| | | |
|---|---|---|
| Maitre d'ouvrage :<br>**CNRS**<br>**DELEGATION PROVENCE CORSE**<br>31 Chemin Joseph Aiguier<br>13009 Marseille | Cabinet d'architecture :<br>**INGLESAKIS & ASSOCIES**<br>18 Rue de la Guirlande<br>13002 Marseille<br>vi@inglesakis-associes.com<br><br>Tél : 06.73.65.16.40<br>Fax : 04.91.52.29.31 | BET Fluides :<br>**SYBEREC INGENIERIE**<br>3 Place Jean Jaurès<br>13410 Lambesc Marseille<br>contact@syberec.fr<br><br>Tél : 04.91.46.72.47<br>Fax : 04.90.42.53.64 |



**OPERATION**

# TRAVAUX DE REAMENAGEMENT DU BÂTIMENT C – PHASE 4

***CNRS – 13009 Marseille***

# LOT : ELECTRICITE CFO-CFA-SSI

| réf. Opération | Phase | **Cahier des Clauses Techniques Particulières C.C.T.P.** |
|---|---|---|
| | **PRO- DCE** | |

| Indice | Date | Auteur | Vérificateur | Observations |
|---|---|---|---|---|
| 1.0 | 23/07/2026 | JP | YS | Edition initiale |
| 1.1 | 04/09/2026 | JP | YS | Mise à jour selon email du 14/08/2026 |
| | | | | |

# Sommaire

**1 – GENERALITES 3**

**1.1 – OBJET DES TRAVAUX ..... 3**
**1.2 – ETENDUE DES OUVRAGES ..... 3**
**1.3 – TEXTES REGLEMENTAIRES DE REFERENCE ..... 4**
**1.4 – MISSIONS / RESPONSABLE DES ETUDES ..... 5**
1.4.1 - Mission du bureau d'études techniques / MOE ..... 5
1.4.2 - Mission de l'entreprise ..... 6
**1.5 – DOCUMENT DE BASE DU MARCHE ..... 6**
1.5.1 - Devis descriptif ..... 6
1.5.2 - Plans joints au marché ..... 6
1.5.3 - Devis quantitatif d'appel d'offres ..... 6
**1.6 – PIECES A JOINDRE LORS DE LA SOUMISSION ..... 7**
**1.7 – OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE ..... 7**
1.7.1 - Obligation de résultats ..... 7
1.7.2 - Prestations globales ..... 8
1.7.3 - Visite état des lieux ..... 8
1.7.4 - Contacts avec les Services Publics et Privés ..... 9
1.7.5 - Qualité de la réalisation ..... 9
1.7.6 - Qualification ..... 9
1.7.7 - Liaison avec les autres corps d'état ..... 9
1.7.8 - Limites de prestations ..... 10
1.7.9 - Conditions applicables aux travaux ..... 11
1.7.10 - Pièces à fournir par l'entreprise titulaire du présent lot ..... 11
1.7.11 - Mise au courant du personnel d'exploitation du Maitre d'Ouvrage ..... 13
**1.8 – PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'EXECUTION DES TRAVAUX ..... 14**
1.8.1 Continuité d'exploitation de l'ouvrage / Coupures réseaux existants ..... 14
1.8.2 - Visites de chantier ..... 14
1.8.3 - Stockage des matériels et matériaux ..... 14
1.8.4 - Echantillons ..... 14
1.8.5 - Protection contre la poussière et le bruit ..... 14
1.8.6 - Protection de l'ouvrage / Maintien en l'état ..... 15
1.8.7 - Reportage photos ..... 15
1.8.8 - Contrôles des travaux ..... 15
1.8.9 - Nettoyage ..... 15
1.8.10 - Sécurité ..... 16
1.8.11 - Identification des employés ..... 16
**1.9 – PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX MATERIELS ET A LEUR MISE EN OEUVRE ..... 16**
1.9.1 - Caractéristiques et sélection des matériels et équipements ..... 16
1.9.2 - Marques et références ..... 16
1.9.3 - Qualité des matériels et matériaux ..... 17
1.9.4 - Protection du matériel ..... 17
1.9.5 - Supports et fixations ..... 18
**1.10 – ESSAIS – RECEPTION – MISE EN SERVICE ..... 18**
1.10.1 - Epreuves préalables à la réception ..... 18
1.10.2 - Réception - Essais ..... 18
1.10.3 - Mise en service ..... 19
1.10.4 - Fiches de contrôle ..... 19
1.10.5 - Liste d'essais ..... 19
**1.11 - PRESTATIONS ANNEXES ..... 20**

**2 – DESCRIPTION DES OUVRAGES A REALISER 22**

**2.1 – BASES DE CALCULS ..... 22**
2.1.1 - Chute de tension ..... 22
2.1.2 - Facteur d'utilisation ..... 22

2.1.3 - Facteur de simultanéité ..... 22
2.1.4 - Pouvoir de coupure ..... 22
2.1.5 - Résistance mécanique ..... 23
2.1.6 - Sélectivité ..... 23
2.1.7 - Protection contre les contacts directs/indirects ..... 23
2.1.8 - Canalisations et protections ..... 23
2.1.9 - Niveaux d'éclairement ..... 24
**2.2 – RELEVES – SECURISATION, DEPOSE ET EVACUATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES NON CONSERVEES ..... 24**
**2.3 – COURANTS FORTS ..... 25**
2.3.1 - Installation de chantier ..... 25
2.3.2 - Origine et arborescence des installations ..... 25
2.3.3 - Réseau de terre / Liaisons équipotentielles ..... 25
2.3.4 - Armoires et tableaux ..... 26
2.3.5 - Canalisations - Distribution - Cheminements ..... 29
2.3.6 - Appareils d'éclairage ..... 31
2.3.7 - Appareillage ..... 36
2.3.8 - Eclairage de sécurité ..... 37
**2.4 – COURANTS FAIBLES ..... 39**
2.4.1 – Précâblage informatique (VDI) ..... 39
2.4.2 TV / Vidéoprojection ..... 42
2.4.3 – Interphonie ..... 42
2.4.4 – Contrôle d'accès ..... 43
2.4.5 – Système de Sécurité Incendie ..... 43
**3 – GESTION DES DECHETS 55**

***Préambule :***

1) *L'entrepreneur doit tenir compte du bâtiment existant et prévoir l'ensemble des intégrations des besoins définis dans le présent cahier des charges au regard des configurations existantes et projet selon les règles de l'art avec un soin tout particulier.*
2) *L'entreprise interviendra pour les travaux en périodes d'exploitation (R+2) en concertation avec les exploitants considérant des interventions en heures décalées selon besoins et impératifs.*
3) *Le projet devra intégrer des installations tenant compte des aspects règlementaires et fonctionnels.*
4) *Un soin particulier sera mis en œuvre pour toutes intégrations d'équipements avec prise en compte des opérations de maintenance.*
5) *L'entreprise aura à sa charge tous les relevés de l'existant nécessaires à l'élaboration de ses études.*
6) *Le présent C.C.T.P. n'est pas limitatif. L'entrepreneur devra présenter une offre complète pour une installation en parfait état de marche. Il ne saurait donc se prévaloir d'aucune omission ou erreur du présent cahier.*

# 1 – GENERALITES

L'entrepreneur du présent lot est tenu de prendre connaissance :
- des pièces générales du marché, où il trouvera les conditions générales du Marché et les obligations de tous les corps d'états,
- de l'ensemble du présent CCTP, où il trouvera les obligations concernant le présent lot,
- de l'ensemble des pièces jointes au CCTP,
- des CCTP et plans des autres corps d'état susceptibles d'avoir des répercussions sur son propre lot.

Il lui appartient de réclamer ces documents au Maître d'œuvre, en temps utile.

Le présent CCTP ne peut être dissocié des autres CCTP et des documents écrits ou graphiques dont l'ensemble constitue le dossier Marché qui est réputé parfaitement connu, dans toutes ses parties, par l'Entreprise.

La manutention, le levage, la distribution des matériaux et la fourniture des fluides, le nettoyage de ses ouvrages après pose, le nettoyage des locaux dans lesquels il est intervenu, sont à la charge du présent lot.

Le Marché étant traité à prix global et forfaitaire, l'Entrepreneur devra assurer toutes les fournitures et travaux de sa profession, nécessaires et utiles au complet achèvement de l'ouvrage selon les Règles de l'Art.
Il ne pourra arguer d'omission ou d'oubli dans ce CCTP et devra se renseigner auprès des Maîtres d'œuvre pour tout ce qui pourrait lui paraître incomplet, erroné ou ambigu.

## 1.1 – OBJET DES TRAVAUX

Le présent descriptif a pour objet la définition des travaux, études et fournitures du **lot Electricité** nécessaires au **réaménagement du bâtiment C du CNRS – Phase 4**, sise 31 chemin Joseph Aiguier – 13009 - Marseille.

## 1.2 – ETENDUE DES OUVRAGES

Les travaux à réaliser comprennent la fourniture et la pose de l'ensemble des **installations électriques Cfo-Cfa-SSi** y intégrant les études d'exécution et DOE, à savoir :

Tranche ferme :

- Prestations générales avec :
  - Relevés de l'existant et études d'exécution ;
  - Neutralisation, sécurisation, dépose et évacuation des installations non conservées ;
  - Autocontrôles, essais, réception et DOE.

- Équipements électriques courants forts (CFO) avec :
  - Installation de chantier avec éclairage y compris en VS ;
    - Modification tableaux généraux (centraux) d'étages avec ajout départs ;
    - Création de nouveaux tableaux divisionnaires complets par aile comprenant les départs des équipements de l'aile Ouest de chaque niveau ;
    - Câbles d'alimentations des TD depuis les tableaux généraux d'étages ;
    - Connexions et liaisons équipotentielles ;
    - Appareils d'éclairage LED ;
    - Appareillage (commandes, prises, coupures d'urgence) ;
    - Eclairage de sécurité ;
    - Alimentations spécifiques pour le lot « CVC-Plomberie » ;
    - Distribution secondaire et terminale ;
    - Cheminements (chemins de câble, goulottes 2C plinthes, tubes, gaines, boites dériv…).

- Équipements électriques courants faibles (CFA) avec :
  - Système VDI comprenant :
    - Prises ;
    - Cheminements, câblage cat.6a (prises <-> local baies info) ;
    - Repérage, essais, recette.
  - Contrôle d'accès comprenant :
    - Unités de traitement local (UTL) ;
    - Lecteurs de badges ;
    - Cheminements, câblage cat.6 et raccordements (lecteurs <-> UTL <-> baie info)
    - Repérage, programmation et mise à jour superviseur au bât. A, essais, réception.
  - Système de sécurité incendie comprenant :
    - Intervention/raccordements sur centrale existante
    - Ajout de diffuseurs sonores (sirènes) et lumineux (flash) ;
    - Ajout de déclencheurs manuels ;
    - Ajout de détecteurs automatiques ;
    - L'asservissement des portes verrouillées électromagnétiquement ;
    - L'asservissement des DENFC et l'arrêt technique de la CTA de l'espace Convivialité ;
    - Câblage ;
    - Paramétrage, essais, mise en service, supports articulés, dossier d'identité, réception.

Option : Sans objet.

et d'une manière générale, **tous les travaux décrits dans ce cahier des charges ou nécessaires au parfait achèvement et fonctionnement de l'installation.**

Le présent C.C.T.P. n'est pas limitatif. L'entrepreneur devra présenter une offre complète pour une installation en parfait état de marche. Il ne saurait donc se prévaloir d'aucune omission ou erreur du présent cahier.

## 1.3 – TEXTES REGLEMENTAIRES DE REFERENCE

L'ensemble des travaux prévus doit être conforme aux règles de l'art de la profession et aux textes législatifs et réglementaires, normes françaises et européennes, règlements, décrets en vigueur (y compris les différentes mises à jour fixée pour la remise des offres).
En aucun cas, l'Entrepreneur ne peut prétendre que des erreurs ou des omissions dans le dossier de consultation le dispensent d'exécuter les travaux suivant la réglementation en vigueur ou les règles de l'art.

L'entrepreneur doit se conformer lors des études et de l'exécution des travaux :
- Aux règles spécifiées dans les textes législatifs et réglementaires (normes, DTU et règles de l'art),
- Aux recommandations CEI,
- Aux recommandations Européennes,
- Aux réserves et instructions d'urbanisme,
- Aux dispositions particulières dues à l'environnement.

La liste suivante est indicative et ne peut en aucun cas être considérée comme limitative.

*Principaux textes réglementaires :*
- *Règlement sanitaire Départemental*

- *Code du Travail*
- *Décret du 14/11/88 : Protection des travailleurs*
- *Décret relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (décret n°2010 – 1016 / 1017 / 1018 du 30 Aout 2010)*
- *Arrêté du 21 avril 1983*
- *Arrêté du 14 Décembre 2011 relatif aux circuits et installations de sécurité.*
- *Les DTU et leurs additifs*
- *Normes acoustiques*
- *Les avis techniques du CSTB pour les matériels et techniques utilisées*
- *Les règlements de protection des travailleurs, décret 88-1056 du 14 novembre 88 et additifs*
- *L'arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public : Livre I : dispositions applicables à tous les établissements recevant du public*

*Normes françaises homologuées :*
- *NF C15-100 : Installations électriques - Basse tension - avec ses additifs et ses commentaires ainsi que les guides associés (UTE C 15-103 / C 15-105 / C 15-106 / C 15-107 / C 15-120 / C 15-443 / C 15-520 / C 15-500 / C 15-559)*
- *EN 61443 : Protection contre les surtensions*
- *UTE C15-900 : Installations électriques BT - Guide pratique – CEM*
- *UTE C18-510U / 540 : Recueil d'instruction générale de sécurité d'ordre électrique*
- *Normes NF série S61 xxx concernant les équipements des systèmes de sécurité incendie*

*Autres :*
- *C 68-091 à C 68-38 Matériel de pose des canalisations - Conduits, moulures, accessoires pour canalisations isolées.*
- *X 02-205 : Grandeurs, unités, symboles d'électricité et de magnétisme.*
- *X 08-003 : Couleurs et signaux de sécurité.*
- *C 91-101 : Perturbations radio-électriques et systèmes anti-parasitages.*
- *EIA/TIA 568-B-2-1 : câblage VDI catégorie 6A*
- *EN 55022 : CEM*
- *Règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDIE, pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique, notamment les protocoles :*
    - *ISO 8802.3 pour les transmissions ETHERNET*
    - *IEEE 802.3ab pour le 1000 Base T, GIGABIT ETHERNET sur câble cuivre*

Si en cours de travaux, de nouveaux documents entraient en vigueur, l'entrepreneur devrait en avertir le Maître d'Œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

Ces textes seront appliqués à la fourniture du matériel et à sa mise en œuvre, en tenant compte des répercussions au niveau de l'exploitation.

**NOTA :** La liste des documents énumérés ci-dessus n'est pas exhaustive. En particulier, toutes les instructions et règles émanant de services ou organismes officiels font partie des documents à prendre en considération, de même que les spécifications du Règlement Intérieur du site. Tous travaux non conformes seront refusés et repris aux frais de l'entreprise défaillante.

## 1.4 – MISSIONS / RESPONSABLE DES ETUDES

### *1.4.1 - Mission du bureau d'études techniques / MOE*

La mission du bureau d'études techniques (BET) est une mission de conception générale. Par conséquent, toutes les valeurs techniques indiquées et matériels spécifiés dans le présent document sont données à titre indicatif.

Les prestations du bureau d'études comportent :
- l'établissement du dossier de consultation des entreprises ;
- l'établissement des cahiers des charges CCTP ;
- l'établissement du bordereau de prix quantitatif DPGF ;
- le pré-dimensionnement des équipements, les schémas et les plans de principe de distribution et d'implantation.

Les plans et schémas « de consultation », réalisés par le BET, servent à la compréhension du projet et ne constituent en rien des plans d'exécution des ouvrages. Ils sont donnés à titre indicatif. L'Entreprise devra ses propres plans d'exécution et de montage, comme stipulé ci-dessous.

### *1.4.2 - Mission de l'entreprise*

La mission de l'entreprise est une mission d'exécution, avec obligation de résultats, à partir d'une conception générale établie par le bureau d'études.
Les prestations dues à l'entreprise adjudicataire comportent (liste non exhaustive) :

- les relevés de l'existant ;
- les études d'exécution comprenant à minima :
  - les notes de calculs pour le dimensionnement de ses équipements/matériels;
  - la sélection des matériels ;
  - l'établissement des plans de réservations, d'implantations et de cheminements ;
  - l'établissement des plans, coupes et détails d'exécution et de fabrication ;
  - les carnets de détails, schémas particuliers et coupes pouvant être demandés par la MOE ou MOA.
- les plans de récolement des installations après exécution et schémas électriques ;
- les notices d'installation et d'exploitation, d'entretien et de maintenance des matériels/installations mis en place ;
- les procès-verbaux de mise en service des installations et de classement au feu des matériaux utilisés ;
- les tableaux de mesures et de relevés des performances réalisés lors de la réception des travaux ;
- les rapports d'essais.

Les documents d'études produits par l'entreprise devront avoir reçu l'accord du BET et du Bureau de Contrôle avant tout commencement des travaux.

## 1.5 – DOCUMENT DE BASE DU MARCHE

### *1.5.1 - Devis descriptif*

Celui-ci est constitué par ce présent document comme valeur CCTP, le DPGF, ainsi que les plans associés.
Le dossier est à corroborer par les prescriptions du rapport initial et l'ensemble du dossier DCE de l'ensemble des lots.

### *1.5.2 - Plans joints au marché*

L'entreprise devra tenir compte impérativement de l'ensemble des plans de principe de la maîtrise d'œuvre, ainsi que les autres corps d'état et des éventuelles documentations techniques associées joints aux pièces constituant le dossier de consultation.

### *1.5.3 - Devis quantitatif d'appel d'offres*

L'entreprise devra remplir soigneusement le cadre de décomposition globale et forfaitaire de prix ; elle sera responsable des quantités et des métrés pris en compte afin d'assurer le parfait achèvement de l'installation en tenant compte de l'ensemble des précisions données dans ce descriptif (les quantités et métrés seront vérifiés obligatoirement selon présentation décomposée présentée).

➢ LIBELLE D'ARTICLES
Dans le cas où l'entrepreneur désirerait apporter un complément quelconque au libellé d'un article, il devra le faire apparaître clairement en faisant référence à une note annexée en fin de cadre du bordereau de décomposition forfaitaire, si un développement s'impose.

➢ QUANTITE D'OUVRAGES
Il est rappelé que les quantités d'ouvrages seront vérifiées par l'entreprise. Il appartient aux entrepreneurs de les compléter ou les modifier dans la colonne dédiée « Quantités Entreprise » pour établir la décomposition de leur prix forfaitaire selon leur propre appréciation et sous leur seule responsabilité.

En tout état de cause, l'entrepreneur devra présenter son offre en respectant rigoureusement le cadre quantitatif de décomposition forfaitaire.
Les éventuelles corrections apportées par l'entrepreneur (erreurs, omissions, erreurs de frappe…) devront apparaître clairement en faisant référence à une note annexée en fin de cadre du bordereau de décomposition forfaitaire.

Note : Les éventuelles prestations rajoutées à l'initiative de l'entrepreneur, seront obligatoirement à exécuter conformément aux règles de l'art.

## 1.6 – PIECES A JOINDRE LORS DE LA SOUMISSION

Les documents généraux de l'appel d'offres, et en particulier le règlement de consultation (RC), précisent les conditions et les délais dans lesquels les Entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les principales pièces à fournir.

L'Entreprise fournira un détail estimatif du prix global avec description détaillée des ouvrages en qualité, quantités et prix unitaires.

Les marques et types des matériels devront être précisées avec leurs spécificités et performances ainsi qu'approche maintenance sur un cout global, au moment de la proposition ; aussi lorsque celles-ci sont indiquées dans le CCTP, l'entreprise doit s'y conformer ou proposer du matériel strictement équivalent.

**Avec la remise de l'offre, un dossier technique devra être fourni et sera précis, détaillé et illustré sur l'ensemble des prestations proposées considérant que ce dossier contribuera au choix de l'entrepreneur**.

Il devra comprendre les éléments ci-après :

- un mémoire technique précisant les types et caractéristiques des matériaux et matériels proposés avec les fiches techniques couleurs qui devront être accepté par le maître d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre (un tableau résumera marque, type, référence et localisation) ;
- une note relative aux moyens humains mis en œuvre dans le cadre du marché en précisant les qualifications, titres d'habilitation et techniques des intervenants ;
- un planning prévisionnel avec détail des taches et charge du personnel ;
- une note relative à la méthodologique mise en œuvre pour l'exécution des travaux et décrivant le maintien et la prise en compte des installations existantes ;
- la configuration sous forme de synoptiques des systèmes proposés ;
- une note relative à la méthodologique mise en œuvre pour la gestion des déchets et respect environnemental ;
- une note relative aux références similaires avec la désignation des projets réalisés, l'année et le montant des travaux avec attestation du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur devra impérativement employer dans son marché les matériaux et matériels qu'il aura proposés au moment de la soumission.

Dans le cas où ils ne seraient plus fabriqués ou indisponibles, l'entrepreneur devra mettre en œuvre des matériaux ou matériels de qualité au moins égale, sans qu'il puisse demander une modification de son prix global et forfaitaire.

A la remise de son offre, l'Entreprise devra aussi :

- attirer l'attention du Maître d'Œuvre sur les discordances éventuelles qu'elle aura pu constater dans le dossier de consultation.
- dans les interfaces d'ouvrages de natures différentes, signaler les travaux particuliers qu'il serait nécessaire de faire réaliser par les autres Entreprises et qui différeraient du présent document.

Par la remise de son offre, elle considère avoir fait tous les correctifs nécessaires pour rendre les documents cohérents entre eux et provisionner les équipements en conséquence.

## 1.7 – OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

### *1.7.1 - Obligation de résultats*

Pour le parfait accomplissement de ses travaux et l'obligation de résultats qui en découle, l'entreprise sera réputé avoir pris connaissance de tous les renseignements qui lui seront utiles.
A ce titre, les types, caractéristiques, fonctions, quantités et implantations des divers composants de l'installation prévus au présent descriptif et ses annexes n'ont que valeur indicative. Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera apprécié par le respect des fonctionnalités décrites par le présent document ou par les normes et règlements auxquels il se réfère, lors d'essais et contrôles techniques de l'installation qu'il préconise.
L'exécution des épreuves concourant à la réception de l'installation et la fourniture des moyens correspondants restent à la charge du titulaire du marché.
L'offre de prix est globale et forfaitaire.

## *1.7.2 - Prestations globales*

L'énumération des matériels et fournitures nécessaires à la bonne exécution des travaux n'est pas limitative.

Dans le cas où les stipulations du CCTP ne correspondraient pas à celles des autres documents du dossier d'appel d'offres ou à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, l'Entrepreneur se doit d'envisager la solution la plus onéreuse. Il ne peut donc réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que la désignation mentionnée dans le CCTP d'une part, et dans les autres documents d'autre part, peut présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire.

L'entreprise devra répondre aux besoins exprimés pour assurer un bon fonctionnement des installations, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une omission dans les présents documents ; elle devra assurer le parfait achèvement de ses installations.
Les lieux étant visitables, les entreprises s'assureront des prestations dues au parfait achèvement des installations.

**S'il existait quelques omissions dans ces documents, l'entrepreneur devrait y suppléer dans son étude par sa technicité et prévoir tous les travaux nécessaires, et cela lors de la remise de la décomposition globale et forfaitaire des prix.**
Il devra procéder à la vérification des quantités et des différentes côtes et réaliser des essais et des relevés complémentaires si nécessaire avant la remise de son offre.

Pour l'ensemble des ouvrages décrits au présent CCTP ou figurés sur les plans, l'Entrepreneur du présent corps d'état doit tous les menus travaux de sa profession, les fournitures, ouvrages accessoires, façons et sujétions annexes nécessaires à leur parfait et complet achèvement.

A titre indicatif et non restrictif, il doit :
- Les transports, manutentions et stockage de ses fournitures,
- La fourniture au contrôleur technique, au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre et au coordonnateur SSI, et à l'architecte, tous les documents plans, notes de calculs, PV, Certificat de classement, etc. nécessaires pour le projet ;
- La fourniture d'échantillons et de modèles d'appareillage ;
- La fourniture des matériels de consommation (électrodes de soudure, rubans isolants, etc.) ;
- Le matériel de supportage pour les câbles (chemins de câbles, goulottes, profilés, fourreaux, tubes, etc.) ;
- Les scellements et saignées, percements, raccords, rebouchage des trous, petits travaux de maçonnerie ou de serrurerie, …etc. ;
- La mise à la terre des éléments métalliques faisant partie de ses fournitures ;
- Les calfeutrements de finition ;
- La protection de ses ouvrages pendant toute la durée du chantier ;
- La main d'œuvre et les instruments pour effectuer les essais et mesures ;
- Les manutentions pour l'enlèvement des déchets, gravois, emballages, de son corps d'état ;
- La mise hors chantier immédiate de tous les matériaux et éléments défectueux ou refusés par le Maître d'Ouvrage et les maîtres d'œuvre ;
- Les remises en état des ouvrages existants dégradés ou détériorés par son intervention ;
- La mise à disposition du matériel nécessaire aux essais ;
- Le nettoyage de ses ouvrages en fin de chantier pour mise en service des locaux, et l'enlèvement aux décharges publiques des déchets et détritus provenant de l'exécution de ses travaux ;
- En général, tous travaux ou dispositions imposés par le bureau de contrôle, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage par référence aux textes réglementaires en vigueur et aux critères fonctionnels des installations.

## *1.7.3 - Visite état des lieux*

L'entrepreneur est réputé avoir visité les lieux du chantier et avoir apprécié à leur juste valeur les problèmes d'exécution, d'approvisionnement, de manutention et d'installation de chantier.

L'entreprise devra réaliser les relevés des bâtiments existants et de leurs installations conservées ou déposées (équipements, aménagements, composition de l'enveloppe du bâtiment, types de murs, toiture, menuiseries…) nécessaires à l'élaboration de toutes ses études et des solutions de mise en œuvre (bilan thermique, détails de supportage, d'incorporations, passages, percements, réservations…).
Elle devra appréhender les installations du bâtiment et les conditions relatives au contexte de mise en œuvre des canalisations entre autres et adaptations des installations existantes et procédera à toutes les mesures et tests nécessaires.

Il ne pourra être évoqué une méconnaissance de ces problèmes pour justifier, en cours de chantier, un retard ou une dépense supplémentaire.
L'entreprise devra fournir une attestation de visite des lieux précisant la qualité de la personne ayant effectuée la visite et la durée.

## *1.7.4 - Contacts avec les Services Publics et Privés*

L'entreprise sera chargée d'établir à ses frais, tous les contacts éventuels avec les Services Publics ou Privés notamment les concessionnaires, les services de sécurité, les prestataires de maintenance et les différents services techniques du CNRS afin d'assurer une parfaite réalisation des interventions et des installations.
L'entreprise fournira au maître d'œuvre copie de l'ensemble des contacts avec les noms des interlocuteurs et l'objet des demandes.
Les prescriptions techniques spécifiques seront à définir avec ces services ainsi que les dates de leurs interventions.
Ces démarches s'effectueront sous le contrôle, et en accord avec le Maître d'œuvre, le Maître d'Ouvrage et le coordonnateur SSI.

## *1.7.5 - Qualité de la réalisation*

Les installations seront réalisées conformément aux Règles de l'Art, en tenant compte des règles particulières au classement de l'établissement.
Le personnel affecté aux travaux aura une qualification professionnelle en rapport aux tâches qu'il aura à réaliser.

L'Entreprise sera responsable de toute prestation insuffisamment réalisée par manque de compétence du personnel affecté aux travaux considérés.

## *1.7.6 - Qualification*

Il sera demandé à l'entrepreneur les qualifications QUALIFELEC associées à ce type de chantier ou techniquement équivalentes avec références similaires.
➔ Electrotechnique : E2 Classe 3 / CF2.

## *1.7.7 - Liaison avec les autres corps d'état*

Pour le parfait accomplissement de ses travaux, l'entreprise devra prendre connaissance de tous les renseignements qui lui seront utiles pour une obligation de résultats, et en particulier :

- des plans architectes et des évolutions de plans en cours de chantier ;
- des plans d'état des lieux pour lesquels l'entreprise devra la vérification des cotations et des cloisonnements in situ et la mise à jour avec fichiers DWG ;
- des plans d'exécution des bâtiments et des installations existantes ;
- de la nature des locaux, structures des parois créées et existantes-conservées ;
- des installations génie électriques existantes ;
- des cheminements existants ;
- du rapport de repérage des zones amiantées ;
- des besoins précis du Maître d'Ouvrage et des services utilisateurs ;
- du rapport initial du bureau de contrôle et du rapport du coordonnateur SPS ;
- de l'ensemble des pièces constituant le dossier de consultation.

Elle devra prendre contact avec les prestataires de service en charge des installations existantes pour connaître les spécificités techniques et fonctionnelles.

Elle devra en outre, et plus particulièrement en ce qui concerne ses rapports avec l'entreprise de gros œuvre, se conformer aux prescriptions suivantes :

- Percement / Réservations et saignées

Tous les « petits » percements sont à la du présent lot.
L'entreprise du présent lot aura la responsabilité de la bonne exécution de ses réservations, à défaut de quoi, les démolitions et réfections qui en résulteraient lui incomberaient.
L'intervention sera réalisée en limitant toutes les nuisances sonores, la captation à la source de l'émission de poussière et un nettoyage optimum autant de fois que nécessaire dans la journée.
Le balisage efficace et durable sera à réaliser dans les zones d'intervention.
En tout état de cause, les percements saignées, sciage et carottage dans les cloisons, les murs et les sols nécessaires aux besoins sont à la charge du présent lot ainsi que le bouchage et les finitions enduits et peintures identiques à l'existant.
Un soin particulier sera nécessaire dans les zones de circulations publiques.
⇨ Prévoir procédé FERROSCAN avec intervention d'un spécialiste pour localisation ferraillage avant percement selon besoins.

- Fourreaux / Conduits / Gaines

La fourniture et la pose des conduits, des gaines et fourreaux nécessaires aux passages des câbles sont dues au présent lot y compris saignées et tranchées selon besoins, grillage avertisseur, fermeture et finitions à l'identique.

- Bouchage des trous

Les bouchages des trous sont à la charge du présent lot
Un soin particulier sera nécessaire dans les zones où seraient réalisées des étanchéités.
⇨ Prévoir la reconstitution du degré coupe-feu lors du passage de ses réseaux dans les parois séparatrices coupe-feu (justificatif PV de la mousse à fournir).

- Scellement

Tous les scellements de matériels et supports de toutes natures sont à la du présent lot.

- Socles

Les socles susceptibles de supporter les appareillages de toutes natures sont dus au présent lot.

## *1.7.8 - Limites de prestations*

| AUTRES LOTS | Electricité |
|---|---|
| ***Gros-œuvre – Maçonnerie - Etanchéité*** | |
| . Démolitions, réservations<br>. Saignées, tranchées<br>. Percements >50mm<br>. Massifs, socles et plots béton<br>. Remontées et Reprises d'étanchéité de la couverture (toiture-terrasse) | . Expressions du besoin, dimensions, positions, vérifications<br>. Charges, Dimensions des supports béton<br>. Percements ≤50mm et calfeutrements<br>. Traversées de parois et souches métalliques pour sortie en extérieur<br>. Ancrages et supports métalliques pour ses équipements |
| ***Cloisons – Faux plafonds*** | |
| . Percements et réservations<br>. Assistance et vérification<br>. Trappes d'accès maintenance<br>. Rebouchage et suppression des fuites<br>. Encoffrement, gaine technique | . Expressions du besoin, dimensions, positions, vérifications<br>. Traçage et vérification en fonction du calepinage<br>. Encastrement et calfeutrement avec un produit adapté |
| ***CVC-Plomberie*** | |
| . Expression des besoins, position, vérifications<br>. Coffrets spécifiques de régulation selon besoins<br>. Commandes, asservissements y compris câbles associés<br>. Régulation (automates, modules, … etc.) y compris câbles associés | . Câbles d'alimentations électriques en attente au droit des appareils<br>. Emplacement si besoin dans les TD pour les automates, protections spécifiques ou asservissements<br>. Emplacement sur chemins de câbles des bus de communication et de régulation<br>. Contacts secs pour asservissements éventuels |

## *1.7.9 - Conditions applicables aux travaux*

La proposition de l'entreprise retenue s'entend compris durant toute la durée du chantier :
- la réfection des ouvrages défectueux constatés soit en cours de travaux, soit à la réception
- la mise hors chantier immédiate de tous les matériaux et éléments défectueux
- ou refusés par le Maître d'Ouvrage et les maîtres d'œuvre.
- la fourniture d'échantillons et de modèles d'appareillage
- la mise à disposition du matériel nécessaire aux essais y compris personnel qualifié
- la mise en œuvre de toutes les dispositions nécessaires aux alimentations provisoires
- en général, tous travaux ou dispositions imposés par le bureau de contrôle, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage par référence aux textes réglementaires en vigueur et aux critères fonctionnels des installations.

## *1.7.10 - Pièces à fournir par l'entreprise titulaire du présent lot*

### a) Avant le commencement des travaux

La proposition de l'Entreprise est réputée conforme au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.
Les notes de calculs et les plans directeurs nécessaires à l'exécution des travaux sont fournis au Bureau d'Etudes qui est chargé de contrôler par sondage la bonne application des présentes prescriptions techniques.
La maîtrise d'œuvre n'ayant pas la mission d'exécution, il appartiendra à l'entreprise de réaliser ses plans d'exécution et de fournir les notes de calculs correspondantes à fournir en une seule fois dans un classeur avec sommaire et avec fichiers PDF et DWG.

**Les plans d'exécution des ouvrages, qui sont à la charge des entreprises avec obligation de résultats, devront préciser les détails des ouvrages et de fabrication précisant les puissances, les débits mis en œuvre, les sections internes, les pertes de charges linéiques et les liaisons avec les autres corps d'état.**

Pendant la période de préparation suivant le calendrier fixé au planning, l'entreprise remettra les plans et la liste des matériels avec leurs caractéristiques aux Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre, lequel fera connaître son avis.
Ces documents seront fournis dans l'ordre logique de leur élaboration et fragmentés de telle sorte que les observations éventuelles puissent être immédiatement répercutées.
Les modifications éventuelles seront alors apportées, sous huit jours, par l'entreprise.

Le dossier exécution de l'Entreprise comprendra (liste non exhaustive) :
1) Le planning / taches décomposées avec durées et charge du personnel journalières
2) La liste des intervenants avec qualifications
3) Les titres des habilitations des employés
4) Plans et schémas de l'installation de chantier
5) Les plans et schémas des installations existantes (relevés à effectuer sur site pendant la période de préparation et à reporter sur plan DAO au format DWG) avec mise à jour des plans marché et mise à jour des fonds de plans architecte
6) Une série de plans d'exécution détaillés, en couleur et à une échelle adaptée :
   - Plans d'implantation des équipements ;
   - Plans de cheminement des canalisations, des gaines, des fourreaux, des chemins de câbles, VTP…etc ;
   - Plans détaillés des différents coffrets avec vues de face et vues arrières ;
   - Plans et détails de montage/mise en œuvre selon demande du bureau d'études ;
   - Plans et détails côtés des réservations, y compris sondage « Ferroscan » ;
7) Les schémas électriques unifilaires existant et projet avec indications des protections, sections (sections existantes à relever), longueurs, puissances par circuit, quantités des prises et appareils par circuit, intensité de court-circuit y compris TGBT ;
8) Les plans de détails de mise en œuvre des armoires et tableaux électriques avec simulation faces avant.
9) Les notes de calcul (intensités de court-circuit, chutes de tension….) de l'ensemble des tableaux et circuits y compris circuits terminaux réalisées et existants-conservés sur le logiciel CANECO exclusivement (tous les circuits individuels sont à calculer / ensemble des tableaux) ;
10) Le bilan de puissance pour le TGBT y compris mesures de puissances des installations existantes avec enregistrement sur 1 semaine (rapport commenté) et bilan de puissance détaillé par tableau, par circuit et par niveau (ensemble des tableaux) ;
11) La fiche de synthèse (tableau récapitulatif) des besoins électriques -éventuels- des autres lots ;
12) Les carnets de câbles détaillés courants forts par tableau ;

13) Les synoptiques des différentes armoires électriques et arborescence générale ;
14) Les blocs synoptiques fonctionnels des différentes installations courants forts et courants faibles ;
15) Les notes de calcul d'éclairement sous Dialux / ensemble des locaux et paliers avec nouveaux appareils d'éclairage
16) Les notes de calcul / sélection des chemins de câbles et goulottes
17) La fiche de synthèse (tableau récapitulatif) de tous les équipements électriques sélectionnés et détaillés avec référence/marque, quantités et localisations ;
18) La documentation technique complète avec fiches couleurs de présentation du matériel sélectionné (appareils et appareillage) faisant apparaître distinctement (en surbrillance) les références exactes retenues ;
19) Les notices techniques, d'installation, mise en service et de maintenance ;
20) La copie des certificats d'agrément, le classement vis à vis de la résistance au feu de matériaux ou équipements soumis à ces formalités avec liste récapitulative ;
21) Les différents P.V. d'essais et certificats NF et CE émanant d'organismes habilités pour les matériels mis en œuvre.
22) Tous les documents d'études liés au Système de Sécurité Incendie (décrit au paragraphe concerné) et les éléments nécessaires à la mise à jour du dossier d'identité du SSI dont plans et supports articulés à la centrale et aux reports :
    - les diverses zones de détection, de mise en sécurité et d'alarme
    - la corrélation entre zone et le matriçage de fonctionnement des équipements
    - les attestations de certifications NF des matériels
    - les attestations de compatibilité ou d'associativité entre le SDI et CMSI
    - les fiches précisant les caractéristiques et performances des matériels
    - les schémas de principes de l'installation (synoptiques)
    - la nomenclature des pièces annexes mentionnant leur date et leur indice de révision
    - les procès-verbaux de réception technique
    - la liste des matériels avec références et quantités constituant le SSI
    - La liste des plans
    - les plans, datés et indicés, détaillés des ouvrages exécutés pour chaque installation concernée du SSI
    - les notices d'exploitation du SSI
    - les notices de maintenance du SSI
    - plans et schémas des baies y compris raccordements internes (existant et projet)
    - le tableau d'exécution des scénarios avec repère des DAS
    - les plans des zones ZA, ZF, ZC à exécuter avec repérage des équipements et des DAS
23) L'avis du bureau de contrôle exempt d'observation sur le dossier d'exécution.

La totalité des documents spécifiés ci-avant devront être communiqués en temps utile par l'entreprise pour information au Maître d'Œuvre et recevoir l'accord de celui-ci, du bureau de contrôle et du Maitre d'Ouvrage avant toute exécution.

Durant cette phase, l'entreprise proposera aux Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre un échantillonnage des matériels entrant dans la réalisation des ouvrages. Une attention toute particulière sera apportée à ceux qui ne sont pas explicitement définis dans le présent document ou font l'objet d'un choix esthétique.

### b) Pendant la réalisation du chantier :

- Les plans de détails de mise en œuvre selon demandes ponctuelles du maître d'œuvre
- Les mises à jour des plans d'exécution
- Les éléments de réponses (plans, schémas, notes de calculs, mode opératoire, documentations, procès-verbaux), selon demande du bureau de contrôle et/ou du maître d'œuvre
- Les plannings actualisés hebdomadairement avec suivi des tâches et jalons
- Le traitement des demandes figurant dans les PV de réunion.

Si l'entreprise est amenée à établir des plans modificatifs pendant ces travaux, chaque plan modifié sera indicé et daté, il fera l'objet d'une diffusion pour avis. En face de l'indice, seront indiquées clairement les raisons de la modification.
Une liste récapitulative de tous les plans émis comportera la date de chaque plan origine ainsi que les indices et dates de toutes les modifications.

### c) Avant la réception des travaux lors des OPR :

Dès terminaison des travaux, l'Entreprise devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre tous les documents d'exploitation destinés à être remis au Maître de l'Ouvrage lors de la réception des travaux.
Après visa, l'Entreprise devra fournir ses DOE dans des classeurs de couleur avec sommaires et intercalaires plastifiées.

L'entreprise devra également fournir une version informatique de ses DOE sur CD-ROM avec fichiers PDF, DWG, Excel natifs ainsi que ceux des logiciels de calculs.

c.1 / Classeur couleur bleu

- ✓ Tous les plans de recollement en couleur des installations exécutées avec équipement et câblage, les boites de dérivation avec repérage ; les plans seront réalisés sur fichiers informatiques format DWG (la légende précisera la marque et la référence des équipements installés)
- ✓ Les schémas électriques conformes à l'exécution dont 1 exemplaire affiché dans les tableaux et fixé sur des pochettes adaptées constituant un support rigide solidement fixé portant les indications des dispositifs de protection (marques / types / calibres), des sections des câbles, des intensités de court-circuits, des puissances installées, des chutes de tension, quantités des prises et appareils par circuit… avec les notes de calcul réalisées sous CANECO pour l'ensemble de tous les circuits (intensités de court-circuits, chutes de tension….)
- ✓ Le bilan de puissance détaillé du TGBT et de tous les tableaux avec mesures d'enregistrement sur 1 semaine avec rapport commenté
- ✓ Les fiches impressions laser couleur des équipements installés avec repérage précis des références concernées ; une fiche résumera tous les appareils et leurs références avec quantités, localisation
- ✓ Blocs synoptiques /fonctionnels des différentes installations ; un exemplaire plastifié sera à apposer à proximité des installations concernées (impression laser couleur)
- ✓ les notes de calcul détaillées pour l'ensemble des locaux / paliers
- ✓ les carnets de câbles par tableaux.
- ✓ Les certificats d'essais COPREC
- ✓ Un procès-verbal précis et détaillé d'auto-contrôle avant et après mise sous tension comportant entre autre les essais suivants par niveau :
    - mesures d'isolements et continuités des conducteurs de protection
    - mesures tension / courant / Prise de terre / Valeur de déclenchement des dispositifs différentiels
    - équilibrage des phases
    - test fonctionnels et d'état de propreté de chaque équipement et appareillage
    - mesure et enregistrement des puissances
    - mesure d'éclairement par locaux et paliers
- ✓ Les attestations de formation pour la prise en charge des installations et l'exploitation future (emplacement des armoires et des organes de protection, parcours des canalisations)
- ✓ Le rapport de la visite initiale d'un bureau de contrôle agréé sur les installations électriques courants forts (frais à la charge de l'entreprise)

c.2 / Classeur couleur rouge

- ✓ Les éléments constituant le dossier d'identité du Système de Sécurité Incendie conformément aux articles 12 et 13 de la norme NFS 61932, la norme NFS 61970 et aux demandes du coordonnateur SSI, du bureau de contrôle et des services de sécurité dans des classeurs rouge avec intercalaires plastifiées avec numéros d'onglets (31 intercalaires) ;
- ✓ Un procès-verbal précis et détaillé d'auto-contrôle avant et après mise sous tension comportant entre autre les essais suivants par niveau :
    - test fonctionnels et d'état de propreté de chaque équipement et appareillage
    - test de couverture des détecteurs (incendie)
    - tests foyer type : rez-de-chaussée (caves / locaux parties communes), 1 niveau intermédiaire et dernier niveau (greniers, parties communes, machineries ascenseurs)
- ✓ L'attestation de formation pour la prise en charge de l'installations et l'exploitation future du SSI

c.3 / Classeur couleur vert

- ✓ Le dossier de maintenance avec les fiches couleurs des équipements et un tableau récapitulatif avec désignation des équipements, fréquence et objet de la maintenance

c.4 / Classeur couleur orange

- ✓ Les propositions de contrats de maintenance avec détail des services proposés (SSI, interphonie)
- ✓ Les éléments du dossier technique visé à l'annexe III de l'arrêté du 20 Octobre 2000 ; l'ensemble sera dénommé "dossier technique / Annexe III / Arrêté 20 / 10 / 2000".

### *1.7.11 - Mise au courant du personnel d'exploitation du Maitre d'Ouvrage*

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'entrepreneur déléguera un de ses représentants qualifié pour une durée de 2 jours ouvrés pour mettre le personnel désigné par le service technique au courant de toute l'installation.

# 1.8 – PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

## *1.8.1 Continuité d'exploitation de l'ouvrage / Coupures réseaux existants*

**L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'elle doit intervenir dans un bâtiment dans lesquels il y a des services en exploitation (dont R+2) avec alimentations électriques existantes, qui ne peuvent pas être privés d'énergie ou de ses systèmes de surveillance et exploitation sur toute la durée du chantier.**

Aucune intervention ou coupure sur les installations existantes ne peut se faire sans l'autorisation préalable et l'approbation de la maitrise d'œuvre.

Chaque intervention/opération sera programmée dans le respect de l'exploitation du bâtiment et fera l'objet d'une procédure écrite validée par les différentes parties, qui donnera :

- La description des travaux et la procédure de réalisation par phases
- Les dates et durées éventuelles de coupure
- Les plannings d'intervention
- Les interfaces avec les autres corps d'état
- Les moyens de réalimentation éventuellement prévus

Les interventions sur les existants pourront également être réalisées en dehors des périodes légales de travail de l'entreprise pour causer le moins de gêne possible.

L'entrepreneur devra prévoir un délai d'information suffisant pour permettre au Maître d'Ouvrage et autres intervenants de s'organiser.
D'une façon générale, tous les travaux prévus dans une zone ou sur des installations sensibles ou communes pourront être reportés sur décision du Maître d'Ouvrage, sans réclamation subséquente de l'entreprise.

Les accès chantier pour l'opération seront convenus avec le Maître d'Ouvrage.
L'entreprise devra limiter la durée et l'aire d'entreposage dans des zones qui lui seront affectées selon progression de l'opération et qui sera limitée aux possibilités des ouvrages.

## *1.8.2 - Visites de chantier*

L'entrepreneur est tenu d'assister aux visites de chantier hebdomadaires fixées par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.
Des visites ponctuelles en dehors de ces réunions pourront être programmées à l'initiative du maître d'œuvre et du coordonnateur SSI ; l'entrepreneur devra prévoir une réactivité sans délai et mobiliser le personnel en conséquence.

## *1.8.3 - Stockage des matériels et matériaux*

L'entrepreneur aura à sa charge la responsabilité et la protection de son stock.

## *1.8.4 - Echantillons*

L'entrepreneur devra présenter tous les échantillons qui lui seront demandés par le Maître d'Ouvrage et les maîtres d'œuvre.

## *1.8.5 - Protection contre la poussière et le bruit*

Pendant les travaux, toutes les mesures seront prises pour limiter la poussière et le bruit sur chantier.

## *1.8.6 - Protection de l'ouvrage / Maintien en l'état*

L'entrepreneur doit assurer pendant la durée des travaux et jusqu'à la réception, la protection efficace de tous les travaux. L'Entreprise aura à sa charge :

- de respecter les prestations des autres Entreprises et les ouvrages existants,
- de maintenir en état de parfaite propreté et de fonctionnement l'ensemble de toutes les installations jusqu'à leur réception par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur devra veiller particulièrement sur les ouvrages fragiles et prévoir les protections nécessaires.
Il sera responsable et aura à sa charge tous les travaux de remise en état qui s'avéreraient nécessaires à la suite de dépréciations provenant d'une absence ou d'une insuffisance des mesures de protection.

Tous les dégâts constatés et non imputables directement à l'Entreprise feront l'objet d'un compte Inter-entreprises.
Tous les équipements détériorés ou disparus seront remplacés à la charge de l'Entreprise, dans le cadre du calendrier d'exécution des travaux.

Si besoin, il devra procéder avant le démarrage des travaux à un reportage photos contradictoire en présence du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage donnant état des lieux de tous les niveaux ; les photos seront présentées sur des feuilles A4 (4 photos par feuille) en couleur (impression laser) avec libellés de localisation et commentaires d'état des lieux.

## *1.8.7 - Reportage photos*

Si besoin, il devra procéder avant le démarrage des travaux à un reportage photos contradictoire en présence du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage donnant état des lieux de tous les niveaux ; les photos seront présentées sur des feuilles A4 (4 photos par feuille) en couleur (impression laser) avec libellés de localisation et commentaires d'état des lieux.

## *1.8.8 - Contrôles des travaux*

En cours de chantier, à intervalles réguliers ou autant que nécessaire, le Maître d'Œuvre procédera à des opérations de contrôle portant sur la qualité des matériels et leur mise en œuvre.

Les installations enterrées ou encastrées feront l'objet d'une attention particulière. S'il est procédé aux fermetures, coulages ou remblaiements avant vérification, l'entrepreneur devra exécuter, à la demande du Maître d'Œuvre, toutes opérations d'ouverture et de fermeture, de démontage et de remontage, des parties d'installations jugées essentielles, pour permettre de procéder aux divers contrôles, essais et mesures.

Les sous-ensembles construits en dehors du chantier, tableaux de répartition, générateurs, machines diverses,... seront soumis tant en usine ou atelier qu'après montage à une série de contrôles destinés à juger de la qualité de leur réalisation, des commodités de montage et de maintenance ainsi que de leurs aptitudes à assurer le service auquel ils sont destinés.

Avant la pose des calorifuges, et après raccordements gaz et électricité, une vérification générale de l'installation sera réalisée (jour à fixer en commun par la Maîtrise d'Œuvre et l'entreprise).

## *1.8.9 - Nettoyage*

### a) En cours de chantier

Le chantier devra être nettoyé journellement. L'entrepreneur aura à sa charge la responsabilité de laisser le chantier aussi propre que possible.
L'entrepreneur aura à sa charge l'enlèvement de tout son matériel et les matériaux déposés (les équipements existants pourront être conservés par le MO selon demandes) et prévoir le processus d'évacuation adapté.

Un cahier d'émergement « nettoyage » sera laissé sur le chantier et rempli quotidiennement par un responsable à désigner sur toute la période du chantier. Le cahier sera présenté aux réunions hebdomadaires.

### b) En fin de chantier

Avant la réception, tous les ouvrages seront soigneusement nettoyés pour qu'ils soient prêts à l'utilisation avant réception.
L'entrepreneur surveillera ou assurera lui-même avec le plus grand soin ces nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

### *1.8.10 - Sécurité*

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour assurer la sécurité des personnes présentes sur le chantier notamment vis-à-vis de pièces nues sous tension (les principes de sécurité de la publication UTE C 18 - 510 serviront de base pour le respect des mesures à mette en place sur le chantier). Le personnel devra être habilité ; il respectera toutes les recommandations établies par le coordonnateur de sécurité. Il présentera en outre, les titres d'habitations des employés.

Il respectera l'ensemble des prescriptions du coordonnateur SPS et utilisera des équipements conformes pour les accès en hauteur. L'entreprise respectera l'ensemble des prescriptions réglementaires et du coordonnateur SPS pour l'intervention dans les zones amiantées.

### *1.8.11 - Identification des employés*

Les employés auront une identification claire avec badge sur lequel figurera le nom de l'entreprise, logo et nom de l'employé avec précisions « TRAVAUX ÉLECTRIQUES ».

## 1.9 – PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX MATERIELS ET A LEUR MISE EN OEUVRE

### *1.9.1 - Caractéristiques et sélection des matériels et équipements*

Le matériel devra être rigoureusement conforme aux caractéristiques minimales imposées ainsi qu'aux marques, types et caractéristiques du matériel défini.

Les catalogues des constructeurs devront indiquer, pour les matériels proposés, des caractéristiques (puissance, etc...) au moins égales à celles qui sont imposées. Il ne sera plus admis aucune majoration tendant à augmenter les valeurs publiées au catalogue.

Les caractéristiques générales des matériels devront leur permettre de répondre aux conditions d'environnement, d'entretien et de dépannage, et de respecter de manière non discutable, les contraintes résultant tant de la source que des utilisations.

Les spécifications techniques qui suivent devront être respectées pour les équipements des installations dus au titre du présent lot. L'entreprise devra respecter en complément les prescriptions propres aux installations.

### *1.9.2 - Marques et références*

L'entreprise titulaire du présent lot devra obligatoirement présenter et chiffrer les matériels tels que définis au présent Cahier des Charges.
Au cas où celle-ci souhaiterait présenter un matériel équivalent à ceux définis dans le présent document, ce matériel de caractéristiques et de qualité équivalente sera présenté parallèlement au matériel précédent.

Un choix sera alors établi par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre au regard des critères techniques, esthétiques et fonctionnels définis dans le présent cahier des charges.

L'entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre, tous les procès-verbaux d'essais ou de référence que celui-ci demandera.
Le Maître d'Œuvre pourra demander s'il le juge utile, de nouveaux essais et restera seul juge de l'acceptation de ce matériel, sans que pour autant la responsabilité de l'entreprise soit atténuée.

Pendant les travaux, l'entreprise ne pourra, de son propre chef ou sans validation du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, apporter aucun changement aux appareils prévus. De plus elle ne pourra pas faire état du refus des modifications proposées pour justifier d'un quelconque retard dans ses travaux ; les frais résultant de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, seront à la charge de l'entreprise.

Faute de s'être conformée à cette clause, l'entreprise sera tenue, sur l'ordre du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre, de faire immédiatement remplacer ou de reconstruire, à ses frais, les installations qui ne seraient pas conformes aux dispositions demandées.

## *1.9.3 - Qualité des matériels et matériaux*

Toutes les fournitures, matériels, appareillages..., seront neufs et reconnus de qualité. Ils auront les caractéristiques correspondant aux influences externes auxquelles ils pourront être soumis et répondre exactement aux conditions nécessaires à une parfaite exécution des travaux demandés et à une bonne marche de l'installation ; la présente spécification n'étant pas restrictive.

Chaque fois que cela existera, ils doivent porter les estampilles de qualité. Ils devront être conformes aux normes homologuées au moment de l'exécution des travaux, au point de vue de la fabrication, des caractéristiques, du montage, de la mise en œuvre et de l'emploi.

| | |
|---|---|
| Matériel faisant l'objet de normes UTE : | Tout le matériel faisant l'objet de normes UTE devra être conforme à celles-ci. |
| Une marque de qualité existe : | Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes UTE prévoient l'attribution de la marque, il ne devra être utilisé que du matériel revêtu de la marque nationale de conformité aux normes NF USE ou de la norme UTE. |
| Une marque de qualité n'existe pas : | Lorsqu'il n'existe pas de marque de qualité pour un matériel faisant l'objet de normes (françaises), la conformité de ce matériel aux spécifications en vigueur sera garantie par la présentation d'un procès-verbal d'essais délivré par un organisme habilité à cet effet, ou par la possession de l'estampille d'un des organismes de la CEE (exemple : norme VDE). |
| Matériel ne faisant pas l'objet d'une norme : | Lorsqu'il n'existe aucune norme concernant le matériel utilisé, celui-ci devra être de fabrication suivie et courante, présenter toutes les qualités de solidité, de durée, d'isolement et de bon fonctionnement désirables. Il devra notamment répondre aux recommandations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel il est destiné. |

Toute dérogation à cette règle devra faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'œuvre et il pourra être demandé et exigé des essais, fiches techniques et rapports des laboratoires agréés.

Chacun des appareils doit porter une plaque bien visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques principales de l'appareil.

Il appartient à l'entreprise qui demeure seule responsable des travaux, de vérifier et de contrôler l'origine des matériels et des appareillages, selon les caractéristiques et les principes de fonctionnement.

L'entrepreneur devra, avant tout commencement d'approvisionnement et de mise en œuvre, présenter un échantillonnage des matériels non définis explicitement et proposés dans les catalogues de divers constructeurs et obtenir l'accord du Maître d'ouvrage ou de son représentant.

L'entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation pour approvisionnement de matériel non agréé.

L'acceptation d'un matériel par le Maître d'Ouvrage ou par le Maître d'Œuvre ne pourra avoir pour effet de dégager la responsabilité de l'entrepreneur.

## *1.9.4 - Protection du matériel*

Protection contre la corrosion :
Les pièces métalliques susceptibles d'être attaquées seront traitées de telle sorte qu'aucune corrosion ne soit possible.

Toutes les parties en acier ordinaire ne pouvant être galvanisées devront être recouvertes de 2 couches de peinture antirouille (chromate de zinc) et, plus particulièrement, les supports, pattes de fixations, etc... + couche de finition à la couleur des lieux définie par l'architecte.
Préalablement, les parties à peindre devront être propres : soigneusement dégraissées, décalaminées et décapées.

Pour les parties particulièrement exposées, la protection peut aussi être assurée soit par shoopage au zinc, soit par galvanisation au bain, cette dernière opération étant réservée de préférence aux pièces non sujettes à déformations.

Protection contre les inductions :
Les équipements et les liaisons seront protégés contre les signaux parasites :
- en reliant les appareils au même point de masse
- en éloignant les circuits de contrôle des circuits de puissance.

Protection contre les UV :
Les câbles situés en extérieur devront être protégés contre les UV par chemins de câbles capotés métalliques.

### *1.9.5 - Supports et fixations*

L'Entreprise devra assurer la mise en place, le réglage, le supportage et le calage de ses installations et matériels. Il sera bien entendu pris le plus grand soin afin de désolidariser des structures réceptrices tout élément tournant ou vibrant des installations mises en place, et ce dans les règles de l'art.

Des matériaux résilients et plots antivibratoires complémentaires judicieusement dimensionnés seront intercalés entre les châssis des équipements et les supports (métallique ou dalle maçonnée) sur lesquels reposeront ces derniers. Il en sera de même pour les équipements suspendus.

Toute fixation nécessitant le renforcement de la structure ou de l'ouvrage support devra être signalée, en temps utile, au Maître d'œuvre. Dans le cas contraire, l'Entreprise devra assumer les frais directs et indirects nécessaires à la modification des structures.
Les fixations et supports devront être calculés sous la responsabilité de l'Entreprise, suivant les normes en vigueur et les règles de l'art, avec l'approbation d'un Bureau de Contrôle et de la MOE.

Les travaux de reprise et les frais supplémentaires qui résulteraient de la mauvaise exécution d'un support seront à la charge de l'Entreprise responsable.

## 1.10 – ESSAIS – RECEPTION – MISE EN SERVICE

Les installations feront l'objet d'une réception et d'une mise en service.

L'Entrepreneur a l'obligation d'effectuer les essais et vérifications de ses installations avant les essais et vérifications réalisés par le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle.

### *1.10.1 - Epreuves préalables à la réception*

Avant les essais de réception, l'entreprise doit avoir réalisé :
- les finitions,
- le nettoyage de la totalité de ses installations,
- ses essais de mise au point et de contrôle conformément aux fiches d'essais AQC (anciennement COPREC),
- la formalisation de ses essais (contrôles effectués et valeurs mesurées).

Ces essais et vérifications sont effectués aux frais de l'Entrepreneur.

### *1.10.2 - Réception - Essais*

Les essais sont effectués par l'entreprise titulaire du lot. Les frais de réception sont à la charge de l'entreprise titulaire du lot.

Lorsque l'Entreprise aura considéré que ses travaux sont en complet et parfait état d'achèvement, elle en demandera la réception.
Au préalable, l'Entreprise aura effectué ses autocontrôles à partir des fiches d'essais AQC (anciennement COPREC) dernière édition qui auront été transmises au Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre doit être informé des dates de leur exécution, 10 jours à l'avance, afin de pouvoir, éventuellement y assister.

Pour la réception des travaux, il pourra être procédé par le Maître d'Œuvre aux contrôles et vérifications suivants :

- conformité des produits et équipements par rapport au Cahier des Charges du projet,
- conformité aux normes applicables, conformité aux règles de sécurité,
- contrôle des performances :
    - contrôle de fonctionnement,
    - protection contre les courts-circuits des installations électriques,
    - protection contre les défauts d'isolement des installations électriques,
    - repérage des circuits et équipements (tous)
- contrôle des automatismes de fonctionnement et de régulation.

Les appareils de mesures et le personnel qualifié pour les essais, mesures et vérifications seront à la charge de l'Entreprise.
La réception ne pourra être prononcée qu'après satisfaction des résultats obtenus.
Les contrôles seront effectués à la charge de l'Entreprise jusqu'à parfaite obtention des résultats. Elle subira les frais pour prestations complémentaires de Maîtrise d'Œuvre en cas de reports successifs de réception des travaux.

### *1.10.3 - Mise en service*

La mise en service intervient normalement après réception.
Pendant cette période, l'entreprise doit procéder aux réglages définitifs et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduite et d'arrêt des installations, en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

### *1.10.4 - Fiches de contrôle*

Dans le cadre du contrôle interne, l'Entrepreneur doit remplir les fiches types au fur et à mesure de l'achèvement de ses travaux. Celles-ci sont contrôlées par le Maître d'Œuvre qui peut demander à tout moment une vérification des résultats obtenus par l'Entrepreneur.

Avant mise en application, le contenu des fiches de contrôle et la nature des contrôles prévus doivent être soumis pour approbation au Bureau de Contrôle.

En fin de travaux, lors de la réception, l'Entrepreneur devra remettre en trois exemplaires l'ensemble des fiches remplies pendant le chantier, signées par le Maître d'Œuvre.

### *1.10.5 - Liste d'essais*

Liste non limitative :

- ✓ Alimentations BT au niveau des tableaux divisionnaires
- ✓ Fonctionnement du petit appareillage de commande ;
- ✓ Fonctionnement des appareils d'éclairage, relevés d'éclairement ;
- ✓ Essais SSI, à réaliser suivant les documents du coordinateur SSI et la norme NF S 61-932 ;

## 1.11 - PRESTATIONS ANNEXES

Préambule : les prestations annexes suivantes sont rappelées pour mémoire et sont dues par le présent lot ; elles sont englobées dans les différentes prestations détaillées dans le présent descriptif.

### 1 / Coordination et assistance aux corps d'états

Mise à disposition sur chantier du personnel qualifié, devant :
- assister aux réunions de coordination générale ;
- assurer la synthèse et l'exploitation sur chantier des informations (réception, émission et communication des mises au point)
- Obligation d'assister à toutes les réunions périodiques ou exceptionnelles, de coordination et de direction de travaux ;
- Déclenchement "modificatifs" des documents d'atelier d'exécution, et contrôle sur site de la mise à jour des documents d'exécution et de la bonne exécution des directives.
- Le responsable de l'entreprise doit désigner et préciser la qualité de la personne chargée de cette prestation.

Cette personne doit pouvoir "engager" son entreprise sur toute mise au point en cours de travaux lors de chaque réunion. Ces prestations doivent être chiffrée par l'entreprise.

### 2 / Essais et épreuves de réception

Ces prestations doivent être chiffrées en fonction des prescriptions des règlements et pièces contractuelles du dossier de consultation.

Mise en forme et production d'un dossier comprenant :
- le compte rendu détaillé des prestations fournies, précisant la qualité des personnes présentes et visé par le responsable de l'entreprise.
- L'ensemble des documents établis (relevés, mesures, fiches COPREC etc…)

Prestations à effectuer en concertation avec le Bureau de contrôle, le maître d'œuvre et le coordonnateur SSI

### 3 / Assistance au maître d'ouvrage

Mise à disposition sur chantier du personnel qualifié, devant assurer :
- les mises en service des installations
- les réunions de formation du personnel (manipulation, entretien courant etc..)
- le suivi d'exploitation pendant le délai de parfait achèvement des travaux, permettant de vérifier et ajuster si nécessaire par des interventions spontanées :
  - le respect des performances annoncées
  - l'utilisation correcte des installations.

Prévoir au minimum :
- une réunion de démonstration du fonctionnement avant réception (mise en service fictive)
- une réunion de formation du personnel et de mise en service avant exploitation effective, date à déterminer par l'utilisateur.
- visites mensuelles, de contrôle des performances et d'entretien de l'ensemble des installations avec mise à jour, besoins formation ; à/c de la date effective de mise en service et, limitée au délai de la garantie de parfait achèvement des ouvrages avec établissement d'un check list détaillé des équipements contrôlés.
- Interventions pour travaux de traitement d'observations relevées lors des premières vérifications de contrôles périodiques des installations électriques et SSI ou lors de visites contradictoires avec un prestataire en charge de la maintenance des installations.

Composant intégrés :
- Mise en forme et production d'un compte rendu détaillé des prestations fournies, précisant la qualité des personnes présentes et visé par le représentant du maître d'ouvrage.

Composant de liaison :
Ces prestations doivent être chiffrées par l'entreprise en considérant que ces interventions peuvent être programmées après réception des ouvrages (en fonction des possibilités du maître d'ouvrage).

### 4 / Plans détaillés

Etablissement des plans couleurs détaillés nécessaires à la parfaite définition et réalisation des ouvrages.
L'entreprise doit la fourniture et la mise à jour, en fonction des délais arrêtés par le calendrier détaillé d'exécution, des études techniques et plans couleurs propres à ses ouvrages, les plans détaillés spécialisés et complémentaires à ceux établis par la maîtrise d'œuvre pour la consultation.
Le dossier de consultation propose les schémas et les plans projet de principe des ouvrages, qui serviront de base aux plans détaillés et croquis d'atelier de l'entreprise.
Les détails d'ouvrage seront élaborés en concertation avec le maître d'œuvre.
Les documents graphiques seront obligatoirement traités par procédés informatiques à partir des supports papiers qui seront remis à l'entreprise à l'appel d'offres. (fichier PDF et DXF ou DWG).
Ces supports d'exécution seront en phase d'approbation des plans, communiqués à la maîtrise d'œuvre, au maître d'ouvrage et au bureau de contrôle.

- Nomenclature à établir et à tenir à jour en fonction des mises au point et "indexation" des documents.
- Gestion des calques avec couleurs différentes pour chaque système.

Nota : les prix de l'offre de l'entreprise sont réputés tenir compte de ces prescriptions.

### 5 / Documents de recollement

Etablissement et remise au Maître d'ouvrage des documents de recollement compatible avec tout système de GMAO. Ces prestations doivent être chiffrées en fonction des prescriptions des pièces contractuelles du dossier de consultation.

Constitution des dossiers sur support informatique avec :
- Nomenclature des documents
- Notices commerciales / impression laser couleur
- Documents d'entretien et de maintenance
- Schémas et plans des ouvrages exécutés
- Blocs fonctionnels des installations techniques
- Tableau récapitulatif des interventions de maintenance avec périodicité

Les documents graphiques reproductibles seront obligatoirement en couleur traités par procédés informatiques, sur les supports d'exécution papiers d'appel d'offres qui ont remis à l'entreprise (fichier DXF ou DWG).

# 2 – DESCRIPTION DES OUVRAGES A REALISER

## 2.1 – BASES DE CALCULS

### *2.1.1 - Chute de tension*

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation, celles-ci ne doivent jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée.

Considérant l'alimentation depuis une distribution BT, la chute de tension en bout de câble ne devra pas excéder :
- 3 % pour les circuits d'éclairage
- 5 % pour les circuits prises de courant, force motrice.

La détermination de la section des conducteurs sera élaborée en fonction des chutes de tension ci-dessus précisées, des directives des tableaux de la norme NF C 15-100 et des coefficients définis ci-après.

L'ensemble du bilan de puissance sera établi selon le guide UTE C 15-105 "Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection".
Les intensités compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme C15.100 et les recommandations des constructeurs –tenant en compte de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillage.

### *2.1.2 - Facteur d'utilisation*

Il varie en fonction du régime de fonctionnement du récepteur :
- Canalisations principales lumière : k = 1
- Canalisations secondaires lumière : k = 0,8
- Canalisations principales autres usages : k = 0,8
- Canalisations secondaires autres usages : k = 0,7
- Prise de courant bureautique comptée 300 W : k = 0,6
- Prise de courant services comptée 100 W : k = 0,5
- Force / chauffage : k = 1
- Force / climatisation-chauffage : k = 0,9
- Force / motrice : k = 0,8
- Force / autre circuit : k = 0,7

Nota : pour les prises de courant, le facteur d'utilisation varie en fonction de leur destination (Ku = 0,3 à 1).

### *2.1.3 - Facteur de simultanéité*

Il varie en fonction du nombre de circuits par tableau et des niveaux de distribution.
Ces facteurs peuvent être utilisés pour déterminer les courants d'emploi intervenant dans le choix des sections des conducteurs et câbles, ainsi que dans le choix de l'appareillage.

### *2.1.4 - Pouvoir de coupure*

Chaque circuit doit être protégé contre les surcharges, les court-circuit et les défauts d'isolement. La protection doit être omnipolaire, chaque conducteur actif étant protégé en fonction de sa section.

Chaque appareil utilisé pour la protection et la coupure d'un circuit doit obligatoirement, avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit susceptible de se développer en aval.

D'une façon générale, les disjoncteurs devront pouvoir supporter l'intensité de court-circuit calculée à l'endroit où ils seront installés.

Aucune technique de filiation ou coordination ne pourra être mise en œuvre au niveau de la distribution (entre TGBT, Tableau Divisionnaire et coffret divisionnaire), si cette technique remet en cause la sélectivité des protections.

### *2.1.5 - Résistance mécanique*

Cette part de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques. En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc... devront être calculées et adaptées à leurs fonctions pour ne subir aucune déformation et supporter des surcharges normales.

Leur mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les matériels utilisés de première qualité.

### *2.1.6 - Sélectivité*

L'installation est conçue pour avoir une sélectivité totale, à tous les étages de la distribution. La sélectivité des protections doit être réalisée verticalement afin qu'un court-circuit, une surcharge ou un défaut d'isolement soit arrêté au niveau de la protection située immédiatement en amont et qu'aucun appareil ne puisse souffrir d'un passage accidentel d'un courant de court-circuit qui a pris naissance en aval.

Une sélectivité totale doit être assurée entre la protection des sources et celle des départs des tableaux principaux afin de maintenir la continuité de fourniture d'énergie. Seul doit se déclencher un appareil situé immédiatement en amont d'un défaut. La note de calcul justificative sera produite par l'entreprise.

Le choix de l'appareillage doit assurer une sélectivité entre les différents étages de distribution avec une recherche des temps de coupure courts, dans le but de garantir sécurité, fiabilité et confort d'exploitation.

La sélectivité totale est également demandée à chaque échelon de la distribution, à partir des tableaux généraux. Ceci peut conduire à surcalibrer un appareil ou une section de câble.

### *2.1.7 - Protection contre les contacts directs/indirects*

La protection contre les contacts directs des parties nues sous tension doit être assurée.

Les tableaux et armoires électriques doivent avoir un degré de protection en fonction des locaux où ils sont installés conformément à la norme NFC 15-100 et NFC 20-010.

L'installation doit répondre aux prescriptions de la norme concernant la protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'installation, dont la durée maximale de maintien de la tension de contact est donnée au tableau 41A de l'article 413.1 de la norme NFC 15-100 (Protection par coupure automatique de l'alimentation).

### *2.1.8 - Canalisations et protections*

Les câbles seront dimensionnés suivant les règlements et normes en vigueur, notamment la norme NF C 15-100 pour les câbles d'alimentation.
Les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 40°C et de telle sorte que pour l'appareil le plus défavorisé, la chute de tension n'excède pas les valeurs indiquées au chapitre précédent.
Les calculs doivent tenir compte des coefficients de proximité à appliquer en fonction des modes de pose et de la disposition des câbles ainsi que des facteurs déformants (courant et tension).

Caractéristiques principales de dimensionnement des canalisations générales BT :
- Mode de pose : jointive sur chemins de câbles,
- 7 câbles et + par nappe,
- 2 nappes de câbles sur les chemins de câbles.
- Taux de distorsion harmonique : 15% < THD > 33%

Les protections et les divers équipements seront calibrés suivant :
- la puissance du récepteur à protéger
- la valeur du courant de court-circuit au niveau du tableau
- la section du câble
- la longueur de la canalisation, son mode de pose.

### *2.1.9 - Niveaux d'éclairement*

Les valeurs des niveaux d'éclairement moyen à obtenir dans les différents locaux après dépréciation sont conformes à la norme NF EN 12 464.1, aux données du programme, aux requis par l'Association Française de l'Eclairage (AFE) et aux prescriptions des normes d'accessibilité handicapés.

Hypothèses de calcul :

- Plan utile :
  - Au sol pour les circulation
  - 0,80m dans les autres locaux
- Réflexion des parois :
  - Bureaux, circulation : 80% / 70% / 30% (selon couleurs à réclamer à l'architecte)
- Dépréciation : 0,85
- Uniformité sur plan de travail : Emini / Emoyen ≥ 0,7
- Sources IRC >=80 – Température de couleur 3000°K ou 4000°K au choix de l'architecte

Niveaux d'éclairement à obtenir dans les différents locaux après dépréciation sur le plan de travail :

- Bureaux : 400 lux
- Circulations : 200 à 300 lux
- Locaux techniques : 500 lux

**Nota :** Les calculs d'éclairement seront réalisés avec logiciel DIALUX avec tous les rendus et les fichiers des courbes photométriques des appareils installés.

## 2.2 – RELEVES – SECURISATION, DEPOSE ET EVACUATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES NON CONSERVEES

Les neutralisations ne devront en aucun cas être préjudiciables au fonctionnement de l'établissement. Pour ce faire, l'entreprise devra successivement, avant toute intervention :

- Repérer les installations à neutraliser
- Informer l'exploitant et le maître d'œuvre et le service sécurité
- Réaliser les neutralisations après accord de l'exploitant et du maître d'œuvre
- Assurer la continuité de l'exploitation.

Préalablement à toute intervention, l'entreprise devra procéder aux relevés des installations existantes. Ces relevés seront matérialisés sur des plans et schémas unifilaires au format DWG (à fournir durant la période de préparation) ainsi qu'au niveau des circuits et protections.

Par la suite, l'entreprise devra la sécurisation des installations, l'isolement, les déconnexions et déposes des installations électriques existantes et non conservées, appareillages, tableaux, câblage, etc. évacuation et traitement en site adapté ; un PV détaillé sera à fournir.

L'ensemble des installations électriques et canalisations existantes dans les parties en travaux et non réutilisé sera déposé et envoyé à une décharge appropriée ou remis au Maître d'Ouvrage suivant la demande du service technique.
Le présent lot se reportera également au Diagnostic réalisé en ce qui concerne les prescriptions pour les câbles à déposer et prestations de reprise.

Il sera prévu un « épurement » complet des gaines techniques et des chemins de câbles existants, toutes les canalisations et circuits existants et non conservés seront déposés entièrement jusqu'à leur origine.

Toutes les installations électriques en fonctionnement et conservées, se trouvant dans l'emprise des travaux et devenant gênantes, seront déplacées et réalimentées.
Le dévoiement des réseaux comprend les câbles provisoires de dévoiement, la remise en ordre des cheminements de façon compatible avec le nouvel agencement et tous les accessoires ou sujétions de mise en œuvre (fourreaux, chemins de câbles, etc.).

Le présent lot prendra en compte toutes les sujétions nécessaires y compris travaux de second œuvre à ces réalimentations et intégrera dans son offre toutes les prestations nécessaires à ces travaux.

Localisation : Ensemble des locaux (hors habitations) parties communes, ensemble des niveaux.

# 2.3 – COURANTS FORTS

## *2.3.1 - Installation de chantier*

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir une installation triphasée (400V+ N+ T) pour les besoins du chantier et la mise en place d'armoires et de coffrets de chantier répondant :

- au décret du 14 Novembre 1988,
- aux recommandations de l'OPPBTP.

L'installation devra faire l'objet d'une visite réglementaire et un rapport d'un organisme de contrôle devra être présenté (frais à la charge de l'entreprise).

Après contact avec les services techniques pour la mise en place de compteurs de chantier aux puissances nécessaires, l'installation de chantier comprendra une armoire principale, indice de protection avec compteurs de chantier IP 44 / IK 08, équipée d'un coup de poing d'arrêt d'urgence, de voyants de signalisation et raccordée sur un départ installé dans le TGBT existant ; le câble sera repéré « Installation provisoire ».

L'ensemble des départs sera protégé par des dispositifs de protection, correctement calibré et équipé de dispositifs différentiels 30 mA.

L'ensemble des armoires seront équipées de prises de courant IP 55 / IK 08 ; prévoir également des rallonges de longueurs suffisantes avec des câbles type H07 RN F en bon état et des appareils d'éclairage en nombre suffisant autant que nécessaires. Les armoires secondaires seront à prévoir.

L'installation de chantier devra répondre aux besoins du chantier selon les phasages et sera déposée en fin de travaux.
L'installation ne devra en aucun cas perturber le fonctionnement des installations existantes et sera réalisée en respectant les règles de sélectivité.

Il sera prévu un éclairage de sécurité portatif avec socle de charge fixé à l'armoire principale.
Toutes les barrières de protection et bâches adaptées seront à prévoir.

Les frais de consommation seront gérés par le lot GO avec le compte prorata si existant.

## *2.3.2 - Origine et arborescence des installations*

⇨ Depuis les tableaux généraux d'étage (TGE), situés à chaque palier au centre du bâtiment.

L'alimentation des nouveaux tableaux divisionnaires à chaque extrémité (1 par demi-palier) se feront depuis les disjoncteurs existants dans chacun des TGE :




Disjoncteur « CANALIS GAUCHE » NG125N C100A




Disjoncteur « CANALIS DROITE » NG125N C100A

## *2.3.3 - Réseau de terre / Liaisons équipotentielles*

### a) Réseau de terre

La valeur de terre sera mesurée et consignée dans une fiche de mesure.

Sur les barrettes des tableaux seront raccordées :

- les masses métalliques de la construction,

- les liaisons équipotentielles principales,
- toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous-tension,
- les armoires électriques de distribution
- le plot de terre de toutes les prises de courant,
- les carcasses métalliques de tous les organes électriques.

### b) Liaisons équipotentielles

La terre des masses sera distribuée aux armoires et aux récepteurs par un conducteur vert / jaune de même section que les conducteurs actifs et compris dans le câble. Les boîtiers de prises seront également mis à la terre.

La mise à la terre des chemins de câble sera réalisée par la mise en place d'un conducteur de cuivre nu 25mm² sur toute la longueur des chemins de câbles courants forts et faibles.
Ce conducteur est relié électriquement à la dalle par des bornes de masses, et attaché tous les mètres par un collier RILSAN métalliques.

La liaison équipotentielle principale sera créée par référence à l'article 411.3.1.1 de la norme NF C 15 - 100.
Des liaisons équipotentielles locales seront réalisées sur les parties métalliques.

Des liaisons équipotentielles supplémentaires seront réalisées par des câblettes de cuivre nu (25 mm²) installés sur les chemins de câbles afin de réaliser un maillage des masses formant un quadrillage rectangulaire en multipliant le nombre de points et en réduisant les surfaces des boucles ; l'ensemble des règles définies pour la CEM seront respectées et une modélisation du maillage sera proposée.

## *2.3.4 - Armoires et tableaux*

### a) Généralités

Chaque nouveau tableau sera du type PRISMA EVOLUTION SYSTEME G de marque SCHNEIDER ou équivalent constitués d'un coffre à enveloppe métallique équipé d'une gaine et renfermant l'ensemble des appareils de commande, de contrôle et de protection nécessaires pour les installations électriques à savoir la liste non exhaustive suivante :

- disjoncteur de tête tétra polaire ou bipolaire selon le cas
- jeu de barre, accessoires et supports
- distributeurs et connecteurs
- disjoncteur général et divisionnaires de types et calibres adaptés
- dispositifs différentiels de protection (30mA pour les prises de courants et les luminaires en locaux humides, 300mA pour l'éclairage et la force motrice.)
- bobines de déclenchement à émission sur disjoncteur général
- auxiliaires de signalisation pour interrupteurs, disjoncteurs et différentiels
- voltmètre, ampèremètre digital communicant (1 par phase)
- borniers
- voyants présence tension et sous-tension (voyants à LED)
- platines et plastrons
- répartiteur de terre type collecteur à vis avec raccordement individuel
- repérage et étiquetage
- accessoires, fermetures
- sujétion, câblage, mise en service
- schéma, notice, pochette
- porte fermant à clé

Les ensembles seront livrés, montés, pré-câblés et testés selon la norme NF EN - 60439-1 et devront comporter une réserve de place disponible de 40 % après l'implantation de l'ensemble des équipements.
Le raccordement des protections s'effectuera sur bornes à ressort sans vis type MULTICLIP ou POLYBLOC ou équivalent.
Le raccordement des câbles des récepteurs sera réalisé sur bornier.

Nota : L'emploi de fusible est proscrit.

**L'ensemble des organes de protection sera de type disjoncteur (magnéto thermique) et d'un pouvoir de coupure "IK3" adéquat d'après la norme CEI 947-2.**

Les organes de protections seront dimensionnés afin d'assurer **une sélectivité totale** à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale) entre disjoncteurs et seront raccordés par un dispositif du type "peigne de raccordement".

A l'intérieur des tableaux, les équipements seront soigneusement repérés, chaque appareil sera identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide, à l'exclusion des systèmes autocollants.
Tous les accessoires permettant une mise en œuvre selon les règles de l'art seront à prévoir.
Les départs raccordés en amont des dispositifs généraux seront repérés avec étiquettes gravées sur fond rouge.

**Note :**
- Le nombre de prise de service en aval d'un différentiel 30mA ne devra pas dépasser 8.
- Le nombre de prise des postes bureautiques en aval d'un différentiel SI ne devra pas dépasser 6.
- Pour les nouveaux tableaux, prévoir 2 différentiels 300mA mini par tableau pour distribution éclairage.
- Chaque TD sera alimenté par 1 départ 1A/sélectif.
- Le nombre d'équipements en aval d'un différentiel 300mA ou 30mA sera limité à 1 par circuit spécifique et par équipement.
- Les départs raccordés à des coupures d'urgence seront à équiper de bobine MX avec protection spécifique (2A / 300mA).

### b) Tableaux Généraux d'Etages

Intervention sur les Tableaux Généraux d'étages existants situés dans les placards techniques à chaque palier central :
- ⇨ pour raccordements des câbles d'alimentations des nouveaux tableaux divisionnaires de chaque demi-palier (RDC Est, R+1 Est, R+1 Ouest, R+3 Est) depuis les disjoncteurs existant « Canalis Gauche » et « Canalis Droite »

Prévoir renforcement de l'existant (borniers, jeu de barres, câblages intérieures…) en fonction des nouveaux besoins.

### c) Tableaux Divisionnaires

Création de Tableaux Divisionnaires à implanter dans les locaux techniques aux extrémités de l'aile Ouest de chaque niveau :

- TD RDC Ouest : à créer
- TD R+1 Ouest : existant à compléter
- TD R+2 Ouest : à créer
- TD R+3 Ouest : à créer

| Désignation du tableau | Désignation des circuits | Tension | Localisation arrivée / commentaires |
|---|---|---|---|
| **TD R+1 Ouest** | Ajout : | | |
| | - 1x Disjoncteur « PC showroom » (20A - 30mA) | PH+N | |
| | - 1x Disjoncteur « PC kitchenette » (20A - 30mA) | PH+N | |
| | - 1x Disjoncteur « PC divers » (16A - 30mA) | PH+N | |
| | - 2x Disjoncteur « ECL » (10A-300mA) | PH+N | |
| | - 1x Disjoncteur « Chauffe-eau / kitchenette (CEE2) » (20A-30mA) | PH+N | |
| | - 1x Disjoncteur « Ventilo-convecteur » (16A-300mA) | PH+N | |
| | → Prévoir repérage avec étiquettes gravées | | |

| Désignation du tableau | Désignation des circuits | Tension | Localisation arrivée / commentaires |
|---|---|---|---|
| **Principe TD** | <u>Disjoncteur Général TD :</u> | 3PH+N | |
| **RDC,**<br>**R+2,**<br>**R+3** | - 1x Disjoncteur Général « PC 1 » (40A)<br>⇨ 1 départ (disj. 20A - 30mA)<br>⇨ 5 départs (disj. 20A - 30mA SI) | 3PH+N<br>PH+N<br>PH+N | |
| **Ouest** | - 1x Disjoncteur Général « PC 2 » (40A)<br>⇨ 1 départ (disj. 20A - 30mA)<br>⇨ 5 départs (disj. 20A - 30mA SI) | 3PH+N<br>PH+N<br>PH+N | |
| | - 1x Disjoncteur Général « ECL 1 » (40A-300mA)<br>⇨ 4 départs (disj. 10A) | 3PH+N<br>PH+N | |
| | - 1x Disjoncteur Général « ECL 2 » (40A-300mA)<br>⇨ 4 départs (disj. 10A) | 3PH+N<br>PH+N | |
| | - 1x Disjoncteur Général « Divers » (40A)<br>⇨ 2 départs (disj. 20A-30mA)<br>⇨ 2 départs (disj. 16A-30mA SI)<br>⇨ 2 départs (disj. 16A-30mA) | 3PH+N<br>PH+N<br>PH+N<br>PH+N | |
| | - 1x Disjoncteur « Chauffe-eau (CEE2) » (20A-30mA) | PH+N | TD R+2 et TD R+3 |
| | - 1x Disjoncteur « Chauffe-eau (CEE1) » (20A-30mA) | PH+N | TD RDC |
| | - 1x Disjoncteur « Extracteur / Réunion » (10A-300mA) | PH+N | TD RD2 et TD R+3 |
| | - 1x Disjoncteur « Extracteur / Cab. isolement » (10A-300mA) | PH+N | TD RD2 et TD R+3 |
| | - 1x Disjoncteur « Extracteur / VMC » (10A-300mA) | PH+N | TD RDC et TD R+2 |
| | - 1x Disjoncteur « CTA / Réunion » (D16A-300mA) | PH+N | TD RDC et TD R+3 |
| | - 1x Disjoncteur « Registres motorisés / Réunion » (10A-300mA) | PH+N | TD RDC et TD R+3 |
| | - 1x Disjoncteur « Sonde régulation / Réunion » (10A-300mA) | PH+N | TD RDC et TD R+3 |
| | - 1x Disjoncteur « Ventilo-convecteur » (16A-300mA)<br>→ Prévoir repérage avec étiquettes gravées | PH+N | |

## *2.3.5 - Canalisations - Distribution - Cheminements*

### a) Généralités / Besoins

Les circuits seront installés en mode apparent sous tubes IRL soigneusement fixés par colliers dans des locaux techniques, dans des conduits ICTA dans les zones équipées de doublage ou vide de construction et sur les chemins de câbles dans les circulations, gaines techniques et certains locaux techniques (dès que le nombre de câble est > à 5).

Les canalisations terminales (éclairage / PC) seront vérifiés (isolement à mesurer, présence V/J, respect couleurs des conducteurs).

L'ensemble de boites de dérivation seront repérés avec numéros + précision littérale des circuits.

Dans le cadre du projet, l'entreprise devra les câbles de distribution et cheminements suivants :

- depuis les Tableaux Généraux d'Etage (TGE) situés au centre du bâtiment à chaque niveau :
  - entre TGE du rez-de-chaussée et le TD Est du même niveau ;
  - entre TGE du rez-de-chaussée et le local Serveurs -selon besoins du « Service Informatique (SSI) » ;
  - entre TGE du rez-de-chaussée et le local Baie informatique (VDI) -selon besoins du « Service Informatique (SSI) » ;
  - entre le TGE du R+1 et les TD Est/Ouest du même niveau ;
  - entre le TGE du R+3 et le TD Est du même niveau ;
- depuis les Tableaux Divisionnaires situés à chaque extrémité Est/Ouest du bâtiment à chaque niveau :
  - selon descriptions des circuits dans « armoires et tableaux » au paragraphe précédent;

### b) Distribution principale

Les canalisations principales relient les disjoncteurs situés dans les tableaux généraux (TG) aux différents tableaux divisionnaires (TD) et points en attente de forte puissance.
Elles sont constituées de câbles du type U 1000 R2V unipolaires ou multipolaires, suivant les cas à âme en cuivre.

### c) Distribution secondaire

Ce paragraphe a pour but de compléter les plans et indications portées sur ceux-ci.
Les plans joints au présent descriptif comportent essentiellement :

- le plan de la distribution générale,
- les implantations des tableaux électriques
- les implantations des éclairages, prises de courants et d'une façon générale l'appareillage.

La distribution secondaire concerne l'alimentation des circuits terminaux tels que les prises, l'éclairage, la petite force motrice, …etc. selon descriptions « armoires et tableaux » au paragraphe précédent.

Les circuits lumières et prises de courant prendront leur origine au tableau le plus proche.

Les canalisations secondaires issues des TG, des différents T.D. et des coffrets terminaux seront composées de câbles U 1000 R2V et CR1 C1 pour les installations de sécurité.

La section du conducteur neutre sera égale au minimum à la section de la phase.

Ces câbles sont posés suivant le cas sur chemins de câbles dans les locaux et les gaines verticales ; sous fourreaux dans les cloisons, parois et en encastrés dans les vides de construction des voiles béton ; et sous plinthe ou goulotte de distribution en cas d'impossibilité d'encastrement.

Les boites de dérivation sont fixées sur les chemins de câbles, encastrées dans les voiles ou cloisons, ou posées en appliques dans les gaines et locaux techniques suivant le cas.

Depuis les boîtes de dérivation, les canalisations sont constituées ou de câbles uniquement U1000 R2V ou CR1 C1 pour les installations de sécurité sous fourreaux ICT noyés dans le béton, encastrés dans la maçonnerie ou sous moulure / goulotte et tubes IRO.

L'ensemble des fourreaux et des câbles mis en œuvre sera non propagateur de la flamme.
La catégorie des câbles utilisés sera C2 (au sens de la NFC 32-070) au minimum.

Toutes les canalisations traversant des murs, cloisons ou planchers devront être protégées par des fourreaux de dimension appropriée.
Chaque traversée sera traitée de façon à obtenir le degré coupe-feu demandé.

Les prescriptions de mise en œuvre des fourreaux permettront le maintien du degré coupe-feu (C.F.) des parois traversées et seront réalisées avec mousse et degré CF adapté selon règlementation.

Les canalisations en cheminement individuel seront fixées par attaches tous les 50 cm, en forme d'arc de fixation et permettant la fixation horizontale de 5 câbles minimum diam. 12.
Lorsque le cheminement des câbles courants forts ou courants faibles est > à 5, le cheminement se fera sur chemin de câbles.

Les canalisations posées sous tube IRL comporteront tous les accessoires nécessaires à la protection de ces canalisations (cintres, manchons, équerres, tés, gaine ICT entre 2 tubes IRL, etc.).

Etant donné la densité des réseaux, l'entreprise devra établir des plans de cheminements (chemins de câbles, gaines, goulottes, etc.).

Il sera prévu le repérage de chaque boîtes de dérivation par un moyen durable (étiquettes gravées et vissées ; dymo, etc.).
Les boîtes présentant des risques de contact (boîtes détériorées, absence de couvercle, etc.) seront remplacées.
L'ensemble des câbles sera repéré aux extrémités selon carnet de câbles à fournir.
Les connexions aux bornes de tous les équipements seront exécutées, après repérage, proprement et solidement conformément aux carnets de câbles.

### d) Alimentation des Equipements de Sécurité

Les canalisations de sécurité seront réalisées en câble CR1-C1 résistant au feu sans halogène avec boites et dominos adaptés en conséquence.
Les canalisations de sécurité seront largement dimensionnées pour assurer l'alimentation des installations de sécurité dans le cas limites de fonctionnement. La section de chaque câble sera calculée pour 1,5 fois le courant nominal.

Le cheminement de ces canalisations sera distinct des autres canalisations. Il sera prévu des CTP à charge du présent lot. Ces CTP pourront être préfabriqués type passe-câbles CF ou équivalent. Il sera constitué d'éléments possédant leur PV d'essai de résistance au feu.

Les recoupements entre niveaux seront réalisés pour remplissage de béton.
Le coupe-feu de l'obturation ainsi obtenue sera de 2H (prestations comprenant notamment toutes sujétions de coffrage et obturation des carottages après passage des canalisations électriques).
Dans tous les cas, le principe retenu pour les CTP devra faire l'objet d'un accord préalable de la part du Contrôleur Technique et du Bureau d'Etudes.

Le système de fixation de ces canalisations sera conforme aux prescriptions des articles EL du règlement de sécurité.

Aucune canalisation de sécurité ne devra traverser un local à risque.

### e) Raccordements

Les raccordements dus au titre du présent lot sont les suivants :

- tous les raccordements jusqu'aux tableaux,
- tous les raccordements arrêtés sur interrupteurs,
- tous les raccordements arrêtés sur appareillage.

Il sera apporté un soin particulier aux raccordements et au repérage des conducteurs.
Les mises à la terre nécessaires devront être assurées.

### f) Chemins de câbles

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles nécessaires à la distribution courants forts et courants faibles. Les chemins de câbles Cfo seront distants d'une distance d'au moins trente centimètres des cheminements Cfa.

Les chemins de câbles devront comprendre une capacité de réserve de 30 % et seront fixés solidement sur la structure du bâtiment.

Ils seront en tôles d'acier galvanisé à chaud perforées ("dalles marines") à bords arrondis avec éclisses automatiques, y compris tout accessoire d'assemblage et de fixation.

Une câblette de cuivre nu (25 mm²) sera installée sur l'ensemble du cheminement, constituant en partie le maillage des masses.
Les câbles seront maintenus tous les 0,50 m par colliers adaptés.
Les chemins de câbles seront repérés tous les 10 mètres avec étiquettes gravées.
L'entreprise pourra se servir des chemins de câbles existants après dépose des canalisations non conservées.

## *2.3.6 - Appareils d'éclairage*

### a) Généralités

| Préambule : | l'ensemble des appareils d'éclairage visés sur plans seront neuf à source LED. |
|---|---|

Les niveaux d'éclairement seront conformes aux recommandations relatives à l'éclairage intérieur rédigées par « l'Association Française de l'Eclairage » au minimum aux niveaux prescrits.

L'entreprise devra respecter l'implantation définie sur les plans joints au marché ; elle fournira un livret d'entretien indiquant les puissances et les caractéristiques des sources LED.

L'ensemble des appareils sera choisi avec **source LED garantie 5 ans avec 80% de flux lumineux garantie au bout de 50 000 heures ;** prévoir tous les accessoires nécessaires pour la fixation sur structure porteuse charpente.

Les prix indiqués dans le bordereau de prix tiendront compte de l'appareil et de sa source.

L'entreprise devra fournir une note de calcul des niveaux d'éclairement avant l'installation par références aux exigences définies au paragraphe « Niveaux d'éclairement ».

L'ensemble des appareils d'éclairage doivent respecter les prescriptions ayant satisfait à l'essai au fil incandescent de 850°C en moins de 5 secondes dans des circulations encloisonnées et les escaliers et 750°C dans les autres locaux.

### b) Circuits et commande d'éclairage

La section minimale du câble d'alimentation sera de 1,5 mm².

Chaque circuit terminal d'éclairage intérieur aura une protection d'un calibre de 10A maxi. Il sera prévu au minimum une protection de circuit d'éclairage par groupe de local ou bureau (voir selon descriptif des départs du tableau divisionnaire).

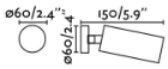
Les commandes d'éclairage seront réalisées suivant les plans et utilisation avec interrupteurs ou bouton poussoir lumineux à led avec indice de protection adapté.

- Bureaux : avec interrupteur double allumage (DA)
- Cabines d'isolement : avec interrupteur simple allumage (SA)
- Salles de réunion : avec interrupteur double allumage (DA)
- Circulations : avec interrupteur va-et-vient (VV)
- Locaux techniques : avec interrupteur simple allumage (SA)
- Vestiaires, Foyers : avec détecteurs de présence

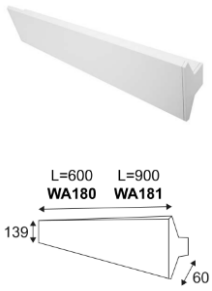
Les commandes par détection seront réalisées par des détecteurs automatiques avec portées adaptées et temporisation réglable à 4 secondes à 15 minutes.
Les détecteurs de présence seront judicieusement positionnés ou pourront être intégrés dans le luminaire.

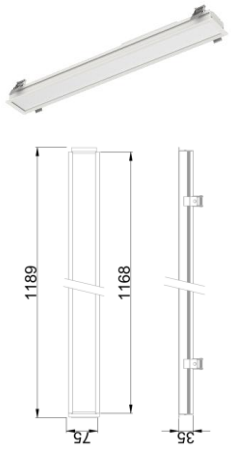
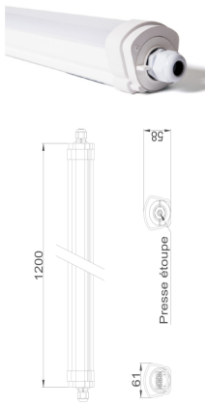
Chaque boîte de raccordement rajoutée sera étiquetée avec le repère du circuit d'alimentation au moyen d'étiquettes avec impression laser et auto-protégées.

### c) Descriptions des luminaires

| Type | Désignation | Description | | Localisation |
|---|---|---|---|---|
| | | Principe | Caractéristiques / Modèle (ou techniquement équivalent) | |
| 01 | Spot encastré |  | ▪ Spot d'accentuation LED offrant une grande efficacité<br>▪ lumineuse. Version IP44 orientable, angle de faisceau 50°. Flux lumineux 760lm, efficacité lumineuse 87lm/W.<br>▪ Dimmable par variation à coupure de phase. 3 températures de couleur 2700/3000/4000K sélectionnables sur le<br>▪ driver. IRC80. Hauteur 62,3mm, diamètre d'encastrement 68mm. Bornier repiquable LILO. Durée de vie 100 000<br>▪ heures (L70B50). Garantie 5 ans.<br><br>Type **Start Spot Alu 8,7W 760lm 827/830/840 IP44 DIM Noir** de **SYMVANIA** | Circulations |
| 02 | Downlight | <br> | ▪ Spot équipé d'une platine LED (EAN13 : 3168109625108)<br>▪ Efficacité lumineuse système complet 132 lm/W<br>▪ Maintien du flux L80F10 supérieur à 100000h (Ta25°C)<br>▪ Corps et dissipateur en aluminium<br>▪ Diffuseur PMMA Prismatique favorisant un UGR<19<br>▪ Possibilité de changer la température de couleur (3000K/3500K/4000K)<br>▪ Driver courant constant pré-câblé<br><br>Type **962510 FEBUS 2111lm Ø140 CCT REFLECTEUR BLANC** de **RESISTEX** | Bureaux, salles de réunion |
| 03 | Spot orientable sur socle | <br> | ▪ LED, projecteur mural orientable<br>▪ Corps/structure en aluminium+ABS<br>▪ Couleur : Noir<br>▪ Source lumineuse GU10 LED :<br>o ≤5W<br>o 2700, 3000 ou 4000K selon Architecte<br>o dépoli<br><br>Type **STAN GU10** ref. 43723 de **FARO** | Bureaux |

| Type | Désignation | Description<br>Principe | Description<br>Caractéristiques / Modèle (ou techniquement équivalent) | Localisation |
|---|---|---|---|---|
| 04 | Applique Couloirs |  | ▪ Puissance : 16 W<br>▪ Lumens : 1800 lm<br>▪ Efficacité lumineuse : 112 lm/W<br>▪ Température couleur : 2700K-3200K-4000K<br>▪ IRC : >80<br>▪ IP : 65<br>▪ Classe : II<br>▪ IK : 06<br>▪ Durée de vie : 25000h<br>▪ Garantie : 3 ans<br><br>Type **SUNSET** ref. 4990 de **BENEITO FAURE** | Elargissements circulations |
| 05 | Applique Bureaux |  | ▪ Hublot LED à vasque en polystyrène<br>▪ Pour montage au mur ou au plafond. Maintien sûr de la vasque par fermetures à baïonnette.<br>▪ Vasque ronde, opale de forme sphérique. Avec une répartition lambertienne des intensités lumineuses.<br>▪ Flux lumineux du luminaire réglable sur 2 niveaux, couleur de la lumière réglable sur 2 niveaux.<br>▪ Flux lumineux du luminaire 1500 lm - 2200 lm,<br>▪ Puissance raccordée 14 W - 20 W,<br>▪ Facteur de puissance λ > 0,9,<br>▪ Rendement lumineux maximale du luminaire 114 lm/W.<br>▪ 3000 K, IRC>80.<br>▪ Tolérance de localisation chromatique ≤ 5 SDCM.<br>▪ Durée de vie assignée moyenne L65(25°C) = 50.000 h.<br>▪ Source lumineuse remplaçable conformément aux exigences d'écoconception (Règlement (UE) 2019/2020).<br>▪ Corps de luminaire en aluminium. Surface revêtue de blanc (RAL 9016).<br>▪ Diamètre de la vasque Ø 400 mm, hauteur du luminaire 88 mm.<br>▪ Classe électrique (EN 61140) : I,<br>▪ IP20, IK02,<br>▪ Température d'essai au fil incandescent selon la norme CEI 60695-2-11 : 650 °C<br><br>Type **2340 G2 WD2 LED 22/16/ML-8MC ET** de **TRILUX** | Bureaux |

| Type | Désignation | Description<br>Principe | Description<br>Caractéristiques / Modèle<br>(ou techniquement équivalent) | Localisation |
|---|---|---|---|---|
| 06 | Suspension |  | ▪ LED,<br>▪ Lampe suspension<br>▪ Fixation: Plafond<br>▪ IP: 20<br>▪ Puissance Max.: 15W<br>▪ Corps/Structure: Acier<br>▪ Abat-Jour: Acier<br>▪ Source de lumière: E27 LED G45<br>▪ Finitions<br>o Corps/Structure: Noir Satiné<br>o Abat-Jour: Orange Rougeâtre Brillant<br><br>Type **TATAWIN S métal 1L** de **FARO** | Foyers |
| 07 | Réglette esthétique |  | ▪ LED,<br>▪ applique murale décorative, long. 900 mm,<br>▪ éclairage haut et bas<br>▪ 2x 15 W<br>▪ 3000 K, IRC > 80<br>▪ 3000 lm<br><br>Type **WA181WW30** de **INDIGO LIGHTING** | Foyers, vestiaires |
| 08 | Barre 5 spots | <br> | ▪ Source : LED COB Bridgelux \| L80 B20 50.000H<br>▪ Sélecteur intégré : 15-20-25W ou 30-35-40W 3000K-3500K-4000K<br>Alimentation : AC230V<br>▪ Aluminium<br>▪ Orientable 355° 90°<br>▪ Optique : Réflecteur dichroïque 36°<br><br>Type **GANG** de **OGGI** | Bureaux |

| Type | Désignation | Description<br>Principe | Description<br>Caractéristiques / Modèle (ou techniquement équivalent) | Localisation |
|---|---|---|---|---|
| 09 | Réglette encastrée |  | ▪ LED linéaire pour installation encastré<br>▪ Corps Aluminium / Diffuseur Polycarbonate<br>▪ Prof. encastrement : 32mm<br>▪ Longueur découpe : 1168mm<br>▪ Largeur : 75mm<br>▪ Puissance source 38.3W<br>▪ Puissance luminaire 41.2W<br>▪ IK 06<br>▪ IP 20 (encastré)<br><br>Type **507012 KREA 1,168M PRISM. ENC 4916lm 3000K** de **RESISTEX** | Cabine isolement |
| 10 | Dalle 600x600 encastrée |  | ▪ LED, encastrée (faux-plafond), 600x600.<br>▪ Encastré tertiaire équipé d'une platine LED (EAN13 : 3168106213032)<br>▪ Efficacité lumineuse du système complet 105.4lm/W<br>▪ Maintien du flux L80F10 supérieur à 72000h (Ta25°C)<br>▪ Diffuseur micro-prismatique conçu pour favoriser un UGR<19<br>▪ IRC 82<br>▪ IP40 / IK04<br><br>Type **621303 KATON 4248lm 4000K** de **RESISTEX** | Locaux archives, stocks et serveurs |
| 11 | Plafonnier étanche |  | ▪ LED, applique plafond,<br>▪ Luminaire industriel étanche équipé d'une platine LED (EAN13 : 3168106070000)<br>▪ Efficacité lumineuse du système complet 119.8lm/W<br>▪ Maintien du flux L70F10 à 58000 heures (Ta25°C)<br>▪ Corps et diffuseur en polycarbonate<br>▪ IRC 86<br>▪ IP65 / IK10<br>▪ Classe II<br><br>Type **607000 SIMPLY 4196lm BL 4000K** de **RESISTEX** | Locaux techniques |
| 12 | Hublot LED avec détecteurs présence et luminosité |  | ▪ Diamètre du corps 400 mm<br>▪ 2000 lm<br>▪ 4000 K<br>▪ 125 lm/W<br>▪ IRC >80<br>▪ détecteurs mouvement et luminosité<br>▪ IP20<br><br>Type **Olisq R** de **TRILUX** | Escalier Ouest |

### d) Mise en œuvre des luminaires

L'ensemble des luminaires encastrés sera fixé sur les planchers et éléments porteurs par des filins /tiges aciers ou tout accessoires adaptés et reposera sur les faux plafonds.

Les suspensions devront être réalisées de façon à éviter tous risques de chute quel qu'en soit la cause.
Les suspensions seront indépendantes des ossatures des faux plafonds considérant que les faux plafonds pourront être installés à posteriori.

La présentation du matériel sera obligatoire avant l'installation sur le chantier.

## *2.3.7 - Appareillage*

### a) Généralités

L'appareillage sera choisi dans une gamme facilement nettoyable et désinfectable, couleur blanche (sauf prescriptions contraires dans la suite du présent document), sans vis apparente, et présentant le moins de saillie possible.

Les appareillages devront être adaptés aux influences externes au point où ils seront placés. L'indice de protection correspondra aux risques encourus de chaque local

L'implantation et la répartition de tous les appareillages équipant un local sont définies dans les plans joints au présent dossier DCE.

Sauf indications contraires sur les plans techniques, les appareillages seront posés par rapport au sol fini à :

- interrupteurs, boutons-poussoirs :
  - bureaux-locaux : 1,10 m
- prises de courant :
  - service : 0,40 m
  - postes de travail : en plinthe (goulotte 2C) ou au sol (boitier encastré) selon plans
  - TV 1,80 m (à faire valider par Architecte et/ou MOA)
  - Borne Wi-Fi : au plafond

**Nota :**
- Toutes les prises de courant 10/16A+T seront du type à éclips.
- Prévoir toutes les sujétions nécessaires pour assurer la bonne fixation des prises.
- Prévoir plaque de finition adaptée.

### b) Locaux sans risque particulier

Locaux concernés : bureaux, salles de réunion, circulations…

Les interrupteurs, boutons poussoirs et prises de service des divers locaux seront intégrés dans les nouvelles cloisons avec appareillage à visser ou en saillie si impossibilité et selon configurations.

Les prises des postes de travail en périphérie des pièces (contre cloison ou façade) seront posées dans des goulottes double compartiment ou boitiers si isolés (ex : prises canapé, poste nomade…)ou selon configuration.

Les prises des postes de travail en position centrale (non adossés à une cloison) seront intégrées à des boitiers de sol pouvant accueillir 6 à 16 modules et avec plaque de finition à valider par Architecte.

Les boitiers seront de marque LEGRAND ou techniquement équivalent ET compatible avec la gamme d'appareillage retenue.



Caractéristiques principales des prises de courant :



- Type MOSAIC de LEGRAND ou techniquement équivalent
- Prises de courant 2P+T 16A 230V
- Appareillage au format 45x45 (2 modules)
- Coloris blanc
- Socle rétractable
- Montage encastré dans les boîtiers à vis adaptés à la nature du support ou sur des plinthes ou goulottes compartimentées
- Plaque de finition selon configuration

⇨ Prévoir bloc cadre de montage en saillie selon non possibilité d'encastrement et type de support.

### c) Locaux/zones humides ou demandant une étanchéité d'appareillage

Locaux concernés : locaux techniques, locaux humides

Caractéristiques principales des prises de courant :



- PLEXO de LEGRAND ou techniquement équivalent
- Prise de courant 2P+T 16A 230V
- Boitier à volet
- IP 44 mini – IK 07 mini
- Montage en saillie

## *2.3.8 - Eclairage de sécurité*

L'entreprise du présent lot aura à sa charge la mise en place de fourreaux dans les gaines techniques des paliers d'étages afin de permettre le passage ultérieur des câbles des nouveaux blocs.
La modification et le complément (câblage et blocs) du réseau Eclairage de Sécurité existant se feront suivant la description ci-dessous et les plans d'implantation.

### a) Généralités

L'ensemble de l'éclairage de sécurité existant sera revu pour être conforme aux dispositions du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP et satisfaire aux dispositions des articles E.C. du règlement de sécurité des ERP.

Les appareils seront conformes à la norme en 60.695-2-1 sur les essais au fil incandescent de 960°C.

Cet éclairage de sécurité sera de type SATI / 100% LED (veille et éclairage sécurité).
Blocs autonomes homologués aux normes :

- NF C 71-800 : aptitude à la fonction des BAES d'évacuation dans les ERP, ERT ;
- F C 71-805 : aptitude à la fonction des BAES pour bâtiments d'habitation
- NF C 71-820 : système de test automatique pour appareil d'éclairage de sécurité.
- NF EN 60-598-2-22 (NF C 71-022) : luminaires pour éclairage de secours.
- NF EN 60.598 relatives aux luminaires (prescriptions générales et essais) ou équivalent.

L'ensemble des BAES seront repérés par étiquette gravées pour le suivi maintenance.

### b) Principe d'équipement

Les installations d'éclairage de sécurité seront composées de blocs autonomes auto-testables SATI.
Les tests se feront automatiquement secteur présent.

Conformément à l'article EC9 du règlement de sécurité, les étiquettes de balisage seront éclairées par l'éclairage d'évacuation, soit par le bloc qui les porte si elles sont transparentes, soit par le bloc situé à proximité si elles sont opaques. Ces étiquettes seront normalisées (pictogramme réglementaire, blanc représenté sur un fond vert) et répondant à l'article C0 42 du règlement de sécurité, aux normes NF X 08-003 et à la norme ISO 3864.

Les blocs de balisage et d'évacuation seront installés de manière à :

- Permettre une reconnaissance des obstacles et des changements de directions
- Signaler les dégagements et les issues de secours

- Indiquer le cheminement d'évacuation dans les circulations (15 m maximum entre deux appareils)

Les blocs autonomes auront un flux lumineux assigné d'au moins 45 Lumens durant l'autonomie.
L'alimentation des appareils sera raccordée en amont du dispositif de protection de l'éclairage du local ou de la circulation.

La distribution sera réalisée avec du câble série C2 type U1000 R2V.

Le degré de protection des appareils est fonction des locaux dans lesquels ils sont installés.

### c) Blocs autonomes de balisage et d'évacuation

Dans les circulations, escaliers, locaux divers à risques et locaux techniques, il sera prévu des blocs débrochables très faible consommation (< 1 W), à fonction BAES, modèle **TOLEDO** de marque **ZEMPER** pour harmonisation avec l'existant.

La ligne de télécommande est non polarisée pour une plus grande souplesse et facilité de câblage et protégée contre les erreurs de raccordements éventuelles.

Les blocs existants défectueux ou ne permettant pas l'état de repos depuis la télécommande seront remplacés. Il sera prévu le complément nécessaire en blocs suivant les plans pour respecter la règlementation.

Les blocs auront un degré de protection IP 66, IK 08, étanche pour les locaux techniques ; seront de classe II et auront une autonomie de 1 heure.

L'ensemble des canalisations sera repris (câblage 5G), y compris toute sujétion de cheminement.

### d) Raccordements

Les blocs seront raccordés en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal du local ou du dégagement où chaque bloc est installé avec adaptation des circuits existants si nécessaire.

### e) Télécommandes

Selon l'article EC 12, l'installation doit comporter un boîtier de télécommande qui permet la mise à l'état de repos centralisée des appareils en cas de coupure volontaire du secteur.

Les télécommandes seront de type TLU de LUMINOX ou équivalent.

Il sera prévu :
- Une télécommande dans le TGBT.
- Une télécommande dans chaque TD des communs.

### f) Cheminements

Cheminements apparents : sous goulottes, moulures et tubes
Traversées de murs/dalles/planchers : sous fourreau

### g) Blocs autonomes portatifs d'interventions

Sans objet dans le présent projet.

# 2.4 – COURANTS FAIBLES

## *2.4.1 – Précâblage informatique (VDI)*

### a) Définition du besoin

Les travaux comprendront :
- la fourniture et la pose des prises RJ 45,
- la fourniture et la pose de l'ensemble du câblage nécessaire à la distribution des ressources informatiques des prises jusqu'au local technique « Baie VDI »,
- la fourniture et pose de racks complémentaires,
- la fourniture et la pose des canalisations nécessaires à la distribution et les rocades,
- la validation de l'installation par la procédure d'une recette / catégorie 6A.

### b) Normes et règles applicables

Le câblage structuré des bâtiments pour l'informatique et les télécommunications résulte de l'application simultanée de la dernière version disponible des normes et règles suivantes :
- ✓ ISO/IEC 11801 relative au pré-câblage / classe Ea Catégorie 6A (Ed.2.2 de Juin 2011)
- ✓ NF C 15 100 pour la partie courants forts (basse tension 230 V)
- ✓ EN 50 173 pour la partie courants faibles (ISO 11801)
- ✓ EN 50167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique
- ✓ EN 50168 câbles capillaires écrantés pour raccordement du terminal
- ✓ EN 50169 câbles de rocades écrantés pour transmission numérique
- ✓ EN 55022 CEM
- ✓ Règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDIE, pour les réseaux voix, données, images et alimentation électrique.
- ✓ EN 50173-1 relative à la norme générique européenne de câblage
- ✓ EN 50174 - 1 et 2 relatives aux contraintes et conditions pratiques de la mise en œuvre du câblage.

Les normes européennes devront également être respectées. En cas de divergence dans la caractérisation des données, celles contenues dans les normes françaises seront prioritaires.

| Normes Européennes | |
|---|---|
| NF NE 50083-1 | Règles de sécurité |
| NF NE 50083-2 | Comptabilité électromagnétique |
| NF NE 50083-3 | Matériels actifs utilisés dans les systèmes de distribution coaxiale à large bande |
| NF NE 50083-4 | Matériels passifs utilisés dans les systèmes de distribution coaxiale à large bande |
| NF NE 50083-5 | Matériels de tête de réseau |
| NF NE 50083-7 | Caractéristiques de systèmes |
| NF NE 50083-8 | Comptabilité électromagnétique pour les installations |
| NF NE 50083-9 | Interfaces pour station de tête et équipements professionnels similaires |

➢ Rappels:
Contraintes mécaniques :
Le cheminement parallèle au réseau électricité basse tension devra être réalisé suivant les contraintes suivantes, à savoir : pas de limitation de longueur en cheminement parallèle si une distance minimum de 30 cm est respectée entre les courants faibles et forts.

➢ Limitation à une longueur de 10 cm en cheminement parallèle si une distance de 10 cm est respectée entre les courants faibles et forts.
➢ Limitation à une longueur de croisement entre les courants faibles et forts si une distance minimum de 3 cm est respectée entre les courants faibles et forts.

La mise en œuvre des canalisations courants faibles doit tenir compte obligatoirement des éléments suivants :
- ✓ Choix des cheminements de câbles
- ✓ Respect des normes d'installation
- ✓ Protection contre l'environnement

L'installation devra permettre l'extension de 25 % sans changement de ferme ou baie.

Une distance de 50 cm entre les chemins de câbles courants faibles et les luminaires fluorescents devra être respectée. Cette distance devra être supérieure à 3 m pour tous les équipements à moteur électrique.
Les équipements doivent être enlevés et remis sur le réseau par tout utilisateur par simple insertion ou extraction de la prise, sans intervention de personnel spécialisé et sans risque d'interruption du réseau quel que soit le protocole.

Raccordement des câbles :
Le raccordement des câbles sera réalisé avec le plus grand soin, selon les recommandations constructeur (avec un dégainage au plus près de la prise et du répartiteur (8mm maximum).

### c) Composants utilisés pour l'informatique

Câblage :
Câblage de catégorie 6A ISO de performance de classe Ea à 500Mhz sur les 4 paires – ACR à 100 Mhz $\geq$ 24dB selon EN50288-5-1

Prises terminales :
L'ensemble des prises terminales doit être banalisé.
Les prises terminales seront des prises RJ 45 blindées, normalisées ISO 8877, permettant de réaliser un lien catégorie 6a, et disposeront d'un système de reprise d'écran à 360° par baïonnette de masse.

### d) Câblage horizontal

Le système de câblage Voix / Données / Images sera un câblage structuré blindé de marque 3M offrant des performances liaisons "Classe $E_A$" à 500 MHz.

Il sera conforme aux normes Européenne EN50173 (composants & système), EN55022 (CEM), ainsi qu'à la norme ISO/IEC 11801 Classe $E_A$ 11801 édition 2.2.
Il garantira les transmissions à très haut débit et permettra l'intégration des réseaux : Ethernet 100 Base Tx, ATM à 155MB/s, Gigabit Ethernet/1000base Tx, mais aussi Ethernet 10Gbs IEEE 802.3an Ed. 2006.

La connectique RJ45 Catégorie $6_A$ ISO du constructeur sera conforme avec la méthode de test « Re-Embedded » et il sera demandé les certificats de conformité par un laboratoire indépendant (GHMT, 3P Testing, autres) :

- Composants 6A ISO
- Liaison Permanant Link (PL3 - trois points de coupure)
- Liaison Channel (quatre points de coupure)

Les composants devront autoriser les compatibilités transversales ($C6_A$ femelle / cordon $C6_A$) avec garantie de performances Classe $E_A$ sur l'ensemble.
Ils devront aussi assurer les compatibilités descendantes (Backward Compatibility – $C6_A$ femelle et cordons C6 ou C5e) avec garantie de performances Classes D ou E sur l'ensemble de la liaison.

Chaque liaison pourra être testée selon la norme ISO/IEC 11801 Classe $E_A$ en mode Permanent Link avec les testeurs adéquats :

- PL2 deux points de coupure
- PL3 trois points de coupure

*Le test en Permanent Link est recommandé.*

Le système garantira également jusqu'à une longueur minimum de deux mètres sur le Permanent Link.

La marge moyenne minimum du système de câblage sera de 6dB sur le NEXT (Paradiaphonie) afin de garantir une meilleure pérennité du système de câblage (Performance Plus).

**Le câblage cuivre doit être constitué de panneaux de brassage, de connecteurs RJ45, d'un câble 1 x 4 paires et / ou 2x4 paires et de cordons de brassage.**
**Tous les éléments qui constituent le système de câblage doivent provenir d'un seul et même fabricant afin de garantir l'homogénéité et les performances du constructeur et de pouvoir assurer l'adaptation totale vis-à-vis des équipements actifs.**
**L'installateur devra justifier d'un certificat nominatif des monteurs ayant suivi une formation effectuée par le constructeur récapitulant :**

- **les normes et performances prises en compte dans le descriptif du projet**
- **le rappel des règles de pose et de montage**
- **les procédures de tests**

Les câbles capillaires seront des câbles en paires écrantées et avec un écran collectif 4 paires ou 2x4 paires catégorie 6A/650 Mhz de structure U/FTP d'impédance 100 Ohms et de gauge AWG23 pour pérenniser l'infrastructure et supporter les applications IEEE802.3af et 802.3at (PoE et PoE+ : Power Over Ethernet 13W et 25W)

L'écran de chaque paire assurera ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques.
Ces câbles seront 0 halogène, leur longueur ne devra pas excéder 90 mètres
Les câbles doivent être posés et non tirés.
Il sera prévu aux extrémités des manchons caoutchouc afin d'assurer la protection des conducteurs.

Il est impératif que la partie dégainée des câbles soit réduite au minimum (3cm maximum).
Le dépairage ne doit pas être supérieur à 8 mm.
La fixation par colliers Rilsan sera réalisée non serrée.
Tous les drains d'écran doivent être reliés à la terre de précâblage.

### e) Liaison équipotentielle du câblage

Elle aura pour origine le point commun des barrettes de terre des tableaux principaux de chaque zone.
Elle sera réalisée avec un câble isolé dont la section est déterminée en fonction de la longueur et aboutira sur chaque répartiteur général.

### f) Repérage des liaisons

L'entreprise devra réaliser le repérage de l'ensemble des matériels de l'installation sur :

- Les baies
- Les câbles (aux deux extrémités)
- Les panneaux de brassage et les connecteurs RJ 45
- Les postes de travail (RJ 45)
- Le réseau d'équipotentialité

Les références seront proprement inscrites sur les étiquettes qui seront glissées sur les portes étiquettes des connecteurs des prises RJ 45 d'une part, et côté répartiteur général sur les panneaux de brassage.
Il est rappelé que le porte étiquette doit être solidaire du boîtier.

### g) Recette technique

1 / Contrôles visuels :
Ils ont pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes et aux Règles de l'Art.
La référence normative sera l'ISO/IEC 11 801 édition 2.2 :

- pour un test Permanent Link Classe $E_A$ (PL)
- pour un test Canal Classe $E_A$ (Channel)

Ces mesures seront consignées dans un dossier précisant pour chaque liaison :

- Longueur
- Perte d'Insertion
- Paradiaphonie ou NEXT
- PS NEXT
- Return Loss (Perte de retour)
- ACR-N
- ACR-F
- PSACR-N
- PSACR-F
- Power Sum ACR
- Délais de propagation
- Delay Skew (divergence de propagation).

Les mesures seront réalisées avec un certificateur de câblage de précision niveau III minimum (ex : Fluke DTX 1800, LanTEK II) et seront transmises sous le format natif de l'appareil de test utilisé.
Les appareils de mesure doivent être calibrés par une instance certifiée au moins une fois par an.

Les points importants sont :

- Contrôler les références des composants installés,

- Vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure a minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent),
- Vérifier le câblage des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsadage de la paire (maxi 8 mm), longueur de suppression de l'écran.
- Vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition,
- S'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

2 / Contrôles de transmission haute fréquence :
La normalisation de la classe Ea décrit 2 liens distincts et leurs limites de performances.
La recette doit être effectuée selon le standard choisi et selon la méthodologie de travail du lien sélectionné ; les tests seront réalisés sur le lien dans le cadre du projet.

En cas de rejet par le testeur d'un paramètre de transmission accessoire, il conviendra de justifier les qualités fonctionnelles de la liaison (par exemple liaison courte faible en diaphonie, mais excellente en ACR).

3 / Contrôle réflectométrie :
Test par réflectométrie des fibres optiques existantes et projet dans les 2 sens avec 2 longueurs d'onde.

4 / Dossier de recette :
Un dossier de recette devra systématiquement comporter :

- une copie du cahier des charges
- une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions
- une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs au format papier et informatique
- la liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées
- les fiches de mesure relatives aux tests basse et haute fréquence
- les plans d'étiquetage
- les bordereaux de câblage comprenant le numéro de câble avec son origine et sa destination.

#### h) Garantie

L'entreprise devra apporter une garantie sur les applicatifs supportés par le système de câblage selon les modalités suivantes :

- Garantie constructeur 25 ans sur les applications pour un pré-câblage « catégorie 6A », classe Ea pour une solution globale avec une chaîne homogène (garantie matériel et performance)

L'entreprise devra également justifier des éléments suivants :
- Listes références des chantiers en pré-câblage (importance, année, montant des travaux)
- Attestation de compétence et de stages dans les techniques du pré-câblage.

## *2.4.2 TV / Vidéoprojection*

L'entreprise devra la mise en place de prises HDMI avec câbles de liaison entre les tables de réunion et les murs équipés d'un bloc « prise TV ».

Les prises HMDI des postes de travail seront prévues soit au sol si table centrale, soit en goulotte si table adossée à un mur.
Les prises HDMI murale seront prévus avec les blocs « prise TV »

## *2.4.3 – Interphonie*

Les 2 entrées de part et d'autre du couloir du service Médecine seront équipées d'un interphone et d'un ouvre porte à distance depuis chaque bureau infirmier/médecin/assistante sociale.

L'entreprise devra tout le matériel y compris câblage nécessaire à l'installation du système.

## *2.4.4 – Contrôle d'accès*

Le système existant, en place sur le bâtiment, est de marque ARD.

L'entreprise devra :
- La mise en place de lecteurs de badges intérieurs à chaque entrée de service, tels que définis sur les plans.
- Les raccordements des lecteurs aux gâches électromagnétiques en synthèse avec le lot « serrurier »
- La mise en place d'unité de traitement local (UTL)
- Le câblage des éléments du systèmes jusqu'au local « Baie VDI » au rez-de-chaussée
- La programmation avec mise à jour du superviseur situé dans le bâtiment A
- Les essais et la réception

UTL : Contrôleur ARD OTES 3 (3ème génération)

Lecteurs de badges : Gamme lecteurs ARD C3 (3ème génération)

Lecteurs de badges uniquement aux accès suivants :
- les 2 entrées du service médical,
- l'accès porte coupe-feu donnant sur le grand hall -porte déjà installée dans le cadre de la rénovation du Grand Hall (ERP),
- l'entrée extérieure OUEST.

Toutes les portes verrouillées électromagnétiquement seront asservies à l'alarme.

## *2.4.5 – Système de Sécurité Incendie*

### a) Définition du besoin

L'entreprise devra le complément au système de sécurité incendie existant de marque ESSER, en étendant la détection aux circulations, aux locaux de stockage et d'archives et aux locaux techniques ; à savoir :
- Intervention/Raccordements sur la centrale existante ;
- 1 ensemble de déclencheurs manuels ;
- 1 ensemble de détecteurs automatiques de fumées ;
- 1 ensemble de diffuseurs sonores et visuels ;
- l'asservissement des portes verrouillées électromagnétiquement ;
- l'asservissement du désenfumage (DAC-DENFC) et l'arrêt technique de la CTA de l'espace Convivialité ;
- le câblage et cheminements associés ;
- le repérage de tous les équipements ;
- les autocontrôles et essais foyer test ;
- la programmation ;
- les plans et supports articulés à la centrale et au report ;
- la réception ;
- les éléments nécessaires à la mise à jour du dossier d'identité SSI.

L'entreprise doit la totalité des prestations nécessaires à la bonne exécution des travaux et au bon fonctionnement de l'installation.
Il devra notamment se conformer aux demandes réglementaires formulées par le bureau de contrôle.

Il est réputé pouvoir suppléer par ses connaissances professionnelles aux définitions de principe établies dans le dossier d'appel d'offre.
Il ne pourra de ce fait réclamer une revalorisation quelconque de son marché pour les points précités.

### b) Normes et règles applicables aux SSI

- Normes de définition
  - ⇒ NFS 61 931 - Norme de définition

- Normes de fabrication
  - ⇒ NFS 61 932 - Règles d'installation
  - ⇒ NFS 61 933 - Règles d'exploitation et de maintenance (SSI)
  - ⇒ NFS 61 934 - Norme de fabrication CMSI
  - ⇒ NFS 61 935 - Norme de fabrication U.S.
  - ⇒ NFS 61 936 - Norme de fabrication E.A.
  - ⇒ NFS 61 937 - Norme de fabrication D.A.S.
  - ⇒ NFS 61 937 – 1 D.A.S : prescriptions générales
    - NFS 61 937 – 1 D.A.S : prescriptions générales
    - NFS 61 937 – 2 D.A.S : porte battante à fermeture automatique
    - NFS 61 937 – 3 D.A.S : porte coulissante à fermeture automatique
    - NFS 61 937 – 4 D.A.S : rideau et porte à dévêtissement vertical
    - NFS 61 937 – 5 D.A.S : clapet auto-commandé et télécommandé
  - ⇒ NFS 61 938 - Norme de fabrication D.C.M., D.C.M.R., D.C.S et D.A.C.
  - ⇒ NFS 61 939 - Norme de fabrication A.P.S.
  - ⇒ NFS 48 150 - Norme de fabrication B.A.A.S.
  - ⇒ NFC 15 100 - Installation électriques à basse tension
  - ⇒ FDS 61 949 - Commentaires et interprétations
  - ⇒ NFS 61 940 - Norme de fabrication A.E.S.

- Normes / système de détection
  - ⇒ NFS 32 001 - Signal sonore d'évacuation (D.S.)
  - ⇒ NFS 61 970 - Règles d'installation des SDI
  - ⇒ NF EN 54 – Système de détection et d'alarme incendie

### c) Documents d'études à fournir par l'entreprise

Avant le commencement des travaux, l'entreprise devra fournir :

- une note méthodologique d'intervention détaillée et illustrée pour continuité de fonctionnement du SSI existant pendant travaux et selon phasage des travaux ;
- les plans et schémas de l'installation existante du SSI y compris synoptique filaire (relevés à effectuer avec fichiers DWG en complément des plans de principe fournis au DCE) ;
- les plans détaillés de l'installation projet du SSI ;
- le dossier technique de présentation des appareils et des appareillages avec PV NF et certificats d'associativité (fiches couleurs impression laser et indications précises des références retenues) ;
- une fiche résumant tous les appareils et leurs références avec quantités et renvoi au numéro de PV avec date de validité ;
- les blocs synoptiques fonctionnels ;
- les plans de détails selon demande du Maitre d'Œuvre ;
- la note de calcul (AES / ALS / chute de tension des câbles) ;
- calcul champ de détection et plans avec zones de couverture des détecteurs ;
- les plans de zones de détection (ZDM et ZDA) et de mise en sécurité (ZA, ZC, ZF) à jour ;
- le tableau de corrélation du SSI complet à jour ;
- listing de programmation ECS et CMSI complets à jour ;
- l'avis du bureau de contrôle exempt d'observation sur le dossier d'exécution.

### d) Sécurisation, dépose et continuité de service des installations existantes

Les installations du SSI existant seront maintenues en service durant toute la durée des travaux ; une méthodologie sera fournie par l'entreprise pour sécurisation des installations existantes et conservation du niveau de sécurité actuel.

L'entreprise devra toutes les adaptations nécessaires sur le SSI existant pendant le chantier en synthèse avec le mainteneur (prévoir à la charge du présent lot toutes interventions ponctuelles du mainteneur).

### e) Description des matériels centraux

**Modèle / Type :** Centrale de marque ESSER (existante-conservée)
*remise en fonctionnement dans le cadre de la phase 3 (phase précédente)*

### f) Description des matériels communs

**Déclencheurs manuels**

Le boîtier déclencheur manuel d'alarme et de type adressable, se présentera sous la forme d'un coffret plastique de couleur rouge à encastrer. Il sera équipé d'une LED et d'un capot de protection.
Il sera composé d'une membrane déformable portant l'inscription en cas de nécessité "Appuyer ici".
En déformant la membrane, un contact électrique sera actionné et le changement d'état sera interprété par le tableau de signalisation.
Les déclencheurs seront à encastrer avec boitier spécifique.
Une clef de test permettra de réaliser des essais de fonctionnement sans déformer la membrane.
Tous les déclencheurs seront équipés individuellement d'un isolateur de court-circuit.

Prévoir une solution technique pour la détection en milieux humides ou locaux techniques (IP66 ou coffret étanche).

Localisation : Selon plans – Issues de secours – Accès escaliers / à une hauteur maximale de 1,30 m.

**Détecteurs automatiques adressables et interactifs**

Chaque détecteur sera équipé d'une LED obligatoirement visible depuis l'entrée du local, signalant son état d'alarme et permettant la localisation rapide d'un début d'incendie dans une zone sinistrée.
Ils seront certifiés NF et dûment associés à l'ECS.

Le nombre de détecteurs par ligne sera limité à la capacité admise par le fabricant de la centrale moins 30 % de réserve.
Le nombre de détecteurs figurant sur les plans, ainsi que leur localisation n'est pas exhaustif.

Dans tous les cas, l'entrepreneur devra se soumettre aux demandes du bureau de contrôle ou de la commission de sécurité sans pour cela réclamer une quelconque augmentation de son marché.

L'entrepreneur devra en outre le remplacement des détecteurs défectueux pendant la phase de garantie relatives aux installations neuves.

L'implantation sera validée par note de calcul selon NF S 61-970 à fournir avec tableau de surfaces à établir à la charge du présent lot pour chaque local / circulation (relevé détaillé à faire apparaitre dans un tableau Excel à la charge du présent lot).

Ces détecteurs devront permettre la lecture par logiciel des informations mémorisées dans l'Eprom individuelle de chaque détecteur, à savoir :
- Nombre d'alarme feu et de pré-alarme ;
- Taux d'encrassement en pourcentage, de la chambre optique ;
- Nombres d'heures de fonctionnement du détecteur sur site ;
- Date de fabrication et version logicielle.

Le Fabriquant du Matériel devra fournir une attestation à la remise de l'offre, décrivant ses exigences pour le reconditionnement des détecteurs dans le cadre de la norme NF S 61 933 §7.7 et §7.9 :
- Vérification fonctionnelle de chaque détecteur ainsi que le contrôle de l'encrassement de chacun d'entre eux à l'aide ou non d'un outil.
- Méthode de remplacement de chaque détecteur adressable (reconditionnement systématique avec la périodicité ou en fonction du niveau de l'encrassement).

Tous les détecteurs sans exception seront équipés individuellement d'un isolateur de court-circuit intégré.

Prévoir une solution technique pour la détection en milieux humides ou locaux techniques (IP66 ou coffret étanche).

**Détecteurs ponctuels multi-capteurs**

Détecteur de type optique de fumée avec un fonctionnement selon le principe de l'effet Tyndall et aidé à la prise de décision par un capteur de température afin d'augmenter la réactivité du détecteur de fumée. L'analyse de la dispersion de la fumée par une LED infrarouge ou LED Bleue sera combinée à un détecteur thermique.
**Les détecteurs de type de fumée optique ponctuel « simple » sans aide d'analyse de température seront interdit** afin d'augmenter la réactivité en cas de début d'incendie.

**Détecteurs thermo-vélocimétriques :**

Détecteur réagissant en fonction de la vitesse d'élévation de la température et comportant obligatoirement un seuil thermostatique à partir duquel il se mettra aussi en alarme, afin d'assurer la surveillance pour le cas où, en raison de la dilution de la chaleur dans l'ambiance, la vitesse d'élévation de température serait inférieure à celle à partir de laquelle il devrait se mettre en état d'alarme feu.

*Extrait NFS 61-970 :*

| Type de détecteur | Surface du local | Hauteur du local | Surface maximale surveillée (*A*.max) par un détecteur et distance horizontale maximale (*D*) entre tout point du plafond et un détecteur [a]<br>i : angle d'inclinaison du plafond par rapport à l'horizontale | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $i \leq 20°$ | | $20 < i \leq 45°$ | | $i > 45°$ | |
| | $S$ en m² | $h$ en m [b] | *A*.max en m² | *D* en m | *A*.max en m² | *D* en m | *A*.max en m² | *D* en m |
| Fumée [b, c] | $S \leq 80$ | $h \leq 12$ | 80 | 6,7 | 80 | 7,2 | 80 | 8 |
| | $S > 80$ | $h \leq 6$ | 60 | 5,8 | 60 | 7,2 | 60 | 9 |
| | | $6 < h \leq 12$ | 80 | 6,7 | 100 | 8 | 120 | 9,9 |
| Chaleur classe A1R | $S \leq 40$ | $h \leq 7$ | 40 | 5,7 | 40 | 5,7 | 40 | 6,3 |
| | $S > 40$ | $h \leq 7$ | 30 | 4,4 | 40 | 5,7 | 50 | 7,1 |
| Chaleur classe A1 ou A1S ou A2 ou A2S ou A2R ou B, ou BR ou BS | $S \leq 40$ | $h \leq 4$ | 24 | 4,6 | 24 | 4,6 | 24 | 4,6 |
| | $S > 40$ | $h \leq 4$ | 18 | 3,6 | 24 | 4,6 | 30 | 5,7 |

[a] Les conditions *A*.max et *D* doivent être simultanément respectées. Le coefficient K ne s'applique pas à la distance horizontale D.
[b] Les détecteurs de fumée de type multicapteurs ne sont pas adaptés aux locaux présentant une hauteur «h» supérieure à 7 m.
[c] En faux plancher ou faux plafond, appliquer les A.max et D des hauteurs inférieures à 6 m.

**Matériels Déportés**

Répartis sur les Voies de Transmission et contrôlés par le CMSI, ils auront pour but de contrôler, l'alarme général ainsi que les dispositifs d'alertes lumineux et sonores le compartimentage, les arrêts techniques, …
Ils seront, autant que possible, positionnés dans les zones de mise en sécurité des équipements qu'ils gèrent.

Chaque Matériel Déporté possèdera un isolateur de court-circuit intégré.

L'alimentation en 24 ou 48 Vcc des M.D. sera fournie sur des lignes d'alimentation redondantes par une ou plusieurs Alimentations Electriques de Sécurité (A.E.S.) conformes à la norme NF S 61-940. Les lignes d'alimentation redondantes seront des câbles de section 1,5 mm² à 2,5 mm² de type CR1 et répondront aux exigences de la norme NF S 61 932.

Les Matériels Déportés pourront gérer de 2 à 8 lignes de télécommande indépendantes les unes des autres.
Chaque ligne pourra être paramétrée pour les types de commande suivants :
- Commande à rupture,
- Commande à émission permanente autosurveillée,
- Commande à train d'impulsions autosurveillée,
- Commande à contact sec NO,
- Commande à contact sec NF.

Les Matériels Déportés (M.D.) pourront également contrôler de 1 à 4 lignes d'informations de début de course et de 1 à 4 lignes d'informations de fin de course. Ces lignes seront autosurveillées et permettront d'installer le dernier D.A.S. de la ligne jusqu'à 100 mètres du M.D. pour les lignes de télécommande avec contrôles de position.
Chaque ligne sera capable de gérer jusqu'à 6 contacts de début de course ou fin de course en parallèle ou 3 en mode « adressage individuel des DAS ».

Prévoir obligatoirement des volumes techniquement protégés (VTP) pour mise en œuvre de chaque module déporté, en fonction des exigences de la norme NF S 61 932.

**Diffuseurs sonores**

La diffusion de l'alarme sera réalisée avec des diffuseurs sonores.
Ils seront utilisés pour générer et diffuser le signal sonore de l'alarme générale d'évacuation, sous la forme du signal sonore conforme aux dispositions de la norme NF S 32-001, dans les conditions fixées par l'Annexe A de la norme NF S 61-936.
Ces diffuseurs seront conformes à la norme NFS 32001 et répondront aux exigences de la norme EN54-3. Ils disposeront d'une puissance acoustique de 90 dB à 2 m. Le nombre de diffuseurs sera suffisant de manière à ce que le signal sonore soit audible depuis l'ensemble des locaux.

**Diffuseurs visuels / flash lumineux**

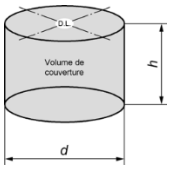
La diffusion de l'alarme sera réalisée avec des diffuseurs visuels installés pour les personnes en situation d'handicap (PSH) dans les sanitaires et pour les locaux techniques bruyants ou excentrés (chaufferie, surpresseur, groupe électrogène…).
Ces diffuseurs seront utilisés pour générer et diffuser le signal lumineux de couleur rouge assurant une grande visibilité. Utilisant une technologie par LED haute luminosité, ils garantiront une très faible consommation tout en gardant une puissance visuelle importante.
Ils seront réglables 0,3 à 3cd associé à l'UGA.

La couleur choisie sera identique pour l'ensemble de l'établissement.

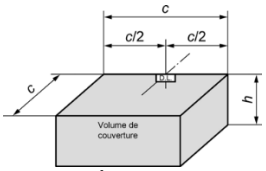
Les DL (Diffuseurs Lumineux) bénéficieront des mêmes caractéristiques de câblage et de limitation que les DS (Diffuseurs Sonores) :

- Implantation : GN8, MS64§3 - Hors de portée (h 2,25m)
- Conformité : NFS 61-936 - Associativité
- Mode de fonctionnement : alimenté (câble CR1/C1 2 x 1.5 mm2)
- Mode de télécommande : électrique à émission de courant 24/48 V

*Implantation :*



DVAF catégorie C — plafonnier



DVAF catégorie W – mural

L'implantation des diffuseurs lumineux (DL) doit être réalisée en fonction de l'aménagement final de chacun des locaux concernés (présence de poutres, de piliers, d'éléments suspendus de l'aménagement, du mobilier, etc…). Ils doivent être implantés principalement en fonction de la surface du local à couvrir de manière à ce que le signal lumineux d'évacuation soit perceptible dans l'espace concerné.

La hauteur maximale d'installation est mesurée par rapport au plan où circulent les personnes à évacuer, en règle générale ce plan est le sol. Afin de garantir une plus grande efficacité du signal lumineux dans les locaux de grande hauteur, les diffuseurs lumineux (DL) peuvent être fixés à des hauteurs intermédiaires sur des éléments stables de la construction.

*Signalétique :*
Une signalétique, type plaque gravée « FEU » avec écriture blanche sur fond rouge, précisera la conduite à tenir par la personne lors de la perception de ce signal lumineux.
Cette signalétique ne sera pas obligatoirement disposée près du DVAF, elle doit être lisible facilement par les occupants de l'endroit (hauteur des yeux).

**Tableaux Répétiteurs/Reports d'Exploitation**
Sans objet dans le présent projet.

**Transmetteur téléphonique**
Sans objet dans le présent projet.

### g) Description des matériels divers et asservissements

Sans objet dans le présent projet.

### h) Câblage et parcours des liaisons des équipements du SSI

**Règles générales**

L'ensemble des différents câblages respectera les données des constructeurs et devra être conforme aux prescriptions des normes en vigueur (en particulier, les normes NFC 15-100, NFS 61-932 et NFS 61-970 art. 7).

Les préconisations des constructeurs seront également à respecter.

Il conviendra de prendre les dispositions nécessaires pour protéger le bon fonctionnement de l'installation contre les interférences électromagnétique.
Les câbles des courants faibles devront être séparés des câbles courants forts, le câblage volant sera interdit et placer les câbles en torons dès que possible.
La nature des câbles sera choisie de manière à ce que les conditions d'environnement des lieux où ils cheminent n'altèrent leurs propriétés mécaniques et électriques selon les dispositions du chapitre 5.2 de la norme NFC 15-100.

Les câbles du SSI seront repérés pour faciliter les interventions de maintenance et/ou de modification de l'installation.

En sécurité incendie, le diamètre des conducteurs n'est jamais inférieur à 8/10ème de mm, pour garantir une résistance mécanique convenable.

La catégorie des câbles utilisés sera C2 au minimum (au sens de la NFC 32-070). Sauf cas spécifiques prévus dans la certification du produit, la perte en ligne, entre l'alimentation et l'élément le plus défavorisé, ne pourra être supérieure à 5% de la tension nominale (NFC 15-100 §5.25).

Dans le cas des lignes réalisées en câbles de CR1, les dispositifs de suspension, de dérivation ou de jonction correspondants et leurs enveloppes devront satisfaire à l'essai du fil incandescent (960°C) avec un temps d'extinction des flammes, après retrait du fil incandescent de 5 secondes maximum.

Les locaux à risques particuliers d'incendie tels que visés à l'article CO27, ne devront pas être traversés par des canalisations d'installation de sécurité autres que celles destinées à l'alimentation des appareils situés dans ces locaux.

Le montage de l'installation devra être réalisé suivant les prescriptions de la norme UTE NFC 15-100 relative à l'exécution des installations électriques, notamment en ce qui concerne les chutes en ligne admissibles.

Toute l'installation sera réalisée suivant les règles de l'art en respectant les dispositions de la NFS 61-932 sur la qualité et la résistance au feu des câbles requis pour assurer le bon fonctionnement du Système de Sécurité Incendie.
Les mises à la terre et les protections électriques nécessaires devront être assurées.

Les connexions aux bornes de tous les équipements seront exécutées, après repérage, proprement et solidement.
Les lignes de télécommandes, les lignes de contrôle et les lignes de sonores devront avoir des conducteurs repérés à l'intérieur des équipements centraux par des étiquettes numérotées facilement repérables.

Toutes les canalisations traversant des murs, cloisons ou planchers devront être protégées par des fourreaux de dimension appropriée. A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint, et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.
Les prescriptions de mise en œuvre des fourreaux devront permettre de maintenir le degré CF des parois traversées et devront être réalisées suivant les articles CO30 à CO33 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié par l'arrêté du 2 février 1993.

L'ensemble des câbles devra être fixé aux éléments stables de la structure du bâtiment (par exemple : accrochage sur suspente de faux plafond interdite).
Les câbles de la catégorie CR1 devront être sur des chemins de câbles ou être accrochés à l'aide d'attaches métalliques.
Les câbles ne devront pas emprunter des conduits aérauliques.

Les types, caractéristiques, fonctions, quantitatifs et implantations des divers constituants de l'installation, donnés dans le descriptif et ses annexes éventuelles, ont une valeur indicative et ne substituent pas à l'obligation de résultat de l'installateur.

La technologie retenue pour le C.M.S.I. sera nécessairement adaptée aux distances à parcourir pour relier le local propre aux équipements centraux du S.S.I. à l'ensemble du bâtiment et l'installateur devra indiquer les volumes techniques protégés (V.T.P.) qu'il y a lieu de prévoir pour protéger les matériels déportés du C.M.S.I. au sens de la norme NFS 61-932, si cette technologie est choisie.

Pour rappel, un Volume Technique Protégé (V.T.P.) est un local ou placard dont le volume est protégé d'un incendie extérieur de telle manière que les matériels qu'il contient puissent continuer à assurer leur service pendant un temps déterminé (NF S 61-932 § 3.12). En règle générale, ce temps doit correspondre au degré de stabilité au feu exigé pour le bâtiment, avec un minimum d'une heure, sauf à la traversée des locaux à risques particuliers pour lesquels la protection doit être identique à celle exigée pour ce local (art. MS53 §4).

**Circuit de détection**

Les lignes de détection respecteront les exigences suivantes ainsi que celles du constructeur :
- 1 circuit de détection, au sens de la norme NF EN 54-2, ne doit pas comporter plus de 128 points ou 32 points si ligne ouverte.
- tous les câbles reliant l'E.C.S. au premier point de détection automatique ou manuelle (sur l'aller et le retour en cas de circuit de détection rebouclé) doivent être de catégorie CR1-C1.
- 1 câblage CR1/C1 est également exigé :
  - dans la traversée de locaux non surveillés par la détection incendie pour les lignes non rebouclées ;
  - dans la traversée de locaux non surveillés par la détection incendie, si l'aller et le retour passe dans ces locaux, pour les lignes rebouclées.
- lignes d'alimentation des détecteurs automatiques d'incendie et des détecteurs manuels (déclencheurs manuels) sera de diamètre minimal de 8/10ème de mm.

1 défaut sur un circuit de détection ne doit pas entraîner la perte de plus de :
- 32 points répartis sur un maximum de 32 Zones de détection.
- 1 seul type de fonction (détection manuelle ou automatique) - PS : Ne pas mélanger DAI et DM sur des lignes non rebouclées.
- 1 scénario de mise en sécurité.
- 6000 m2 de surveillance pour les systèmes avec des détecteurs linéaires ou à aspiration, ou de 1600 m2 pour les autres détecteurs.

**Câblage entre SDI et CMSI, des matériels déportés et divers**

Liaisons fil à fil surveillées avec signalisation des défauts.

L'installation des voies de transmission, des matériels déportés et de leurs câbles d'alimentation et des AES devront être réalisée de façon qu'un incendie affectant une zone de mise en sécurité (ZS) ne puisse affecter toute autre ZS non concerné directement par l'incendie.

| | |
|---|---|
| o Reports d'alarmes : | câble type CR1 - résistant au feu |
| o Liaisons SDI / CMSI : | câble type C2 série SYT1 9/10ème avec écran |
| o Alimentation secteur : | câble type C2 série U1000 RO2V |
| o Début et retour bus : | câble type CR1- 8/10ème |

**Voies de Transmission (VT)**

Les exigences applicables aux voies de transmission sont applicables aux câbles d'alimentation des matériels déportés. Les voies de transmission doivent être réalisées en câble de la catégorie CR1 (cf. NFC 32-070).
Les voies de transmission mises en place dans le cadre du projet devront être conformes à l'article 8.3 de la norme NFS 61-932. Pour ce faire, les prescriptions suivantes devront être respectées :
- 1 défaut affectant l'une des voies de transmission ne doit pas pouvoir affecter plus d'une fonction dans une seule Zone de mise en Sécurité (ZS) ;
- 1 Voie de Transmission (VT) unique non rebouclée ne doit pas gérer plus de 32 Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) commandés par émission de courant ;
- 1 VT rebouclée ou redondante ne doit pas gérer plus de 1024 Dispositifs Commandés Terminaux (DCT) parmi lesquels ne peuvent se trouver plus de 512 DAS ;
- pour un CMSI de catégorie B, une même VT ne doit pas gérer des Déclencheurs Manuels (DM) et des Dispositifs Commandés Terminaux (DCT) ;

**Câblage des DAS ou DCT**

Le câblage voué aux asservissements respectera les exigences citées ci-dessous et celles du constructeur. Une partie du câblage existant pourra être repris sous réserve du respect des exigences citées ci-dessous :

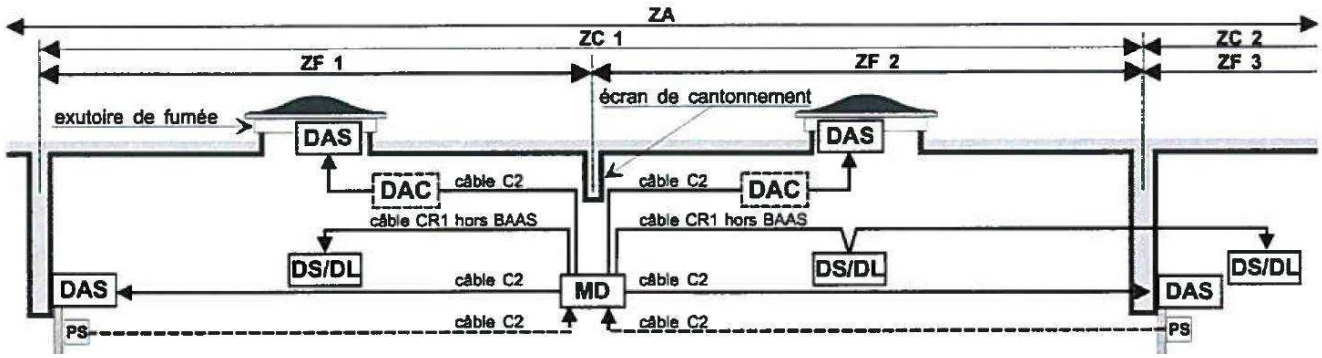
- les lignes de télécommande et de contrôle ne doivent pas cheminer dans les conduits aérauliques ;
- la section des conducteurs des lignes de télécommande est d'au moins 1 mm2 pour les câbles multiconducteurs, 1,5 mm2 pour les câbles mono conducteurs ;
- les lignes de télécommandes à émission de courant et les lignes de contrôle doivent être réalisées en câbles de catégorie CR1/C1 à chaque fois qu'elles sont situées à l'extérieur de la ZS correspondant au DAS qu'elles desservent. En outre, les modules déportés seront placés en VTP s'ils ne sont pas implantés dans la ZS commandée.
- si la liaison de télécommande est une ligne électrique et si la commande fonctionne par émission de courant, la surveillance de cette ligne est obligatoire sauf si les trois conditions suivantes sont simultanément respectées :
    1. longueur inférieure à 2 mètres et facilement visitable ;
    2. matériel déporté (CMSI) et DAS télécommandés placés dans un même volume ;
    3. ligne de télécommande mécaniquement protégée.

Il conviendra que les diffuseurs lumineux mis en place soient câblés via une ligne de type CR1-C1, 2X1,5 mm2 avec surveillance de fin de lignes. En outre, chaque ligne devra être limitée à 32 points (DSNA/DL).

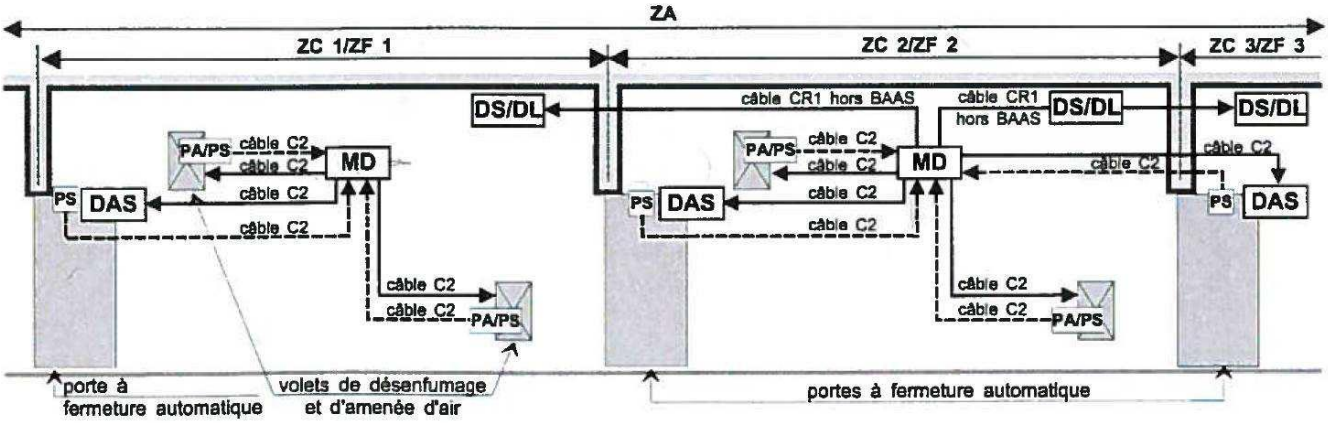
| DAS/DCT | LIGNES DE TÉLÉCOMMANDE | | | LIGNES DE CONTRÔLE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Emission | Rupture | Surveillance ligne | Contrôle position | Câblage | Surveillance ligne |
| **DÉSENFUMAGE** | | | | | | |
| Volet pour conduit collectif | CR1/C1 – 2 x 1,5 | Interdit | OUI | Position d'attente Position de sécurité | CR1/C1 | OUI |
| Volet pour conduit unitaire | / | C2 - 2 x 1,5 | NON | / | / | / |
| Coffret de Relayage | CR1/C1 – 2 x 1,5 | Interdit | OUI | Position d'attente Position de sécurité | CR1/C1 | OUI |
| Coffret DAC | CR1/C1 – 2 x 1,5 | / | OUI | / | / | / |
| **COMPARTIMENTAGE** | | | | | | |
| Clapets télécommandés | CR1/C1 – 2 x 1,5 | Interdit | OUI | Position de sécurité | CR1/C1 | OUI |
| Portes à Fermeture Automatique | / | C2 - 2 x 1,5 | NON | Position de sécurité si DAS commun | CR1/C1 | OUI |
| **ÉVACUATION** | | | | | | |
| Verrouillage Issue de Secours | / | C2 - 2 x 1,5 | NON | / | / | / |
| Diffuseur Sonore Non Autonome | CR1/C1 - 2 x 1,5 | / | OUI | / | / | / |
| Diffuseur Lumineux | CR1/C1 - 2 x 1,5 | / | OUI | / | / | / |
| **DIVERS** | | | | | | |
| Arrêt ventilation/CTA | / | C2 - 2 x 1,5 | NON | / | / | / |
| Arrêt Sono | / | C2 - 2 x 1,5 | NON | / | / | / |
| Remise en lumière des salles | / | C2 - 2 x 1,5 | NON | / | / | / |
| Non-Stop Ascenseur | CR1/C1 - 2 x 1,5 | / | NON | / | / | / |

## Matériels Déportés (MD)

Les exigences de l'article 8.3.2 de la norme NFS 61-932 devront être respectées, en voici un état non exhaustif :
Un matériel déporté gérant un ou plusieurs types de fonction de mise en sécurité (compartimentage, désenfumage et/ou évacuation) doit être placé dans un Volume Technique Protégé (VTP) s'il est implanté hors des zones concernées. Cependant, lorsqu'un local comprend plusieurs ZF, il n'est pas nécessaire de placer le matériel déporté du CMSI en VTP, lorsque celui-ci gère un ou plusieurs D.A.C de même nature et s'il est implanté dans ce local (cf. schéma ci-dessous).




Tous les matériels déportés disposés sur une voie de transmission physiquement distincte (ou redondante) au sens de la norme NFS 61-932, devront être placés en VTP.
Tous les MD disposés sur une voie de transmission rebouclée devront être implantés de manière à se situer au sein de chacune des ZS concernées. Dans le cas contraire, ils devront être placés en VTP.




Lorsqu'une voie de transmission rebouclée passe 2 fois dans la même ZS, les matériels déportés ne devront être implanté que sur un seul de ces 2 cheminements.

Un matériel déporté gérant un ou plusieurs coffrets de relayage pour ventilateur de désenfumage devra être implanté dans le même local que ces coffrets ou à l'extérieur, sinon il doit être mis sous un VTP.

### i) Repérage des équipements

L'entreprise devra le repérage de tous les équipements centraux et de tous les équipements terminaux (conservés et nouveaux) associés au SSI conformément à la réglementation en vigueur, pour permettre une bonne lecture et une bonne identification de visu à chaque niveau dans les circulations et locaux équipés du bâtiment concerné.

Les équipements situés à l'extérieur seront repérés avec étiquette gravée.

### j) Programmation du SSI

L'entreprise devra la programmation des libellés et la configuration complète de l'Equipement de Contrôle et de Signalisation (ECS), du Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI).

Le zonage SSI et le tableau des corrélations entre les ZD et ZS et scénarios des asservissements réalisés par le Coordonnateur SSI, sont fournis en pièces annexes au présent marché.
L'entreprise devra vérifier la cohérence de ces pièces, conformément à la réglementation ERP en vigueur.

### k) Autocontrôles

L'entreprise réalisera avant les OPR, les auto-contrôles détaillés pour lesquels les résultats seront à fournir dans des fiches

Outre les contrôles exercés par les Architectes, les bureaux d'études et les bureaux de contrôle, il appartient à l'entreprise de réaliser un autocontrôle interne en prenant toutes les dispositions qui lui incombent pour les ouvrages à réaliser.

Ce contrôle interne doit être réalisé à différents niveaux :

- au niveau des fournitures, quel que soit le degré de finition, les entreprises assureront que les produits sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- au niveau du stockage, les entreprises assureront que les fournitures soient correctement protégées.
- au niveau de l'interface entre corps d'état, les entreprises vérifieront tant au niveau de la conception que de l'exécution que les ouvrages à réaliser par chaque corps d'état permettent une bonne réalisation de l'ensemble des ouvrages.
- au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de chaque entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux DTU et aux règles de l'art, et aux diverses spécifications propres au chantier.

Dans tous les cas, il est établi par l'entreprise, un cahier de fiches d'autocontrôles sur lequel seront consignés tous les essais et les résultats d'autocontrôle établis sur chantier. Ce cahier est impérativement adressé à la maîtrise d'œuvre au minimum 15 jours avant les vérifications et les essais préalables à la réception des travaux.

Dès réception par la maitrise d'œuvre et la coordination SSI, une visite de réception sera prévue avec des essais par sondages afin de prononcer la réception ; les réserves prononcées à l'issue de cette visite devront être traitées sous 24 heures.

### l) Essais - Mise en service - Réception

L'installation devra faire l'objet de visite de réception en présence de l'utilisateur et de l'installateur ; du coordonnateur SSI et du bureau de contrôle ; le nombre de visite est à prévoir autant de fois que nécessaires à la demande du coordonnateur SSI. Cette réception fera l'objet d'un procès-verbal comprenant les résultats et essais réalisés par les installateurs et/ou les constructeurs, ainsi que résultat de l'analyse du dossier d'identité.

Tous les équipements du projet constituant le SSI devront faire l'objet d'essais fonctionnels de toutes les phases du/des scénarios de mise en sécurité ; des fiches d'auto-contrôle détaillées seront ainsi fournis.

Les essais seront effectués lors de la visite de conformité, ils seront conformes aux spécifications générales du présent CCTP et à l'annexe A des normes NFS 61-932 et NFS 61-970 avec des fiches spécifiques à fournir.
Les essais sont définis dans l'article MS56 (§3 et §4) du règlement de sécurité.

Les essais comportent :

- La vérification à la perche du fonctionnement de chaque détecteur / Essais foyers types avec générateur de fumée.
- La vérification du fonctionnement des voyants défauts et des indicateurs d'action.
- La vérification du fonctionnement des bris de glace.
- Le contrôle de la qualité et la quantité du matériel installé.
- La vérification de la conformité des installations avec les pièces du marché.

L'entreprise établira un procès-verbal d'essai sur lequel devra figurer :

- Le nom de la personne ayant effectué l'essai,
- Son agrément,
- La date.

Par ailleurs, dans le cas d'essais en site occupé, il appartiendra au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre de prendre toutes les dispositions pour éviter un éventuel accident des occupants au cours de la réception et des essais.

Les essais devront notamment porter sur les points décrits ci-après (liste non exhaustive) :

- ECS ou TSI :
  - Contrôle de la signalisation associée aux sources,
  - Contrôle général des commandes et des signalisations.
- Détecteur Automatique d'incendie et Indicateur d'Action associé
- Déclencheur Manuel (pour chaque détecteur et individuellement) :
  - Essai fonctionnel,
  - Contrôle de la signalisation d'alarme,

  - Contrôle de la signalisation de dérangement,
  - Contrôle du réarmement,
  - Vérification du libellé du Déclencheur Manuel et de la zone de détection,
  - Vérification du bon fonctionnement des asservissements.
- Lignes de détection (pour chaque ligne de détection) :
  - Essai de dérangement (coupure de ligne, court-circuit, dépose d'un détecteur),
  - Vérification de la signalisation sonore et lumineuse correspondante sur l'ECS ou au TSI,
  - Contrôle de la signalisation associée aux sources,
  - Contrôle général des commandes et des signalisations.
- CMSI :
  - Contrôle de la signalisation associée aux sources,
  - Contrôle général des commandes et des signalisations.
- Lignes de télécommande :
  - Essai de dérangement (coupure de ligne, court-circuit),
  - Vérification de la signalisation sonore et lumineuse correspondante.
- AES (pour chaque Alimentation Electrique de Sécurité) :
  - Vérification de la signalisation - défaut source normale,
  - Vérification de la signalisation du dérangement.
- Fonctions de mise en sécurité (pour chaque fonction Alarme, Compartimentage, Désenfumage, Arrêt Technique) :
  - Vérification complète du scénario de mise en sécurité (pour toutes les zones de détection),
  - Vérification complète des commandes manuelles (UCMC),
  - Vérification de la signalisation,
  - Vérification de l'audibilité de l'alarme.
- DAS (pour chaque DAS) :
  - Vérification du fonctionnement mécanique,
  - Vérification de la signalisation,
  - Vérification des commandes de réarmement.

**Pièces à fournir avant la réception des travaux lors des OPR**

- Tous les plans de recollement et schémas des installations exécutées (avec mention « Tel que construit » ou « conforme à l'exécution ») ;
- Liste récapitulative du matériel avec références, quantités et numéros PV / NF et certificats associativité associés
- Synthèse gestion des arrêts techniques
- Note de calcul AES / ALS / section des câbles
- Synoptique filaire ECS et CMSI avec ensemble des équipements et leurs repérages (détecteurs, DM, DAS, MD….)
- PV / NF et certificats d'associativité (PV impression couleur)
- Détail vue avant et arrière des coffrets/baies SSI y compris câblage interne et raccordements borniers (ECS / CMSI / alimentations)
- Notices techniques et exploitation (notices d'exploitation simplifiées et détaillées)
- Attestation de formation et livret de consignes simplifiées illustrées
- Attestation mise en service
- Attestation et rapport d'auto-contrôle détaillé de tous les équipements y compris les DAS
- Calcul champ de détection / recollement pour ensembles des locaux / circulations (tableau EXCEL)
- Tableau scénario / recollement
- Plans des zones / recollement
- Programmation SDI et CMSI
- Détails raccordement borniers ECS / CMSI / reports / modules déportés
- Carnet des câbles (tenants / aboutissants)
- Attestation de foyers types détaillé justifiant conformité à la norme
- Documentations commerciales et techniques de tous les équipements (impression couleur)

Ainsi que tous les éléments nécessaires à la mise à jour du Dossier d'Identité du Système de Sécurité Incendie conformément à l'article 14 de la norme NFS 61-932 et selon demandes expresses du Coordonnateur SSI, du bureau de contrôle et des services de sécurité.

### m) Formation

L'entreprise devra une formation théorique et pratique nécessaire à la bonne utilisation du système de l'ensemble des utilisateurs.
Une attestation de formation sera fournie précisant les noms des personnes et leurs fonctions ainsi qu'un livret de formation.

### n) Dossier d'identité du SSI

L'entreprise devra remettre au coordonnateur SSI, en fin de travaux, tous les éléments nécessaires à la création du dossier d'identité du SSI conformément aux prescriptions de la norme NFS 61-932 §14 afin que le dossier puisse réponde à la trame réglementaire.

### o) Contrat d'entretien

L'entreprise devra chiffrer un contrat d'entretien selon précisions au chapitre correspondant y compris les DAS intégrant une vérification semestrielle conformément à l'article MS 58 du Règlement de Sécurité.
Les conditions de vérifications seront celles définies dans l'annexe A de la norme NF S 61933.

# 3 – GESTION DES DECHETS

L'entreprise devra s'impliquer dans une politique de gestion des déchets de chantier qui vise à adopter une démarche de valorisation en tenant compte des filières locales et doit inciter à une réduction à la source en quantité et en toxicité des déchets. On y retrouve en effet :

- des déchets Inertes tels que gravats, béton, produits lors de la réalisation de tranchées, ou lors de percements de murs et cloisons.
- des déchets Industriels Banals (DIB) tels que les plastiques (tubes, fourreaux, goulottes,…), les bois, les métaux (chemins de câbles, fixations…), les chutes de câbles Cuivre et de Fibres Optiques, les revêtements des sols et de murs,…
- des déchets Industriels Spéciaux (DIS) tels que résidus de peinture, les colles, les bois traités, les produits de joints pour étanchéité, les mousses coupe-feu, les DIB mélangés et souillés par des DIS (chiffons ou contenants), les déchets contenant de l'amiante libre,…
- des emballages tels que les housses PVC ou PE, les cartons, les palettes, etc…

Comme l'exigent les principaux textes réglementaires applicables en matière de gestion des déchets, l'entreprise sera tenue de :

- séparer les quatre types de déchets pré-cités,
- ne pas brûler des déchets sur le chantier,
- ne pas abandonner des déchets quels qu'ils soient, même « inertes », sur le chantier ou dans des zones non contrôlées administrativement comme par exemple des décharges sauvages,
- ne pas laisser des déchets spéciaux sur le chantier,
- valoriser les déchets d'emballage

Le choix des lieux d'élimination devra privilégier une valorisation des matériaux, et la proximité des lieux d'évacuation. Ainsi, les destinations des différents types de déchets triés pourront notamment être les déchetteries acceptant les déchets des entreprises, les Centres d'Enfouissements Techniques (CET) de classe 1 pour les DIS, classe 2 pour les DIB non triés, classe 3 pour les déchets inertes, et les plates-formes de transit.
Suivant la phase du chantier et lorsque les quantités produites sont peu importantes, les déchets collectés pourront être regroupés. Il sera convenu, en accord avec le responsable de l'établissement d'enseignement, d'un espace approprié qui sera mis à disposition de l'entreprise au sein du lycée afin de pouvoir entreposer des bennes ou des bacs nécessaires au stockage des déchets triés.
Il est fortement recommandé aux soumissionnaires, lors de leur éventuelle visite préalable des lieux, de repérer les locaux et aires de stockage disponibles. Il est ainsi demandé à l'entreprise de remettre une notice précisant son mode opératoire et le mode d'élimination des déchets correspondant. A titre d'information, de joindre les indications obtenues sur les filières locales d'élimination et sur les modes opératoires favorables à la valorisation.
Enfin les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux devront être précisés.

Notons qu'il est possible de localiser les sites d'accueil des déchets de chantier en fonction des matériaux à éliminer et de la localisation du chantier sur les sites Internet de certaines Fédérations Professionnelles (notamment les Fédérations françaises départementales et régionales du Bâtiment : www.dechets-chantier.ffbatiment.fr).
Le nombre de contenants et donc de matériaux à trier sera donc adapté en fonction des possibilités de valorisation locale et aussi des possibilités d'installation sur site des contenants.
Concernant le niveau de tri des DIB, précisons qu'il ne convient pas de pousser au maximum la logique de tri s'il n'y a pas de filière de valorisation à un coût acceptable Dans le cadre du tri des déchets, le chantier fera l'objet d'une organisation particulière au niveau de :

- l'état de propreté de l'ensemble du chantier, en particulier aux abords du local ou des aires de dépôt des déchets ;
- la signalétique indiquant la nature des déchets à y déposer ;
- l'information et la formation des personnels de l'entreprise.

Par ailleurs, l'entreprise peut faire des propositions pour pratiquer une réduction à la source des emballages, par exemple en évitant les suremballages (consignes pouvant être données à cet effet aux fournisseurs), ou en facilitant les reprises de conditionnement par les fournisseurs (palettes, pots, bidons, etc …). Toutes sujétions relatives à l'emploi de produits et matériaux plus respectueux de l'environnement, à leur mise en œuvre (limitation des chutes) seront regardées avec intérêt.
L'entreprise fournira en fin de chantier un bilan détaillé de l'opération de tri / valorisation des déchets (nature, volume et tonnage, date de transport, coûts d'élimination / valorisation) reprenant les justificatifs de la destination de chacun des matériaux triés.