compte notamment :

- du type de câble et des conditions de pose
- de l'intensité admissible
- des chutes de tension en service et au démarrage
- de la tension de contact admissible
- du court-circuit entre L et entre L et PE.

La section du conducteur "Neutre" ou "PEN" est identique à celle des conducteurs de ligne.

Les chutes de tension maximales dans les câbles sont égales :

- en régime nominal
 - 2 % entre les bornes principales et les réseaux de distribution primaire des tableaux divisionnaires d'étage,
 - 3 % entre les bornes principales et les réseaux de distribution secondaire des équipements,
 - 5 % entre les bornes principales et les réseaux de distribution primaire des tableaux force motrice,
- en régime de démarrage
 - 15 % pour les démarrages de moteurs dont le courant de démarrage égale 3 x le courant nominal sous facteur de puissance égale à 0,3 et alimentés par des transformateurs,

Pour les câbles "Résistants au feu", la section est calculée pour une température ambiante de 900 C et une chute de tension admissible de 20 %.

4. Système de support de câbles

Les chemins de câbles (étagères et passerelles) sont largement dimensionnés.

Le type de chemin de câbles, les supports (types et espacements) et les systèmes de fixation sont choisis et dimensionnés en tenant compte du poids des câbles y compris les réserves, augmenté d'une charge dynamique accidentelle de 75 kg ainsi que des sollicitations lors du tirage des câbles. Dans ces conditions, la flèche maximale du chemin de câbles doit rester inférieure à 1/200° de la portée.

1.11.2. REGLES DE L'ART

Il n'a pas été indiqué sur les plans ni dans le présent cahier des charges, un certain nombre de détails que l'installateur est censé connaître comme faisant partie des règles de l'art et particulières à sa profession.

Dans tous les cas, il est expressément convenu que les travaux seront exécutés suivant toutes les règles de l'art, avec goût et souci du bon aspect et que l'installateur a vérifié qu'il est à même de garantir la bonne exécution de l'entreprise et le parfait fonctionnement des installations sous sa seule responsabilité.

1.11.3. TRACE DES INSTALLATIONS

Les travaux débutent par le tracé des installations sur les parois et plafonds des locaux. Ce tracé a pour but de déterminer l'emplacement des canalisations, percements et appareils représentés schématiquement sur les plans.

Ce tracé est soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre avant tout commencement d'exécution des travaux.

Les canalisations sont, autant que possible, perpendiculaires ou parallèles aux directions principales du bâtiment.

La Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de faire démonter par l'Adjudicataire, sans indemnité, tout appareil ou canalisation dont le tracé sur place n'a pas été soumis à leur approbation.

Le tracé est discret et est, si nécessaire, effacé après pose des canalisations et appareils.

1.11.4. IMPLANTATION ET CHEMINEMENT

- Sur les plans joints au présent cahier des charges, sont représentées les réseaux principaux, dont le tracé de principe, donné à titre indicatif, doit être respecté lors de l'exécution mais bien entendu adapté aux particularités des équipements et de la construction. Toute adaptation éventuelle de ces tracés fait partie intégrante du forfait de l'entreprise.
- Les réseaux et appareils doivent être placés de manière logique et esthétique donnant un accès aisé aux appareils.
- Le placement en nappes superposées de réseaux à un écartement insuffisant pour en garantir l'accès, ou toute autre disposition susceptible de rendre malaisée leur réparation ou leur entretien, est interdit.
- L'ensemble des réseaux doit avoir un aspect net, posés de niveau, les dérivations sont rigoureusement d'équerre, les moyens de suspension doivent être perpendiculaires au point de suspension du collier. Cet aspect net doit être respecté même pour les installations appelées à être cachées par des éléments de finition ou de décoration.

2. INTRODUCTIONS ET RACCORDEMENTS PRIMAIRES

2.1. GENERALITES

Les raccordements au réseau de distribution électrique, y compris les compteurs, seront exécutés par la société distributrice et seront à charge du Pouvoir Adjudicateur. Par conséquent, ils ne doivent pas être compris dans le prix.

Tous les frais supplémentaires pour la réalisation et la fermeture de tranchées, percements, etc., qui ne seraient pas compris dans l'offre établie pour le raccordement par la société distributrice, seront toutefois à charge de l'entrepreneur.

L'installateur se raccordera au compteur électrique à partir du raccord de sortie, à l'aide des dispositifs réglementaires.

Le raccordement comprend toutes les fournitures et travaux nécessaires, conformément aux exigences des sociétés distributrice de :

- d'électricité,
- de téléphonie,
- de télévision câblée,

afin d'obtenir le raccordement et la mise en service des installations, y compris les coudes de raccordement, les câbles d'alimentation, les groupes de comptage, etc.

A ce sujet, l'installateur devra tenir compte des exigences et devra livrer tous les plans et schémas afin d'obtenir le raccordement. L'Entrepreneur est supposé être au courant des conditions d'installation imposées par les distributeurs et/ou fournisseur.

Seuls les frais facturés par les sociétés de distribution, pour le raccordement et la mise en service, seront à charge du Pouvoir Adjudicateur.

L'entreprise assure l'assistance au Pouvoir Adjudicateur dans le remplissage des formulaires et l'accompagnement de la demande officielle de raccordement.

2.2. TRAVERSEE DE FAÇADE ETANCHE

1. Description

Insert d'étanchéité pour traversée étanche au gaz et à l'eau des parois.

2. Application

Etanchéité à l'eau des traversées des parois suivantes :

- Introduction électrique, téléphonie et télévision depuis abords

3. Matériel, construction et exécution

Les inserts d'étanchéité remplissent les conditions requises suivantes :

- Étanchéité contre l'eau sous et hors pression.
- Utilisation dans les carottages et fourreaux.
- Modèle en pièces séparées pour installation ultérieure.
- Angle jusqu'à 8° possible.

4. Désignation

Fourniture et pose, y compris accessoires, des inserts d'étanchéité.

Article pour mémoire, inclut dans le prix unitaire des introductions.

2.3. INTRODUCTION ET RACCORDEMENT ELECTRIQUE – BASSE TENSION

1. Description

Réalisation du nouveau raccordement électrique du bâtiment :

- Percement de la façade.
- Pose des boîtier 25S60 de comptage.
- La tension électrique disponible à l'introduction des câbles de puissance depuis le gestionnaire de réseaux local (GRD) est du triphasé 400V.

2. Exécution

La traversée du mur ne peut servir de passage à d'autres conduites. Toutes les autres conduites se situeront à une distance d'au moins 20 cm. Cette traversée sera rendue étanche à l'eau et au gaz.

- Le raccordement sera exécuté en conformité du gestionnaire de réseaux local (GRD) et aux prescriptions Synergrid (Fédération des Gestionnaires de Réseaux Electricité et Gaz de Belgique) et plus particulièrement des « Prescriptions techniques générales relatives au raccordement d'un utilisateur au réseau de distribution basse tension » (C1/107).
- Les raccordements proprement dits, la fourniture et le scellement des compteurs seront effectués par la société distributrice d'électricité. Toutes les démarches seront toutefois à charge de l'entrepreneur.
- La présente entreprise se charge de l'ensemble des opérations de coordination avec le gestionnaire de réseaux local (GRD) en vue des travaux d'introduction.

Travaux à charge de l'entreprise :

- Toutes les démarches auprès des différents fournisseurs ;
- L'Adjudicataire demande une offre pour les raccordements aux différents fournisseurs sur base des informations fournis par le bureau d'études techniques spéciales ;
- L'Adjudicataire soumet à la direction des travaux pour approbation les devis reçus, majorés de ses frais de coordination entreprise. Maximum 15% pour tous frais généraux, bénéfice, installation de chantier, frais de chantier, gestion... ;
- Une fois les travaux réalisés, l'adjudicataire ouvre à son nom les compteurs et contrats de fourniture des énergies et paie les abonnements jusqu'à la réception provisoire ;
- A la réception provisoire, l'Adjudicataire transfère les contrats de fournitures vers le pouvoir adjudicateur. Les travaux de percements, tranchées, fourreaux, fouilles et remblais, raccordements depuis les compteurs sont repris et comptés au CSC Techniques Spéciales. Mesurage : Somme à Justifier (SAJ).

3. Matériel

Il s'agit d'un ensemble de coffrets de comptage (ensemble d'unités de type 25/60 pré-équipées) destinés aux compteurs double tarif horaire réalisé conformément aux plans, indication et prescriptions du GRD (SIBELGA).

Les groupes de comptage à livrer et à placer seront conformes aux exigences de la société distributrice d'énergie, en ce qui concerne le boîtier et la disposition des compteurs d'électricité dans le local compteurs.

4. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, du raccordement au réseau électricité.

2.4. INTRODUCTION ET RACCORDEMENT TELEPHONIQUE

1. Description et application

Réalisation du nouveau raccordement en téléphonie du bâtiment. En fibre optique, dernière génération Proximus.

Le présent cahier des charges décrit la fourniture, le placement, les tests et la mise en service de composants qui, une fois assemblés, formeront un câblage structuré optique dans le bâtiment décrit, selon la dernière édition des normes internationales en vigueur :

ISO/IEC 11801:2011 (general building cabling)
RGIE en général, en particulier l'article 104

Ce système de câblage optique permettra le transport de la voix, des données, des images et des signaux de contrôle d'une manière transparente, de manière à supporter toutes les applications standardisées sans aucune exception.

Le soumissionnaire joindra à son offre les fiches techniques et les valeurs garanties, conformément aux exigences de cet appel d'offres.

Seul le câblage intérieur optique approuvé par Proximus peut être installé.

2. Matériel et exécution

L'arrivée de la téléphonie se fait par le tubage réservé à cet effet entre la voirie et le local électricité.

La traversée du mur ne peut servir de passage à d'autres conduites. Toutes les autres conduites se situeront à une distance d'au moins 20 cm. Cette traversée sera rendue étanche à l'eau et au gaz.

Elle aboutit dans ce local sur un rack data placé et fournis Proximus.

- La présente entreprise se charge de l'ensemble des opérations de coordination avec le gestionnaire de réseaux local en vue des travaux d'introduction.
- Les fourreaux de traversée.
- Toutes les démarches seront à charge de l'entrepreneur.

Travaux à charge de l'entreprise :

- Toutes les démarches auprès des différents fournisseurs ;
- L'Adjudicataire demande une offre pour les raccordements aux différents fournisseurs sur base des informations fournis par le bureau d'études techniques spéciales ;
- L'Adjudicataire soumet à la direction des travaux pour approbation les devis reçus, majorés de ses frais de coordination entreprise. Maximum 15% pour tous frais généraux, bénéfice, installation de chantier, frais de chantier, gestion... ;
- Une fois les travaux réalisés, l'adjudicataire ouvre à son nom les compteurs et contrats de fourniture des énergies et paie les abonnements jusqu'à la réception provisoire ;
- A la réception provisoire, l'Adjudicataire transfère les contrats de fournitures vers le pouvoir adjudicateur. Les travaux de percements, tranchées, fourreaux, fouilles et remblais, raccordements depuis les compteurs sont repris et comptés au CSC Techniques Spéciales. Mesurage : Somme à Justifier (SAJ).

Prescriptions spécifiques

L'ensemble du câblage optique d'un immeuble à appartements se compose des parties suivantes :

a) Espace technique ou local télécom :

Dans cet espace technique qui forme la liaison entre le câblage intérieur du bâtiment et le réseau télécom public, il sera prévu une armoire télécom (rack) dans laquelle sont terminés à la fois le câblage intérieur et le câble d'introduction optique de l'opérateur télécom.

b) Câblage vertical

Des câbles individuels partent vers chaque appartement à partir de l'espace technique via des gaines et canaux pourvus des échelles et/ou goulottes de câbles nécessaires.

c) Câblage horizontal

Les câbles nécessaires seront séparés par étage de manière horizontale, à partir du faisceau de câblage vertical vers chaque appartement.

d) Terminaison dans l'appartement

Un tableau télécom ou une surface murale est prévu(e) dans chaque appartement.

À cet endroit, se termine également le câblage optique horizontal dans un ONTP (Optical Network Termination Point) et s'installe le modem en cas d'activation de la connexion.

Sur le tableau télécom, il sera possible de relier rapidement et simplement le modem et le câblage intérieur.

e) Type de câble optique

Tout le câblage, de l'espace technique jusqu'à chaque appartement, sera réalisé à l'aide d'un câble à fibres optiques (sans gel) qui comporte au moins 2 fibres monomodes de type G657A1.

Il est interdit d'utiliser des fibres monomodes de type G652 ou des fibres multimodes.

Sur le plan mécanique, les câbles utilisés doivent convenir à une installation verticale et répondront aux prescriptions en vigueur en matière de sécurité incendie des câbles de télécommunication dans les immeubles à appartements (conformément à la AREI/RGIE).

Les fibres sont de préférence de couleur noire et brune.

Seuls des câbles agréés par Proximus peuvent être installés.

f) Mode d'installation

Tous les éléments devront être installés dans le respect des procédures prescrites par le fabricant. Pendant toute la période d'installation, l'installateur devra tenir le manuel d'installation du fabricant à disposition sur le chantier afin de permettre au client de contrôler la conformité avec les procédures d'installation prédéfinies.

Il est primordial de suivre scrupuleusement les prescriptions du fabricant pour pouvoir garantir ultérieurement le bon fonctionnement du câble.

Il convient d'accorder une attention particulière :

- à la force de tirage maximale prescrite ;
- au rayon de courbure minimal ;
- à l'utilisation de sangles d'arrimage.

Chaque câble doit être étiqueté aux deux extrémités comme suit : numéro de l'appartement/étage/bloc.

Aménagement de l'espace technique

Pour la terminaison du câblage vertical et du câble d'introduction télécom, il convient de prévoir une armoire 19" dans l'espace technique.

En fonction du nombre d'appartements, ce rack peut varier d'un petit rack pour montage mural à un rack isolé.

Il convient également d'équiper l'espace technique d'un piquet de terre distinct, également connecté au réseau de terre du bâtiment.

La mise à la terre doit s'effectuer conformément à la norme EN50310.

En outre, le rack doit satisfaire aux exigences suivantes :

- la porte du rack peut être fermée ;
- les colonnes de montage du rack doivent pouvoir être déplacées (vers l'avant ou vers l'arrière) ;
- panneaux latéraux amovibles, seulement depuis l'intérieur pour des raisons de sécurité ;
- la profondeur du rack doit être de 45 ou 60 cm ;
- la hauteur du rack dépend du nombre d'appartements/unités d'habitation dans le bâtiment ;
- possibilité d'introduire les câbles par le dessus ou par le dessous (prévoir des passages que l'on puisse ouvrir si nécessaire) ;
- dans des cas exceptionnels, il sera également possible d'installer dans le rack des équipements sous tension, connectés au réseau 230 V. Par conséquent, le rack doit pouvoir être mis à la terre ;
- à droite et à gauche du rack, il convient de prévoir un espace libre de 50 cm.

En fonction du nombre d'unités d'habitation dans le bâtiment, un autre format de rack 19" sera nécessaire.

Nombre d'unités d'habitation	Hauteur du rack télécom (19 unités)
de 2 à 4	Proximus prévoit une boîte de terminaison.
de 5 à 10	+/- 35 cm de hauteur (6 Unit)
de 11 à 48	+/- 48 cm de hauteur (9 Unit)
de 49 à 90	+/- 75 cm de hauteur (15 Unit)
de 91 à 120	+/- 115 cm de hauteur (21 Unit)
Plus de 120	Contactez Proximus

Câblage vertical

Dans la gaine technique, il convient de prévoir des échelles et/ou goulottes de câbles qui soutiendront les câbles sur toute la longueur et auxquels nous devons fixer les câbles individuels ou faisceau de câbles.

Les dimensions des échelles de câbles sont adaptées au nombre de câbles prévus, avec une réserve d'environ 20 %.

Il convient de fixer les goulottes et les échelles de câbles conformément aux prescriptions du fournisseur.

La courbure ne peut jamais dépasser les 5 mm.

La fixation ne peut pas entraver la pose des câbles.

Tous les accessoires proviennent du même fabricant que les goulottes et les échelles de câbles.

Si le volume du nombre de câbles parallèles le permet, nous poserons chaque câble dans un tube individuel.

Ce tube a un diamètre intérieur de minimum 22 mm et sera de préférence doté d'une paroi intérieure lisse.

Tant les câbles que les tubes seront toujours posés de manière aussi rectiligne que possible.

Les câbles à fibres optiques ne peuvent être posés de manière verticale en continu que sur une distance limitée.

Pour éviter l'affaissement des fibres, il convient de poser le câble sur une boucle tous les 2 étages.

En réalisant ces boucles, il convient toujours de tenir compte du rayon de courbure minimum du câble.

La fiche technique du câble comprend les détails propres à chaque type, comme le rayon de courbure minimum. Elle doit être consultée systématiquement avant de commencer toute installation.

Les câbles ou faisceaux de câbles seront fixés à l'échelle de câble au moins une fois par mètre courant.

Il est interdit de fixer directement les colliers de serrage aux câbles à fibres optiques et de les serrer à l'aide d'une machine.

Il convient au préalable d'apposer une couche protectrice de mousse ou de bande en caoutchouc sous les colliers de serrage aux endroits où ces derniers sont utilisés.

Aux endroits où l'échelle de câble suit un tracé horizontal, il convient également de prendre les mesures nécessaires pour qu'aucun autre câblage ni des personnes ne puissent exercer une charge mécanique sur le câblage optique.

Câblage horizontal

Les tubes nécessaires partent de manière horizontale, par étage, de la gaine technique jusqu'à l'espace technique de chaque appartement.

Ces tubes horizontaux ont un diamètre intérieur minimum de 22 mm et sont de préférence dotés d'une paroi intérieure lisse.

Le début du tube, dans la gaine technique, et l'autre extrémité, dans l'espace technique de l'appartement, doivent être accessibles sans devoir enlever de faux murs, etc.

Le tube est posé de manière aussi rectiligne que possible et, dans la gaine technique, par analogie avec les étiquettes au début et à la fin du câble (voir §5), nous apposons une étiquette claire, mentionnant le numéro de l'appartement ou d'autres informations disponibles permettant d'identifier le tube de manière fiable.

De la gaine à l'appartement, le tube sera constitué d'une seule pièce.

Les tournants tant horizontaux que verticaux doivent être pris le plus largement possible, en respectant toujours le rayon de courbure minimum.

Surlongueur disponible aux points de début et de fin

Pour pouvoir terminer correctement les câbles, tant au point de début dans l'espace technique qu'au point de fin dans l'appartement, une surlongueur de câble libre est indispensable.

Il convient de prévoir 6 m de surlongueur de câble libre dans l'espace technique, à mesurer à partir de l'endroit où sera installé le rack 19".

Si la position de ce rack n'est pas encore connue au moment de la pose des câbles, il convient de prendre, comme surlongueur de câble libre, la somme de la largeur, de la longueur et de la hauteur du local technique.

Dans l'appartement même, à hauteur du tableau télécom, une surlongueur de câble libre de 3 m est prévue.

Afin d'éviter tout dommage, la surlongueur de câble libre sera, tant dans l'espace technique que dans l'appartement, enroulée et collée.

g) Contrôle de qualité après l'installation

Après l'installation des câbles, il convient au minimum de contrôler chaque câble au moyen d'une source lumineuse rouge (650 nm) afin d'identifier ou d'exclure toute rupture de fibre.

Dans ce cadre, une source lumineuse rouge est connectée sur chaque fibre. Un contrôle a ensuite lieu dans l'appartement en question pour vérifier si la lumière rouge est bien perceptible.

De cette manière relativement simple, il est possible de contrôler l'étiquetage des deux côtés du câble et d'exclure une rupture de câble totale.

D'éventuels problèmes d'atténuation locaux ne pourront être constatés qu'ultérieurement, lors de la terminaison définitive des fibres, à l'aide de mesures ODR ou au moyen d'une source laser et d'un powermètre optique.

Cette mesure ne s'appliquera qu'au moment où les câbles, tant dans l'espace technique que dans l'appartement, seront définitivement terminés.

h) Project management

Project design

Le soumissionnaire se rendra préalablement compte de la situation en se rendant sur le chantier. Cette visite lui permettra de proposer une solution clé-sur-porte sans frais supplémentaires cachés pour le Pouvoir Adjudicateur.

Le cas échéant, il sera fait usage dans la mesure du possible de l'infrastructure existante.

Aux endroits où les porte-câbles ou les goulottes de câbles, perforations et autres éléments font défaut, le soumissionnaire estimera les quantités nécessaires et le prix coûtant et mentionnera ces éléments en détail dans son offre.

Afin de garantir la clarté de l'installation et de l'entretien du câblage structuré, le soumissionnaire développera, en concertation avec le Pouvoir Adjudicateur, un plan de numérotation permettant d'identifier chaque composant sans équivoque.

Direction du projet

Pour toute la durée du projet, un chef de projet sera désigné par et sur ordre du soumissionnaire qui réalisera la coordination en qualité d'unique point de contact.

Pour les projets dont le délai d'implémentation supposé dépasse deux semaines, un conducteur des travaux sera également délégué sur ordre du soumissionnaire, lequel sera présent en permanence sur le chantier. Le conducteur des travaux rapportera au chef de projet, de sorte que le transfert d'informations du et au client final puisse se dérouler aisément et sans équivoque par l'intermédiaire du chef de projet.

i) Documentation

Avant exécution

- Fiches techniques des éléments proposés
- Conditions détaillées de garantie
- Plan d'exécution avec dates prévues de début et de fin
- Plan d'ensemble du projet des conduites montantes + agencement de l'armoire soumis à l'approbation du client.

- Présentation des produits proposés
- Défense technique du projet des conduites montantes

Au début des travaux

- Manuel d'installation du fabricant
- Plan d'exécution en concertation avec le Pouvoir Adjudicateur

Au moment de la réception

- Dossier de certification
- Dossier PID (dossier d'intervention ultérieure)

Tous les composants seront conformes à ce plan de numérotation et seront marqués de manière durable. Après la réception de l'installation, tous les agencements d'armoires et plans de niveau seront complétés en faisant référence à ce plan de numérotation.

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, du raccordement au réseau de téléphonie optique, y compris étanchéité à l'eau et à l'air.

2.5. INTRODUCTION ET RACCORDEMENT AU RESEAU COAXIAL

1. Description

Réalisation du nouveau raccordement de télédistribution du bâtiment.

2. Exécution

L'arrivée de la télédistribution se fait par le tubage réservé à cet effet entre la voirie et le local comptage.

La traversée du mur ne peut servir de passage à d'autres conduites. Toutes les autres conduites se situeront à une distance d'au moins 20 cm. Cette traversée sera rendue étanche à l'eau et au gaz.

La société distributrice introduit le câble principal jusqu'à son répartiteur. Celui-ci constitue la limite d'entreprise de la société distributrice.

- La présente entreprise se charge de l'ensemble des opérations de coordination avec le gestionnaire de réseaux local en vue des travaux d'introduction.
- Les fourreaux de traversée.
- Toutes les démarches seront à charge de l'entrepreneur.

Travaux à charge de l'entreprise :

- Toutes les démarches auprès des différents fournisseurs ;
- L'Adjudicataire demande une offre pour les raccordements aux différents fournisseurs sur base des informations fournis par le bureau d'études techniques spéciales ;
- L'Adjudicataire soumet à la direction des travaux pour approbation les devis reçus, majorés de ses frais de coordination entreprise. Maximum 15% pour tous frais généraux, bénéfice, installation de chantier, frais de chantier, gestion... ;
- Une fois les travaux réalisés, l'adjudicataire ouvre à son nom les compteurs et contrats de fourniture des énergies et paie les abonnements jusqu'à la réception provisoire ;
- A la réception provisoire, l'Adjudicataire transfère les contrats de fournitures vers le pouvoir adjudicateur. Les travaux de percements, tranchées, fourreaux, fouilles et remblais, raccordements depuis les compteurs sont repris et comptés au CSC Techniques Spéciales. Mesurage : Somme à Justifier (SAJ).

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, du raccordement au réseau électricité, y compris étanchéité à l'eau et à l'air.

3. PRISES DE TERRE ET RESEAU DE PROTECTION

3.1. GENERALITES

1. Description

Le contact à la terre pour les installations de courant faible et moyen se composera des éléments suivants :

- Une électrode de mise à la terre (boucle de mise à la terre, broches de mise à la terre) ;
- Un conducteur de terre qui relie la barrette de sectionnement à l'électrode de mise à la terre ;
- Une barrette de sectionnement. Celle-ci permet de mesurer à tout moment la résistance de mise à la terre de l'électrode ;
- Un conducteur de protection principal qui est d'une part relié au(x) conducteur(s) de mise à la terre par l'intermédiaire de la barrette de sectionnement et d'autre part au conducteur de protection des masses et, si nécessaire, à ceux des autres éléments conducteurs et, éventuellement, au conducteur neutre ;
- Une borne de terre principale sur laquelle s'assemblent le conducteur de mise à la terre, le conducteur de protection principal et les conducteurs équipotentiels principaux ;
- Une série de liaisons équipotentielles reliant la borne de mise à la terre principale et toutes les parties métalliques accessibles qui se situent dans le bâtiment ;
- Un conducteur de protection individuel pour chaque circuit, raccordé à la barre de mise à la terre du tableau de distribution ; ces conducteurs de protection seront prévus à chaque prise de courant, à tout point lumineux et à tout autre point de connexion possible du circuit concerné.

2. Exécution

La valeur de la terre à obtenir doit obligatoirement être inférieure à **30 Ohms**.

Les prestations à charge de l'Entrepreneur sont les suivantes :

- Livraison de la boucle de terre et accessoires ;
- Pose des conducteurs ;
- Tirage de sortie verticale ;
- Livraison et pose des disconnecteurs de raccordement/sectionnement ;
- Mise en équipotentiel avec les autres terres du complexe ;
- Visite d'un organisme agréé pour mesurer et confirmer la qualité de la terre ;
- Production d'un rapport au Pouvoir Adjudicateur.

Toutes les précautions sont prises pour assurer une continuité permanente des prises de terre et du réseau de protection et éviter les corrosions lors des raccordements éventuels de pièces en métaux différents.

Les équipements sont conformes en particulier aux normes CEI 364-4 et 5 ainsi qu'au R.G.I.E.

3.2. PRISE DE TERRE

1. Description

La présente entreprise a en charge la réalisation d'une nouvelle prise de terre constituée par une boucle posée à fond de fouille du bâtiment.

2. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, de la prise de terre composé d'une boucle de mise à la terre de à fond de fouille et/ou piquets de terre, du conducteur de remontée avec barrette de sectionnement et mesure de la résistance de dispersion des prises de terre. Les électrodes éventuelles sont comprises dans la mise à la terre et reprises pour mémoire au mètre.

3.2.2. BOUCLE DE MISE A LA TERRE

1. Généralités

Pour tout nouveau bâtiment pour lequel les fouilles atteignent une profondeur d'au moins 60 cm, l'électrode de mise à la terre se composera au moins d'une boucle de mise à la terre posée sur le fond des tranchées de fondation des murs extérieurs.

2. Description

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'une boucle de mise à la terre, telle que prescrite par le RGIE, y compris tous les travaux et fournitures prescrits, c'est-à-dire l'égalisation des tranchées, la réalisation de puits de visite lorsque la bouche

de mise à la terre se compose de plusieurs sections, tous les accessoires pour la mise en place correcte de la boucle de mise à la terre, une pièce de raccordement déconnectable, etc.

3. **Matériel**

La boucle de mise à la terre se compose d'un conducteur en cuivre isolé, nu ou plombé, d'une section ronde de 35 mm². Ce conducteur en cuivre peut être un conducteur massif ou un câble disponible dans le commerce composé de tout au plus 7 petits noyaux. Il est interdit d'utiliser un conducteur très souple, c'est-à-dire composé de multiples fils de cuivre ou d'une tresse souple. Les conduites enterrées d'eau et de gaz ne peuvent jamais être utilisées comme électrode de mise à la terre.

4. **Exécution**

- La pose s'effectuera conformément à l'art. 69 du RGIE et à l'art. 2 de l'AR du 6/10/1981, la résistance de dispersion devra être inférieure à 30 / *** Ohm. La boucle de mise à la terre sera toujours posée sur un sol non ameubli et, de préférence, du côté extérieur de la tranchée de fondation. Elle ne peut en aucun cas donner lieu à une diminution de la force portante des fondations ni entrer en contact avec le matériau des murs de fondation (mortier, béton, armatures). A cet effet, la boucle de mise à la terre sera recouverte d'une couche de 5 cm de sable propre ou de béton de propreté. Cette dernière couche ne pourra être mise en place qu'après l'inspection de la boucle de mise à la terre.
- Afin de maintenir la boucle de mise à la terre au fond de la tranchée, on utilisera exclusivement des moyens de fixation (crochets, agrafes, ...) en cuivre ou en matériau n'ayant aucune influence corrosive sur le métal du conducteur qui constitue la boucle de mise à la terre. Lorsque les fondations sont réalisées sur pieux, puits ou radier général, la boucle de mise à la terre sera posée autour des pieux ou des puits.
- Dans la mesure du possible, la boucle de mise à la terre sera d'un seul tenant. Aucune liaison ne pourra être réalisée sous les fondations. Lorsque les liaisons s'avèrent inévitables, elles doivent rester visibles, c'est-à-dire qu'il faut les exécuter à l'extérieur du périmètre, dans une chambre de visite ou contre le mur, à un emplacement à convenir avec la Pouvoir Adjudicataire. Les assemblages visibles seront vissés et pourvus des bornes de mesure nécessaires afin de permettre de les contrôler de tout temps.

3.2.3. **ELECTRODE DE MISE A LA TERRE INDIVIDUEL**

1. **Description**

Il s'agit d'un système de mise à la terre pour les installations basse tension, à poser par l'entrepreneur à l'extérieur du bâtiment, là où :

- une boucle de mise à la terre n'est pas possible (pour les rénovations) ou
- lorsque la résistance de dispersion de la boucle de mise à la terre est insuffisante.

L'installation des électrodes de mise à la terre comprend :

- la fourniture et la pose d'un ou de plusieurs conducteurs enterrés ou enfoncés (tiges ou broches), jusqu'à ce que la résistance de dispersion requise soit atteinte;
- la liaison de l'électrode de mise à la terre aux barrettes de sectionnement;
- la pose d'une pierre de marquage à chaque électrode;
- le mesurage de la résistance de dispersion.

2. **Matériel**

Les électrodes supplémentaires sont des conducteurs enfoncés verticalement dans le sol, en cuivre électrolytique nu trempé, section minimale 50 mm².

Les marques de repère seront composées d'une plaque en aluminium éloxé de 150x150x2 mm, fixée à l'aide de vis en inox sur un bloc de béton qui aura la forme d'une pyramide tronquée de 290 mm de hauteur, et d'une base de 300x300 mm. Dans la plaque, sur la face vue, un signe de mise à la terre sera gravé.

Les conducteurs de terre entre l'électrode et les barrettes de coupure devront satisfaire aux prescriptions du RGIE art. 69 à 73, art. 28-2 et art. 86. Les conducteurs seront d'une seule pièce et pourvus d'une protection jaune-vert contre la corrosion, appliquée sur toute leur longueur afin de servir d'isolation.

3. **Exécution**

- La pose s'effectuera conformément à l'art. 69 du RGIE, la résistance de dispersion de l'électrode de mise à la terre devant être inférieure à 100 Ohm.
- S'il est nécessaire de placer plus d'une électrode, la Pouvoir Adjudicataire sera averti et des électrodes supplémentaires seront placées avec son accord explicite. L'espacement entre les électrodes de mise à la terre sera d'au moins 5 m.
- Les bornes de marquage seront placées au-dessus de chaque électrode, la face supérieure affleurant au sol.

3.2.4. CONDUCTEURS DE REMONTEE

1. Description

Les conducteurs de remontée se divisent en :

- remontée de l'extrémité de la prise de terre : ces conducteurs en cuivre sont les extrémités de la boucle de liaison des électrodes de terre et aboutissent à la barrette de sectionnement principale,
- remontée intermédiaire: en nombre limité, ces conducteurs sont les extrémités des tronçons intermédiaires des piquets de terre. Ils aboutissent aux barrettes de sectionnement secondaires et répondent aux mêmes caractéristiques que les remontées de l'extrémité de l'électrode.

2. Exécution

- A proximité du tableau de distribution ou du compteur, les deux extrémités de la boucle seront conduites au travers de tubages jusqu'au-dessus du niveau du sol, afin qu'il n'y ait pas de contact direct entre le conducteur et le béton. Les deux extrémités de la boucle devront aboutir à la hauteur du local des compteurs et se terminer à un 1,50 mètre au-dessus du niveau du sol de ce local.
- En aucun cas les deux extrémités ne peuvent se toucher dans leur parcours de remontée à partir de la tranchée de fondation jusqu'au niveau du sol. A un endroit accessible en permanence, elles seront assemblées à l'aide d'une pièce de raccord déconnectable (borne ou barrette de sectionnement).
- En cas de traversée de radier, les conducteurs de remontée (extrémités des tronçons de la boucle de liaison) circulent dans des conduits isolants en polyéthylène PET d'un diamètre minimum de 3/4 de pouce. Ces conduits sont placés pour la traversée du radier dans un fourreau en acier galvanisé de 50mm de diamètre et sont enrobés dans de la résine époxy. Ces fourreaux sont munis d'une plaque d'assise (40cm x 40cm) et sont noyés dans le radier.
- En dehors des fourreaux, les conducteurs de remontées sont protégés par des tubes en polyéthylène PET de façon à éviter tout contact avec le béton ou les armatures métalliques.

3.2.5. BARRETTES DE SECTIONNEMENT

1. Description

Elles se composent d'une plaque sur laquelle sont fixés deux isolateurs. Une liaison amovible en cuivre fixée sur les isolateurs relie le conducteur de terre aux conducteurs de remontée ou au conducteur en provenance de la boucle de liaison des électrodes.

La barrette de sectionnement devra satisfaire aux prescriptions du RGIE art. 69 à 73, art. 28-2 et art. 86.

2. Exécution

- La base se composera d'un matériau isolant autoextinguible et sera vissée à l'aide de deux vis sur le mur ou la plaque de montage d'une armoire. Le dispositif de coupure sera placé sur cette base.
- La cosse dans le bas de la barrette de coupure doit permettre de recevoir deux conducteurs de 35 mm² ou une cosse convenant pour le raccordement de deux conducteurs de 35 mm², en provenance de la boucle de mise à la terre et de 2 autres conducteurs de 16 mm² provenant des éventuelles électrodes supplémentaires.
- La barre de liaison déconnectable en cuivre isole ou relie les cosses inférieures aux cosses supérieures.
- En cas d'usage d'électrode de mise à la terre individuel :
 - Les conducteurs des remontées des électrodes de terre aboutissent sur des barrettes de sectionnement secondaires. Les barrettes secondaires permettent de mesurer la résistance de chaque électrode. Elles sont placées dans des chambres visitables carrées en matière isolante incassable, de minimum 30cm de côté, placées dans le jardin au droit des piquets. Les conducteurs de remontée et de la boucle de liaison y pénètrent au travers d'orifices prévus à cet effet.
 - Une barrette principale assure la jonction entre les extrémités de la boucle de liaison des piquets de terre et le conducteur de terre aboutissant sur la borne principale de terre située dans le local de comptage au -1.
 - Une seconde barrette reçoit l'électrode de la terre de référence.
 - Ces barrettes sont placées dans des coffrets en matière isolante incassable (polycarbonate) IP66-11 à proximité des remontées des conducteurs en provenance de la boucle de liaison des électrodes ou de l'électrode de la terre de référence.

3.2.6. CONTROLE

1. Description

Avant d'exécuter les travaux de fondation, la résistance de dispersion sera vérifiée.

2. Exécution

La résistance de dispersion de la boucle de mise à la terre doit être inférieure à 30 / *** Ohm.

3.3. RESEAU DE PROTECTION

1. Description

Le réseau de protection doit être distribué dans l'ensemble de l'installation et aboutir à tous les appareils d'utilisation tels que prises, luminaires, appareils à poste fixe et autres, à l'exception des appareils électriques à très basse tension de sécurité (TBTS).

2. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, des réseaux de protection composé du conducteur de terre avec sa borne principale, des liaisons équipotentielles et des liaisons équipotentielles supplémentaires.

3.3.2. CONDUCTEUR DE TERRE

1. Description

Le conducteur de terre assure la liaison entre la barrette de sectionnement principale de la prise de terre située et la borne principale de terre située dans le local de comptage.

2. Matériel

Ce conducteur, isolé Vert/Jaune, est protégé contre les détériorations mécaniques.

La section de ce conducteur est au minimum de 35mm².

3. Exécution

La liaison et la distribution du conducteur de protection principal se feront soit à partir de la barrette de coupure, soit à partir du tableau de distribution. Il est interdit d'utiliser des éléments de construction en métal tels que les conduites d'eau ou de gaz, les canalisations de chauffage ou les éléments métalliques de la structure du bâtiment comme conducteur de protection.

Le conducteur de protection doit offrir une garantie maximale quant à sa continuité électrique. Il est interdit de placer des appareillages de liaison ou de séparation tels que les fusibles, interrupteurs ou sectionneurs dans le circuit du conducteur de protection.

3.3.3. BORNE PRINCIPALE DE TERRE

1. Description

La borne principale de terre est installée dans le local de comptage.

Elle assure la distribution vers le réseau de protection des utilisateurs ainsi que la liaison vers le conducteur de terre.

Cette borne est montée sur des isolateurs et placée dans un coffret fermé.

Le conducteur de terre se raccorde sur une borne disconnectable de façon à permettre de mesurer la résistance totale de la prise de terre.

Les câbles de liaisons équipotentielles se raccordant directement sur la borne principale de terre sont :

- les conducteurs de liaison d'équipotentielle principale vers les installations,
- les conducteurs de liaison d'équipotentielle principale vers les Tableaux Généraux,
- les conducteurs de liaison équipotentielle supplémentaire vers les installations.

2. Matériel et exécution

La section des câbles est à déterminer par l'Entrepreneur pour les liaisons équipotentielles principales et supplémentaires, ainsi que pour la mise à la terre des diverses installations en fonction des conditions d'exécution.

Les conducteurs d'équipotentialité principale et supplémentaire sont du type VOB avec isolation Vert/Jaune.

Tous les câbles d'entrée et de sortie raccordés aux bornes principales de terre sont repérés au moyen d'étiquettes gravées et fixées sur des supports indépendant de la borne.

3.3.4. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

1. Description

Les liaisons équipotentielles nécessaires seront effectuées entre la borne principale de mise à la terre et toutes les parties métalliques fixes du bâtiment qui sont accessibles, afin de prévenir les différences de potentiel entre les différentes parties métalliques accessibles :

- les éléments métalliques fixes et accessibles qui font partie de la structure de la construction,
- les éléments métalliques principaux d'autres canalisations de toute nature (chauffage, sanitaire, ventilation),
- les chemins de câbles, etc.

La présente entreprise aura en charge la vérification des liaisons équipotentielles et de leur mise en ordre suivant les valeurs légales.

2. Matériaux et exécution

Les liaisons équipotentielles principales doivent satisfaire aux prescriptions du RGIE, article 72. Leur section sera au moins égale à la moitié de la section du plus grand conducteur de protection de l'installation (excepté le conducteur de mise à la terre) et sera d'au moins 6 mm² et de maximum 25 mm².

Il est conseillé de prendre préalablement contact avec l'organisme de contrôle agréé afin de déterminer à l'avance quels éléments métalliques de la construction doivent être reliés au moyen d'une liaison équipotentielle.

3.3.5. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES SUPPLEMENTAIRES

1. Description

Dans les pièces humides (salles de bains et de douche), on prévoira des liaisons équipotentielles supplémentaires.

Toutes les parties métalliques, radiateurs, conduites et appareils (baignoire, douche, chauffe-eau, ...) qui peuvent être touchés en même temps seront reliés entre eux, avec les prises de courant et avec la liaison équipotentielle.

2. Matériau & exécution

Les liaisons équipotentielles supplémentaires devront satisfaire aux prescriptions de l'article 73 du RGIE. La liaison entre les éléments métalliques fixes accessibles se fera dans une boîte encastrée avec couvercle, fabriquée en matière synthétique isolante et équipée du nombre nécessaire de bornes d'arrivée (au moins une cosse par conducteur à raccorder).

4. PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAIQUES

4.1. GENERALITES

1. Description et Application

L'entreprise comprend l'installation de systèmes absolument complet et opérationnel de production d'électricité par panneaux photovoltaïques.

Il s'agit de 1 installation pour :

- 9,0 kWc pour Multifonction (bureaux / Sport / Salle Polyvalente)

Comprenant :

- Les modules photovoltaïques ;
- La structure et les fixations ;
- Les gouttes de sol extérieures pour toiture
- Le câblage et le raccordement
- Les onduleurs ;
- Les dispositifs de comptage et de protections ;
- La réception technique par un organisme agréé ;
- La maintenance durant la période de garantie.

L'ensemble de ces points est développé dans le présent chapitre.

Les moyens utilisés pour la manutention et le placement sont également inclus dans l'entreprise, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune difficulté d'accès aux toitures ou locaux techniques.

En outre, l'entreprise comprend également tous les contacts et démarches nécessaires au raccordement au réseau, à l'obtention des certificats verts et autres actes administratifs.

2. Matériel et exécution

Outre les prescriptions développées plus bas dans ce document, les règles, normes et démarches suivantes sont d'application :

- Norme concernant les modules de première génération (au silicium cristallin) : NBN EN 61215 : 2005 ;
- Norme concernant les modules de deuxième génération (couches minces) : NBN EN 61646 : 2009 ;
- Norme concernant les caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau : NBN EN 61727 :1996 ;
- Règlement Général des Installations Electriques (R.G.I.E.) ;
- Cahier des charges Synergrid C10/11 ;
- HD 60364-7-712 Installations électriques des bâtiments – Partie 7-712 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux – Alimentations photovoltaïques solaires (PV) et erratum ;
- Autres réglementations en vigueur ;
- Les protections générales contre les surintensités éventuellement demandées par le gestionnaire de réseau de distribution ;
- Les exigences du gestionnaire de réseau de distribution (GRD) et de l'organisme d'octroi des certificats verts.
- Outre les réglementations, il va de soi que les appareils et câbles suivront en outre les directives du fabricant, pour autant qu'elles ne soient pas contradictoires avec les normes.

3. Désignation

Fourniture, pose, raccordement, mise en service, démarches administratives et réceptions de l'installation solaire photovoltaïque.

4.2. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

1. Description et application

Les modules photovoltaïques sont constitués de cellules de silicium cristallin auront une puissance crête (STC) de minimum 300 Wp pour un panneau de dimension standard (1.6m*0.95m).

Le rendement des panneaux sera de minimum 18% suivant les standards STC et la norme IEC 61215.

Une analyse de la productivité en fonction des spécificités du site sera réalisée par l'entrepreneur. Il s'agira de caractériser la production annuelle attendue en fonction de :

- L'ombrage ;
- L'inclinaison ;

- L'orientation.

La Pouvoir Adjudicateur se réserve le droit de refuser une installation dont la productivité ne correspond pas à l'optimum.

2. **Matériel et exécution**

Les modules résistent aux conditions climatiques suivantes :

- Température entre -40°C et +85°C ;
- Humidité relative jusqu'à 100% ;
- Vitesse du vent jusqu'à 190 km/h (bourrasques)
- Résistance à la pluie et à la grêle (pour des grêlons allant jusqu'à 25mm).

Les modules sont composés de cellules au silicium cristallin. Les modules sont identiques avec au maximum un écart de 5% de la puissance réelle par rapport à la puissance crête nominale.

Le NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) ou TUC (Température d'Utilisation de Cellule) est de maximum 48°C.

L'assemblage des cellules en string sera réalisé avec appairage afin d'éviter qu'une cellule n'handicape trop l'assemblage.

Les panneaux sont montés en champ photovoltaïque en prenant garde de mettre en série uniquement les panneaux ayant le même courant de fonctionnement et en parallèle les panneaux ayant la même tension de fonctionnement.

Les protections seront également prévues pour ne pas altérer une cellule en cas d'ombrage sur celle-ci ainsi que pour limiter l'effet de l'ombrage d'une série de modules sur l'ensemble de l'installation (par diodes antiretour ou transistor MOS).

4.3. **STRUCTURE ET FIXATION**

1. **Description et application**

La structure et la fixation garantissent la pérennité de l'installation photovoltaïque. Les panneaux devant rester immobiles, ne pas s'altérer ou altérer leur environnement

2. **Matériel et exécution**

a) **Pose sur toiture plate**

La pose sur toiture plate se fait au moyen d'un châssis lesté ou de consoles préfabriquée, ou encore toute autre alternative qui répond aux exigences suivantes.

Le module de support est muni d'un bord de montage continu sur lequel vient se placer le panneau. La taille du module de support est sélectionnée en fonction de la taille du panneau qui doit se placer dessus. Les prescriptions du fabricant sont d'application.

Les panneaux sont boulonnés à ce module à l'aide des accessoires fournis par le constructeur. L'ensemble de la visserie est en acier inoxydable.

Le module de support est positionné conformément aux prescriptions du fabricant et de la manière la plus adéquate pour éviter un maximum l'ombrage des panneaux entre eux, ou d'autres obstacles sur les panneaux.

L'ensemble est lesté de manière à garantir la stabilité de l'équipement. Le type de lest est choisi afin de garantir le poids nécessaire sans entraver la fixation et le refroidissement du panneau et sans provoquer de dommages structurels aux modules.

L'ensemble module de support, lest, fixation et panneau est calculé selon les Eurocodes, notamment l'Eurocode 1 : Actions sur les structures. Les calculs intègrent les coefficients de sécurité, et les différents paramètres comme les coefficients de frottement des modules, y compris en cas de pluie, neige, ... Les calculs intègrent également la surcharge sur la toiture qui découle de ce placement et vérifie dès lors la stabilité de celle-ci aux états limites ultimes et de service.

Les modules situés en bord de toiture auront un comportement différent et devront être lestée en conséquence.

L'entrepreneur demande au préalable l'avis de l'ingénieur en stabilité et se conforme à ses exigences.

Châssis métallique

Les châssis métalliques résistent à la corrosion. Ils sont en aluminium.

Le lestage est posé avec précaution de manière à ne pas altérer les propriétés de résistance du châssis.

Le châssis étant métallique, il sera relié à la terre.

4.4. **ONDULEUR**

1. **Description et application**

L'onduleur transforme le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques en courant alternatif monophasé synchronisé avec le réseau. L'onduleur est conforme aux exigences du régulateur local et entre dans la liste des onduleurs acceptés dans la région concernée.

L'onduleur est conforme à la norme VDE 0126, notamment la fonction ENS.

L'entrepreneur s'assure de la compatibilité de l'onduleur avec le schéma de raccordement au réseau. Il ne pourra se prévaloir d'aucun supplément en cas de dysfonctionnement du à un problème de compatibilité du réseau.

a) **Dimensionnement**

La puissance côté alternatif sera définie de manière à obtenir le meilleur rendement possible de l'onduleur. Une mesure courante est de surdimensionner le champ DC de capteurs de 17 à 25% (en fonction de la ventilation des panneaux) par rapport au côté AC de l'onduleur.

L'entrepreneur s'assure que la tension ouverte du champ à n'importe quelle température soit admise dans la plage MPPT (on considère $1,15 \times V_{oc, STC} \times \text{nombre de panneaux}$).

Il s'assure également qu'en valeur minimale (à des températures supérieures à 60°C) la tension V_m soit également encore dans la plage de fonctionnement du MPPT.

b) **Rendement européen**

Le rendement européen est la moyenne pondérée d'un fonctionnement standard annuel. Il s'exprime comme suit :

$$\eta_{EU} = 0,03 \times \eta_5 + 0,06 \times \eta_{10} + 0,13 \times \eta_{20} + 0,1 \times \eta_{30} + 0,48 \times \eta_{50} + 0,2 \times \eta_{100}$$

(avec η_5 le rendement à 5% de la puissance nominale)

Le rendement doit être meilleur que $\eta_{EU} = 95\%$.

2. **Matériel et exécution**

L'onduleur sera IP20 ou IP54 selon qu'il est placé respectivement à l'intérieur ou à l'extérieur. L'onduleur sera placé à un maximum de 10 m des panneaux solaires photovoltaïques.

L'onduleur doit inclure ou respecter les spécifications suivantes :

- Synchronisation avec le réseau, fréquence de 50 Hz \pm 1% ;
- Le déclenchement automatique en cas de défaut ou absence du réseau. Par exemple fluctuation de tension réseau ($< 0,85 U_n$ et $1,1 U_n$) ou de fréquence ($> 0,2$ Hz) ;
- L'enclenchement ou le déclenchement automatique de l'installation ;
- Des protections contre les surcharges et les courts-circuits ;
- Un sectionnement possible de la source courant continu provenant de modules ;
- Aucune perturbation électromagnétique ;
- Une fiabilité élevée ;
- Une consommation à vide $< 1\%$ de la puissance nominale et $0,1\%$ en stand-by.

L'ensemble du câblage sera flottant avec test en continu du courant de fuite.

L'onduleur sera fixé solidement à une paroi verticale, Il sera doté d'un dispositif d'affichage renseignant au minimum la puissance instantanée et la production électrique.

L'entrepreneur est tenu de choisir l'onduleur en fonction du type de cellules choisies, de la configuration des strings, du câblage et des protections qu'il aura prévu.

L'onduleur est placé suivant les directives du fabricant, à l'abri du soleil et de manière à ne pas provoquer d'usure prématurée.

4.5. **CABLAGE, GOULOTTE ET RACCORDEMENT**

1. **Description et application**

Le câblage permet de mettre les différents modules en série ou en parallèle, et d'amener le courant continu produit à l'onduleur. En suite le câblage relie l'onduleur au compteur de certificats verts puis au tableau de disjoncteur et enfin au tableau électrique.

Tous les câbles en toiture seront protégés par des goulottes de sol extérieures.

2. Matériel et exécution

Câblage

De manière générale, le câblage et le raccordement respectent les objectifs spécifiés dans les chapitres dédiés à ces postes. Entre autres les percements et ragréages devront se faire correctement sans abîmer l'aspect visuel, l'étanchéité, la résistance mécanique ou la résistance au feu de la paroi.

Les câbles et leurs supports résisteront aux conditions climatiques suivantes :

- Des températures de -40°C à +85°C ;
- L'eau et les rayonnements ultraviolets (garantie de 20 ans) ;

Ils seront à double isolation (résistant à 1000 V minimum), le conducteur sera flexible, classe 5 selon la norme CEI 60228.

Le comportement au feu du câblage sera F1 selon la norme NBN C 30-004.

La section du câble sera dimensionnée, du côté courant continu, de manière à limiter les pertes de tension à 1% entre les panneaux et l'onduleur pour un ensoleillement de 800W/m².

Du côté courant alternatif, la perte entre l'onduleur et le tableau électrique de l'unité alimentée sera également limitée à 1% mais pour la puissance maximale.

Les précautions seront prises afin d'éviter les effets inductifs dont les aspects suivants :

- On veillera à ce que les conducteurs + et – soient posés côte à côte ;
- On veillera à ce que les conducteurs suivent les câbles de masse sur tout leur trajet ;
- La mise en série des panneaux se fera en disposition formant un Z et non en disposition formant un U.

Les câbles seront placés dans des goulottes, chemins de câbles, passerelles à câbles métalliques liés à la terre.

Goulotte de sol extérieure

- Chemin de câble lisse aveugle
- Couvercle encliqueté
- Matériau : Innox304
- Longueur : 3.000 mm
- Hauteur : adaptée au nombre de câbles
- Largeur : adaptée au nombre de câbles
- Fixation via tiges filetées incorporées dans support béton jouant la fonction de lestage pour assurer tenue au vent et éviter percement de l'étanchéité.

4.6. COMPTAGE ET PROTECTIONS

1. Description et application

Il s'agit de pouvoir contrôler, compter et sécuriser l'installation photovoltaïque au moyen de différents équipements.

a) Comptage et contrôle

Une sonde d'irradiation et de température permettra de connaître l'état d'ensoleillement, les conditions climatiques instantanées ou une moyenne sur une période choisie.

Le compteur électrique A+/A- doit être placé par Sibelga, à cet effet, l'entrepreneur prend toutes les mesures pour se coordonner et faciliter le travail du gestionnaire.

Un compteur d'énergie destiné à l'obtention de certificats verts doit être prévu. Il respecte l'arrêté suivant : « 12 OCTOBRE 2004. — Arrêté ministériel établissant le code de comptage visé à l'article 2 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 6 mai 2004 relatif à la promotion de l'électricité verte et de la cogénération de qualité »

b) Protections

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires afin de mettre l'installation photovoltaïque en parfait conformité avec les exigences des différents organismes ou normes (GRD, organisme délivrant les certificats verts, RGIE, ...)

Mise à la terre

Il y a lieu d'éviter l'apparition de courants de fuite, tous les équipements susceptibles d'en provoquer doivent être mis à la terre.

Protection contre la foudre

La norme NBN EN 62 305 parties 1, 2 et 3 sont d'application.

Protection côté courant continu

Chaque câble provenant du champ photovoltaïque doit être équipé d'un sectionneur ou disjoncteur permettant de découpler l'entrée continue. Les caractéristiques de ces sectionneurs devront être accordées à la tension continue et au niveau de courant pour pouvoir interrompre l'entrée continue à n'importe quel instant.

Protection côté courant alternatif

Les équipements pour le courant alternatif seront montés dans un tableau qui portera la mention « Tableau Divisionnaire Général Solaire ».

2. Matériel et exécution**a) Comptage et contrôle**

La sonde d'irradiation et de température est placée dans le plan des panneaux.

Le compteur d'énergie a une classe de précision B selon l'annexe de l'arrêté et sera placé entre l'onduleur et le tableau électrique. Il sera du type électromécanique afin de permettre l'affichage de l'index même en cas de panne.

b) Protections**Mise à la terre**

Les équipements à mettre à la terre sont entre autres :

- Les structures portantes conductrices ;
- Les cadres de panneaux ;
- Les chemins de câbles métalliques.

Protection contre la foudre

Si un dispositif de capture est prévu sur le bâtiment, le système photovoltaïque sera pourvu d'un dissipateur de foudre.

Protection côté courant continu

Les principaux composants pour assurer la sécurité du système sont repris ci-dessous :

- Dispositifs de sectionnement du champ photovoltaïque ;
- Dispositifs de protection contre les surtensions ;
- Protections contre les surcharges et les courts-circuits ;
- Dispositifs de sectionnement du réseau.

Plus particulièrement, un commutateur DC sera prévu pour séparer les modules des onduleurs. Ce commutateur se situera près de ou dans l'onduleur.

Les conducteurs des modules sont dimensionnés pour pouvoir reprendre $I_{\max, \text{champ}} = 1,25 (n-1) I_{sc, \text{STC}}$, où n est le nombre de strings en parallèle.

Les conducteurs principaux sont dimensionnés pour pouvoir reprendre $I_{\max, \text{champ}} = 1,25 I_{sc, \text{STC}}$.

La tension ouverte du champ V_{oc} (-10°C) doit être inférieure à la tension d'isolement des panneaux.

Protection côté courant alternatif

Les principaux composants pour assurer la sécurité du système sont :

- Sectionneur de charge AC ;
- Coupe surintensité AC ;

Coupure Pompier

Un bouton poussoir pompiers type coup de poing de coupure d'urgence est également prévu à l'entrée principale du bâtiment. L'action sur ce coup de poing désactive et isole instantanément l'installation photovoltaïque du reste de l'installation électrique.

La position de ce bouton sera obligatoirement coordonnée avec l'Architecte.

**Pictogramme à destination des pompiers**

Une signalisation bien visible renseignant la présence de panneaux photovoltaïques doit être prévue à l'entrée du bâtiment et près des compteurs électriques.

La position de ces pictogrammes sera obligatoirement coordonnée avec l'Architecte.



4.7. RECEPTION TECHNIQUE PAR UN ORGANISME AGREE

1. Description et application

L'installation électrique fera l'objet d'une réception technique effectuée par un organisme de contrôle indépendant et certifié. Cette réception est à charge de la présente entreprise.

2. Matériel et exécution

La réception aura lieu après le raccordement des onduleurs au réseau basse tension du bâtiment.

4.8. CERTIFICATION DE L'INSTALLATION POUR CERTIFICATS VERTS

1. Description et application

Toutes les démarches visant à faire certifier le compteur par l'organisme délivrant les certificats verts seront faites par l'entrepreneur.

Pour bénéficier de CV (Certificats Verts), une installation de production d'électricité verte ou de cogénération doit être préalablement certifiée. Une installation est un type de technologie (PV, Cogen, ...) lié à un point de raccordement au réseau, défini par son code EAN (par ex : Solaire photovoltaïque & EAN).

2. Matériel et exécution

Pour obtenir une certification auprès de BRUGEL ou organismes certificateurs agréés (OCA), un dossier doit être introduit.

Etapas :

Introduction du dossier

- Compléter les parties techniques du formulaire de certification
- Les données administratives seront complétées par le Pouvoir Adjudicateur
- Compilation par l'entreprise du dossier de certification, y compris annexes techniques
- Les annexes administratives seront remises par le Pouvoir Adjudicateur à l'Entreprise
- Envoi par le Pouvoir Adjudicateur du dossier complet et signé

Analyse et visite

BRUGEL ou l'OAC dispose d'un mois pour analyser si le dossier est complet et s'il répond à toutes les exigences administratives et techniques. Le cas échéant, des compléments sont demandés et un nouveau délai d'un mois est reconduit dès leurs réceptions.

- Pour les installations PV > 10 kWc et de cogénérations, une notification « dossier complet » est envoyée. BRUGEL dispose ensuite d'un délai d'un mois pour effectuer **la visite de certification**. Lors de celle-ci, la conformité de la réalité sur le terrain par rapport au dossier est vérifiée, les compteurs d'énergie sont scellés et leurs index sont relevés.
L'entreprise assure la coordination et l'organisation de la visite.
- Les installations PV inférieures ou égales à 10kWc sont dispensées de visite (pour ces installations, la date de certification correspond à la date du rapport RGIE).

Clôture de la certification

Si tout est en ordre

- et si la visite de certification ne révèle pas d'irrégularités, BRUGEL dispose ensuite d'un mois pour envoyer l'attestation de conformité, qui confirme et clôture la certification.
- Pour les installations photovoltaïques (PV) ≤ 10 kWc, BRUGEL informe le demandeur du caractère complet de sa demande. Cette notification est accompagnée de la lettre d'attestation de conformité, qui confirme et clôture la certification.

A la clôture de la certification, BRUGEL :

- envoie un mail d'activation avec accès à Extranet. Cette plateforme permet la gestion des Certificats Verts (consultation du solde et de l'historique des opérations, octroi et vente des CV, etc.

- transmet une copie du dossier à Sibelga. Sibelga envoie dans les jours suivants un mail d'activation à leur plateforme Greenmeter qui vous permet de gérer votre installation (transmission de vos index de production, consultation de l'historique de votre production, encodage de modifications, etc).

4.9. MAINTENANCE

1. Description et application

Maintenance

L'entreprise comprend la maintenance des installations jusqu'à réception définitive.

Garantie

Une garantie de 10 ans est d'application sur les panneaux. Un rendement de production de 95% du rendement initial après 10 ans et 80% du rendement initial après 25 ans sont garantis également.

2. Matériel et exécution

Maintenance

La maintenance comprend l'intervention sur site dans les 24h en cas de dysfonctionnement de la production solaire photovoltaïque et l'entretien biennuel de l'installation, entretien qui comprend les éléments suivants :

- Nettoyage à l'eau claire de la face du panneau afin d'enlever les salissures, le sable, les insectes, ... (y compris dans la boîte de connexion) ;
- L'élagage de la végétation autour ;
- La vérification de l'aspect des modules : pas de cellules brunes, pas d'infiltrations éventuelles, ni de dégradations volontaires ;
- La vérification des supports : surveillance des corrosions éventuelles et serrages des fixations mécaniques ;
- La vérification des connexions : grattage des corrosions et serrages des borniers ;
- La vérification de la fixation de l'onduleur ;
- L'établissement d'un rapport mentionnant l'intervention et les valeurs relevées de la production.

Pour ces interventions, l'entreprise prendra soin de déconnecter le champ photovoltaïque de l'onduleur et de travailler avec des outils isolés en observant toutes les règles de sécurité d'application.

Garantie

Un document attestant la garantie sera remis à la Pouvoir Adjudicateur.

5. TABLEAUX ELECTRIQUES

5.1. TABLEAUX DE DISTRIBUTION

1. Description et application

Les Tableaux de Distribution se décomposent en:

- Tableaux divisionnaires pour l'alimentation par le réseau public de distribution des circuits d'éclairage, de petite force motrice et de force motrice spécifique,
- Tableau Force Motrice pour l'alimentation des équipements des autres lots (pour mémoire, hors entreprise).

Les Tableaux de Distribution sont des ensembles d'appareillage à basse tension dérivés de série EDS.

Les séparations à l'intérieur procurent d'office la **forme 2b** à chaque ensemble.

2. Matériau et construction

a) Documents de référence

Les tableaux de distribution secondaires et leurs accessoires et équipements sont conformes en particulier aux normes suivantes:

- CEI 439 - 1/NBNC63 - 439
- CEI 695.2.1

b) Facteurs d'influence externe

Les Tableaux Divisionnaires d'Etage sont installés dans des emplacements fermés par des portes et réservés au service électrique.

Les composants des tableaux sont choisis en fonction des conditions imposées par l'ensemble des facteurs d'influence externes auxquelles satisfont les circuits d'alimentation électrique.

c) Principes généraux de calcul et de sélection

La sélection du matériel est établie par l'Entrepreneur en fonction des critères de dimensionnement et de sélection du matériel basse tension tel que précisé au Fascicule II.

La conception des ensembles de distribution tient également compte de :

- une réserve de place disponible de 20 % pour des extensions futures prévue dès l'origine,
- une réserve équipée de 10 % dans le calibre des unités fonctionnelles de départs et des jeux de barres,
- la tension de contact est de 25 V pour les circuits alimentant des locaux humides ou à risques d'incendie (archives,...),
- des courants assignés d'emploi précisé sur les documents graphiques.

Les caractéristiques électriques sont:

- Fréquence assignée : 50 Hz
- Tension assignée d'emploi : 400 V
- Tension assignée d'isolement : 1.000 V
- Courant assigné de courte durée : minimum 15 kA (eff.) 1 sec
- Degré de protection : IP 30 minimum

3. Exécutions

4. Désignation

Les prix comprennent la fourniture, la pose et le raccordement des tableaux équipés et tous leurs accessoires sur les colonnes d'alimentation. Les tableaux sont du type métallique sur pied.

5.1.2. APPAREILLAGE ELECTRIQUE

1. Généralités

Tous les composants électriques montés dans les ensembles, sont sélectionnés pour résister aux sollicitations provoquées par l'intensité maximale du courant présumé de court-circuit pouvant prendre naissance à l'endroit où est situé l'équipement considéré.

La disposition de l'appareillage dans les ensembles est claire, logique et rationnelle. Elle permet le montage, les raccordements et l'entretien aisé de tout l'appareillage.

L'appareillage est choisi par le constructeur en fonction des grandeurs assignées, des conditions d'exploitation et de la sélectivité à assurer entre les circuits.

2. Appareils de coupure par fusion

L'utilisation des différents types de fusibles est déterminée en fonction des caractéristiques d'exploitation locale.

a) Cartouches - fusibles à couteaux (HPC)

Ces appareillages sont conformes aux normes suivantes :

- NBN C63-269-1 à 4
- CEI 269-1 à 4.

Caractéristiques de fusion

- gL/gG (lent-rapide) pour protection des installations
- aM (accompagnement moteur) pour protection des moteurs.

Utilisation

- pour les courants assignés supérieures à 32A,
- pour des courants de court-circuit présumés >25kA.

b) Sectionneur - fusibles à tiroir

Ces appareillages sont conformes aux normes suivantes:

- NBN C63-269-1 à 4
- CEI 269-1 à 3.

Caractéristiques de fusion

- gL pour protection des installations,
- aM (accompagnement moteur) pour protection des moteurs.

Utilisation

- protection des circuits de commande et circuits électroniques,
- pour des courants assignés inférieurs ou égaux à 16A.

3. Interrupteurs

Ces appareillages sont conformes aux normes suivantes :

- NBN C63-408,
- CEI 947-3.

Description

- fixe sur rail DIN,
- manœuvre par commande rotative,
- verrouillage par cadenas en position OFF,
- contact auxiliaire de position,
- cache - bornes,
- courant d'emploi assigné : AC 11 – 6 A.

4. Disjoncteurs

a) Disjoncteur en boîtier moulé

Ces appareillages sont conformes aux normes suivantes :

- NBN C63-947-2,
- CEI 947-2.

Montage

Fixe ou déconnectable, monté sur socle (suivant le cas).

Commande manuelle par poignée.

Protections

Les disjoncteurs sont équipés d'un déclencheur du type électronique permettant les caractéristiques de protection suivantes:

- long retard à seuil réglable de 0,4 à 1 x I_r,
- court retard à seuil réglable de 4 à 8 x I_{rm},
- instantanée à seuil fixe.
- courant assigné : compris entre 63A et 630A,
- pouvoir de coupure assignée : déterminé en fonction de l'emplacement.

Une prise de test permet la vérification du fonctionnement du déclencheur.

Contacts auxiliaires

Suivant spécifications techniques particulières - Courant d'emploi assigné: AC11-6A.

b) Disjoncteur modulaire

Ces appareillages sont conformes aux normes suivantes:

- NBN C61 - 898 et C63 - 947 - 23-947-2,
- CEI 898 et 947 - 2.

Caractéristiques

- courant assigné : de 6 à 63A pour courbe B et de 0,5 et 63A pour courbe C
- pouvoir de coupure assigné : 6 kA
- capacité de raccordement 16mm² en fil souple et 25mm² en fil rigide

Montage

Le raccordement en aval (haut) se fait avec des bornes à vis.

En amont le disjoncteur est équipé des bornes bi-connect à vis qui permettent le raccordement soit par barres de pontage soit par câbles.

Loquet "Quick-Snap" pour montage et démontage sur rail DIN.

Identification des circuits sur porte-étiquettes transparent.

c) Disjoncteur modulaire différentiel

Ces appareillages sont aux normes suivantes :

- NBN 819 + add.2,
- CEI 1008 et 1009.

Caractéristiques

- courant assigné compris entre 0,5 et 40 A,
- pouvoir de coupure de 6 kA,
- courbe de déclenchement "C" réglage magnétique entre 5 et 10 In
- différentiel à sensibilité 30, 100 ou 300 mA.

Montage

Identique aux disjoncteurs modulaires ci-dessus.

5. Télérupteurs - Relais - Relais temporisé

Ces appareillages sont aux normes suivantes :

- NBN C61-111 et C63-337,
- CEI 669-1-2.

Les télérupteurs et les relais sont de conception modulaire pour fixation sur rail DIN.

La visualisation de la position de chaque contact se fait en face avant.

Une commande manuelle est prévue sur chaque télérupteur ou relais.

La commande électrique des télérupteurs est bi-stable.

Une commande centralisée peut être utilisée avec des télérupteurs électroniques.

Les relais sont des interrupteurs à commande électromagnétique pour l'ouverture et la fermeture du circuit de puissance limitée.

Les relais temporisés assurent la fermeture puis l'ouverture d'un contact après un temps déterminé.

La temporisation est réglable de 1 seconde à 12 heures par pas de 1 seconde, 1 minute ou 1 heure.

6. Contacteurs

Ces appareillages sont aux normes suivantes :

- NBN C63-158-1,
- CEI 158-1 et 3 ou 947-4.
- charge résistive : AC1,
- charge moteur : AC3.

7. Unités de Commande

Ces appareillages sont aux normes suivantes :

- NBN C63.337-1 et 2,
- CEI 337-1 et 2,
- CEI 947-5.

Les unités de commande et de signalisation se composent de boutons-poussoirs à impulsion affleurant, de boutons tournants, de boutons à clip, de commutateurs à plusieurs positions.

Les circuits d'alimentation de ces unités sont protégés par des fusibles ou disjoncteurs modulaires auto-protégés.

8. Voyants lumineux

Ces appareillages sont conformes, en particulier, à la norme suivante CEI 337-2.

Les voyants lumineux sont du type multi-LED's.

Ils sont montés sous boîtier en aluminium anodisé, recouvert en face avant par une lentille noyée restant neutre dans le temps. La fixation arrière de l'ensemble s'effectue par une bague spéciale du type "BTG". Raccordement par système "Faston". Les voyants lumineux doivent être visibles à 180°.

Teinte des voyants :

- signalisation enclenché : rouge,
- signalisation déclenché : vert,
- signalisation dérogation : orange (jaune),
- signalisation présence tension : blanc.

Lorsque les voyants sont alimentés en courant continu ceux-ci sont protégés par une diode contre l'inversion de polarité.

Les voyants présentent une durée de vie minimum de 100.000 heures de fonctionnement.

9. Minuterie

Elles permettent la commande par impulsion d'un circuit d'éclairage, avec ouverture automatique après une durée préétablie. Elles sont du type à simple temporisation.

Elles sont de conception modulaire pour fixation sur rail et comportent les fonctions suivantes:

- calibre de contact: 16 A/250 V
- temporisation: réglable de 30 sec à 10 minutes
- recyclage: toute action sur un bouton-poussoir réactive la temporisation
- durée de vie élevée
- fonctionnement silencieux
- utilisation d'un nombre illimité de boutons-poussoirs non lumineux.

10. Interrupteurs horaires programmables

Les interrupteurs horaires sont du type programmables et comportent différentes fonctions:

- programmation hebdomadaire
- 2 canaux, 56 pas de programme
- programmation manuelle ou par PC
- type de commandes possibles : ON / OFF, montée / descente, confort / réduit
- changement automatique de l'horaire été / hiver
- barregraphe de visualisation du profil journalier
- commande manuelle : forçage permanent ou temporaire
- mode aléatoire : simulation de présence
- programmation d'impulsions
- mode vacances entre deux dates

La programmation se réalise aisément par PC. Un socle est raccordé au PC par une connexion RS232 ou par une connexion USB. Celui-ci accueille une clé (grise) sur laquelle on réalise la programmation à l'aide du logiciel livré avec le socle. Une fois cela terminé, on insère la clé dans l'horloge afin de télécharger le programme.

Des clés de verrouillage jaune sont prévues: elles permettent de bloquer le clavier pour éviter toute manipulation non souhaitée.

L'entrepreneur devra transmettre la programmation sur support CD-ROM ainsi que les clés étiquetées de programmations (2 par horloge) et de verrouillage (1 par horloge).

11. Interrupteurs crépusculaires programmables

Ces appareils réagissent en fonction de la luminosité mesurée par une cellule. Ils commandent, en fonction de la consigne réglée, l'ouverture ou la fermeture d'un contact inverseur.

L'interrupteur est prévu pour montage dans le tableau et la cellule est du type en saillie.

Ils comportent les fonctions suivantes:

- réglage du seuil de luminosité
- 2 gammes de sensibilité: 5 à 100 lux et 50 à 2.000 lux

- visualisation de l'état de sortie
- commutateur de sélection du mode de fonctionnement:
 - marche permanente
 - arrêt permanent
 - automatique
 - test
- commutateur de sélection de la gamme de sensibilité
- sortie: 1 contact inverseur 16A - 250V
- programmateur hebdomadaire électronique.

5.1.3. **CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES DES TABLEAUX ELECTRIQUES**

Les tableaux sont situés dans des locaux, ils se présentent sous forme d'armoires munies d'une ou plusieurs portes montées sur charnières permettant une ouverture d'au moins 120°. Le système de fermeture des portes est à serrage progressif. La porte est munie d'un système de fermeture, avec serrure à clé à faire approuver par la Pouvoir Adjudicateur.

L'appareillage des tableaux est monté sur platines et rails de fixation. Les dispositifs de fixation permettent un montage et démontage aisé de l'appareillage avec un minimum d'outil.

Le fabricant utilise au maximum les éléments préfabriqués de sa gamme tels que jeux de barres, répartiteurs, borniers, composants pour la circulation et le bridage de câbles pour le raccordement et la fixation du matériel.

La construction des tableaux est étudiée pour permettre les mesures au moyen d'une pince ampèremétrique en aval des disjoncteurs des départs et en amont du ou des interrupteurs généraux.

Les tableaux sont prévus avec prise bipolaire + terre 16 A et éclairage intérieur commandé par micro Switch bipolaire dès l'ouverture des portes. L'ensemble prise de courant et éclairage est protégé par fusibles HPC raccordés en amont de l'interrupteur général.

Caractéristiques complémentaires

- Les coffrets et armoires sont entièrement démontables et à composer.
- Les associations verticales et horizontales des fonds permettent de réaliser des ensembles sur mesure adaptés à tous les besoins.
- Les kits d'équipements fixés dans les coffrets et armoires permettent le montage d'appareils de tête, de produits modulaires, de rangées de bornes et d'appareils non modulaires spéciaux. Ces kits sont disponibles en 250 et 500mm de largeur.
- Les coffrets et armoires sont constitués:
 - d'un fond en tôle d'acier 12/10^e électro-zinguée et peinte epoxy, avec montants intégrés
 - de panneaux de tête en acier 12/10^e peints epoxy avec plaque entrée de câbles en matière isolante et si nécessaire d'un socle acier 12/10^e peint epoxy, de hauteur 150mm
 - de côtes en acier 12/10^e peints epoxy avec profilé en matière isolante servant de joints de porte
 - de porte pleine ou transparente.
- Classe de protection :
 - IP30 / IK08 sans porte
 - IP40 / IK08 avec porte
 - IP43 / IK08 avec porte suivant EN60529
- Contacts indirects, classe I
- Tension nominale d'isolement ;: $U_i=690V_{ca}$
- Intensité nominale de court-circuit : 35KA
- Conforme à la norme NBN-EN 60439-1 et 3

Les Tableaux Divisionnaires se composent notamment de :

- un interrupteur général d'arrivée "Normal" tétrapolaire (type boîtier moulé - catégorie d'emploi AC 22) équipé des accessoires de verrouillage par cadenas,
- un ou plusieurs jeux de barres (L1-L2-L3-PE-N),
- des disjoncteurs, bipolaires ou tétrapolaires (type modulaire – courbe C) de protection des départs,
- des contacteurs, des télérupteurs et relayages correspondants, des interrupteurs horaires et crépusculaires, des minuteries, etc
- une barre de protection pour le raccordement des tresses de câbles,
- un bornier de raccordement pour les câbles des circuits de départs et de commande,
- une signalisation lumineuse de présence de tension (blanc) sur l'(les) arrivée(s).

Chaque tableau, sans exception, contient un porte-documents convenablement fixé sur la porte côté intérieur, permettant d'accueillir des plans et schémas de format A4.

Le schéma de principe joint au présent document reprend les différents départs à prévoir dans chacun des tableaux de distribution.

6. CIRCUITS DIVISIONNAIRES

6.1. GENERALITES

1. Description

Il s'agit de l'ensemble des fournitures et travaux nécessaires à la réalisation du réseau de conduites électriques.

Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier des charges, les prix unitaires compris dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la réalisation des tranchées et traversées dans les murs, plafonds et sols,
- la fourniture et le montage des tubages et/ou des goulottes de câbles,
- le tirage et la connexion des conduites,
- la fermeture des percements et des saignées dans les murs, les traversées de sols et plafonds,
- l'étanchéité à l'air,
- la réalisation des calfeutrements ou la mise en œuvre d'autres dispositifs permettant de garantir la résistance
 - au feu des parois (verticales ou horizontales pour lesquelles des exigences de résistance au feu sont imposées et qui sont traversées par des conduites ou câbles)
 - acoustique
- le rassemblement de tous les déchets et décombres et leur évacuation quotidienne.

2. Application

Les câbles sont placés dans les chemins de câble pour ce qui concerne les distributions principales. Ils sont généralement encastrés sous tubes pour les liaisons vers l'appareillage de commande ou les prises électriques murales.

Dans les appartements, les tubes sont soit encastrés en chape, soit encastrés dans les cloisons.

La présente entreprise se coordonne avec les autres parties de manière à intégrer les canalisations en chape tout en garantissant le minimum de croisements avec les autres techniques.

3. Matériau et construction

Le câblage et le tubage sont porteurs du label CEBEC ou similaire.

L'entreprise tiendra compte de l'étude d'influence externe et adaptera son câblage en fonction.

a) Câbles basse tension

NBN C33-121 (EXAVB-F2) : pour câbles armés dont la section des conducteurs de phase est supérieure à 25mm².

NBN-IEC 502-NAD (XFVB-F2, XFGB-F2, GFGB-F2) : pour câbles armés avec conducteurs isolés au polyéthylène réticulé ou matériau thermoplastique sans halogène et gaine extérieure en PVC ou en thermoplastique sans halogène catégorie F2 dont la section des conducteurs de phase est inférieure ou égale à 25mm².

NBN C32-123 (VTMB) : suivant spécifications particulières.

NBN-IEC 502 NAD (XGB-F2, XGB-F2) : pour câbles non armés avec conducteurs isolés au polyéthylène réticulé ou matériau thermoplastique sans halogène, et gaine extérieure en PVC ou en thermoplastique sans halogène catégorie F2.

Les câbles VOB seront systématiquement livrés dans des gaines souples annelées pour montage en chape.

b) Câbles résistant au feu

NBN 693 : Canalisations électriques à isolation minérale.

NBN 713-020 - Add 3:Rf 1 heure

NBN C 30.004-F3 (avec choc) : Câbles Rf 1H (type F3).

c) Câblage coaxial

Les câbles coaxiaux ont une âme solide en cuivre avec une isolation en polyéthylène cellulaire, un conducteur extérieur formé d'une tresse en cuivre, une feuille de protection en polyester renfermant une feuille de blindage conductrice, et une gaine extérieure en PVC.

Tous les câbles ont une impédance de 75 Ohms.

Le câble coaxial fourni par la société de télédistribution est tiré et raccordé sur les prises TV-FM de chaque appartement. Il est laissé en attente à proximité du point de raccordement sur l'amplificateur du réseau de télédistribution qui sera situé comme sur plan. Ce câblage est à coordonner avec la société de télédistribution.

d) Câblage data

Le mode de pose est identique, la description des câbles se fait dans le chapitre éponyme.

e) **Remarque**

Tant pour les câbles armés que non armés, le conducteur PE est toujours incorporé dans le câble et son isolant est de couleur vert/jaune sur toute la longueur du câble, à l'exception des câbles d'alimentation primaire depuis compteurs jusqu'aux tableaux divisionnaires privatifs

Les conducteurs portent à leurs extrémités des souliers de câbles ou des cosses serties.

4. **Exécutions**

a) **Remarque préalable**

L'entreprise tient obligatoirement compte des points suivants :

- La pose de sucres pour rallonger des câbles est absolument interdite.
- Tous les câbles doivent être correctement placés dans du tubage continu (y compris les coudes).
- Tous les câbles doivent être repérés aux deux extrémités avec des étiquettes et avec des indications claires et lisibles et les prises de courant repérées sur plan de manière coordonnée avec les schémas électriques de sorte à pouvoir repérer sans équivoque possible chaque terminal, chaque alimentation d'un quelconque équipement, etc.

b) **Colonnes et mises à disposition**

Les colonnes principales d'alimentation et les mises à disposition pour les autres entreprises sont posées sur passerelles à câbles suspendues et échelles à câbles en trémies. Ces colonnes débutent dans les tableaux de distribution.

Les mises à disposition pour d'autres entreprises sont toujours mises en attente avec minimum 3m de mou.

Les sections des câbles, l'ampérage et la tension des circuits sont mentionnés sur plans ou schémas électriques et sont à vérifier par l'entrepreneur en coordination avec les autres entreprises le cas échéant.

c) **Câblage éclairage et petite force motrice**

Avant de débiter les travaux, l'adjudicataire doit soumettre, sur place, à l'approbation de la Pouvoir Adjudicateur, une épure avec canalisations, boîtes de tirage, chambres de visite et raccordements des appareils qu'il propose de placer.

La Pouvoir Adjudicateur se réserve le droit de faire démonter et recommencer, sans aucun droit à un supplément, tous travaux dont le plan n'aurait pas été soumis préalablement à l'approbation.

Les câbles sont posés et raccordés en fonction des conditions d'installation définies par le Fabricant. Les rayons de courbure seront au minimum de 15 fois le diamètre extérieur pour les câbles basse tension et très basse tension, et 20 fois pour les câbles haute tension.

Tous les câbles sont repérés à leurs deux extrémités par des étiquettes indicatrices fixées de manière imperdable. Les câbles posés en tranchées sont repérés en plus tous les 10 m.

La teinte des étiquettes et le numéro du câble sont précisés par l'Entrepreneur dans les listes à câbles qui font partie intégrante des documents d'exécution.

Le déroulement d'un câble doit se faire sous une température ambiante supérieure à 5° C.

En aucun cas les câbles ou fils ne peuvent être soumis lors du déroulement à un effort de traction notable.

La traction maximum pour les câbles de puissance est de 5 kg/mm² de section de cuivre. Dans les câbles multiconducteurs, la section à prendre en considération est égale à la section d'un conducteur multipliée par le nombre de conducteurs moins un conducteur.

La traction maximum pour les câbles de télécommunication est de 3 kg/mm² de section de cuivre. Quand il y a présence de fils d'acier la traction maximum sur l'armature en acier est de 7 kg/mm².

Dans le cas d'une protection du câble par plomb, la traction maximum est de 1 kg/mm² de section de plomb. Dans les cas de fils d'acier ou d'armature en plomb, le tirage se fait par bas de tirage.

Dans tous les autres cas, le tirage des câbles se réalise par clou de tirage ou bas de tirage.

Tous les placements doivent être conçus et exécutés avec le souci de la possibilité de repérage du tracé, de la longueur minimum des canalisations, de la perfection de l'exécution.

Dans ce but, les canalisations, chaque fois que cela est possible, sont groupées en nappe.

Dans les trajets rectilignes, les canalisations d'une même nappe sont parfaitement parallèles, posées à intervalles réguliers et les courbes sont parfaitement concentriques.

Le nombre de boîtes de tirage est réduit au minimum. De plus aucune boîte de tirage ou de dérivation ne sera acceptée dans les faux-plafonds constitués de plaques de plâtres, sauf si des accès de visite sont réalisés.

Les fils à tirer sont d'une pièce et ont une longueur suffisante pour garder une réserve de 10cm dans les boîtes de dérivation et de connexion et dans les blocs encastrés des interrupteurs et des prises de courant.

Dans les boîtiers de raccordement des appareils d'éclairage, il subsiste une réserve de 10cm et dans les tableaux, une réserve d'au moins 30cm.

Le raccordement des canalisations d'alimentation se fait au moyen de raccords isolants coniques.

Ces réseaux sont raccordés au moyen de raccordements amovibles, robustes, sur les mises à la terre.

Entre le chemin de câbles et l'utilisation, les câbles seront posés dans des tubes avec embout à chaque extrémité.

5. Contrôle

Ces essais comprennent :

- la mesure de l'isolation sur chaque circuit
- la mesure de la résistance à la terre
- le contrôle par un organisme agréé, à charge de l'adjudicataire.

6.2. CHEMINS DE CABLES

1. Description

Les chemins de câbles comprennent :

- les échelles à câbles,
- les passerelles à câbles,
- les goulottes en treillis,
- les chemins de câbles en chape.

Avec tous leurs accessoires de fixation et de liaison.

2. Application

Lorsque plus de six câbles suivent le même trajet, leur pose se fait obligatoirement sur chemin de câbles, même s'il s'agit de Marchés différents.

3. Matériau et construction

a) Généralités

Les chemins de câbles comprennent les échelles à câbles, les passerelles à câbles et les goulottes en treillis. Avec tous leurs accessoires de fixation et de liaison, ils sont réalisés en tôle d'acier protégé contre la corrosion suivant un des deux procédés suivants :

- galvanisation par procédé Sendzimir avec une épaisseur moyenne de la couche de zinc de 20 microns, soit environ 250 g/m² de zinc pour les deux couches,
- galvanisation à chaud par trempage après fabrication du produit, avec une épaisseur minimale de la couche de zinc de 40 microns, selon normes NBN IO7-001 à IO7-008. Dans le cas de galvanisation à chaud, toutes les précautions sont prises pour éviter le flambage des pièces dû à la surchauffe lors de la galvanisation.

Toutes les découpes réalisées dans les chemins de câbles et leurs accessoires ainsi que les dégâts occasionnés par le montage ou pendant le chantier, sont protégés efficacement contre la corrosion par galvanisation à froid.

Il est prévu une réserve de 20% de place pour chaque chemin de câble. Si des dimensions sont renseignées, elles constituent un minimum et ne sont qu'indicatives. L'entrepreneur est tenu de redimensionner celles-ci en fonction du câblage réellement prévu, réserve comprise.

b) Échelles à câbles

Les échelles à câbles sont composées de profilés longitudinaux fermés, dans lesquels sont fixés des traverses.

Le procédé de fixation assure la stabilité de l'ensemble.

Elles sont livrées en longueur standard. La distance entre deux traverses consécutives est au maximum de 350mm en trajet vertical et 250mm en trajet horizontal.

c) Passerelles à câbles

Les passerelles à câbles ont une section en forme de "U" dont les deux ailes ont les bords rabattus.

Elles sont constituées d'éléments standards en tôle dont la perforation est effectuée avant la galvanisation.

L'épaisseur de la tôle est au minimum de 1mm pour les passerelles d'une largeur égale ou inférieure à 250mm et au minimum de 1,25mm pour les autres cas.

d) Chemin de câble en chape

Les câbles de petite force motrice et data destinés aux postes de travail sont placés en chape dans des gaines.

Les dimensions de ces gaines sont établies afin de faire passer les câbles comme sur tout autre chemin de câble en séparant la partie data de la partie PFM. Il faudra spécifiquement tenir compte du fait que la gaine prend place dans l'épaisseur de la chape. Les dimensions mentionnées sur plan sont indicatives et l'entrepreneur fera en sorte de prévoir une section suffisante pour le tirage de tous les câbles, réserve comprise.

Aux droits des boîtes de tirage, des croisements peuvent avoir lieu, ils seront réalisés par le placement intelligent d'écrans de séparation.

L'ensemble du réseau sous chape est réalisé en acier galvanisé par bande. Des pièces de forme sont prévues pour les extrémités, les raccords, ...

Le réseau est réalisé de manière étanche afin d'éviter toute incursion de laitance dans les conduits. Chaque élément, c'est-à-dire chaque gaine, raccord, boîte de tirage, boîte de sol, ... sera fixé indépendamment au sol avant coulage de la chape. Ce réseau sera réalisé de manière à ne pas diminuer les propriétés acoustiques de la chape.

e) Boîtes de sol pour chapes

Les bureaux du bâtiment sont équipés de boîtes de sol en chape pré-équipée en PFM et data (4 prises + 2RJ 45 cat 6).

Les prises de courant qui équiperont les boîtes de sol répondent aux spécifications décrites dans l'article correspondant du présent cahier des charges.

Les boîtes de sol et boîtiers sont du type encastré en chape et sont pourvues des accessoires pour l'installation d'au minimum (équipement prévu en base et pré-équipés, non comptabilisé dans les chapitres de prises) 2 prises RJ 45 et 4 prises 250V avec terre sans distinction pour circuits informatiques.

Le montage des boîtes de sol fait partie de l'entreprise. Les réservations dans la chape font intégralement partie de l'entreprise qui se coordonne à cet effet avec l'entreprise de gros-œuvre.

La boîte de sol est montée aux endroits indiqués sur plan, après approbation de la Pouvoir Adjudicataire, de manière solide et permanente, les câbles de liaison (220V, informatique ou téléphonique) sont fixés dans la boîte de sol de manière solide.

Les boîtes de sol auront des dimensions hors-tout de maximum 300 x 300mm.

Chaque sortie électrique possède un ou plusieurs petits boîtiers isolants (polyamide), contenant l'appareillage électrique, de sorte que les différentes tensions sont physiquement séparées.

Les entrées des câbles d'alimentation pour ces boîtiers sont pourvues d'un système de serrage, empêchant une traction accidentelle sur les raccords électriques.

Une échelle additionnelle encliquetable permettant un réglage supplémentaire par unité de 20mm (4 échelons séparés de 5mm) en profondeur est disponible.

Le couvercle pourvu de charnières acier sera toujours fermé, même en cas de fiches extrêmement hautes. Il est imperdable et pourvu d'un verrouillage empêchant l'ouverture intempestive par l'aspirateur. En fonction des nécessités, le couvercle pourra être retourné de 180° pour une sortie logique des câbles vers l'utilisateur.

Le couvercle en tôle d'acier est monté sur charnières et possède :

- un creux de 5mm permettant le placement du revêtement. L'encastrement du revêtement ne fait pas partie de l'entreprise mais est à coordonner avec la Pouvoir Adjudicataire ;
- une plaque en acier de 4mm, évitant toute déformation (résistance de 6000N sur surface de 30x30 cm) ;
- deux trapillons en polyamide (passes câbles) avec joint mousse, pivotants, à deux positions :
 - position fermée, sans aucune saillie,
 - position ouverte à 45° avec protection des câbles contre un cisaillement sur trois côtés;
- une poignée escamotable facilitant l'ouverture du couvercle.

Le système comprenant les boîtes, sorties et gaines sera fabriqué par un seul et même fabricant.

Il sera laissé le choix à la Pouvoir Adjudicataire, et ceci sans supplément de prix, entre minimum 2 modèles différents.

La pose et le raccordement avec le réseau en chape se fait de manière soignée, solide et étanche.

f) Pièces spéciales

Parmi les pièces spéciales, on trouve :

- couvercles éventuels avec clips de fixation,
- éléments assurant la continuité physique tels que :
- éclisses de fixation bout à bout des éléments,
- pièces d'angle plat,
- pièces de raccord entre chemins horizontal et vertical,
- baïonnettes assurant la liaison entre deux chemins de câbles placés à des niveaux différents,
- dérivations en "T",
- dérivations en croisillon,
- pièces de contournement de poutre.
- fourreaux en acier galvanisé pour traversées des parois.

Toutes ces pièces sont standardisées avec le type de chemin de câbles. Elles sont placées lors de dérivations ou de changements de niveaux ou de directions, tant en horizontal qu'en vertical, et forment avec les chemins de câbles un assemblage continu.

La tête des vis est arrondie, de manière à éviter le déchirement des isolants des câbles placés dans les chemins de câbles.

4. **Exécutions**

Toutes les découpes réalisées dans les chemins de câbles et leurs accessoires ainsi que les dégâts sont protégés efficacement contre la corrosion par galvanisation à froid.

Les chemins de câbles sont conçus afin de ne pas altérer l'isolant entourant le conducteur. Le câble ne doit pas être affaibli ou s'abimer plus rapidement du fait d'être placé dans un chemin de câble.

a) **Installation des câbles**

D'une manière générale, les câbles de catégories différentes sont posés sur des chemins de câbles différents, excepté pour les courants faibles où une réserve de place est prévue pour être mise à disposition des entrepreneurs.

Dans le cas où un seul chemin de câbles s'impose, les câbles de puissance sont séparés des câbles de télécommunication, de signalisation ou de commande par un écran métallique mis à la terre.

Selon les types de câbles et les puissances électriques transportées, les distances entre les câbles sont précisées dans le tableau ci-après (extrait norme EIA/TIA - 569 - table 10.4.1).

Ces directives sont également d'application pour l'installation des câbles sous conduits ou en pose libre.

Conditions pour les câbles		Distance de séparation minimale (mm)		
Puissance (basse tension)	Télécom (très basse tension)	< 2kVA	2 à 5 kVA	> 5 kVA
Sans écran	Sans écran	130	310	610
Sans écran	Avec écran	70	160	310
Avec écran	Avec écran	60	80	160

Les câbles sont déposés côte à côte en nappe unique pour les câbles de section supérieure à 4 x 6mm² tandis que les câbles de plus petite section peuvent être regroupés en botte, tout en gardant un aspect de fuseau régulier de 4 à 5 câbles maximum. Dans ce cas, il est tenu compte des facteurs de correction recommandés par les Fabricants.

Il en est de même si les câbles sont placés en pose jointive.

Les attaches utilisées sont :

- pour les câbles de section inférieure ou égale à 3 x 50mm², un lien en PVC auto-serrant,
- pour câbles de section supérieure à 3 x 50mm², une attache collier à talon.

Les attaches de fixation des câbles unipolaires sont amagnétiques.

Les attaches sont placées :

- pour les chemins de câbles posés à plat : une attache tous les 3 m et à proximité des coudes et changements de direction,
- pour les chemins de câbles posés de chant : une attache tous les 30cm (câbles non armés) et tous les 75cm (câbles armés). La flèche des câbles due à leur poids propre ne peut dépasser 1 % de leur portée ;
- pour les échelles : une attache à toutes les traverses.

b) **Supports et fixations**

La fixation des chemins de câbles est étudiée de façon à éviter tout mouvement latéral et vertical de ceux-ci. Les supports sont fixés à intervalles réguliers aux parois, murs, plafonds ou charpentes. Les supports sont du type pendard ou console.

En aucun cas, les supports ne peuvent être fixés à des éléments susceptibles d'être démontés ultérieurement (tuyauteries ou gaines ou encore supports de tuyauteries ou de gaines).

D'une façon générale, la distance entre le bord supérieur du chemin de câbles et le plafond ne peut être inférieure à 300mm et la distance verticale entre deux chemins de câbles parallèles ne peut être inférieure à 150mm.

Le long des parois verticales, une distance minimale de 50mm doit être assurée entre le chemin de câbles et la paroi.

Dans le cas de traversées de percement ou lors de croisements, ces distances peuvent être réduites exceptionnellement en accord avec la Pouvoir Adjudicataire.

La fixation des supports des chemins de câbles est réalisée au moyen de chevilles métalliques et de vis de pression.

La longueur des supports est déterminée en fonction du nombre de faisceaux de chemins de câbles qui y sont fixés ainsi qu'en fonction de la hauteur libre de circulation sous les chemins de câbles ou de l'espace disponible dans les faux plafonds.

Dans les zones où les supports restent visibles (locaux techniques, parkings), les extrémités des pendants sont protégées par un capot de couleur vive.

La fixation des chemins de câbles au moyen de tiges filetées est strictement interdite.

En trajet horizontal, la conception des supports doit permettre la pose ou la dépose aisée des câbles.

Les espacements des supports sont fonction de la charge admissible. Les valeurs ci-après ne doivent en aucun cas être dépassées :

- espacement de 2,40 m pour des chemins de câbles de largeur inférieure ou égale à 120mm,
- espacement de 1,70 m pour des chemins de câbles de largeur comprise entre 120 et 300mm,
- espacement de 1,50 m pour des chemins de câbles de largeur supérieure à 300mm.

En circulation verticale, la fixation des échelles est réalisée par des pattes montées sur chaque longeron et espacées de 1,50 m maximum. La conception des fixations permet d'éloigner les échelles du mur et évite le glissement vertical.

c) Mise à la terre

Les chemins de câbles sont obligatoirement raccordés au réseau de terre et de protection. Pour ce faire, chaque tronçon du chemin de câbles est raccordé au suivant au moyen d'une tresse en cuivre isolé boulonnée aux deux tronçons. L'extrémité du chemin de câbles est raccordée à la terre via une liaison équipotentielle principale.

Tout autre système de continuité de la mise à la terre des chemins de câbles doit faire l'objet d'une demande de dérogation à la Pouvoir Adjudicateur, sur base d'arguments établis par l'Entrepreneur prouvant l'équivalence du système proposé.

5. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, des chemins de câbles en échelles, en passerelles et en chape.

6.3. COLONNES PRINCIPALES D'ALIMENTATION

1. Description

Les colonnes principales d'alimentation dont question ici sont posées sur passerelles à câbles suspendues au sous-sol et échelles à câbles en trémies. Ces colonnes débutent dans les divers tableaux des communs ou dans les coffrets des locaux de comptage. Les sections des câbles, l'ampérage et la tension des circuits sont mentionnés sur plans ou schémas électriques et sont à vérifier par l'entrepreneur.

2. Matériau & exécution

Voir chapitre câblage.

3. Désignation

L'ensemble des fournitures, poses et raccordements sont prévus conformément à la description faite des câbles et de leur pose et conformément aux normes. Toutes les prestations de vérification des sections de câble et de coordination avec les autres parties sont implicitement incluses dans ces postes.

6.4. POSE LIBRE ET CONDUITS SOUS TUBES

1. Description

a) Pose libre

Dans le cas de pose libre le long des murs, les câbles sont fixés à une hauteur suffisante pour éviter toute dégradation due aux causes mécaniques. Des protections en tôle d'acier de 3mm d'épaisseur minimum sont placées aux endroits présentant des risques de dégradations pour les câbles.

Ce mode de pose est également utilisé dans des cloisons à 2 faces et vide intermédiaire. Les câbles sont placés dans la cloison et sont fixés en certains points (maximum 0,50 m entre points) avant la fermeture par la deuxième face.

Les précautions sont prises afin d'éviter que la structure portante des cloisons ne blesse l'isolation extérieure des câbles. Des protections souples sont placées aux endroits de passage du câble au travers de cette structure.

Dans certains cas de liaisons entre appareils d'éclairage non fixés à la structure mais encastrés dans un faux plafond et des boîtes ou coffrets de raccordement, le câblage en pose libre peut être utilisé. Le câble est muni de connecteurs raccordés d'une part aux appareils d'éclairage et d'autre part aux boîtes ou coffrets. Ces câbles sont déposés sur le faux plafond.

Ce mode de pose ne peut être envisagé que pour des liaisons en câbles souples sur des longueurs réduites (maximum 7 m).

b) Conduits sous tube

Ce mode d'installation s'utilise principalement pour les canalisations fixes intérieures. Trois modes de pose sont possibles : tubes

- apparents,
- encastrés
- ou enrobés.

2. Application

Câblage pour :

- mises à disposition diverses
- équipements cuisine
- petits appareillages (prises de courant, boîtiers de connexion, etc.).

3. Matériau et construction

Les tubes et leurs accessoires sont uniformisés pour toute l'installation ainsi qu'avec les équipements placés éventuellement dans le cadre d'autres Marchés.

a) Tubes apparents

Les tubes apparents répondent aux normes suivantes :

- NBN 45 et sont du type acier lisse (TAL),
- NBN C68-111 et sont de type PVC rigide renforcée.

b) Tubes encastrés

Les tubes encastrés dans la maçonnerie ou éventuellement dans le béton répondent à la norme NBN C68-111 et sont généralement du type PVC rigide.

c) Tubes enrobés

Les tubes destinés à être enrobés dans le béton sont en matière thermoplastique souple et sont conformes à la norme NBN C68-111. Les tubes enrobés dans le béton sont toujours d'une seule longueur.

d) Accessoires

Tous les accessoires sont standardisés avec le mode de pose des tubes.

Boîtes et boîtiers d'encastrement

Les boîtes servent au placement d'équipements (interrupteurs, prises, points de raccordement,...) ou de boîtes de tirage. Elles comportent un certain nombre d'entrées pour les tubes de liaison. Les entrées non utilisées sont obturées afin de garder le degré d'étanchéité imposé.

Les boîtes sont fabriquées avec la même matière et présentent les mêmes caractéristiques de résistance mécanique et chimique que les tubes. Elles sont conformes à la norme NBN C68-685. Leur profondeur est adaptée aux équipements qu'elles contiennent.

Dans les parois creuses, les boîtes sont fixées au moyen de cales de serrage.

Les boîtes doubles sont accouplées afin de garder une équidistance constante.

Manchons

Les manchons servent à effectuer la liaison entre deux tubes. Dans le cas de tubes encastrés ou enrobés, ils sont interdits.

Lorsque les tubes traversent des joints de dilatation ou de tassement, des manchons spéciaux sont placés autour des tubes à l'endroit des joints afin de permettre la dilatation et le tassement du bâtiment sans dommage pour les tubes.

Les endroits de concentration de tubes sont coordonnés avec l'exécution des ouvrages en béton.

Embouts

Toutes les extrémités libres des tubes TAL et PVC renforcé sont pourvues d'embouts en matière synthétique à bords arrondis.

Boîtes de tirage

Dans le cas d'installation de tubes apparents à coudes fermés, de tubes enrobés ou encastrés, il est fait usage de boîtes de tirage tous les 10 m ou après trois coudes.

Accessoires divers

Principalement dans le cadre de tubes enrobés, il est fait usage de tous les accessoires standards tels que :

- écarteurs,
- attaches pour tubes et boîtes,
- éléments de liaison pour boîtes,
- etc.

4. Exécutions

Sauf indication contraire, les canalisations dans les locaux techniques et vides techniques sont réalisées en tubes apparents.

Dans tous les locaux dont les murs sont recouverts d'un enduit structuré, les tubes sont encastrés dans la maçonnerie, les cloisons ou le béton.

Dans le cas des voiles en béton, les tubes sont enrobés le cas échéant dans le béton et donc mis en place au moment du ferrailage des dalles et des voiles en béton. Attention, à de nombreux endroits, ces voiles sont laissés apparents, une attention toute particulière sera donc portée à la coordination en vue d'intégrer toutes les techniques au préalable dans ces voiles, et ce dès la phase d'études du gros-œuvre.

Attention : il est interdit de réaliser des saignées (même superficielles) ou de forer des trous dans les poutres en béton ou les hourdis précontraints sans l'approbation préalable de la Pouvoir Adjudicataire.

a) Installation de câbles

Tous les tubes ont un diamètre tels que:

- les câbles peuvent jouer dans les tubes;
- pour les circuits d'éclairage, on puisse ajouter un fil à ceux prévus pour la création des circuits;
- pour les circuits prises de force, on puisse remplacer les fils prévus par des fils de la section supérieure.

Dans les boîtes, les raccordements sont réalisés au moyen de connecteurs conformes à la norme NBN 582 pour les sections de 1,5 et 2,5mm² et sur bornes fixées dans des boîtes conformes à la norme NBN C68-685 pour les sections supérieures.

Si des câbles sortent au ras du sol, ils sont protégés par un tube en acier dépassant de 10cm le niveau fini du sol. L'espace entre le tube et le câble est rendu étanche, de manière à éviter l'introduction de liquide dans le tube. De même, le tube est scellé dans le sol de manière à éviter des infiltrations.

b) Tubes apparents

Il est interdit de placer dans des tubes TAL des câbles ou fils à isolation non renforcée tels que VOB.

Le tube peut être interrompu au droit des courbes mais la longueur visible du câble doit être aussi courte que possible.

Les canalisations sont écartées d'au moins 15cm des installations sanitaires ou de chauffage. Elles sont posées perpendiculairement ou parallèlement aux axes du bâtiment, les parcours obliques sont interdits.

Aux endroits accessibles aux personnes, les tubes sont fixés par attaches du type sanitaire ou équivalent. Dans le cas de cheminement en nappe, les fixations des tubes peuvent se faire au moyen d'attaches à pression glissantes dans un rail profilé servant de support et fixé sur la paroi.

Les attaches par pinçage sont utilisées pour la fixation des tubes individuels dans des endroits normalement inaccessibles aux personnes (vides techniques ou $h = 2 \text{ m } 40$ du sol).

Le nombre d'attaches est tel que les tubes sont maintenus dans un alignement parfait.

Dans les parties droites, il y a au moins une attache tous les 60cm, une à chaque extrémité des coudes et de part et d'autre des boîtes et des manchons.

Les tubes qui aboutissent aux tableaux électriques sont rangés en bon ordre, de façon à éviter les croisements. Ils présentent une attache à 10cm au maximum de leurs extrémités.

Dans le cas d'installation de tubes supportant des câbles "Résistants au feu", il ne peut être fait usage que de tubes TAL (à coudes ouverts) fixés aux parois par des attaches et chevilles métalliques.

Les parois auxquelles sont fixés ces tubes doivent être "Résistantes au feu".

c) Tubes encastrés

Selon l'épaisseur de la paroi et suivant les impératifs de finition, les tubes sont placés en même temps que la maçonnerie ou sont placés dans une saignée.

Lors du ragréage de la saignée, l'Entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires pour que la paroi retrouve son aspect initial (restructuration des joints visibles) la finition de la paroi (peinture) étant effectuée par l'Entrepreneur de parachèvement.

Dans le cas de murs en briques de parement ou de cloisons finies, ceux-ci ne peuvent en aucun cas être saignés pour permettre l'encastrement des tubes; la pose des tubes s'effectue en même temps que la construction du mur ou de la cloison.

Les tuyaux peuvent également être intégrés dans la chape, dans la mesure où son épaisseur est d'au moins 3 cm.

Les tubages posés sur une chape (par ex. dans les greniers) doivent être protégés de part et d'autre par une couche de mortier de ciment, appliquée sur une largeur de 5 cm.

d) Tubes enrobés

Avant coulée du béton, le tube et les accessoires sont fixés soit au ferrailage ou au coffrage. Toutes les précautions sont prises pour éviter tous dégâts aux tubes (écrasement, cisaillement...) et pour faciliter le tirage ultérieur des canalisations électriques.

Les liaisons entre plusieurs boîtes forment un système maillé. Chaque tronçon reliant deux boîtes est pourvu de deux tubes empruntant chacun un trajet sensiblement différent. Les points d'alimentation sont situés en plusieurs endroits du système maillé. Lors de la mise en place des tubes, les rayons de courbures minima sont respectés. Un fil de tirage est installé dans chaque tube.

Les boîtes sont fixées au coffrage de façon indétachable et hermétique afin d'éviter, lors de la mise en œuvre du béton, toute introduction de lait de ciment dans les tubes ou les boîtes.

Les boîtes sont montées de telle façon qu'après décoffrage, le couvercle de la boîte affleure la surface du béton. Dans le cas de boîtes encastrées, celles-ci affleurent la surface finie de la paroi.

L'Entrepreneur reste seul responsable du placement et de la bonne tenue des tubes enrobés dans le béton qu'il a lui-même placé.

6.4.1. MISES A DISPOSITION**a) Mise à disposition pour ascenseur**

Mise à disposition depuis le TD Commun avec 3 m de mou pour l'alimentation du TD Ascenseur.

2. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, des conduits et câblages monté en pose libre ou sous tube pour les différentes mises à dispositions.

6.4.2. PETITS APPAREILLAGES

1. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, des conduits et câblages montés en pose libre ou sous tube du petit appareillages (prises, éclairage, etc.).

Mesurage : Une longueur de 7 m est comptée par point (luminaire ou interrupteur).
 Une longueur de 8 m est comptée par ensemble de prises (simple, double, boîte de sol, etc.)
 Une longueur de 12 m est comptée par prise de connexion (taque, four, hotte, etc.)
 Le reste des longueurs sont mesurées sur plan sur base du chemin supposé.

6.5. TRAVERSEE DES PAROIS RF

1. Description

Traversées des parois RF, voir plan de compartimentage fourni par l'architecte.

2. Matériau et construction

a) Traversée fixe des parois RF

Chapitre pour mémoire, compris dans le prix unitaire du câblage.

3. Exécutions

Solution de mise en œuvre pour les traversées RF à soumettre à la Pouvoir Adjudicateur.

Le module coupe-feu sera installé suivant les recommandations du fabricant. Son installation devra être simple et rapide. Elle ne devra pas nécessiter un autre produit ou matériau autre que ce fournis par le fabricant.

4. Désignation

Fourniture et pose y compris tous les accessoires des traversées de parois RF :

- Fermeture des traversées des parois RF – article pour mémoire, inclus dans le prix unitaire des réseaux.

6.6. CONDUITS ENTERRES

1. Description

Il s'agit de la fourniture et de la pose de conduites d'électricité enterrées et/ou des tubes d'attente (par ex. pour l'éclairage extérieur, etc.), y compris les fouilles, les tuiles de protection, les rubans de marquage, les remblais et la réparation du terrain, de la voirie, etc. dans son état original.

2. Matériau et construction

- Les conduites enterrées seront exécutées en EXAVB sous pierres à câbles ou en VFVB sous tubages.
- Dans le sol et/ou dans les fourreaux enterrés inaccessibles, on pourra placer uniquement des câbles conformes à la NBN C 33-121.

3. Exécutions

La pose des conduites basse tension sous terre devra se faire conformément au RGIE art. 187

- Sauf en cas d'impossibilité technique, le câble doit être posé à au moins 60 cm de profondeur sous le niveau du terrain et/ou de la surface du revêtement extérieur. A défaut, la protection sera réalisée à l'aide d'une enveloppe continue en matériau durable et résistant, sans trous ni joints.
- Les câbles armés seront placés en pleine terre, protégés à l'aide d'une tuile de protection en matière synthétique et indiqués au moyen d'un ruban de marquage d'une largeur minimale de 50 mm, à environ 400 mm au-dessus du câble, sur lequel figurera la nature de la conduite enterrée, et ce, sur toute la longueur du câble.
- L'emplacement exact des câbles enterrés sera mesuré au moment de la pose et indiqué sur les plans as-built. Au moins tous les 30 m et à chaque changement de direction, une borne de repérage sera placée.
- Dans la mesure où les fouilles ne se situent pas sous des parties destinées à recevoir un revêtement, le remblai sera effectué jusqu'au moins 20 cm au-dessus du tuyau, avec du sable rugueux. Les remblais complémentaires peuvent toutefois s'effectuer avec de la terre provenant des fouilles ; les remblais seront exécutés en couches successives qui doivent être compactées mécaniquement.
- Lorsque le tracé des fouilles se situe sous des parties destinées à recevoir ultérieurement un revêtement, les remblais seront intégralement exécutés avec du sable stabilisé et compactés de façon à exclure tout tassement ultérieur.

- Lorsque plusieurs câbles de nature ou d'application différente sont posés dans une même tranchée, on respectera un espacement suffisant pour éviter les interférences.
- Au droit d'éventuels croisements avec la chaussée, les câbles seront posés dans des tubes d'attente du type "tuyau en polyéthylène rigide" enroulé en couronne, diamètre 110-classe PN 6 - selon la NBN T 42-104.

4. Désignation

Fourniture, pose et raccordement y compris tous les accessoires, des conduits enterrés avec câblage.

7. CABLAGE STRUCTURE

7.1. GENERALITES

1. Description et application

L'entreprise consiste en l'exécution de l'ensemble des travaux de câblage comportant la main-d'œuvre, la fourniture, la pose et le raccordement de tous les éléments nécessaires à la réalisation des nouvelles infrastructures de câblage pour la téléphonie, l'informatique, la télévision et le satellite de l'ensemble du projet et ce dans la limite du présent cahier des charges.

L'entreprise inclut tous les travaux nécessaires à la parfaite exécution et finition des travaux et comporte entre autres :

- Tous les accessoires nécessaires à la pose des câbles, y compris leur étiquetage.
- Tous les percements et ragréages RF nécessaires à l'exécution de l'Entreprise.
- Les tests complets du câblage.

Toutes les prises de connexion sont de la même marque et même modèle que les prises de petite force motrice.

2. Exécution

La pose des câbles se fait conformément aux règles de l'art. Les câbles seront toujours posés avec des courbes amples (aucun pli franc ne sera accepté). Les câbles de très basse tension seront séparés des câbles basse-tension. Comme pour les circuits divisionnaires, les supports de câbles devront être suffisants.

7.2. RESEAU DATA

1. Matériel et construction

a) Généralités

Le système de câblage téléphonique et informatique devra être conforme aux normes internationales ISO/IEC IS 11801, EN 50173 et TIA/EIA 568B. Ces normes seront utilisées dans leurs versions les plus récentes en la matière.

L'entrepreneur s'engage à suivre l'évolution technologique des normes et à les appliquer.

Les répartiteurs, les câbles et accessoires téléphoniques qui seront fournis dans le présent marché devront répondre aux normes et aux recommandations en vigueur de l'IBPT et de Belgacom (caractéristiques électriques, performances de transmissions et protections contre les perturbations extérieures telle que la foudre, surtensions, influence électromagnétique, etc.).

Toute installation électrique nécessaire pour l'alimentation des équipements actifs (téléphonie, informatique et télécommunications) devra répondre aux prescriptions minimales reprises dans les conditions générales.

En outre, tout le matériel portera le label CEBEC ou CE.

L'entrepreneur s'engage à respecter la norme internationale IEC 364-5-548 traitant des dispositions de raccordement à la terre et de l'interconnexion équipotentielle des équipements dans un réseau LAN.

b) Câblages structurés

Le câblage sera de catégorie 6A.

Ce câblage permettra de supporter, au minimum, les applications téléphoniques (analogiques, numériques, ISDN, Internet, etc) et informatiques (X25, Ethernet 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T, Gigabit Ethernet, ATM, etc).

UTP n x 4 paires, 100Ω, 24AWG, normes EIA/TIA 568B, ISO/IEC IS 11801 et EN 50173 (n= 1 ou 2 suivant le cas).

Le diamètre minimum des conducteurs est de 0,6 millimètre.

c) Prise de connexion

Les boîtiers de connecteurs sont des ensemble RJ45 femelles répondant aux spécifications mécaniques et électriques des normes citées des connecteurs catégorie 6 pour câble symétrique 100 Ω y compris les connexions entre les RJ45 et les bornes de raccordement du câble.

Dans le cas où plusieurs prises DATA/téléphone sont positionnées côte à côte, les connecteurs seront du type double positions. Dans le cas où un seul connecteur RJ45 serait installé dans un boîtier, la seconde position sera munie d'un cache de protection ou le connecteur sera du type simple position.

d) Répartiteurs / Armoires de brassage

Les répartiteurs standardisés 19" seront désignés ci-dessous par "RACK".

Les RACKS seront constitués d'une structure en tôle d'acier conformément à la technique de châssis normalisé 19" et seront équipés de deux montants latéraux entièrement pré-forés d'un espacement de 1U (44,45 mm.). Ceci permet un

assemblage standard pour la fixation des équipements passifs (panneaux de brassage, ...) et des équipements actifs (Hub, Switch, Router, ...).

Tous les RACKS qui seront fournis dans le présent marché devront répondre au « Standard 19" » en vigueur et seront constitués, au minimum, des éléments suivants :

- Les RACKS seront disponibles en montage mural et sur pied.
- Les RACKS ont une dimension minimale de 450 mm de profondeur utile et 600 mm de largeur.
- Les unités dans les RACKS sont de type universel, autorisant n'importe quel équipement standardisé « 19 pouces ».
- La porte avant des RACKS est vitrée et équipée d'une serrure à clé. Un exemplaire de 2 clés sera fourni lors de la réception du câblage.
- Les RACKS (châssis, panneaux latéraux, portes, toit, etc.) sont raccordés à la terre via un conducteur de terre vert/jaune de 16mm².
- Les RACKS sont équipés d'une rampe d'alimentation électrique de 8 prises 230V AC minimum. La rampe dispose d'un voyant témoin de mise sous tension.
- Tous les équipements faisant partie du présent marché et installés dans les RACKS par l'entrepreneur seront repérés et numérotés. Le repérage des différents sous-ensembles dans les RACKS se fera par l'usage d'étiquettes de couleur.
- L'entrée des câbles sera possible par le bas et par le haut.
- Entre chaque panneau de brassage ainsi qu'entre chaque équipement actif, seront installés des guides câbles horizontaux.
- Des guides câbles verticaux rassembleront les câbles le long des parois du RACK.
- Les RACKS sont conçus pour permettre une ventilation naturelle.
- Le châssis et les panneaux latéraux devront être raccordés à une prise de terre ainsi que les connecteurs et autres appareillages de transmission.
- Chaque élément du RACK (panneau de brassage et guide câble horizontal) occupera une unité (44,45mm de largeur) au maximum.
- Le câblage interne des RACKS devra se faire selon les règles de l'art.

Type de panneau de brassage pour câblage UTP, FTP et STP

- Les panneaux de brassage seront de type modulaire et contiendront minimum 24 positions RJ45. Chaque position du panneau de brassage pourra être équipée de connecteur RJ45 en fonction des besoins.
- Les connexions RJ45 seront câblées en 4 paires suivant la norme T568B.
- Les connecteurs RJ45 seront du type UTP, FTP ou STP suivant le cas.
- Les panneaux de brassages pour câbles FTP et STP posséderont une borne de terre. Les bornes de terre de chaque panneau seront reliées entre elles par un câble VOB (vert/jaune) correctement dimensionné.

2. Désignation

Fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des prises, racks et câblages DATA et téléphoniques, y compris tous accessoires.

Mesurage : Une longueur de 18 m est comptée par prise RJ45.

7.3. RESEAU COAXIAL

1. Matériel et construction

a) Câblage coaxial

Les câbles coaxiaux ont une âme solide en cuivre avec une isolation en polyéthylène cellulaire, un conducteur extérieur formé d'une tresse en cuivre, une feuille de protection en polyester renfermant une feuille de blindage conductrice, et une gaine extérieure en PVC.

Tous les câbles ont une impédance de 75 Ohms.

Le câble coaxial compatible avec la société de télédistribution (bruté, télénet, ...) est tiré et raccordé depuis l'introduction jusqu'à proximité du tableau électrique de chaque entité.

Il est laissé en attente à proximité du point de raccordement sur l'amplificateur du réseau de télédistribution. Ce câblage est à coordonner avec la société de télédistribution.

b) **Boitier de connexion TV-SAT**

Ces boitiers répondent aux standards du câblage repris ci-dessus. La sélection des prises se fait en fonction de la perte de signal afin de garantir le meilleur branchement possible.

2. **Désignation**

Fourniture, pose et raccordement de l'ensemble des prises et câblages, y compris tous accessoires.

8. PETIT APPAREILLAGE BASSE TENSION

8.1. GENERALITES

1. Description

Les équipements de petite force motrice comportent :

- les prises de courant type domestiques et industrielles,
- les accessoires nécessaires à l'assemblage des différents éléments entre eux,
- les boîtes et coffrets de raccordement.

2. Matériau et construction

Tous les interrupteurs, prises de courant, etc. porteront la marque d'agrément CEBEC ou similaire. Ils seront tous neufs, d'origine identique en ce qui concerne la marque et le type. De tout le matériel de commutation et des prises de courant, un échantillon sera préalablement soumis à l'approbation.

Tout le matériel de commutation sera intégré dans une enveloppe en matière synthétique isolante.

La teinte des parties visibles des équipements (prises, couvercles, plaques de recouvrement ...) est déterminée ultérieurement par la Pouvoir Adjudicateur dans une gamme de coloris présentés par l'Entrepreneur.

Les interrupteurs, boutons poussoirs et prises de courant domestiques encastrés et/ou apparents sont choisis dans la même gamme de fabrication à faire approuver.

Les schémas de raccordement du fabricant seront respectés à la lettre afin d'assurer le fonctionnement impeccable de l'installation.

3. Exécutions

a) Implantation

L'emplacement des interrupteurs et prises de courant figure aux plans. Ces emplacements sont à coordonner avec la Maîtrise d'Œuvre avant réalisation.

Les zones de sécurité pour l'installation des interrupteurs dans les salles de bains et locaux humides devront répondre aux prescriptions du RGIE.

En général, les dimensions suivantes seront respectées pour la pose des prises de courant :

Nature	Distance verticale par rapport au plan de référence	Distance horizontale par rapport au plan de référence
Interrupteurs d'éclairage	110 cm au-dessus du niveau du sol fini	15 cm par rapport à l'encadrement de porte (côté poignée)
Prises de courant en plinthe	30 cm au-dessus du niveau du sol fini	D'aplomb sous les interrupteurs
Prises de courant en cuisine	110 cm au-dessus du niveau du sol fini	Minimum 60 cm de l'évier

Pour les montages groupés, les appareillages, qu'il s'agisse d'interrupteurs ou de prises de courant, doivent pouvoir être disposés sous un même couvercle.

Lorsque plusieurs interrupteurs doivent être installés, le groupement démarre à 110cm tel que défini ci-dessus.

Toutes les doubles prises situées dans les cuisines sont côte à côte et disposées horizontalement.

Lorsque le mode d'installation indiqué sur les plans diffère du tableau, il faudra en avvertir la Pouvoir Adjudicateur. En cas de doute au sujet d'un placement, l'entrepreneur est tenu d'en référer à la Pouvoir Adjudicateur.

Le transport de données et les applications à courant faible seront placés sous des couvercles séparés et dans des boîtes d'encastrement séparées, conformément au RGIE. Tout le matériel sera de la même provenance et aura la même forme que le matériel de commutation destiné à des applications à basse tension.

b) Montage encastré

Pour le matériel à encastrer, le matériel de commutation ordinaire sera utilisé. Ils conviendront pour être intégrés dans les boîtes d'encastrement ordinaires et seront équipés de griffes de fixation ou de vis en métal. Les bornes d'arrivée seront équipées de vis, manœuvrables et situées à l'avant de l'appareil. Un outillage approprié sera nécessaire pour enlever la plaque de couverture et le bouton de commande. Les couvercles seront interchangeables, également pour le montage dans les goulottes.

Afin d'assurer un alignement correct de l'appareillage, la fixation de celui-ci dans le boîtier d'encastrement doit s'effectuer avec un certain jeu.

Dans les locaux dont les parois sont parachevées, une coordination doit être organisée afin d'aligner les plaques de recouvrement symétriquement par rapport aux joints des éléments de recouvrement de parois.

c) Montage dans voiles béton

Les saignées et intégrations de blochets dans des voiles béton sont à priori interdits. Si toutefois, le cas de figure est prévu au dossier, l'entreprise soumet ses moyens d'exécution à la Pouvoir Adjudicateur pour approbation. Une coordination devra alors être prévue avec la partie Gros-œuvre et des rainureuses à profondeur réglable utilisées de manière à ne pas atteindre les treillis d'armatures.

d) Montage en apparent

Pour le matériel posé en apparent, on utilisera, en principe, toujours du matériel étanche à l'eau.

Les appareils situés dans les locaux techniques et sous-sols sont du type semi-hermétique IP44 apparents.

e) Intégration dans les parachèvements

Les câbles alimentant les prises de courant ou les points de raccordement de télécommunication associés aux prises, circulent en fonction du parachèvement des locaux.

Il appartient à l'Entrepreneur de cette partie de se renseigner auprès des Entrepreneurs de Gros Œuvre et de Parachèvement, afin de connaître les tolérances réelles de l'exécution des ouvrages et d'adapter en conséquence son matériel pour répondre aux performances imposées.

f) Prescriptions complémentaires

En aucun cas, des appareillages basse tension (prises de courant et interrupteurs) ne seront placés dos à dos dans une même cloison.

Le placement de l'appareillage ne peut en rien diminuer les propriétés acoustiques ou de résistance au feu de la cloison.

Une attention particulière à l'étanchéité à l'air sera observée afin de ne pas altérer celle-ci. Les blochets situés sur une paroi délimitant le volume étanche devront être soignés, soit par la pose d'un blochet spécial étanche, soit en colmatant l'arrière du blochet au plâtre ou au moyen de collant approprié.

8.2. APPAREILLAGE DE COMMANDE DE L'ECLAIRAGE

8.2.1. INTERRUPTEURS, BOUTONS-POUSSOIRS

1. Description et matériau

a) Généralités

Il s'agit de la fourniture, de l'installation et du raccordement de tous les interrupteurs, conformément à leur fonction respective (bi-directionnel, tridirectionnel, ...) selon les indications sur les plans (symboles et éventuellement les dimensions).

- Les interrupteurs, boutons poussoirs et lampes-témoins porteront le label de qualité CEBEC et devront satisfaire à la NBN C 61-111 - Matériel pour installations domestiques et analogues - Spécifications pour les interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et similaires + addenda (1977) et/ou à la NBN EN 60669-1(2000) pour les interrupteurs électroniques.
- Un échantillon de tous les types d'interrupteurs prescrits sera préalablement soumis pour approbation.
- Les interrupteurs seront du type 10 A à 250 V et seront étanches aux projections d'eau. Pour les interrupteurs à bascule du type à grande touche, celle-ci ne pourra être enlevée qu'à l'aide d'un tournevis.
- Lorsque plusieurs interrupteurs sont prévus en un même point, ils seront superposés verticalement, au nombre de trois maximum ; si nécessaire, on pourra utiliser des interrupteurs doubles.
- Dans les installations domestiques, l'utilisation d'interrupteurs unipolaires est autorisée pour les circuits à deux conducteurs actifs, pour l'alimentation des appareils d'éclairage et des circuits secondaires, dans la mesure où il s'agit de raccordements fixes qui ne dépassent pas un courant nominal de 16 A. Les interrupteurs placés dans les locaux ouverts ou humides seront toujours bipolaires (salles de bains).
- Les interrupteurs seront, en principe, du type encastré. Le raccordement des conducteurs se fera à l'aide de bornes à serrage. Les plaquettes seront fixées de manière dissimulée à l'aide d'une vis. La profondeur d'encastrement sera d'au moins 26 mm.
- Lorsque les conduites sont visibles, notamment dans les caves, parkings et locaux techniques, ... on prévoira des interrupteurs appliqués adaptés.
- Dans les locaux humides, on utilisera uniquement du matériel qui satisfait au degré de protection réglementé par la RGIE. Dans les buanderies et salles de bains, le type ordinaire étanche aux projections d'eau peut être utilisé pour les installations encastrées ; pour les installations apparentes, elles présenteront le degré de protection IP X-4, selon la NBN C 20-529 - Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) (1992) + A1 (2000). Les

sorties seront pourvues d'écrous à raccord, de bagues et de rondelles en caoutchouc. Les vis des plaquettes seront inoxydables ou en matière protégée contre la corrosion. Pour certains équipements spécifiques (débaras à l'extérieur, terrasse couverte, abri-garage, ...) des prescriptions particulières peuvent être d'application.

- Les points lumineux dans les conditions suivantes sont commandés par des télérupteurs (couplage de relais) :
 - dont la commande est prévue à plus de 3 endroits,
 - si l'intensité d'une partie du circuit est supérieure à 7 A,
 - si la commande d'une même partie d'un circuit doit se faire de plus d'un point et si les appareils à commander sont situés à l'extérieur des bâtiments ou dans un local humide,
 - si la commande du circuit est locale et asservie au système de gestion ou par horloge,
 - si la commande des circuits alimentés par le réseau Normal et le réseau No-break doit se faire simultanément.

Couleur : ivoire / blanc / ***, plaquettes de couleur identique à celle de l'appareil / *** (la couleur et le type correspondent à ceux des autres appareils)

b) Les interrupteurs encastrés

- type : unipolaires, bipolaires, 2 allumages, 2 directions et inverseur, interrupteur avec témoin, interrupteur à tirette, etc.
- tension : 250 V,
- intensité : 16 A,
- les contacts sont en argent,
- manœuvre à bascule et à manette plate,
- munis éventuellement d'un voyant lumineux de repérage ou de signalisation d'enclenchement de circuit.

c) Les boutons poussoirs associé à télérupteur avec minuterie

- tension : 250 V,
- intensité : 6 A,
- munis d'un voyant lumineux de repérage ou de signalisation d'enclenchement de circuit.
- Le télérupteur avec minuterie :
 - de conception modulaire pour fixation sur rail monté dans le tableau électrique de la zone concernée
 - fermeture puis ouverture d'un contact après un temps déterminé. La minuterie est de conception modulaire
 - Equipées d'une dérogation manuelle.
 - Temporisation : 1 minute à 1 heure,
 - Recyclage : toute action sur un bouton-poussoir ou détection de présence redonne la durée de la temporisation.
 - Calibre de contact : 16 A/230 V,

d) Equipements apparents

- caractéristiques électriques identiques à l'appareillage encastré,
- degré de protection en général : IP 55,
- équipées de porte-étiquettes,
- ils sont équipés de presse-étoupe avec bague en caoutchouc et rondelle métallique, (à soumettre à l'approbation de la Pouvoir Adjudicataire).

2. Désignation

Fourniture, pose et raccordement des appareillages de commande d'éclairage complet, y compris tous accessoires.

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera conçu comme suit :

- unité de mesure : à la pièce, selon la nature et le type.
- nature du marché : Quantité forfaitaire (QF)

8.2.2. COMMANDE AUTOMATIQUE PAR DETECTION DE MOUVEMENT / PRESENCE

1. Description et matériaux

Les détecteurs sont conçus selon les cas de figure pour un montage apparent au plafond ou encastré en faux-plafond.

Boîtier de qualité supérieure en polycarbonate résistant aux UV. Température de -25°C à +50°C.

Leurs caractéristiques sont :

- Tension : 230 V.
- Intensité : 10 A.
- Consommation inférieure à 1W.
- Temporisation réglable de 1 min. à 30 min.

Abréviations :

- PIR : technologie infrarouge passive
- US : technologie ultrasons
- DT : les deux technologies (PIR & US) combinées.

Il permet la commande de l'ensemble des équipements reliés.

2. Applications

Le détecteur de présence est adapté à la zone de détection qui lui est assignée, en d'autres termes, il doit couvrir cette zone sans espace mort. L'entreprise propose pour approbation la fiche technique du détecteur comprenant toutes les caractéristiques reprises dans le tableau ci-dessous, ainsi que le type de montage, la protection à l'eau et la distance de couverture.

Le degré de protection IP et la classe d'isolation du détecteur sera adapté au type d'espace de montage. Pour un montage extérieur ou en local humide, le détecteur est au minimum IP 54 – classe II.

Le choix du mode de détection (infrarouge passif, ultrason, etc.) sera judicieusement sélectionné en vue d'un fonctionnement adapté au mode d'occupation.

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement des appareillages de commande d'éclairage complet, y compris tous les accessoires.

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera conçu comme suit :

- unité de mesure : à la pièce, (type à sélectionner en chantier suivant affectation).
- nature du marché : Quantité forfaitaire (QF)

8.2.3. COMMANDE AUTOMATIQUE PAR DETECTION DE LUMINOSITE OU HORAIRE

1. Description et matériaux

Horloge astronomique

L'interrupteur horaire à programme astronomique commande la mise en marche ou l'arrêt de circuits (éclairage, volets, ...) en tenant compte du lever et du coucher du soleil.

Une cellule photo-électrique n'est plus nécessaire. Il suffit d'entrer dans le programme le pays et la ville la plus proche. On peut également introduire manuellement la longitude ou la latitude. L'appareil est livré avec l'heure et la date exacte.

Une programmation (journalière ou hebdomadaire) complémentaire permet de faire une extinction de l'éclairage pendant une période de la nuit. La configuration et la programmation de l'appareil peuvent se faire hors tension et peuvent se faire directement sur l'appareil même ou par un PC à l'aide d'un logiciel de programmation. Le transfert de données dans ce cas est réalisé par un lecteur de clés et d'une clé de programmation.

Caractéristiques de construction :

Conçu pour montage sur un rail DIN de 35 mm

- Alimentation : 24 ou 230Vac – 50/60Hz
- Sortie : 2 contacts inverseur 16 A - 250V~ $\cos \varphi = 1$
- Précision de l'horloge : +/- 0,2s/jour
- Changement automatique heure été/hiver

2. Désignation

Fourniture, pose et raccordement des appareillages de commande d'éclairage complet, y compris tous les accessoires.

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage sera conçu comme suit :

- unité de mesure : à la pièce, selon la nature et le type.
- nature du marché : Quantité forfaitaire (QF)

8.3. PRISES DE COURANT ET DE SIGNAL

1. Description

Il s'agit de la fourniture, de l'installation et du raccordement de toutes les prises de courant, en accord avec leur fonction respective, selon les indications de dimensions et de symboles sur les plans.

a) Prises de courant domestiques

Les prises de courant domestiques 16A sont de type 2P + T (250V~).

Elles se composent de :

- un support assemblable horizontalement ou verticalement pour un ou plusieurs modules,

- un ou plusieurs modules de prises de courant,
- une plaque de recouvrement.

Les prises de courant à mettre en œuvre sont d'un modèle tel que défini à l'article correspondant du RGIE, c'est-à-dire munies d'un écran mettant hors de portée les contacts lorsque la fiche est retirée.

Elles sont également équipées d'un contact de terre par broche sortante et sont pourvues d'un dispositif de sûreté protégeant les alvéoles.

Le système est conçu de façon telle qu'au moment de l'introduction de la fiche, la continuité de terre est établie avant tout contact de pièces sous tension.

b) Prises de courant tétra-polaires

Les prises de courant tétra-polaires 20A sont de type 3P + T + N (400V~).

Elles se composent de :

- un module de prise de courant,
- une plaque de recouvrement.

Fixation par vis. Modèle encastré.

Les prises de courant à mettre en œuvre sont d'un modèle tel que défini à l'article correspondant du RGIE, c'est-à-dire munies d'un écran mettant hors de portée les contacts lorsque la fiche est retirée.

Elles sont également équipées d'un contact de terre par broche sortante et sont pourvues d'un dispositif de sûreté protégeant les alvéoles.

Le système est conçu de façon telle qu'au moment de l'introduction de la fiche, la continuité de terre est établie avant tout contact de pièces sous tension.

c) Prises de courant semi-étanches

Toutes les prises bipolaires sont munies d'une broche de terre et comportent un clapet "sécurité enfants". Elles sont prévues pour une intensité de 16 Ampères.

Les prises apparentes ont les caractéristiques suivantes :

- degré de protection : IP55,
- caractéristiques électriques identiques à l'appareillage encastré,
- équipées de porte étiquettes,
- équipées de presse-étoupes avec bague en caoutchouc et rondelles métalliques (à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre).

d) Prises de connexion pour cuisinière, lave-vaisselle, lessiveuse et séchoir

La prise de courant avec fiche pour l'alimentation de la cuisinière électrique devra satisfaire à la norme NBN 68-685 et portera l'agrément CEBEC. Elle sera fabriquée en matière synthétique rigide isolante, équipée des bornes nécessaires pour raccordement monophasé ou triphasé et pourra être scellée à l'aide de deux vis. Un câble d'alimentation adapté sera prévu à partir du tableau de distribution jusqu'à l'endroit indiqué dans la cuisine.

2. Matériau et construction

- Les prises de courant porteront le label de qualité CEBEC. Elles seront conformes au RGIE et aux prescriptions des NBN C 61-112 - Matériel pour installations domestiques et analogues - Prises de courant pour usages domestiques et analogues - Règles générales (1990) + addenda A1 (1993), A2 (1995) & A3 (1999).
- Les prises de courant ordinaires seront bipolaires et adaptées pour une intensité de courant de respectivement 10A / 16A / 20A / 32A. Toutes les prises de courant, à l'exception de celles à très basse tension de sécurité, seront du type avec sécurité et devront être pourvues d'une borne de terre reliée au conducteur de protection de la conduite électrique.
- Les prises de courant seront, en principe, du type encastré. Les conducteurs seront connectés au moyen de bornes à serrage. Les plaquettes seront fixées à l'aide de vis. La profondeur d'encastrement sera d'au moins 26 mm. Lorsque les conduites sont posées en apparent, dans les caves, greniers, garages, ... on prévoira également des prises de courant appliquées.
- Dans les cuisines, les prises de courant multiples seront toujours du type horizontal en vue de l'utilisation de prises mises à la terre.
- Dans les locaux humides, on utilisera uniquement du matériel qui satisfait au degré de protection réglementé par le RGIE. Dans les buanderies et salles de bains, le type étanche ordinaire peut être utilisé pour les installations encastrées (degré de protection IP X-4, selon la NBN C 20-529 (1992) + A1 (2000); pour les installations apparentes ou dans les locaux humides, le degré de protection sera IP 54 (étanche à volet), les sorties étant pourvues d'écrous à raccord, de bagues et de rondelles en caoutchouc. Les vis des plaquettes seront inoxydables ou en matière protégée contre la corrosion. Pour certains équipements spécifiques (débarras à l'extérieur, terrasse couverte, abri-garage, ...), des prescriptions particulières peuvent être d'application.

- Lorsque les prises de courant seront utilisées sous des tensions différentes, elles seront de modèle différent et ne seront pas interchangeables. Lorsque la prise de courant est alimentée par un transformateur individuel de protection (transfo séparateur), l'exécution se fera conformément aux prescriptions de l'art. 76 du RGIE.
- Les prises de courant alimentées par des transformateurs de sécurité ne peuvent pas être mises à la terre car ce circuit ne peut avoir aucun point commun avec un autre circuit. La masse des machines et des appareils électriques raccordés à ce circuit ne peut être connectée expressément ni avec la terre ni avec la masse d'autres machines et appareils, alimentés par d'autres circuits.

Les équipements de petite force motrice sont conformes en particulier aux normes suivantes :

- CEI 60309-1 et 2
- DIN VDE 0634
- Agrément Belgacom
- EN 60309-1 et 2
- NBN C63-017
- Label CE
- NBN C61-112 1 à 3 : Prises de courant pour usages domestiques et analogues.
- Agrément CEBEC

3. **Exécution**

Par circuit, le nombre de prises de courant sera limité à 8, conformément au RGIE.

L'alimentation de la hotte de cuisine et du réfrigérateur est comptée comme prises de courant ordinaires. Le cas échéant, l'entrepreneur prévoira des circuits supplémentaires.

Les prises de courant encastrées seront posées dans les boîtes d'encastrement à l'aide de vis ou de griffes.

L'interconnexion des prises de courant sera exécutée via les bornes d'arrivée.

Les plaquettes des interrupteurs, des boîtes de connexion et des prises de courant seront posées droites et se raccorderont parfaitement à la finition du mur (plafonnage, carrelage, ...).

4. **Désignation**

Fourniture, pose et raccordement des appareillages complets, y compris tous accessoires.

8.4. **PLAQUE DE CUISSON VITROCERAMIQUES**

1. **Description et matériau**

Table de cuisson à 4 foyers, 2 foyers de 1200W et 2 autres de 1800W. Dont la taille est comprise entre 55 et 65cm.

A commande sensitive, l'appareil dispose de voyants pour la signalisation de son fonctionnement ou non. En outre une signalisation de chaleur résiduelle et une protection enfant seront prévues.

2. **Exécution**

Ce poste inclus également le câblage et le raccordement des tables.

Modèle à soumettre à l'approbation des Auteurs de projet et du Pouvoir Adjudicateur.

3. **Désignation**

Fourniture, pose et raccordement des appareillages complets, y compris tous accessoires.

9. ECLAIRAGE

9.1. GENERALITES

9.1.1. SPECIFICITES GENERALES

1. Description

L'entreprise comprend la fourniture, l'installation et le raccordement des appareils d'éclairage décrits dans le cahier des charges, y compris les lampes à LEDs, à fluorescence et économiques.

Les types de luminaires sont repris sur plans.

L'entreprise comprend la fourniture, le placement et le raccordement des appareils d'éclairage en ce compris les modules de transformations et de commande et toutes pièces nécessaires au bon fonctionnement des appareils. L'entreprise remettra dans ses fiches techniques une note pour chaque transformateur démontrant sa compatibilité avec le luminaire et sa commande (dimming ou non, Led,...)

2. Matériau et construction

- Les appareils devront être entièrement neufs et de construction récente ; ils porteront le label de qualité CEBEC. Un exemplaire de chaque type d'appareil sera soumis pour approbation, avec la mention de l'agrément technique, des spécifications éventuelles ainsi que des dimensions exactes.
- Le bâtiment étant conçu pour avoir une bonne performance énergétique, les luminaires devront être approuvés par la Pouvoir Adjudicateur et se verront le cas échéant refusés si cette dimension énergétique n'est pas prise en compte.
- Les appareils et leurs boîtes d'encastrement seront de nature compatible avec la finition du plafond dans lequel ils doivent être placés. Ils seront conçus pour être appliqués ou encastrés sans endommager les plafonds (en raison de surchauffe, ...).
- Les bornes nécessaires seront prévues dans les appareils pour le raccordement au circuit et au conducteur de terre.
- Le cas échéant, des intensités lumineuses, des luminances, des indices d'éblouissement peuvent être imposés.

L'entrepreneur soumettra 3 modèles de marques connues, possédant plusieurs grossistes en Belgique et sensiblement différents du point de vue esthétique.

L'entrepreneur remettra à la Pouvoir Adjudicateur des fiches techniques complètes reprenant les informations suivantes :

- La puissance du luminaire (y compris les éventuels éléments auxiliaires, capteurs, éléments de contrôle et/ou commande du luminaire).
- Les codes flux CIE du luminaire (N2, N4 et N5) qui correspondent aux différents rendements du luminaire.
- Le nombre de lampes composant chaque luminaire.
- Le flux lumineux pour chaque lampe de chaque luminaire (en lumen).

3. Exécution

- L'emplacement exact des appareils correspondra aux indications sur les plans ou sera discuté de commun accord avec la Pouvoir Adjudicateur. Une installation d'essai de chaque type d'appareil pourra être demandée sans frais supplémentaires.
- La pose des luminaires comporte tous les travaux nécessaires pour assurer un alignement correct des luminaires ainsi qu'une fixation rigide et solide évitant tout risque de balancement et de chute. A ce sujet, l'Entrepreneur de la présente partie se renseigne sur les caractéristiques des plafonds où sont placés les luminaires et adapte ses systèmes de fixation en conséquence pour donner toutes les garanties de tenue dans le temps des fixations des luminaires.
- L'installation des appareils se fera en fonction de la situation :
 - montage directement au plafond
 - montage suspendu au plafond
 - montage sur poteau dans les abords
 - montage encastré dans les abords
 - appareils encastrés dans les faux plafonds
 - montage mural
 - montage sur les rails d'alimentation
- Pour la fixation au mur et le montage direct au plafond, les appareils seront solidement fixés avec le nombre de trous de fixation prévus, à l'aide de vis et de chevilles d'une longueur minimale de 30 à 40 mm. La suspension des appareils ne pourra en aucun cas se faire en les suspendant aux conducteurs.

- Les appareils encastrés seront adaptés au type de faux plafond. Les appareils lourds fixés dans les faux plafonds seront supplémentaires fixés à la structure portante supérieure à l'aide de crochets ou de chaînes. La pose des appareils encastrés s'effectuera en coordination avec l'entrepreneur des faux plafonds. Les risques de surchauffe locale doivent être évités et/ou absorbés en plaçant une isolation au comportement amélioré au feu. La pose s'effectuera conformément à la norme NBN EN 60598-2-2 - Luminaires - Partie 2 : Règles particulières - Section 2 : Luminaires encastrés (1990).
- L'encastrement de luminaires dans un plafond suspendu, pour lequel une exigence de résistance ou de stabilité au feu est imposée, sera mis en œuvre de manière à ne pas affaiblir cette performance au feu du plafond suspendu. Voir également la NIT 232 « Les plafonds suspendus » §3.3.4 (CSTC).
- Les appareils prévus sur potelets sont livrés avec accessoires de fixation, la fixation se fait dans des plots en béton enterré par vis inox. Stabilité permettant de résister à une force ponctuelle horizontale de 200 kg.
- Les encastrés de sol sont prévus avec boîtier d'encastrement et montés tels qu'indiqué sur la fiche technique.
- Tous les appareils d'éclairages, à l'exception de ceux de la classe de sécurité II et III, seront reliés à la terre à l'aide d'un conducteur de section équivalente placé dans le même tube ou câble que les fils d'alimentation.
- Tous les appareils d'éclairage sont obligatoirement placés avec des gants, de manière à ne laisser aucune trace de doigts sur les parties visibles. La Pouvoir Adjudicateur se réserve le droit d'exiger le remplacement, aux frais de l'Entrepreneur du présent marché, du luminaire présentant des traces de doigts sur une optique, une grille ou une partie visible de l'appareil.
- Chaque appareil est fourni complet sur chantier. Il est protégé pendant la période de finition du chantier par une feuille de plastique autocollante sur ses bords placée en usine sur la face lumineuse de l'appareil. Avant la réception provisoire, il appartient à l'Entrepreneur de retirer la feuille de protection du bloc optique.
- En ce qui concerne les locaux techniques, et certains locaux spécifiques, l'implantation exacte sera déterminée en fonction du matériel installé dans ces locaux. Dans ce cas, le nombre d'appareils à placer est indiqué sur les plans. Il appartient à l'Entrepreneur de faire une proposition d'implantation compte tenu des équipements installés dans ces locaux.

9.1.2. ECLAIREMENT / PUISSANCE INSTALLEE

Les calculs d'éclairage sont effectués selon la norme NBN L 14.002.

Les valeurs d'éclairage à atteindre sont conformes à la norme NBN EN 12464-1 en fonction de l'activité de l'espace.

Compte tenu des performances imposées, il appartient à l'Entrepreneur de calculer les éclairages dans les locaux en fonction du matériel qu'il propose et de prendre toutes les mesures nécessaires pour respecter les performances imposées.

L'entrepreneur mentionnera dans son offre les mesures qu'il juge nécessaires de prendre pour respecter les performances imposées.

9.1.3. TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT

Sauf cas extrêmes, les luminaires sont placés dans une atmosphère dont la température ne dépasse pas 40°C.

Les luminaires sont adaptés au type de source qui les équipe. Le constructeur des sources lumineuses doit fournir une garantie sur la durée de vie des sources, compte tenu des conditions d'utilisation de celles-ci.

Dans ces conditions, la chaleur dégagée par les tubes fluorescents et fluo-compacts, ainsi que les auxiliaires électriques ne peuvent porter les parois extérieures des luminaires à des températures supérieures à 40°C.

S'agissant des lampes à incandescence ou halogènes, l'Entrepreneur de la présente partie doit prendre toutes les précautions afin que le dégagement calorifique des lampes ne dégrade pas les parachèvements ni ne limite la durée de vie des lampes.

A ce propos, il prend contact avec l'Entrepreneur du Marché Parachèvement pour obtenir toutes les garanties à ce sujet et pour placer tout élément nécessaire pour éviter les dégradations.

9.1.4. UNIFORMITE / DISPARITE

La Pouvoir Adjudicateur se réserve le droit d'imposer une uniformité des températures de couleurs des sources lumineuses. De manière identique, les cadres et socles de luminaires peuvent être demandés de couleur uniforme.

9.2. APPAREILS D'ECLAIRAGE

1. Description et application

L'entreprise comprend l'installation de l'ensemble des luminaires prévus au projet, tel que repris sur plan.

2. Matériel et exécution

Sont repris ci-dessous tous les luminaires présents au projet.

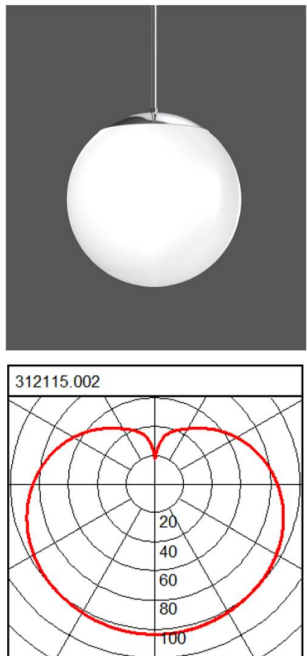
3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement des appareillages d'éclairage complets, y compris tous accessoires.


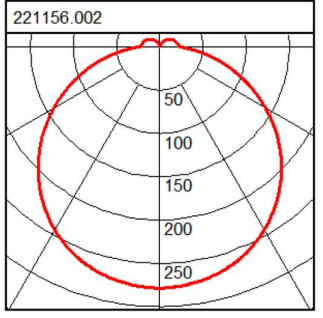
9.2.2. APPAREIL TYPE 00 : POINT LUMINEUX AVEC SOQUET

<ul style="list-style-type: none"> - Point lumineux en attente (mural ou plafonnier selon les cas) - Pour les points plafonniers, ces derniers sont pourvus d'un crochet de fixation résistant à une charge de 200 N. - Pour les points muraux, le soquet est adapté et vissé dans le mur. - Pour les caves, les soquets sont fixés au plafond. - Dans tous les cas, équipé d'un soquet et d'une ampoule led. <p><u>Ampoule</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Puissance nominale : 9 W - Flux lumineux nominal : 800 lm - Température de couleur : 2.700 K - Durée de vie nominale : 6.000 heure(s) - Classe énergétique : A+ - Culot : E27 	
---	--


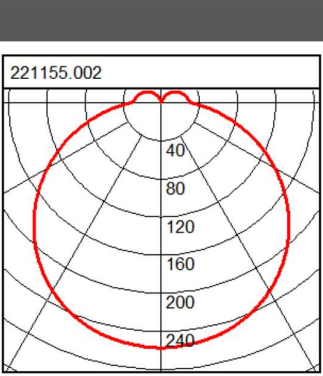
9.2.3. LUMINAIRE TYPE 01 – LUMINAIRE GLOBE SUSPENDU

<p>Support en métal laqué blanc, diffuseur en forme de globe en polyéthylène (PE) opalin mat satiné, baldaquin de plafond blanc laqué, câble en acier et câble de connexion.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puissance électrique : 28 W - Flux lumineux : 2.400 lm - Risque physiologique : < ou = à 1 - Température couleur : 3.000 K - IP 40 - Classe de protection I - Montage : suspendu - Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Diamètre +/- 350 mm, • Hauteur suspension : suivant avis architecte 	 <p>The image shows a photograph of a white spherical pendant light fixture hanging from a ceiling. Below the photograph is a beam spread diagram for the fixture, labeled '312115.002'. The diagram features a grid with concentric circles representing light distribution at different distances. A red heart-shaped outline is drawn on the grid, indicating the specific beam spread of the light fixture. The vertical axis of the diagram is marked with values 20, 40, 60, 80, and 100.</p>
--	---

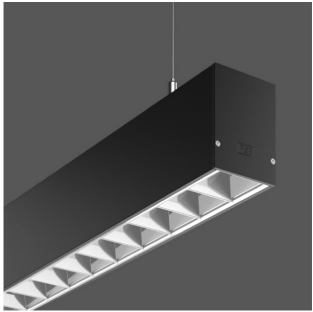
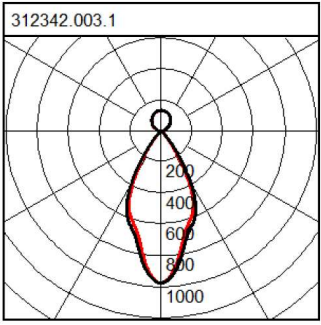
9.2.4. LUMINAIRE TYPE 02A –PLAFONNIER EN APPLIQUE – GRANDE PUISSANCE

<ul style="list-style-type: none"> - Luminaire apparent rond décoratif. - Armature en matière synthétique. - Diffuseur en plastique anti-jaunissement (PMMA) opalin. - Fixation du diffuseur par système de ressorts. - Éclairage homogène et doux. - Puissance électrique : 21 W - Flux lumineux : 1.200 lm - Température couleur : 3.000 K - IP 43 (montage plafond) - IK 08 - Montage : en applique - Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Diamètre +/- 380 mm, 	 <p>221156.002</p> 
---	---


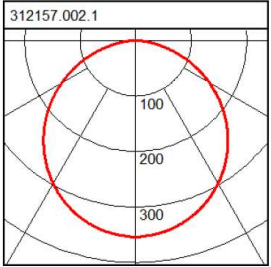
9.2.5. LUMINAIRE TYPE 02B –PLAFONNIER EN APPLIQUE – PETITE PUISSANCE

<ul style="list-style-type: none"> - Luminaire apparent rond décoratif. - Armature en matière synthétique. - Diffuseur en plastique anti-jaunissement (PMMA) opalin. - Fixation du diffuseur par système de ressorts. - Éclairage homogène et doux. - Puissance électrique : 13 W - Flux lumineux : 900 lm - Température couleur : 3.000 K - IP 43 (montage plafond) - IK 08 - Montage : en applique - Dimensions : <ul style="list-style-type: none"> • Diamètre +/- 260 mm, 	 <p>221155.002</p> 
---	--

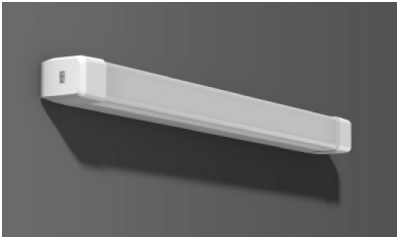
9.2.6. LUMINAIRE TYPE 03 – LIGNE LUMINEUSE SUSPENDUE

<ul style="list-style-type: none"> - Corps en aluminium extrudé traité époxy. Couleur au choix de l'architecte (sombre) - Embouts en aluminium traités époxy. - Système optique : structure du réflecteur (ABS, couche d'aluminium, haute brillance) avec diffuseur en matière synthétique anti-jaunissement - Éclairage direct 65% / indirect 35% - Unité LED extractible et interchangeable avec convertisseur intégré. - Montage : suspendu par câble en acier librement positionnable et réglable en hauteur en continu (suspensions comprises) - IP 20 - IK 03 - Flux lumineux : +/- 5.050 lm - Température couleur : 4000 K - IRC : 80 - Durée de vie : 50.000 h - Puissance système : +/- 46 W - UGR : < 12 <p><u>Dimensions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Largeur : +/- 57 mm - Hauteur : +/- 75 mm - Longueur : +/- 1.127 mm 	 
--	--


9.2.7. LUMINAIRE TYPE 04 – APPLIQUE PLAFONNIERE SUSPENDUE

<ul style="list-style-type: none"> - Luminaire de surface suspendu LED rond décoratif. - Cadre en aluminium traité époxy. - Diffuseur en matière synthétique opalin. - Diffuseur et guide de lumière en plastique (PMMA) non jaunissant. - Découplage lumineux latéral pour une répartition homogène de la densité de lumière. - Suspension par câble en 3 points réglable en hauteur. - Équipement de commande intégré dans le baldaquin. - IP 40 - IK 03 - Flux lumineux : +/- 3.100 lm - Température couleur : 4000 K - IRC : 80 - Durée de vie : 50.000 h - Puissance système : +/- 39 W - UGR : < 22 <p><u>Dimensions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diamètre : +/- 580 mm - Hauteur : +/- 15 mm - Longueur de suspension : de 300 à 1.500 mm au choix de l'architecte 	 
--	--

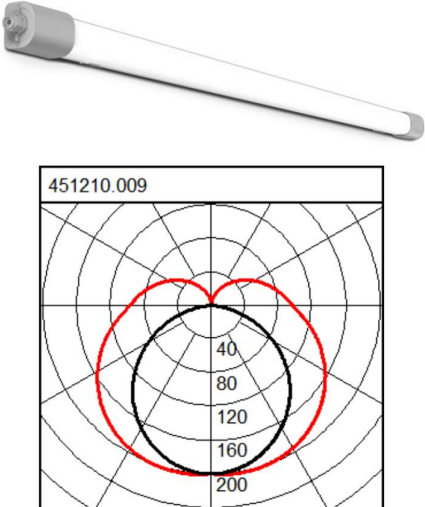
9.2.8. LUMINAIRE TYPE 05 – APPLIQUE MURALE POUR CUISINE

<p>Eclairage de fixation murale sous meubles haut des cuisines.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Module de LED intégré. - Armature et embouts en matière synthétique, blancs - Diffuseur en polycarbonate opalin - Driver intégré et encapsulé - 2 entrées de câble au milieu - IP 44 (montage mural), classe 1, IK 07, - Flux lumineux : +/- 1.100 lm (3.000K) ; - Puissance système : +/- 10 W ; <p><u>Dimensions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Largeur : +/- 46 mm - Hauteur : +/- 60 mm - Longueur : +/- 600 mm 	
---	---

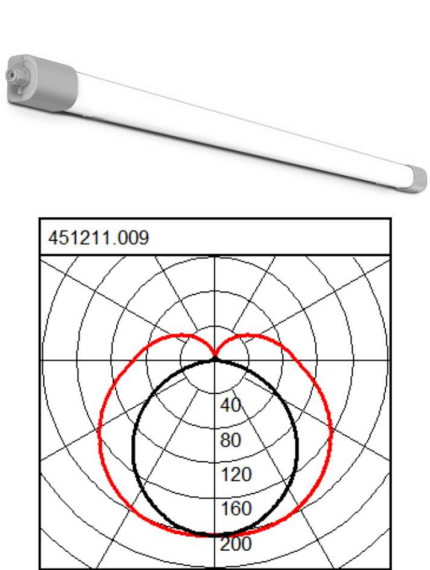
9.2.9. LUMINAIRE TYPE 06 : APPLIQUE PLAFONNIERE POUR SALLE D'EAU LOGEMENT

<p>Luminaire en matière synthétique, fixation de la protection au moyen de système de ressorts. Protection en polycarbonate opaline.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Couleur : blanc ; - Montage : Montage apparent au plafond et au mur ; - Degré de protection : IP44 ; - Classe de sécurité électrique : I ; - Facteur de flux lumineux : 100% ; - Diamètre 300 mm ± 10 mm ; - Hauteur : 100 mm ± 120 mm. 	
--	--

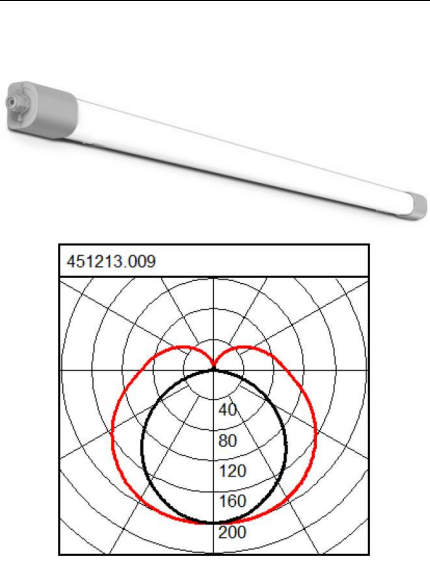
9.2.10. LUMINAIRE TYPE 07A – ARMATURE HERMETIQUE – 17 W

<ul style="list-style-type: none"> - Module de LED intégré. - Pièces latérales en matière synthétique grise, polycarbonate. - Diffuseur en plastique anti-jaunissement (polycarbonate) opalin. - Convertisseur encapsulé, intégré et fixé sur le diffuseur et la partie latérale. - Entrée de câble par presse étoupe à vis. Installation simple par fermeture rotative des deux côtés. - Luminaire à câblage continu 3 pôles intégré pour la juxtaposition d'autres luminaires - Étrier de montage au plafond en inox et étrier triangle pour montage en suspension fournis. - Luminaires à température de surface limitée - IP 66, - IK 08, - Flux lumineux : +/- 2.100 lm ; - Puissance système : +/- 17 W ; - Couleur : 840 <p><u>Dimensions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Largeur : +/- 61 mm - Hauteur : +/- 50 mm - Longueur : +/- 7700 mm 	
--	---

9.2.11. LUMINAIRE TYPE 07B – ARMATURE HERMETIQUE – 23 W

<ul style="list-style-type: none"> - Module de LED intégré. - Pièces latérales en matière synthétique grise, polycarbonate. - Diffuseur en plastique anti-jaunissement (polycarbonate) opalin. - Convertisseur encapsulé, intégré et fixé sur le diffuseur et la partie latérale. - Entrée de câble par presse étoupe à vis. Installation simple par fermeture rotative des deux côtés. - Luminaire à câblage continu 3 pôles intégré pour la juxtaposition d'autres luminaires - Étrier de montage au plafond en inox et étrier triangle pour montage en suspension fournis. - Luminaires à température de surface limitée - IP 66, - IK 08, - Flux lumineux : +/- 2.800 lm ; - Puissance système : +/- 23 W ; - Couleur : 840 <p><u>Dimensions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Largeur : +/- 61 mm - Hauteur : +/- 50 mm - Longueur : +/- 1.370 mm 	
---	---

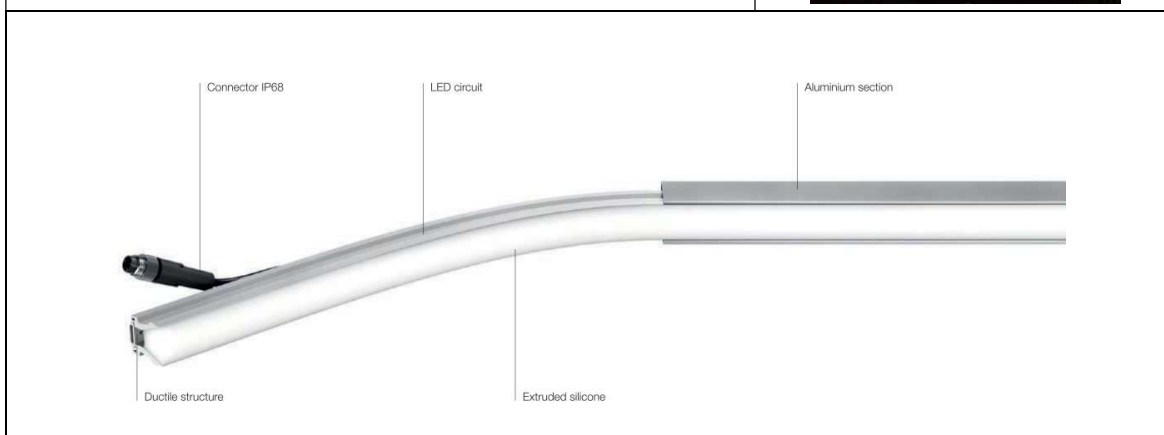
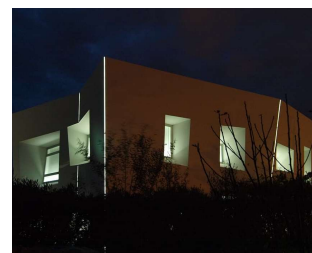
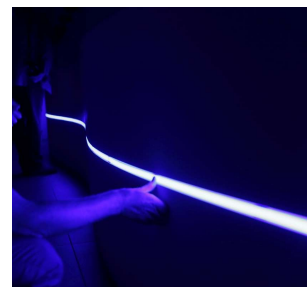
9.2.12. LUMINAIRE TYPE 07C – ARMATURE HERMETIQUE – 33 W

<ul style="list-style-type: none"> - Module de LED intégré. - Pièces latérales en matière synthétique grise, polycarbonate. - Diffuseur en plastique anti-jaunissement (polycarbonate) opalin. - Convertisseur encapsulé, intégré et fixé sur le diffuseur et la partie latérale. - Entrée de câble par presse étoupe à vis. Installation simple par fermeture rotative des deux côtés. - Luminaire à câblage continu 3 pôles intégré pour la juxtaposition d'autres luminaires - Étrier de montage au plafond en inox et étrier triangle pour montage en suspension fournis. - Luminaires à température de surface limitée - IP 66, - IK 08, - Flux lumineux : +/- 4.100 lm ; - Puissance système : +/- 33 W ; - Couleur : 840 <p><u>Dimensions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Largeur : +/- 61 mm - Hauteur : +/- 50 mm - Longueur : +/- 1.670 mm 	
---	--

9.2.13. LUMINAIRE TYPE 08 – BANDE LUMINEUSE POUR ESCALIER INTERIEUR ET EXTERIEUR

Bande lumineuse continue LED

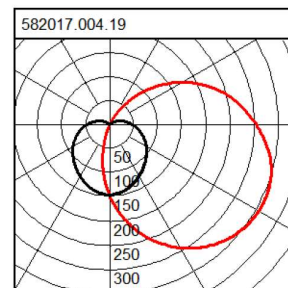
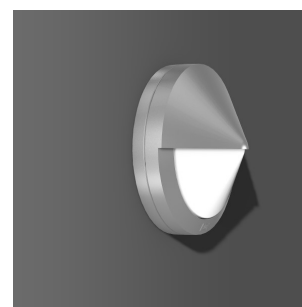
- Avec système d'encastrement
- Ballast, drivers, power supply etc déporté
- Y compris cadre de profil et accessoires de montage : installation avec profil (lignes droites) ou avec des clips (lignes courbes)
- Y compris connecteurs et accessoires de raccordement électriques
- Température : de 2600 à 4.500 K, au choix de l'Architecte
- Puissance électrique : +/- 8 W/m
- Flux lumineux : entre +/- 270 et +/- 300 lm/m (suivant °K)
- IP 68
- IK 10
- Montage : encastré
- Dimensions :
 - largeur 16-17 mm
 - profondeur : 20 mm + profondeur pour connecteurs (= 80 mm)
 - longueur : sur mesure, suivant plans Architectes
 Dimensions de 254 mm à 7004 mm. 21 combinaisons possibles



9.2.14. LUMINAIRE TYPE 09 – APPLIQUE MURALE EXTERIEURE EN FAÇADE AVEC DETECTEUR INTEGRE

Applique robuste pour l'extérieur.

- Armature et corps en aluminium injecté résistant à la corrosion, traité époxy et résistant au brouillard salin.
- En standard avec valve à membrane pour prévenir la formation d'eau de condensation.
- Diffuseur conique e en verre opalin aspect mat satiné avec fixation.
- Montage sans vis du diffuseur par fermeture à baïonnette. Fixation en-dehors de la zone étanche avec compensation des tolérances de perçage.
- Avec détecteur de présence intégré et zone de travail.
- Raccordement secteur 2 x 3 x 1,5 mm².
- Puissance électrique : 10 W
- Flux lumineux : 260 lm
- Température de couleur : 3.000K
- IP 66
- IK 08
- Dimensions :
 - Diamètre +/- 270 mm,
 - Profondeur : +/- 120 mm
 - Hauteur de montage : sur prescription de l'Architecte



9.2.15. LUMINAIRE TYPE 10 – PLAFONNIER ENCASTRE EXTERIEUR – ORIENTABLE

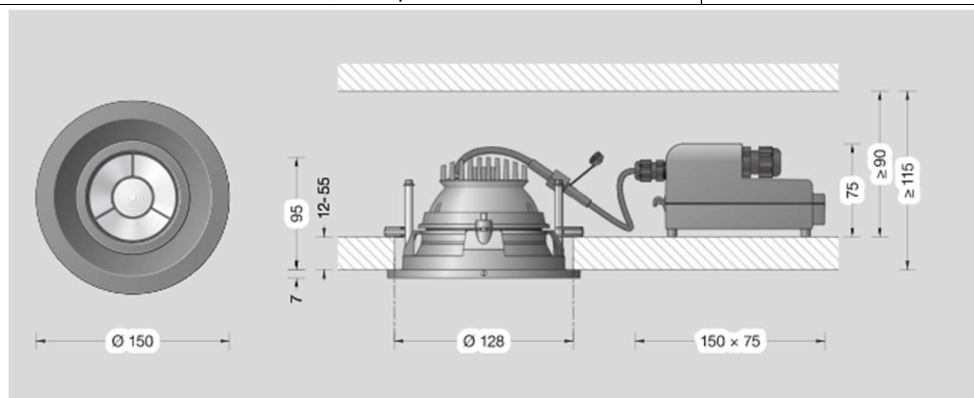
Spot extérieur encastré.

L'ensemble du réflecteur de ces plafonniers encastrés s'incline de 0° à 30° et tourne sur 180°. Grâce à l'angle d'inclinaison réglable, les projets d'éclairage des plafonds plans ou inclinés peuvent être résolus en toute flexibilité.

Divers angles de diffusion à demi-intensité et différentes puissances lumineuses sont également à disposition.

L'entreprise réalisera une étude d'éclairage détaillée sur base de l'implantation indicative reprise sur plan avec une combinaison des appareils disponibles dans cette gamme en vue d'atteindre les niveaux de luminosité et les jeux de lumière attendus par l'Architecte.

- Fonderie d'aluminium, aluminium et acier inoxydable
- Verre de sécurité
- Finition du réflecteur aluminium pur
- Lentille optique en silicone
- Blocs d'alimentation externes on/off
- Garantie de réapprovisionnement des modules LED pendant 20 ans
- Répartition lumineuse : suivant implantations et choix de l'architecte
 - ou concentré réglable (+/- 10°)
 - ou diffus réglable (+/- 20°)
 - ou extensif réglable (+/- 50°)
- Température de couleur : fixe
- Puissance électrique : suivant modèle : entre +/- 5 et 15W
- Flux lumineux : entre 470 et 1.550 lm
- Température de couleur : 3.000K
- IP 65
- IK 06
- Classe protection : II
- Dimensions : voir illustration indicative, à adapter suivant modèles.



9.3. **ECLAIRAGE DE SECURITE**

1. **Description & application**

Il s'agit de la fourniture et de la pose d'un système d'éclairage de secours, y compris les conduites d'alimentation et les appareils, à prévoir dans tout le bâtiment conformément aux dispositions légales et locales.

2. **Matériel**

Généralités

L'éclairage de secours devra satisfaire aux prescriptions de la NBN EN 1838 - Eclairagisme - Eclairage de secours.

Le flux lumineux sera d'au moins 200 lumens, pour une autonomie de minimum 1 heure après 24 heures de chargement.

Alimentation et batterie

Alimentation 230 V± - 50/60 Hz

Remplacement sans outil de la batterie NiMh.

Conformément au plan de sécurité, les pictogrammes autocollants correspondants seront également livrés et appliqués en concertation avec l'administration et/ou le corps de pompiers local.

L'ensemble sera préassemblé en atelier et testé.

Contrôle automatique de l'état du luminaire (système Autotest)

Ce luminaire contrôle automatiquement son état de fonctionnement.

- Une fois par semaine :
 - Passage en secours pendant 15 secondes et test du passage en fonctionnement secours et des sources lumineuses.
- Une fois par trimestre :
 - Passage en fonctionnement secours pendant la durée d'autonomie assignée (1h ; 3h) et test d'autonomie de la batterie.

Résultat des contrôles automatiques

L'heure des tests est fixée à l'heure de la première mise sous tension du luminaire ; le jour du test est choisi aléatoirement afin de garantir qu'un minimum de luminaires se testent en même temps.

3. **Exécution**

Sélection

Les plans reprennent une implantation et sélection indicative.

La présente entreprise fournira une étude d'éclairage avec sélection conforme aux normes d'application.

Mode de fixation

Selon les directives du fabricant, sans endommager les murs.

Les appareils de secours et/ou alimentés par le réseau de secours sont impérativement fixés à l'aide de chevilles chimiques résistantes au feu.


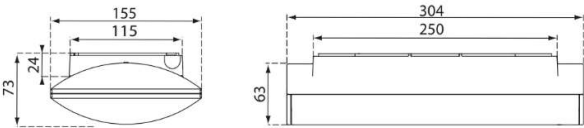
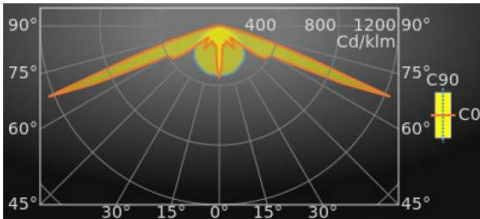
Emplacement et hauteur

Les luminaires peuvent être fixés au mur ou au plafond, selon les indications sur les plans et/ou en concertation avec l'administration et le corps de pompiers local.

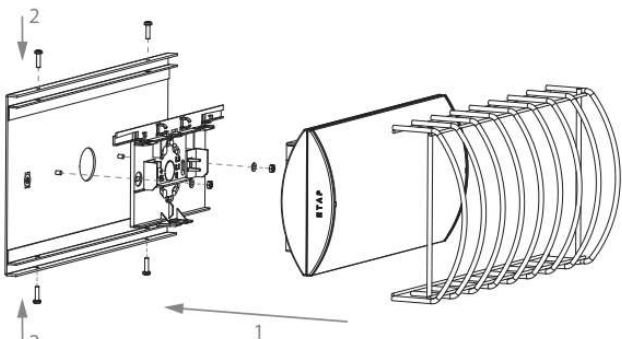
4. **Désignation**

Fourniture, pose et raccordement des appareillages d'éclairage de secours complet, y compris tout accessoires.


9.3.2. **BLOC SECOURS TYPE BS**

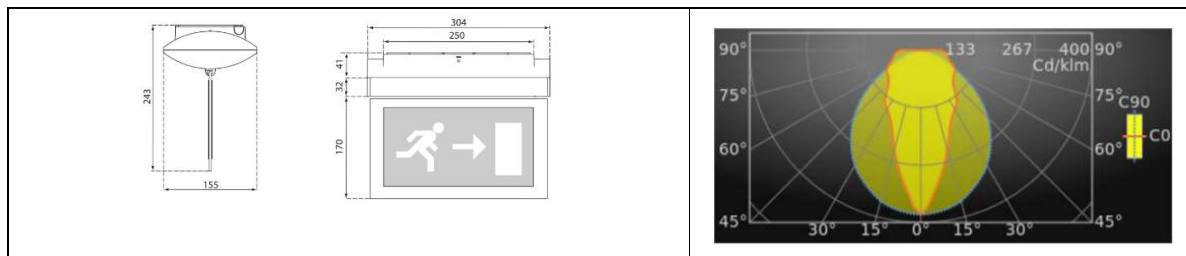
<p>Bloc de secours Led</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : apparent - 320 lm - Autocontrôle - IP 42 - IK 04 - Classe II - Puissance : 2,3 W - Autonomie 60 minutes - Caisson : polycarbonate résistant aux chocs - Optique : Lentille de Fresnel • Polycarbonate (PC) - Finition : RAL9018 - blanc - Flux lumineux : voir illustration - Dimensions : voir illustration indicative 	
	

9.3.3. BLOC SECOURS TYPE BS +GRILLE : AVEC GRILLE DE PROTECTION ANTICHOCS

<p>Bloc de secours Led identique au BS 1 Avec grille de protection antichoc</p>	
---	--

9.3.4. BLOC SECOURS TYPE BS PS : AVEC PICTOGRAMME SUSPENDU

<p>Bloc de secours Led</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : apparent - 240 lm - Autocontrôle - IP 42 - IK 04 - Classe II - Puissance : 4,2 W - Autonomie 60 minutes - Caisson : polycarbonate résistant aux chocs - Optique : Lentille de Fresnel • Polycarbonate (PC) - Finition : RAL9018 - blanc - Signalétique : double face, logo suivant implantation - Flux lumineux : voir illustration - Dimensions : voir illustration indicative 	
---	---




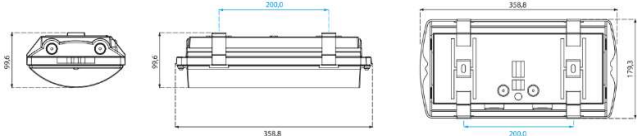
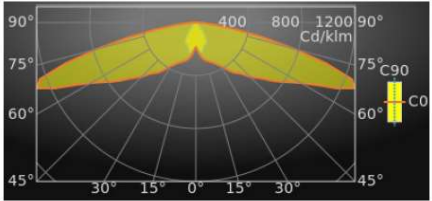
9.3.5. BLOC SECOURS TYPE BS PSF : AVEC PICTOGRAMME SUR FACE

<p>Bloc de secours Led</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : apparent - 60 lm - Autocontrôle - IP 42 - IK 04 - Classe II - Puissance : 2,8 W - Autonomie 60 minutes - Caisson : polycarbonate résistant aux chocs - Optique : Lentille de Fresnel • Polycarbonate (PC) - Finition : RAL9018 - blanc - Signalétique : simple face, logo suivant implantation - Flux lumineux : voir illustration - Dimensions : voir illustration indicative 	


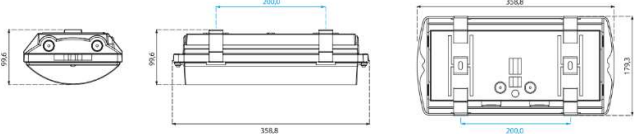
9.3.6. BLOC SECOURS TYPE BS PSF +GRILLE : AVEC PICTOGRAMME SUR FACE AVEC GRILLE

<p>Bloc de secours Led identique au BS PSF</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avec grille de protection antichoc 	
---	--

9.3.7. BLOC SECOURS TYPE BS E : ETANCHE

<p>Bloc de secours Led</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : apparent - 275 lm - Autocontrôle - IP 65 - IK 10 - Classe II - Puissance : 3,9 W - Autonomie 60 minutes - Caisson : polycarbonate résistant aux chocs - Optique : Lentille • Acrylique - Finition : RAL9018 - blanc - Flux lumineux : voir illustration - Dimensions : voir illustration indicative 	
	

9.3.8. BLOC SECOURS TYPE BS E PSF : ETANCHE AVEC PICTOGRAMME SUR FACE

<p>Bloc de secours Led</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montage : apparent - 130 lm - Autocontrôle - IP 65 - IK 10 - Classe II - Puissance : 2,2 W - Autonomie 60 minutes - Caisson : polycarbonate résistant aux chocs - Optique : Lentille • Acrylique - Finition : RAL9018 - blanc - Flux lumineux : voir illustration - Dimensions : voir illustration indicative 	
	

9.3.9. BLOC SECOURS TYPE BS E PSF + GRILLE : ETANCHE AVEC PICTOGRAMME SUR FACE AVEC GRILLE ANTICHOCS

Bloc de secours Led identique au BS E PSF
 - Avec grille de protection antichoc



9.3.10. LUMINAIRE ANTIPANIQUE TYPE AP EM : MURAL EXTERIEUR

Luminaire mural de sécurité à LED pour l'éclairage des chemins de fuite avec montage en applique avec min 1 lux conformément à EN 1838

Boîtier en aluminium moulé sous pression résistant aux intempéries, thermopoudré, avec verre de sécurité, scellé au silicone ; gris graphite (RAL 7024);

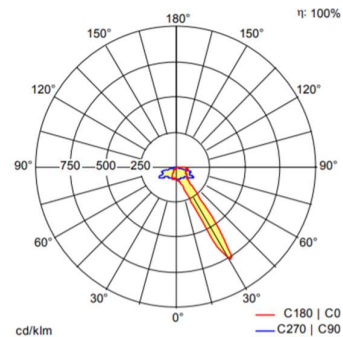
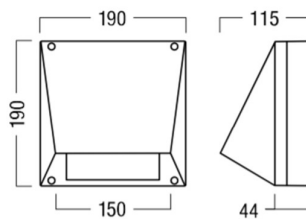
Pour une utilisation à l'extérieur dans des zones exposées aux intempéries (pas de protection contre la pluie nécessaire) ;

Luminaire avec batterie locale pour un éclairage de secours d'1 h, mode maintenu ou non maintenu, test automatique (auto-test) via le luminaire, affichage du statut du luminaire via LED, chauffage batterie ;

- 2 LED 3 W
- Flux lumineux du luminaire*: 480 lm
blanc lumière du jour 6 500 K
- lentille en Polyméthylméthacrylate
- Régime en mode permanent : -20°C à +30°C,
- régime en mode non permanent : -20°C à +35°C
- tension d'alimentation : 220-240 V AC (+/- 10%), 50-60 Hz
- IP65
- IK08
- Hauteur sous plafond de 2 à 3,5 m ;
- Dimensions : 190 x 190 x 115 mm ;
- poids : 2,03 kg



Y compris accessoires de montage et de raccordement électriques.



10. GESTION DES ACCES

10.1. GENERALITES

1. Description et application

La présente entreprise prévoit l'installation des équipements suivants :

- Un système de vidéophonie.
- Un système centralisé de gestion des accès.
- Un système complet de surveillance anti-intrusion

Les unités de gestion sont reliées entre-elles et à l'unité centrale au moyen d'un bus de communication.

10.2. VIDEO-PARLOPHONIE

1. Description et application

La présente entreprise comprend la fourniture, le placement, le raccordement et la mise en service des équipements suivants :

- 1 poste vidéophone extérieur d'annonce visiteurs à l'entrée principale ;
- 1 poste de réception intérieur au desk d'accueil ;
- 1 poste de réception intérieur pour les bureaux du rez-de-chaussée
- 1 poste de réception intérieur pour les bureaux de l'étage +1
- 1 poste de réception intérieur pour la salle de Sport de l'étage +2
- 1 poste de réception intérieur pour le Logement concierge de l'étage+3
- 1 poste de réception intérieur pour la Salle Polyvalente de l'étage+4
- Le module central de vidéophonie ;
- toutes les canalisations et alimentations.

Il doit également être possible de rajouter un poste d'annonce visiteurs et de réception sur le système en service.

Postes d'annonce visiteurs

Les postes d'appel sont constitués d'un boîtier en aluminium anodisé couleur naturelle traitée et d'une plaque de finition en acier inox brossé. Ils sont de constructions très robustes et conformes aux normes pour handicapés.

Ils comportent notamment :

- les boutons poussoirs d'appel avec un porte étiquettes éclairé, nombre en rapport avec l'entrée concernée,
- une caméra CCD 1/3", 0,2lux, 291.000 pixels, 5,6mm avec objectif fixe grand angle garantissant une image parfaite même dans l'obscurité (minimum 1lux), caméra insensible au rayonnement du soleil,
- des led's infrarouges intégrées garantissant un minimum de luminosité,
- un haut-parleur avec membrane en polyester résistant à l'humidité assurant une bonne transmission du son, bande passante de 5 kHz,
- un microphone étanche à lobe omnidirectionnel avec bande passante de 5 kHz.

L'ensemble doit être conçu pour fonctionner dans des limites de température de -25°C à +60°C s'il est installé à l'extérieur et de 0 à +50°C pour les postes intérieurs. Il est muni selon l'emplacement d'une protection contre la pluie.

La platine de sonnerie est du type anti-vandalisme et répond de ce fait aux caractéristiques suivantes:

- Quatre vis spéciales, infraudables, en acier inox sont disposées aux quatre coins de chaque élément. Un tournevis spécial introuvable sur le marché est fourni avec chaque plaque.
- L'élément protégeant la caméra est doté d'une serrure de sécurité garantissant son inviolabilité.

Le timbre de l'appel doit pouvoir différencier le type de parlophone utilisé côté annonceur si le poste récepteur est commun.

Postes récepteurs

Ce poste est constitué d'un boîtier en matière moulée contenant :

- le moniteur de supervision plat de 4 pouces (non LCD) offrant une image claire et distincte avec réglage individuel du contraste et de la luminosité,
- les 2 boutons poussoirs de déverrouillage des portes extérieures,
- un ensemble micro-haut-parleur et son dispositif amplificateur,

- le dispositif de signalisation acoustique d'appel visiteur. Le poste doit être équipé d'un bouton permettant de sélectionner trois puissances différentes de l'intensité de la sonnerie.

La vision de l'image doit être active dès l'enclenchement de la sonnerie et sans devoir décrocher le cornet.

Le buzzer du poste de réception doit rester actif jusqu'à ce que l'action soit prise par rapport au visiteur. Il se coupe après un délai prédéterminé réglable de 0 à environ 3 minutes. Il doit également être possible de faire un reset du buzzer s'il est décidé de ne pas ouvrir la porte à ce visiteur.

Un bouton-poussoir situé sur les récepteurs permet de déverrouiller la porte protégée à condition que la communication orale ait été établie.

Le moniteur doit être clipsé sur un support mural permettant de pouvoir l'enlever du mur (facilité pour effectuer certains travaux, peinture, tapissage) sans devoir toucher aux connections électriques.

Les postes récepteurs sont prévus pour être indifféremment posés sur un meuble ou fixés au mur auquel cas la saillie est de maximum 85mm.

En cas d'appel, le poste de réception du desk-accueil sonne pendant 30 s (temps paramétrable). Si après ces 30 s. aucune réponse n'est donnée, l'appel est transmis au secrétariat du 1^{er} étage.

Câblage de l'installation

L'installation est alimentée en 230V/16A depuis le départ « Parlophonie » dédié mis à disposition dans le tableau TD-Communs.

Les installations de vidéophonie sont alimentées par un dispositif comportant un transformateur abaisseur de tension et un redresseur obligatoirement protégé au primaire ET au secondaire.

L'alimentation est fournie dans un boîtier DIN pour montage en tableau électrique. Elle comporte un circuit électronique sur cartes interchangeable, sorties protégées par fusibles. Elle est équipée de trois potentiomètres permettant le réglage du temps de fonctionnement de l'image, celui de l'ouvre porte électrique ainsi que le volume du son.

L'alimentation permet d'offrir deux tonalités différenciées.

Le câblage de toute l'installation fait partie de la présente entreprise. Il est réalisé en pose sous tubes au plafond du sous-sol ou en pose sur passerelles pour ce qui est des liaisons horizontales et sur les échelles à câbles des trémies électriques pour ce qui est des liaisons verticales.

2. Désignation

Fourniture, pose et raccordement des appareillages de vidéophonie et sonnette de palier complet, y compris tous accessoires.

10.3. SYSTEME DE CONTROLE D'ACCES

1. Description et application

L'ensemble des systèmes et produits décrits ci-dessous commandent l'ouverture des portes. Ils sont donc tous compatibles entre eux et compatibles avec l'installation d'intrusion et de vidéophonie.

2. Matériel et exécution

Systèmes de commande des portes

Les portes sont toujours commandées par lecteurs de badges dans le sens de l'entrée dans le risque à protéger. Dans le sens de la sortie, les portes sont commandées par un bouton-poussoir qui déverrouille la gâche ou la ventouse.

Les mécanismes motorisés doivent pouvoir être temporisés à la fermeture par logiciel.

Les portes pouvant servir d'issue de secours ou constituant un sas sont également équipées d'un boîtier du type bris de glace avec bouton-poussoir qui désalimente électriquement la porte de manière à la rendre libre (boîtier vert).

Contrôleur de lecteur de badges / central

Le système de contrôle d'accès est géré par un contrôleur de lecteur de badges, constitué d'un microordinateur intégré. Il travaille sur base de la philosophie de l'intelligence distribuée (utilisation de modules autonomes architecturés), bien que l'unité centrale de gestion soit regroupée physiquement dans un seul local. Ce système de contrôle à microprocesseur doit pouvoir être géré au départ d'un PC.

Le contrôleur de lecteur de badges est prévu pour gérer simultanément :

- les lecteurs de badges,
- le bouton-poussoir de déverrouillage éventuel,
- le contact d'ouverture forcée de porte,
- le système de verrouillage électrique,
- sorties relais, ...

A cet effet, il peut contenir différentes cartes d'interface en fonction de la configuration à lui donner : sorties de relais, entrées de sécurité, sorties à collecteur ouvert, ...

Le contrôleur doit également communiquer avec des systèmes externes au système de contrôle d'accès :

- soit en mettant des contacts libres de potentiel à disposition pour la gestion des accès,
- soit en recevant des contacts libres de potentiel :
 - du système d'alarme évacuation-incendie (sécurité positive),
 - d'un système de (vidéo) parlophonie,

Les temporisations suivantes sont réglables par software :

- signal de commande de libération du système de verrouillage électrique de porte,
- durée d'ouverture de porte avant de générer une alarme.

Un message d'alarme technique est généré à l'unité centrale :

- en cas de panne de la tension d'alimentation 230 Vac,
- en cas de défaut sur l'alimentation secours (batterie).

Conditions de fonctionnement :

- alimentation : 230 Vac,
- batterie 12 ou 24 V permettant le fonctionnement du contrôleur et de ses auxiliaires pendant 4 heures en l'absence de tension d'alimentation.

La décision d'accès est prise par les contrôleurs – le central en fonction des critères suivants :

- le code compagnie codé sur le badge doit correspondre au code compagnie de la présente installation,
- le badge doit être connu dans la base de données et y avoir été validé,
- le badge doit avoir accès au lecteur utilisé. Cette autorisation est codée en banque de données via un système de groupes d'accès associé à une zone de temps (c'est-à-dire une fenêtre de temps prédéterminée par ex. : heures ouvrables = 7h00' à 20h00').
- le badge doit être présenté à l'intérieur de la zone de temps associée au groupe d'accès qui autorise l'entrée,
- la date de fin de validité du badge.

Si tous les critères ci-dessous sont vérifiés, le passage est autorisé.

Lecteurs de badges

Les lecteurs de badges de type discret sont équipés de tête de proximité. Ils sont tous fixés sur des murs ou cloisons et en montage apparent.

Des témoins lumineux (LED multicolore) indiquent :

- lecteur en stand-by,
- accès refusé,
- accès accepté.

Le lecteur de badge a une distance de lecture de 18 cm minimum.

Il doit pouvoir être installé à l'intérieur comme à l'extérieur.

Il est monté dans un boîtier plastique et présente un degré de protection IP 55 minimum.

Alimentation : 12Vcc ou 24Vcc.

Les lecteurs de badges ne remplissent qu'une fonction de lecture et en aucun cas une fonction de contrôle. Celle-ci est assurée par le contrôleur de lecteur de badges.

Badges magnétiques

Les badges sont du type passif (sans pile) à induction de proximité. Ils doivent offrir une lecture fiable dans le temps et doivent être garantis contre tout phénomène de démagnétisation. Ils présentent les caractéristiques suivantes :

- dimension maximale : format carte de crédit,
- épaisseur : 0,78 mm suivant standard ISO,
- le badge doit être équipé d'une bride d'accrochage,
- n° d'identification du badge, lisible sur le badge,
- un logo gravé sur le badge, à définir avec la Pouvoir Adjudicateur,

Le code présent dans les badges et reconnu par les lecteurs est composé de la manière suivante :

- Code compagnie :

Code secret attribué par le fabricant pour différencier ses installations. Le fabricant doit certifier que le code secret attribué à la présente installation est unique, qu'il n'a jamais été et qu'il ne sera jamais attribué à une autre installation.

- Code personnel :

Nombre séquentiel permettant de différencier les badges propres à la présente installation.

A la mise en service du système, le nombre de badges prévus dans le métré seront mis en circulation. Toute demande ultérieure de badges doit faire l'objet de la fourniture de badges ayant le même code que celui dédié au projet lors de la première fourniture.

Bouton poussoir d'accès sortie

Bouton-poussoir esthétique (de la même gamme que le petit appareillage basse tension) permettant la libération des portes contrôlées par simple pression. Avec symbole gravé permettant de distinguer automatiquement la fonction du bouton. Temporisation de la durée d'ouverture programmable.

Bouton vert de secours

Déclencheur manuel vert pour issue de secours. Réarmement avec clé spéciale fournie avec le produit. Fixation saillie ou encastrée. IP 30 (IP 65 pour modèle extérieur) - IK 07.



Gâches électriques

Les portes intérieures sont contrôlées par gâche électrique.

La fourniture et le raccordement des gâches des portes fait partie de la présente entreprise qui se coordonnera avec la partie des parachèvements afin d'assurer une parfaite intégration dans les portes.

La fourniture et la pose de ces équipements sont soumis à approbation préalable.

Les gâches de portes sont du type à rupture de courant (sécurité positive) fonctionnant sous 12 ou 24 Vcc.

Même déverrouillées, les portes doivent être maintenues en position fermée : une simple poussée sur le battant doit permettre le passage libre.

Serrures électromagnétiques

Les portes extérieures sont contrôlées par serrures électromagnétiques 3 points.

La fourniture et le raccordement fait partie de la présente entreprise qui se coordonnera avec la partie des parachèvements afin d'assurer une parfaite intégration dans les portes.

La fourniture et la pose de ces équipements sont soumis à approbation préalable.

Serrure électrique intelligente à 3 pènes dormants motorisés contrôlés par microprocesseur intégré. La serrure est équipée d'un palpeur mécanique doublé d'un contact magnétique empêchant toute tentative de sabotage. Ceux-ci contrôlent la position de la porte par rapport à la gâche et entraînent le verrouillage automatique des pènes dormants et lançant lorsqu'elle se trouve en position fermée.

Le câble de connexion est protégé contre toutes interférences parasites.

La têtère ainsi que la gâche en acier chromé de 6 mm d'épaisseur sont en une pièce de façon à augmenter la résistance à l'effraction et permettre ainsi de répondre à la norme EN 1627 classe 3.

En cas de coupure de courant, la serrure peut toujours être déverrouillée mécaniquement, soit au moyen du cylindre du côté extérieur, soit au moyen de la béquille avec fonction anti-panique du côté intérieur conformément à la norme EN 179.

Modes de fonctionnement :

L'ensemble des possibilités ci-dessous sont prévues, tous les équipements nécessaires à la fonctionnalité de ces asservissements fait implicitement partie de ce poste.

- Réglage de la durée du déverrouillage, porte fermée.
- Signalisation de la position de la porte, de la situation des pènes, de la béquille et du cylindre.
- Raccordement d'un contact de porte extérieur.
- Raccordement d'un ouvre porte automatique.
- Raccordement à la détection incendie.
- Raccordement à un système de contrôle d'accès par contact libre de potentiel.

Caractéristiques techniques :

- Saillie des pènes dormants : 20 mm.
- Voltage : 24 VDC, stabilisé + 10%.
- Consommation : 1,5 A maxi.

- Distance d'entrée : 35, 40, 45 mm....(65mm)
- Température d'utilisation : -20° à +60° C

3. **Désignation**

Fourniture, pose et raccordement des appareillages de commande de contrôle d'accès complet, y compris tous accessoires.

10.4. **ANTI-INTRUSION**

1. **Description et application**

Les locaux ayant une ou plusieurs accès donnant vers l'extérieur sont soumis à une surveillance d'intrusion par détecteurs de mouvements. Cela s'applique pour l'ensemble des étages.

Le central est installé à côté du tableau électrique tandis que le clavier d'armement du système est situé dans le hall d'entrée de l'immeuble ainsi qu'au sous-sol..

Toute détection d'intrusion entraîne le fonctionnement d'un buzzer intérieur au niveau des claviers codeurs et d'une sirène extérieure ainsi qu'un report d'alarme au moyen d'un télétransmetteur téléphonique.

Description des fonctionnalités

En situation normale

L'unité de contrôle en état de veille vérifie continuellement l'état de fonctionnement des détecteurs ainsi que l'état des lignes.

Il vérifie, entre autre :

- l'ouverture d'une ligne,
- le court-circuit sur une ligne,
- la tentative de substitution d'un ou plusieurs détecteurs,
- la tentative de démontage ou d'arrachage du central,
- la tentative de démontage ou d'arrachage d'un ou plusieurs détecteurs.

En situation d'alarme

Lors de l'apparition d'une alarme, due au déclenchement d'un détecteur ou liée à une tentative de sabotage, l'unité de contrôle réalise les différentes fonctions suivantes :

- visualisation d'un message sur les afficheurs précisant la nature et la localisation de l'alarme, le message apparait également sur l'unité déportée si installée,
- report global d'alarme vers le télétransmetteur,
- activation d'un buzzer intérieur au niveau des unités déportées ainsi qu'une sirène extérieure.

Le report d'alarme peut être modifié par programmation en fonction des périodes de jour et de nuit.

Fonctions réalisées

L'accès aux fonctions du central est autorisé par la composition d'un code ou par le logiciel système.

Les codes d'accès peuvent être répartis sur plusieurs niveaux hiérarchiques et utilisateurs.

Une horloge intégrée au système permet une gestion horaire et hebdomadaire du système.

Le central permet à l'exploitant d'accéder à certaines fonctions par l'intermédiaire d'un menu.

Les fonctions sont :

- fonction test : permet de vérifier que les témoins et voyants sont en bon état de fonctionnement,
- fonction inhibition d'un détecteur ou d'une ligne de détecteurs,
- fonction Date et Heure.

Le central est équipé d'une mémoire capable de mémoriser au minimum les 500 derniers évènements survenus sur le système.

La lecture des évènements est possible sur les afficheurs à cristaux liquide ou par report sur le logiciel du contrôle d'accès.

2. **Matériel et exécution**

Unité de contrôle centrale

Le central se présente sous la forme d'un boîtier pour montage mural. L'intérieur contient l'ensemble des cartes électroniques qui assurent le fonctionnement du central, ainsi que les cartes d'alimentation, la batterie de secours avec chargeur et le télétransmetteur.

Le central est équipé d'un clavier, d'un afficheur alphanumérique ainsi que des témoins et touches de fonctions spéciales.

L'unité de contrôle centrale est à microprocesseur. Elle permet d'identifier individuellement chaque point d'entrée.

Le central est équipé des circuits électroniques afin de permettre le raccordement du nombre nécessaire +10% de points de surveillance (détecteurs de mouvement, contact de portes,...) avec possibilité d'extension.

Le système peut être divisé en sous-systèmes et chaque point peut être affecté à l'un des sous-systèmes. 2 sous-systèmes sont prévus :

- Zone sous-sol
- Zone Rez à +4

En plus du clavier principal de commande placé au niveau du central, ce dernier peut supporter plusieurs claviers de contrôle à distance (un par sous-système).

Il est équipé d'un système d'auto-surveillance à l'ouverture et à l'arrachement.

- Tension d'alimentation réseau : 230V 50Hz.
- Alimentation secours par batterie NICAD 12V avec une autonomie de 48h.

Clavier à codes

Lecteur extérieur à clavier codé (10 chiffres) à bouton-poussoir

Transmetteur téléphonique

Le télétransmetteur a 4 entrées d'alarme et chaque entrée permet de diffuser un message différent. Deux entrées sont utilisées lors d'une détection d'intrusion ou tentative de sabotage et la troisième pour dérangement du système.

La transmission se fait par téléphonie ou GSM au choix du Pouvoir Adjudicateur. Les abonnements sont à charge du Pouvoir Adjudicateur.

Les messages sont enregistrés en digital dans une mémoire non volatile.

Chaque message est composé d'un texte programmable par l'utilisateur (nom et adresse suivi par une phrase) fait de mots préenregistrés dans une bibliothèque pour indiquer le type d'alarme.

La programmation du télétransmetteur s'effectue par un clavier et à l'aide d'un menu affiché sur un affichage LCD.

Dix numéros de téléphone différents peuvent être programmés.

Détecteur d'intrusion

Le détecteur volumétrique analyse le mouvement d'un intrus dans un volume déterminé. Il est capable de détecter une tentative de masquage, un seuil basse tension, un mauvais fonctionnement technique. Des LED's de contrôle permettent de connaître son état de fonctionnement.

Il s'agit d'un détecteur double technologie (infrarouge + micro-ondes) afin de limiter le risque de fausse alarme. Il doit assurer une détection maximum (angle et distance) en fonction de son implantation et de sa portée nécessaire (20 mètres minimum).

Le boîtier est autoprotégé.

Sirène extérieure

La sirène extérieure est placée dans un boîtier en matériau synthétique résistant au vandalisme :

- un projecteur "flash" est intégré dans le boîtier,
- niveau sonore 115 dB à 1 mètre,
- fréquence : 2,1 – 3,1 kHz.

Conformité et agréation

L'entrepreneur ainsi que le matériel placé devront répondre aux prescriptions et agréation de conformité INSERT.

Les installations doivent également répondre aux exigences de la Loi Tobback et être conforme aux prescriptions de l'Arrêté Royal du 19 juin 2002 (M.B. du 29 juin 2002).

Câblage de l'installation

Le câblage complet de l'installation fait partie intégrante de l'entreprise.

Le tubage est encastré dans les murs et/ou cloisons. Aucune interruption dans le parcours des tubes encastrés ne peut exister.

Le type de câble utilisé sera du TPVF multiconducteurs.

L'unité centrale est alimentée en 230V/16A depuis le départ "Intrusion" dédié dans le TGBT.

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement d'un système de surveillance d'intrusion complet, y compris tous accessoires.

11. DETECTION INCENDIE

11.1. GENERALITES

1. Description et application

Le bâtiment est équipé d'un système généralisé d'annonce, alerte et alarme incendie.

L'annonce est assurée, d'une part, par des détecteurs automatiques d'incendie, et d'autre part par des boutons poussoirs installés essentiellement à proximité immédiate de chaque issue de secours.

L'alerte est assurée par la mise à disposition d'informations au niveau du central. Le moyen de communication du message d'alerte (téléphone, bip, sonneries diverses, etc.) placé est éventuellement renforcé ultérieurement par l'occupant.

L'alarme est assurée et transmise aux occupants via un réseau de sirènes.

En cas de détection incendie et/ou d'alarme, des asservissements sont activés et mis à disposition des installations de ventilation (arrêt des groupes) et de la sécurité (réteneurs magnétiques libérés, déverrouillage de portes).

Les boutons d'alerte et d'alarme ainsi que les sirènes seront gérés sur des boucles indépendantes des boucles de détection.

L'intégration des détecteurs et avertisseurs dans les faux-plafonds et les cloisons se fera en étroite collaboration avec la Pouvoir Adjudicateur et l'entreprise de parachèvement.

Le matériel est soumis à l'approbation de la Pouvoir Adjudicateur. L'entrepreneur présente 3 modèles esthétiquement différents à la Pouvoir Adjudicateur pour tous les équipements apparents. De plus ceux-ci seront le plus discret possible.

Documents de référence

Les équipements et installations sont conformes en particulier aux normes :

- NBN S21-100-1, 100-2 et addenda : Systèmes de détection et d'alarme incendie (2015),
- NBN S21-101 à 108 : organes constitutifs des systèmes de détection automatique d'incendie – (équivalente à la norme EN 54-x),
- NBN S21-109 : essais de sensibilité sur foyers type,
- NBN S21-110 : symboles graphiques pour les installations de détection automatique d'incendie,
- EN 54 et annexes : conformité des détecteurs d'incendie.

Agréments et Certificats

Le fournisseur qui réalise le travail et qui effectue la mise en service pour l'adjudicataire, doit être agréé par le BOSEC (Belgian Organisation for Security Certification) comme '*Entreprise spécialisée en installations de systèmes d'avertisseurs automatiques d'incendie*'. Une copie sera jointe à l'offre.

Dans le cas contraire, l'adjudicataire devra toujours faire appel à un installateur agréé comme défini ci-dessus (agrément BOSEC).

L'adjudicataire, même s'il fait appel à un fournisseur pour la fourniture complète ou partielle de l'entreprise, devra tenir compte du fait que:

- l'installation se fera, dans tous les cas, sous l'entière responsabilité du fournisseur agréé du matériel.
- l'application des directives du fabricant et/ou du fournisseur agréé rendront ce dernier seul responsable du parfait fonctionnement de l'installation.

Le matériel devra être agréé par:

- BOSEC pour les systèmes (détecteurs et centraux).
- VDS pour le matériel qui n'est pas agréé en Belgique.

Une copie sera fournie avec les fiches techniques.

Tout le matériel devra être de fabrication standard, courante, de première qualité et neuf. Un certificat d'origine pourra être demandé à la mise en service, prouvant que la date de fabrication ne remonte pas à plus d'un an.

Tout le matériel devra obligatoirement provenir du même fabricant (avec documentation à l'appui), de manière à constituer un système intégré et offrant le maximum de fiabilité et de compatibilité.

En outre, le fournisseur agréé garantira les possibilités d'extension, d'adaptation et d'entretien du matériel et des logiciels proposés, pendant 10 ans à dater de la mise en service du matériel.

Spécifications techniques générales et particulières

La position et le câblage exacts des détecteurs et autres appareils de ce système seront déterminés par le fabricant du matériel de détection incendie.

Tous les appareils utilisés dans la présente entreprise devront présenter le plus haut degré de fiabilité. Dans ce but, toutes les précautions seront prises pour:

- réduire à un minimum absolu le nombre de pannes et incidents éventuels. il sera uniquement fait usage de composants à l'abri du vieillissement.
- permettre la visite aisée de tous les raccordements et de tous les organes du central sans exception. En outre, toutes les clefs seront d'un modèle unique, universel et passe-partout pour tous les appareils de la présente entreprise.
- autoriser des dépannages rapides par un système de modules interchangeables.
- permettre des modifications et extensions futures, sans difficultés techniques, par l'usage d'un système à programmation dans les détecteurs et dans le central (donc adaptable), pour toute l'installation.

Afin d'adapter l'installation de détection, dans l'espace et dans le temps, à la nature des risques à protéger, les détecteurs d'incendie de type courant (optique, thermovélocimétrique, multicritères) seront interchangeables sur le même socle universel sans que cela n'induisse des modifications autres que la reprogrammation des détecteurs et du central.

2. **Matériel et exécution**

Le matériel est décrit dans les chapitres suivants.

a) **Les détecteurs d'incendie :**

- devront être répartis au plafond en fonction des risques à surveiller (exception faite des détecteurs spéciaux). Ils ne pourront en aucun cas être montés à distance ou hors des locaux à détecter. Ils ne pourront pas être cachés par des faux plafonds ou autres éléments de décoration, sauf s'ils protègent ces volumes mêmes.
- seront entièrement statiques. Ils ne comporteront aucun élément liquide, ni membrane déformable. Aucun relais ne pourra être incorporé dans l'élément détecteur ou dans son socle. Ils travailleront sous une tension de 24VDC.
- ne pourront pas déclencher l'alerte à cause:
 - des activités normales du local dans lequel ils sont installés,
 - des variations normales de la composition de l'air, de la température ou de l'humidité ou de sa pression,
 - du rayonnement électromagnétique d'autres équipements.
- ne pourront se dérégler par vieillissement, ni comporter de pièces capables de s'oxyder.
- ne pourront être sensibles aux vibrations normales des plafonds auxquels ils sont fixés. Les détecteurs d'incendie seront verrouillés dans leur socle par un dispositif empêchant leur chute éventuelle. Ils devront néanmoins être montés, démontés et entretenus à partir du sol, au moyen d'une perche spéciale comprise dans la présente entreprise (voir chapitre 'Appareil d'entretien').
- comprendront une étiquette mentionnant le nom du fabricant d'origine, le numéro européen d'agrément EN54 et le type.
- ne comporteront aucune source radioactive, même de faible intensité.

b) **Marquage des éléments**

Chaque élément de l'installation sera repéré : la concordance avec les schémas doit être totale. De même, tous les câbles d'alimentation et de transmission vers les détecteurs, avertisseurs manuels et sonores, etc., doivent être repérés au moyen d'un marquage stable et durable.

c) **Conception des différents réseaux**

Réseau d'annonce

Locaux à protéger

D'une manière générale, l'ensemble des locaux du bâtiment à l'exception des sanitaires (WC) est surveillé par une installation généralisée de détection automatique par détecteurs ponctuels.

Dans le cas de locaux ventilés, toutes les précautions sont prises, lors du choix de l'emplacement des détecteurs, de manière à permettre le fonctionnement correct des installations.

Catégorie et type de détecteurs

L'ensemble des bâtiments est composé de nombreux locaux de types différents où le risque d'incendie est très variable.

Afin de répondre au mieux à la surveillance du risque à protéger et pour tenir compte de l'environnement, différentes catégories de détecteurs sont prévues. Dans chaque catégorie, il existe plusieurs types de détecteurs appropriés aux fumées pouvant être dégagées lors d'un incendie.

Afin d'assurer une flexibilité dans le temps et une polyvalence de la détection incendie, tout en gardant une surveillance optimale du risque à protéger, le système de détection est conçu pour permuter sur une même base tous les types de détecteurs.

Si la nécessité s'en fait sentir (en fonction des risques), différents types de détecteurs peuvent être installés simultanément dans un même local.

Les principales catégories de locaux ainsi que les types de détecteurs avec lesquels ils sont équipés, sont indiqués dans le tableau suivant :

Catégorie de locaux	Type de détecteurs
Locaux de type bureaux	Optique de fumée
Locaux techniques électriques	Optique de fumée
Autres locaux techniques	Optique de fumée
Locaux divers, dégagements, ...	Optique de fumée
Vide technique	Optique de fumée
Archives	Optique de fumée
Locaux de stockage	Optique de fumée
Locaux de cuissons et préparation alimentaire	Mélange thermovélocimétrique et optique de flamme
Chaufferie	Mélange thermovélocimétrique et optique de flamme
Locaux à plafond particulier	Faisceau infra-rouge
Groupes de pulsion / extraction	Optique de fumée en gaine

L'Entrepreneur remet les documents indiquant, d'une manière détaillée, le type de détecteur qu'il propose pour chacun des locaux équipés de détecteurs d'incendie.

Nombre et implantation des détecteurs

Le nombre et l'implantation des socles des détecteurs tiennent compte :

- de la superficie des locaux à protéger,
- de la surface couverte par le type de détecteur dont la surface couverte est minimale (puisque les types de détecteurs sont interchangeable),
- des risques encourus,
- des conditions de sécurité,
- des sources possibles de fausses alarmes dans les locaux à surveiller,
- des normes.

L'installation de détection incendie doit être conçue et installée de telle manière qu'il doit être possible d'étendre ou de limiter chaque zone de détection, en modifiant le nombre d'éléments qu'elle comporte, ou de substituer à des éléments existants des éléments d'un autre type ou de sensibilité différente, sans apporter aucune adaptation au câblage ni à l'installation existante, sauf en ce qui concerne la mise à jour de certains paramètres au niveau de la programmation du central de détection.

Suivant la NBN S21-100-1, la distance horizontale entre deux détecteurs doit être inférieure ou égale à 12m. La distance horizontale entre le détecteur et un mur, une paroi ou une cloison doit être inférieure ou égale à 6m et supérieure à 0.5m, sauf pour les couloirs, gaines techniques et similaires de moins de 1m de large.

Technologie de l'installation

La gestion des informations liées à la détection incendie est centralisée. Le central de détection incendie est du type adressable analogique.

Les appareillages sont regroupés sur des boucles distinctes, à savoir :

- détecteurs d'incendie (n'importe quel type),
- boutons poussoirs d'annonce,
- boîtier d'interface pour la transmission d'une commande ou l'acquisition d'informations.

Chaque élément de la boucle est identifié au moyen d'une adresse implémentée manuellement sur l'élément ou via un programmeur testeur portable faisant partie de la présente entreprise.

Les boucles raccordent au maximum 75 éléments et comportent au minimum un isolateur tous les 32 éléments.

Les détecteurs mesurent en permanence les caractéristiques de l'ambiance dans laquelle ils sont placés et transmettent au central de détection, un signal de déclenchement lorsqu'ils détectent la présence d'un gaz de combustion ou une élévation de température.

En cas de détection, un indicateur lumineux s'allume sur le détecteur pour permettre une confirmation locale de l'incident ainsi qu'une maintenance et des tests aisés.

Réseau d'alerte

Lors de la découverte d'un feu, l'alerte des équipes de première intervention se fait par l'envoi de messages au moyen des équipements de communication.

Réseau d'alarme

Le réseau d'alarme est constitué d'avertisseurs acoustiques (sirènes) réservés uniquement à cette fonction, ainsi qu'une diffusion de message préenregistré par l'intermédiaire du public Address.

Les signaux acoustiques émis par ces avertisseurs doivent être audibles dans tous les locaux, compte tenu d'un bruit de fond ambiant spécifique à chaque type d'occupation et repris dans les Prescriptions Acoustiques.

Les signaux d'alarme ne peuvent être confondus avec aucun autre signal acoustique présent dans le bâtiment.

11.2. CENTRAL DE SIGNALISATION ET REPETITEUR**1. Description et application**

Le central est situé dans le secrétariat.

Il assure les trois fonctions d'annonce, d'alerte et d'alarme. Il contient tous les circuits électroniques montés sur cartes enfichables nécessaires à la gestion de l'installation et plus particulièrement les cartes des circuits suivants :

- d'alimentation,
- du microprocesseur,
- des mémoires du programme préenregistré,
- des réseaux identifiés des capteurs (détecteurs et boutons poussoirs),
- des sorties de commande des organes asservis,
- le ou les bus de transfert entre les différents circuits,
- d'une sortie RS-232,
- d'une sortie RS-422,
- d'une sortie RS-485,
- du tableau local et du tableau distant de commande, contrôle et dialogue (displays),
- les relais d'interface des circuits d'alarme,
- du télétransmetteur pour report des alarmes (par GSM)

Le central gère notamment :

- en entrée :
 - les signaux de détection incendie des détecteurs ponctuels,
 - les signaux des boutons poussoirs d'annonce,
 - les signaux de commande manuelle des sirènes d'alarme évacuation,
 - les signaux de commande d'ouverture / fermeture des pyrodômes
 - l'état des ascenseurs,
 - l'état des clapets coupe-feux,
- en sortie :
 - la commande de fermeture des clapets coupe-feu,
 - l'alimentation et la commande des rétenteurs magnétiques pour portes CF,
 - l'alimentation et la commande d'un signal destiné aux gâches de portes,
 - la communication avec le TD-HVAC,
 - la coupure du système de panneaux PV,
 - les ascenseurs,
 - le contrôle d'accès,
 - l'alimentation et la commande des sirènes d'alarme évacuation,
 - la génération d'appel téléphonique pour la signalisation d'alerte et de dérangement,
 - la génération d'un signal de dérangement global du central,
 - les commandes et contrôles des tableaux répéteurs avec display,

Le central doit permettre une augmentation de 20% de sa capacité sans modification aux équipements déjà en service.

2. Matériel et exécution

Conception mécanique

Le central est monté dans un ou plusieurs coffrets métalliques, fermés par serrure à clé, suivant la capacité de base nécessaire augmentée d'une réserve de place suffisante pour l'ajout de 5 boucles de détection.

Le central comprend les parties suivantes :

- le panneau de commande,
- la carte de contrôle des équipements avec bloc de connexion pour appareillage de signalisation,
- le ou les contrôleurs de boucles,
- le répartiteur d'alimentation,
- l'alimentation de secteur,
- l'alimentation de secours.

Alimentation

L'alimentation sans coupure du central comprend :

- un transformateur et un redresseur / chargeur,
- des batteries étanches.

Le redresseur / chargeur est calibré pour assurer le débit de recharge de la batterie en 10 heures, tout en fournissant le courant appelé par le fonctionnement normal du central.

L'Entrepreneur précise les caractéristiques du matériel offert.

Le redresseur / chargeur est protégé en amont et en aval.

Il est équipé d'un témoin lumineux de présence de tension en amont, d'un voltmètre et d'un ampèremètre en aval.

La batterie est protégée par un relais voltmétrique qui limite la décharge anormale de la batterie en la déconnectant automatiquement de la charge, par action d'un contacteur.

Elle est du type étanche et ne nécessite aucun entretien.

Elle est calculée pour assurer une autonomie de fonctionnement à l'état de veille d'une durée de 72 heures.

L'alimentation du central est montée dans un coffret indépendant du central proprement-dit.

Tout défaut dans l'alimentation du central est signalé par celui-ci.

Panneau de commande

Le panneau de commande et de signalisation comprend tous les éléments nécessaires à la commande complète du système.

Les indications et commandes suivantes y sont notamment reprises :

- un affichage alphanumérique sur display lumineux à cristaux liquides de 4 lignes de 40 caractères chacune,
- des touches de fonction, rangées autour de l'affichage dont la signification est indiquée sur celui-ci,
- un clavier numérique permettant d'introduire des données,
- des touches "arrêt sirène", "réarmement central", "évacuation", "arrêt buzzer" et "test des indicateurs",
- indication d'un dérangement de l'alimentation et de la carte, ...
- indication de l'état de la centrale : alerte, dérangement, état d'isolement, mode test,
- indication de l'état de la sirène et des transmetteurs,
- un contact à clef.

a) Fonctionnement des différents réseaux

Réseau d'annonce

Mise en service

Lors de la mise en service de chaque élément raccordé sur une boucle, il faut définir :

- l'élément : bouton-poussoir, module d'acquisition, élément de commande,
- l'adresse virtuelle de l'élément : n° du capteur, place dans la boucle et type de capteur,
- l'adresse physique de l'élément : localisation de l'élément dans le bâtiment (bâtiment, zone, étage), le type de capteur et le volume protégé,
- la séquence des opérations et des asservissements à exécuter qui y sont liés.

Les textes affichés au choix de l'opérateur se composent de caractères alphanumériques.

Une série de minimum 40 caractères doit s'afficher par bloc. Plusieurs blocs peuvent se suivre. Les textes doivent être soumis à l'approbation de la Pouvoir Adjudicateur.

La programmation des séquences d'asservissement doit se faire à partir des adresses physiques des éléments et non pas à partir de leur n° d'ordre dans la boucle. De cette manière, même si les n° d'ordre des éléments sont modifiés, suite à la modification de la configuration de la boucle, la programmation des asservissements reste inchangée.

Fonctionnement en état de veille

L'utilisation d'un bouton-poussoir d'annonce ou le fonctionnement d'un détecteur provoque, au niveau du central, les actions suivantes :

- émission d'un signal sonore au central avec action manuelle d'arrêt du signal,
- affichage sur le display du central d'un message d'information,
- archivage des informations dans la mémoire du central,
- affichage sur écran de visualisation d'un message d'informations avec consultation des consignes,
- avertissement du personnel selon le scénario suivant :
 - fonctionnement de jour :
 - avertissement du personnel de 1^{ère} intervention (info vers réseau alerte),
 - avertissement du personnel de garde,
 - fonctionnement de nuit et de week-end :
 - avertissement du personnel de garde ou concierge,
 - avertissement de la société de gardiennage (central régional),
- possibilité de réarmement manuel de la boucle mise en alarme,
- déclenchement des asservissements.

Les messages affichés comportent au minimum, la date et l'heure de l'événement, la localisation physique et le type d'événement (Alarme 1er seuil – Alarme 2ème seuil).

Fonctionnement en cas de défaut et de maintenance

Le central doit détecter et localiser en permanence les types de défauts suivants :

- boucle ouverte ou en court-circuit,
- enlèvement d'un élément d'une boucle,
- défaut d'un élément d'une boucle,
- disposition de la tension d'alimentation principale ou de secours batteries,
- incohérence entre un élément d'une boucle et le type d'élément défini lors de la configuration du système.

En cas de coupure de la boucle ou d'enlèvement d'un élément, la surveillance des autres éléments et le passage des signaux de dérangement transmis au central à l'état d'alarme restent possible (via les deux extrémités saines).

Les commandes mises à disposition pour l'exploitation du système sont au minimum :

- inhibition d'un élément (mise hors service),
- inhibition d'une boucle,
- localisation d'un élément ayant généré une alarme ou un défaut,
- mise en test d'une boucle (mise hors service des asservissements liés à la boucle mais fonctionnement normal des signalisations),
- listings sélectifs, éléments en alarme, défaut, mise hors service, dérangement,
- mise à jour et affichage de la date et de l'heure,
- introduction des données permettant la configuration du central,
- modification des données de base,
- enregistrement automatique des mises à jour sur le log-book (date, heure, nom de l'opérateur, type de mise à jour).

L'accès aux fonctions d'entretien et de dépannage est réservé aux techniciens et doit être protégé au moyen d'un système de mots de passe hiérarchisés.

Programmation des asservissements

La description des fonctions à réaliser et à commander via les boîtiers d'asservissement en cas de détection incendie est donnée ci-après.

1. Actions immédiates

- Installations de Chauffage et Ventilation

Le fonctionnement d'un bouton-poussoir d'annonce ou d'une détection d'un détecteur provoque l'arrêt du ou des groupes de pulsion et systèmes de chauffage.

- Portes coupe-feu

L'action sur un bouton-poussoir d'annonce ou d'une détection d'un détecteur de gaine provoque la fermeture des portes coupe-feu.

2. Actions différées

Si aucune intervention n'a été réalisée dans un délai programmable, les fonctions suivantes sont réalisées :

- Réseau d'alarme

Fonctionnement de toutes les sirènes du bâtiment pendant une période paramétrable de 1 à 30 minutes et diffusion le cas échéant, via le public Address, du message d'évacuation préenregistré.

Réseau d'alarme

L'alarme, c'est-à-dire l'ordre d'évacuation en cas de danger, peut être déclenchée manuellement au moyen d'un bouton-poussoir à clé monté sur la face avant des centraux, après avoir positionné la clé sur la position ALARME.

Lorsque les boutons poussoirs sont extérieurs à l'armoire contenant le central, ils sont reliés à celui-ci en câble Rf 1h selon la NBN N°713.020-add.3.

Si après la mise en alarme d'un détecteur automatique d'incendie ou bris de vitre d'un bouton-poussoir, aucune intervention n'est réalisée dans un délai programmable, il y a automatiquement fonctionnement de toutes les sirènes du bâtiment (asservissement du central d'alarme au central de détection incendie).

A partir du local synoptique, il est possible, en positionnant la clé du commutateur à clé sur la position "ESSAIS", de réaliser toutes les fonctions décrites ci-dessus, à la seule différence que la tonalité émise par les sirènes correspond à la tonalité d'essai.

L'émission de la tonalité de fin d'alarme est commandée à partir du local synoptique, en positionnant la clé du commutateur à clé sur la position "FIN D'ALARME".

Lors du fonctionnement de l'alarme dans l'une des entités, il y a automatiquement auparavant :

- Fermeture de toutes les portes coupe-feu,
- Ouverture des portes incendie,
- Arrêt des groupes de ventilation et systèmes de chauffage

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement du Central de signalisation et des Tableaux répéteurs complet, y compris tous accessoires.

11.3. DETECTEURS

1. Description et application

Les détecteurs d'incendie sont du type analogique adressable avec signalisation de l'encrassement.

Les détecteurs des différents types doivent être parfaitement interchangeables, par simple embrochage, sans devoir procéder à aucune adaptation de la base, du central de détection, des connexions ou du câblage.

Tout système dont l'interchangeabilité ne peut s'effectuer par simple substitution de l'élément détecteur est exclu.

Les détecteurs ne comprennent aucune pièce articulée, aucun contact électrique fonctionnant dans l'air, aucun élément liquide, ni membrane déformable. Aucun relais ne peut être incorporé dans l'élément détecteur ou dans son socle.

Les détecteurs ne peuvent comporter aucune pièce capable de s'oxyder, de rouiller ou de s'altérer dans les conditions normales de température et d'humidité des locaux où ils sont placés.

Ils fonctionnent correctement pour des températures comprises entre -20°C et $+60^{\circ}\text{C}$ et pour une humidité de l'air inférieure ou égale à 85% HR.

Ils ne peuvent déclencher une détection pour :

- des variations normales de la pression et de la composition de l'air,
- des vibrations normales des plafonds auxquels ils sont fixés,
- des variations normales de la température et de l'humidité de l'air des locaux où ils sont installés.

Ils ne peuvent être susceptibles de se dérégler par vieillissement. Les détecteurs se remettent automatiquement en état de surveillance lorsque la cause de la détection a disparu. Le central maintient la signalisation de détection jusqu'à effacement par opération manuelle. En aucun cas, un système de réarmement n'est incorporé dans les détecteurs.

2. Matériel et exécution

Chaque détecteur se compose de deux éléments séparables :

- la base,
- le détecteur proprement-dit.

a) Embases

Afin d'assurer l'interchangeabilité immédiate du type de détecteurs en fonction des risques à contrôler, sans devoir modifier l'installation existante, les bases et le câblage sont identiques pour tous les détecteurs.

Les éléments détecteurs sont verrouillés mécaniquement sur les bases par un dispositif empêchant leur chute éventuelle.

La base du détecteur est munie :

- de bornes de raccordement à la boucle,
- d'entrées de câbles appropriées au type de câble utilisé,
- d'un indicateur lumineux de fonctionnement.

Cet indicateur est parfaitement visible de la porte d'accès du local où il est installé et sous les conditions d'éclairage ambiant.

b) Détecteurs

Ils sont de dimensions réduites, de formes élégantes et discrètes, et leur fixation est invisible.

L'enlèvement des détecteurs n'est possible qu'avec un outil spécial. Dans le cas où les détecteurs sont installés à plus de 5m du niveau fini, cet outil est monté sur une perche de longueur appropriée, fournie dans le cadre de la présente entreprise.

L'enlèvement d'une tête de détection provoque automatiquement au central, le signal de dérangement du détecteur concerné, sans pour autant affecter la surveillance ni la possibilité de passage en alerte des autres détecteurs de la boucle et la transmission de cette dernière information au central.

c) Détecteurs thermovélocimétriques

Les détecteurs thermovélocimétriques contrôlent en permanence l'évolution de la température d'ambiance ainsi que le niveau maximum de température admissible.

Ils comportent essentiellement :

- une cellule de détection,
- un dispositif auxiliaire ne détectant que les élévations de température dépassant un gradient de 10°/minute,
- un dispositif de fonctionnement à maximum de température, dont le point thermostatique est fixé à 60°C,
- des contacts pour fixation au socle,
- un capot de protection aisément amovible,
- une base.

Le système est basé sur le principe de la détection d'une élévation de température par :

- la dilatation d'une masse d'air ou de gaz enfermée dans une chambre fermée à membrane souple agissant sur un contact à rupture brusque (type aérothermique),
- la variation d'un capteur thermique d'un élément témoin agissant sur le circuit électronique à thermistances.

Les détecteurs ne comportent pas d'éléments fusibles.

d) Détecteurs optiques de fumée

Les détecteurs optiques de fumée fonctionnent sur le principe de diffraction de la lumière (effet Tyndall). Ils comportent essentiellement :

- une source de lumière (diode luminescente),
- une cellule récepteur photoélectrique,
- un dispositif de piège à lumière,
- des contacts de fixation au socle,
- un capot de protection,
- une base.

Le courant de repos est limité à 200 micro A.

Le courant en régime détection est limité à 10mA.

La sensibilité à la fumée est de 4%/m.

e) Détecteurs de gaine

Il s'agit d'un détecteur optique de fumée.

Détecteur placé dans un coffret d'analyse fixé sur la gaine. Deux tubes sont placés à l'intérieur de la gaine pour permettre l'analyse de l'air circulant dans la gaine.

f) Détecteurs autonomes sur pile

Détecteur de fumée autonome avec pile au Lithium 9V, AGREE BOSEC et conforme à la EN 14604.

Détection de fumée suivant le principe photoélectrique de la lumière diffusée, avec bouton d'essais et signale sonore de 85 dB.

Garantie sur le détecteur : 10 ans La pile Lithium 9v à une durée minimale de 5 ans.

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement des détecteurs incendie complet, y compris tous accessoires.

11.4. BOITIERS D'INTERFACE, BOUTONS POUSSOIRS, SIRENES

1. Description et application

Les équipements décrits ci-dessous sont repris sur plan avec leur emplacement indicatif.

L'adjudicataire vérifie que le bon nombre d'équipements est prévu conformément aux normes et signale un éventuel manquement lors de l'appel d'offre.

2. Matériel et exécution

a) Boutons-poussoirs d'annonce

Les boutons poussoirs sont placés à environ 1,50 m au-dessus du niveau du sol fini. Ils comprennent essentiellement :

- un boîtier avec couvercle de couleur rouge présentant une grande résistance aux chocs et symbole indiquant l'usage "Feu",
- un élément de commande constitué d'un micro-switch, dont les contacts sont maintenus normalement fermés par une paroi de protection souple réarmable à clef,
- un module d'identification et d'adressage,
- une signalisation lumineuse de fonctionnement.

Ils sont prévus pour montage encastré ou en saillie, suivant les conditions locales et le mode de câblage dans le local considéré.

Dans les sous-sols, en caves, dans les locaux techniques et dans tous les autres locaux où cela s'avère nécessaire, ils seront prévus en version étanche IP 65.

Les boutons-poussoirs sont à réarmement manuel. Ils restent en position d'annonce, à partir du moment où ils ont été manœuvrés. Le réarmement nécessite un outillage spécial, de façon à éviter tout acte de malveillance.

Illustration :



b) Sirènes d'alarmes

Les sirènes d'alarme d'évacuation doivent être conformes à l'A.R. du 17 juin 1997 (M.B. du 19.09.97) concernant la signalisation de sécurité ou de santé au travail pour la partie qui la concerne.

Les sirènes d'alarme incendie sont spécialement réalisées pour cette fonction, elles sont du type électronique à très faible consommation, soit moins de 40 mA sous 24V DC.

Les sirènes sont à plusieurs tonalités modulantes et ont une tonalité continue.

Le signal d'alarme est donné par une tonalité modulante.

Le signal d'essai ou de fin d'alarme est donné par la tonalité continue (fréquence de base 800 Hz).

Le niveau sonore des sirènes est prévu en tenant compte d'une audibilité dans tous les locaux en fonction des bruits de fond ambiant repris aux Prescriptions Acoustiques.

Les bornes de raccordement sont prévues pour le raccordement de deux conducteurs par bornes de 1,5mm² de section minimum.

Les bornes de raccordement des câbles du circuit fait partie de l'enveloppe de la sirène et présente les ouvertures nécessaires à l'introduction de câbles.

Le degré de protection du boîtier des sirènes dépend du local dans lequel elles sont placées (cf. règlement et normes).

La teinte des sirènes est laissée au choix de la Pouvoir Adjudicataire. Les sirènes sont placées sous les faux-plafonds et dans la partie haute des locaux, de façon à obtenir le meilleur rendement acoustique. Dans la mesure du possible, les sirènes doivent rester accessibles pour la maintenance.

c) Lampe flash

Lampe flash en extension des sirènes. Peut être utilisée dans des locaux bien éclairés.

- Capacité lumineuse constante pour une alimentation de 9 Vdc à 60 Vdc
- Synchronisation automatique
- Haute efficacité (10Cd)
- Munie d'une embase
- Livrable en 5 couleurs de lentilles, 2 couleurs de base (rouge et blanc)
- Convient pour l'extérieur (IP 33 et IP66 suivant embase)

Illustration :



d) Rétenteur magnétique

Des ventouses électromagnétiques sont prévues pour maintenir ouvertes des portes coupe-feu et en assurer la libération par rupture de courant.

Caractéristiques principales :

- ventouse et contre-plaque en fer doux magnétique et surfaces nickelées
- montage mural ou au sol, avec ou sans entretoise selon la configuration des lieux
- avec déclencheur manuel dans tous les cas
- contre-plaque articulée
- alimentation 24Vcc +/-10%
- température de fonctionnement 45°C par 20°C ambiant
- adhérence nominale 800N
- indice de protection IP40.

e) Boîtier d'asservissement

Le boîtier d'asservissement adressable délivre un ordre d'asservissement sous la forme d'un module d'adresse équipé de contact libre de potentiel NO/NF (48 V – I A) placé dans un boîtier isolant PVC.

Il est constitué par un circuit imprimé de petite dimension comprenant l'électronique permettant la réception des données transmises par le central et comporte une LED qui clignote à chaque interrogation du central.

Sa conception est telle que le fait d'implanter une commande quelconque n'entraîne aucune adaptation ni réglage particulier.

On peut raccorder jusqu'à quatre ordres différents.

Il affiche son état au central (alarme et dérangement) :

- tension d'exploitation : 0 à 24V,
- courant d'exploitation : 200 micro A,
- température ambiante admissible : -20° à 60°C,
- protection : IP 54.

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement des boutons poussoirs et boîtiers d'interface complet, y compris tous accessoires.

11.5. DEFIBRILLATEUR EXTERNE AUTOMATIQUE (DEA)

1. Description et application

Mise en place d'un système de DEA pour lieu public.

2. Matériel

a) DEA - Généralité

- Appareil de catégorie 1 et satisfait aux exigences de l'AR du 21 avril 2007 fixant les normes de sécurité et les autres normes applicables au défibrillateur externe automatique utilisé dans le cadre d'une réanimation.
- L'appareil effectue un autotest au moins une fois par semaine. Les détails à cet égard doivent être précisés dans la documentation technique.

- S'il est impossible de transporter l'appareil sans sacoche, celle-ci doit être fournie avec lui. Les détails à cet égard doivent être précisés dans la documentation technique.
- L'appareil offre un support audio clair, conformément aux directives ERC. Les détails à cet égard doivent être précisés dans la documentation technique.
- Le DEA est très simple à utiliser et a été spécialement conçu pour que des non-initiés puissent s'en servir.
- Le DEA est fourni avec une trousse de secours incluant gants, masque antiseptique, lame de rasoir, compresses sèches et ciseaux pour vêtements.
- Le DEA est livré avec les électrodes et batterie(s) nécessaires à son fonctionnement.
- Le DEA dispose d'un détecteur de pacemaker.
- Le DEA dispose d'une mémoire interne qui enregistre les données du patient en cas d'incident et permet de les réutiliser ultérieurement.
- La période de garantie s'élève à au moins 5 ans.
- Appareil qui se met en marche dans une langue prédéfinie (la langue la plus probable) mais permet de changer facilement de langue (FR-NL).

b) Armoire

- Pour être plus facilement identifiable, l'armoire arborera la couleur verte officielle des DEA.
- L'armoire est pourvue des pictogrammes et du memento de format A4 obligatoires.
- L'armoire doit être fixée au mur.
- L'armoire est équipée d'un hublot afin que les contrôles mensuels puissent être effectués facilement sans que les scellés ne doivent être rompus.
- Conformément aux exigences légales, l'armoire est pourvue des mentions légales et des scellés sont prévus en suffisance.
- Tout le monde doit pouvoir l'ouvrir facilement.
- Alarme se déclenchant au moment de l'ouverture de l'armoire.

c) Contrat de maintenance

- Chaque DEA contient toutes les données de l'enregistrement imposé par la loi, les coordonnées du lieu exact (coordonnées x, y) et la carte topographique obligatoire. Le fournisseur est responsable de l'enregistrement correct des DEA.
- Un entretien de l'appareil est prévu pendant une période de 2 ans.
- Les pièces de rechange et les frais de déplacement sont toujours intégralement inclus dans le prix du contrat.
- En cas de problème technique, un appareil de remplacement sera fourni dans un délai de 48 heures après la demande.
- Après utilisation, le fournisseur doit remettre l'appareil en état de marche. Concrètement, il doit aussi bien fournir des pièces de rechange que faire l'appoint pour la trousse de secours.
- Après utilisation, le fournisseur doit lire les données du patient enregistrées dans l'appareil et les transmettre au médecin traitant ou au centre de soins.
- Si des modifications interviennent dans les directives ERC, le fournisseur doit les répercuter dans le DEA afin que l'utilisateur dispose toujours des dernières mises à jour de ces directives.

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement du système de DEA complet, y compris tous les accessoires.

11.6. CABLAGE, MISE EN SERVICE ET RECEPTION

1. Description et application

a) Câbles

La présente entreprise comprend le câblage d'absolument tous les constituants de l'installation, à savoir les détecteurs automatiques, les boîtiers d'alerte et d'alarme incendie, les sirènes, les ventouses électromagnétiques, les tableaux répéteurs, etc.

L'alimentation électrique du central se fait au départ d'un disjoncteur dédié dans le tableau électrique TD-Communs. L'emplacement réservé à la détection incendie dans le tableau électrique aura son étiquette de couleur rouge avec mention bien lisible "Réservé à la détection incendie, ne pas couper".

Le prix inclut la fourniture et la pose des goulottes là où il est nécessaire d'en placer pour assurer toutes les liaisons.

b) Contrôle et essais sur site

Pour les essais, l'Entrepreneur fournit, à titre de prêt, quelques extincteurs à main chargés et en bon état de fonctionnement, ainsi que tout le matériel nécessaire aux essais.

Après les essais, l'Entrepreneur procède au nettoyage des différents locaux qui auraient été salis.

Les essais se font fenêtres et portes fermées et système de ventilation en marche (dans des conditions normales d'exploitation).

Outre le contrôle et les essais de la détection incendie, l'Entrepreneur vérifie le bon fonctionnement des sirènes d'alarme (signaux entendus dans tous les locaux). Après un contrôle à "blanc" des asservissements, l'Entrepreneur participe aux essais intégrés et multidisciplinaires des asservissements liés à la détection et à l'alarme.

Les couts des missions de l'organisme agréé ou de l'ANPI seront supportés par l'Entrepreneur.

Dans le cas où cet organisme chargé de la réception constaterait des infractions ou formulerait des remarques sur le travail réalisé, il appartiendra à l'Entrepreneur de faire parvenir au Pouvoir Adjudicateur un procès-verbal de contrôle, établi par le même organisme précisant qu'il a été remédié aux anomalies constatées.

Ce procès-verbal sera établi aux frais de l'Entrepreneur et après remise en état des installations.

Du personnel technique permettant de réaliser les différentes manœuvres sera tenu à disposition de la Pouvoir Adjudicateur.

Dans le cas où l'Entrepreneur ne serait pas titulaire de l'agrément de l'ANPI, un délégué de la société titulaire de l'agrément de l'ANPI devra être présent lors de la réception. Il devra attester que l'installation est réalisée conformément aux prescriptions du fabricant et accepter d'effectuer les prestations d'entretien de l'installation conformément aux dispositions de la présente.

La réception aura lieu au plus tôt un mois après la mise en service de l'installation.

Tous les détecteurs seront d'abord testés à la canne à fumée ou avec tout autre dispositif agréé par le Pouvoir Adjudicateur. Ensuite des feux-types seront allumés suivant les règlements et normes en vigueur.

Un essai de consommation électrique destiné à vérifier la capacité des batteries sera réalisé.

L'Entrepreneur est tenu de mettre à disposition de la Pouvoir Adjudicateur le matériel permettant de mener à bien les différentes opérations et essais de réception, principalement :

- le bac pour feu-type et tous les matériaux nécessaires à la réalisation des feux-type,
- un tapis isolant pour protéger les revêtements de sol de la chaleur dégagée par le bac pour feu-type et des projections,
- une canne à fumée en ordre de marche,
- un générateur de chaleur pour tester les détecteurs,
- une paire d'émetteurs-récepteurs en ordre de marche,
- un multimètre digital permettant de mesurer les tensions, les intensités électriques et les résistances,
- un sonomètre,
- les échelles ou échafaudages permettant d'atteindre les installations.

c) **Entretiens annuels**

L'installateur présentera en annexe à ses fiches techniques, une proposition de contrat d'entretien du type OMNIUM conformément à l'addendum 2 de NBN S21-100-1.

2. **Matériel et exécution**

a) **Câbles**

Les câbles pour détecteurs seront du type SVV de 2x0.8 couleur RAL3000.

Les câbles pour sirènes et boutons d'alarme évacuation seront du type XVFB de section minimale 1,5mm², RF1H selon NBN 713-020.

3. **Désignation**

Fourniture, pose et raccordement du système de détection incendie complet, y compris tous les accessoires.

12. COMMANDE D'EXUTOIRE DE FUMEE

1. Description et application

La cage d'escalier est protégée par exutoire de fumées.

La présente entreprise comprend le système de commande et câblage d'alimentation de l'exutoire. L'exutoire est prévu à la partie architecture.

2. Matériel et exécution

a) Centrale de commande

La centrale est une commande à une zone pour exutoires de fumée. Cette centrale est utilisée pour évacuation de fumée pour coupoles et/ou systèmes d'ouverture pour voûtes filantes.

Le nombre de moteurs raccordés sur une centrale dépend du type de moteur. La section du câblage est déterminée en fonction de la longueur du câblage et le nombre de moteurs. Tous les moteurs raccordés à la même centrale s'ouvrent et se ferment simultanément.

Alimentation

La centrale est raccordée au réseau 230 V. Pour un fonctionnement autonome (72h) en cas d'une panne de courant, la centrale est équipée de 2 accumulateurs (24V/2, 1 Ah). Un chargeur de batteries intégré les charge en permanence. Les batteries sont déjà branchées lors de la production et fonctionnent lors du premier branchement au courant du secteur – les erreurs sont exclues.

Une lumière LED signale l'état de changement des batteries.

Interface

Les mesures limitées, le panneau frontal discret et l'exécution en couleur neutre permettent à la centrale d'être placée discrètement tout près d'une porte d'entrée. Il est ainsi accessible à l'utilisateur ou aux pompiers.

L'interface utilisateur se trouve derrière un plexi transparent. Les touches de commande ne sont cependant pas accessibles aux utilisateurs non autorisés. L'utilisateur peut faire glisser le petit couvercle vers le haut au moyen d'une clé livrée et ainsi accéder aux touches pour commander la (les) coupole(s) pour ventilation.

La commande est très simple grâce aux 3 boutons de commande : ouverture, fermeture et remise à zéro. L'état de la centrale, indiqué avec 7 LEDs, est visible de façon permanente. Les LEDs reprises sur la centrale informent continuellement du bon fonctionnement de l'appareil.

Une coupure de câble, un défaut de raccordement, l'alimentation 230V ou un mauvais raccordement de la batterie sont immédiatement signalés.

En cas d'incendie le couvercle peut facilement être cassé grâce aux rainures fraisées sur la face frontale. Après avoir cassé le couvercle, le bouton-poussoir d'alarme peut être enclenché. Celui-ci permet à la coupole de s'ouvrir et permet l'évacuation de fumée et de chaleur. Les boutons d'ouverture et de fermeture repris sur la centrale ont la priorité absolue sur toutes les autres fonctions : ainsi, les pompiers peuvent quand même ouvrir ou fermer la ou les coupoles, même après la mise en service du détecteur de fumée.

Vu que le boîtier de commande et la centrale se trouvent au même endroit, un aperçu général de l'état de la centrale ainsi que de la coupole est immédiatement visible.

Principe de fonctionnement

Le boîtier de la centrale fonctionne de manière autonome et regroupe les fonctions de désenfumage avec une commande d'alarme prioritaire en cas d'incendie ou de ventilation. Il est également possible de commander la centrale depuis une centrale externe avec un contact normalement ouvert et libre de potentiel.

Montage

La tension 230 V et les 2 fils pour le/les moteur(s) 24 Volt sont requis. Le bouton-poussoir incendie et la commande de ventilation sont d'ailleurs intégrés en base dans la centrale en ne demandant aucune manipulation supplémentaire.

Une mauvaise polarisation ou un court-circuit dans les conducteurs des systèmes supplémentaires ne risque pas d'endommager la centrale.

Implantation

Pour la commande des exutoires des escaliers de secours, un interrupteur-incendie à clé avec effet prioritaire est prévu au rez-de-chaussée de chaque escalier.

b) Câblage

Les câbles d'alimentation XVFB, de section à calculer en fonction du type de moteur d'ouverture, RF1H selon NBN 713-020.

3. Désignation

Fourniture, pose et raccordement des boutons poussoirs et boitiers d'interface complet, y compris tous les accessoires.

13. ORGANISME AGREE

1. Description et application

L'entreprise comprend :

- L'inventaire des facteurs d'influences externes et des circuits vitaux (RGIE).
- L'analyse de risques et évaluation des besoins (NBN S 21-100-1).
- La réception des installations électriques par un organisme agréé (RGIE).

2. Exécution

a) Facteurs d'influences externes et circuits vitaux

Le soumissionnaire établira l'Inventaire des facteurs d'influences externes en concertation avec le Pouvoir Adjudicateur et le futur exploitant (conformément à l'article 19 et 104 RGIE).

L'étude des circuits vitaux (conformément au RGIE et en coordination avec le MO) fait également partie de l'entreprise et sera réalisée suffisamment tôt pour ne pas altérer le planning du projet en cas de changement de câbles et afin de permettre le calcul des câbles. Calcul de la section qui fait également partie de l'entreprise.

b) Analyse de risque incendie et évaluation des besoins

L'analyse de risque et évaluation des besoins conforme à la NBN S 21-100-1 est également prévue dans le marché, et ce dès le début du chantier.

Cette analyse et évaluation est réalisée par un organisme agréé et conformément au chapitre 5 de la norme.

c) Réception des installations électriques

Les vérifications à effectuer par les Organismes de contrôles sont :

- pour les installations électriques basse tension (réseaux primaires, secondaires et utilisateurs),
 - conformité au RGPT et RGIE,
- pour l'installation de détection incendie :
 - conformité aux normes, règlements et directives de l'organisme de contrôle,
 - établissement des procédures d'essais,
 - participation aux essais,
 - l'installation de la Détection Incendie doit être agréée par l'U.P.E.A.,
- pour toutes les parties métalliques :
 - conformité au RGIE des mises à la terre (équipotentielles principales et secondaires).

Il appartient à l'Entrepreneur de :

- présenter les documents d'exécution à la vérification de l'Organisme de Contrôle,
- corriger le cas échéant les documents vérifiés,
- mettre l'installation en état de vérification par l'Organisme de Contrôle,
- faire contrôler les installations par un ou plusieurs Organismes de Contrôle,
- remettre en état les installations après les contrôles et essais,
- corriger le cas échéant les remarques émises sur l'installation,
- refaire vérifier le cas échéant les installations par le même Organisme de Contrôle afin d'obtenir un certificat de conformité sans remarque.

L'entrepreneur prend à sa charge l'ensemble des visites et modifications à faire pour obtenir la réception par l'organisme agréé.

3. Désignation

Prestations et matériel complet jusqu'à l'obtention de la réception des installations électriques.

14. ENTRETIEN ET MAINTENANCE JUSQU'A LA RECEPTION DEFINITIVE

1. Description

L'entreprise comprend l'entretien des installations dans leur ensemble pendant la période de garantie qui suit la réception provisoire (se référer aux Clauses Administratives Générales) jusqu'à la Réception Définitive.

Cette garantie couvre tout vice de matière, de construction et de fonctionnement, pièces et main-d'œuvre compris.

Durant cette période, l'Entrepreneur prend à sa charge la conduite et l'entretien des installations dans des conditions telles qu'elles puissent être reprises par le Pouvoir Adjudicateur en bon état de conservation à l'expiration de la période de garantie et ce, suivant les conditions du présent Cahier des Charges.

Il ne lui appartient cependant pas d'assurer les prestations et les fournitures résultant de l'utilisation, de fausses manœuvres ou d'actes de négligence qui ne lui sont pas imputables, mais il lui incombe de :

2. Application

L'entretien comprend obligatoirement et au moins les prestations suivantes, réalisées autant de fois que nécessaire durant cette période de garantie (liste indicative et non limitative) :

a) Généralités

- surveiller régulièrement (au moins une fois par mois) les installations pour voir si celles-ci sont bien conduites;
- procéder aux réglages, aux nettoyages et au graissage et d'effectuer dans la mesure du possible toutes les réparations indispensables au maintien en parfait état de fonctionnement;
- remédier aux remarques formulées par l'Ingénieur et de supporter les dégradations éventuelles aux parachèvements résultant d'une intervention du personnel de dépannage;
- réparer ou de remplacer toutes pièces ou accessoires, usés, cassés, brûlés ou défectueux, y compris la main-d'œuvre et les déplacements.
- Afin de satisfaire à ces exigences, il est impératif que l'Entrepreneur dispose en Belgique :
 - d'un stock de pièces de rechange,
 - de personnel d'entretien et de dépannage, de façon à pouvoir intervenir dans les délais mentionnés ci-avant, en cas de nécessité, sur simple appel téléphonique,
 - de moyens suffisants pour procéder à des dépannages urgents.

Après chaque entretien, l'Adjudicataire transmet au Pouvoir Adjudicateur une note descriptive des travaux effectués et la copie des attestations réglementaires éventuelles dont un exemplaire est laissé dans les locaux techniques et/ou les tableaux électriques concernés. Toute constatation anormale est communiquée au Pouvoir Adjudicateur sur l'attestation ou par lettre.

b) Paramètres particuliers

L'entretien comprend obligatoirement et au moins les prestations suivantes, réalisées autant de fois que nécessaire durant cette période de garantie (liste indicative et non limitative) :

- Contrôle des échauffements par détection infrarouge des connexions des tableaux électriques divisionnaires installés dans le bâtiment et le serrage des mauvaises connexions détectées.
- Entretien et/ou remplacement des appareils d'éclairage s'il s'avère qu'ils sont défectueux.
- Contrôle des lampes de chaque type d'appareil d'éclairage et leur remplacement si elles présentent une usure anormalement rapide.
- Contrôle du bon fonctionnement des installations de gestion des accès, de lutte contre l'incendie.
- Toutes les prestations généralement quelconques nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble des installations faisant partie des ouvrages réalisés par la présente entreprise.

3. Désignation

Entretien et maintenance complet de l'ensemble des équipements compris dans le présent cahier des charges, y