

Maitre d'Ouvrage :

**CROUS DE MONTPELLIER – OCCITANIE  
2 RUE MONTEIL CS 85053  
34000 MONTPELLIER**



Projet :

## **RESTRUCTURATION DU BÂTIMENT DE RECHERCHES DE L'ANCIENNE ÉCOLE DE CHIMIE EN BÂTIMENT D'HÉBERGEMENT DE 102 LOGEMENTS**



# **C.C.T.P.**

(Cahier des Clauses Techniques Particulières)

### **LOT 14 : ÉLECTRICITÉ**



**60 rue des charbonniers - 34200 SÈTE**

11 rue Galin - 33100 BORDEAUX

2 rue Léon Bourgeois - 19100 BRIVE LA GAILLARDE

544 boulevard des saveurs - 24660 COULOUNIEUX - CHAMIER

2 avenue Pierre Angot - 64000 PAU

Tél : (+33) 05.53.08.41.40 - Courriel : [accueil@argetec.fr](mailto:accueil@argetec.fr) - Site : [www.argetec.fr](http://www.argetec.fr)

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>1 GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>4</b>
1.1 OBJET .....	4
1.2 DÉFINITION DU PROJET .....	4
1.3 DOCUMENTS FOURNIS PAR LE BUREAU D'ÉTUDES .....	4
1.4 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE BUREAU D'ÉTUDES .....	5
1.5 DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR .....	5
1.6 DOCUMENTS TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE .....	7
1.7 PROVENANCE - NATURE - QUALITÉ DES MATÉRIELS .....	7
1.8 VARIANTE .....	8
1.9 ATTESTATION DE CONFORMITÉ .....	8
1.10 OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR .....	9
<b>2 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES .....</b>	<b>11</b>
2.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	11
2.2 ÉTENDUES DES PRESTATIONS .....	12
2.3 DÉMARCHES ET RAPPORTS AVEC L'ADMINISTRATION .....	16
2.4 NORMES ET RÈGLEMENTS SPÉCIFIQUES .....	16
2.5 BASE DE CALCULS .....	21
2.6 CHAMBRES TÉMOINS .....	24
<b>3 PRESTATIONS DIVERSES .....</b>	<b>25</b>
3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER .....	25
3.2 NETTOYAGE DE CHANTIER .....	25
3.3 PRESTATIONS ADMINISTRATIVES .....	25
<b>4 COURANT FORT .....</b>	<b>27</b>
4.1 ALIMENTATION GÉNÉRALE .....	27
4.2 RÉSEAU DE TERRE .....	27
4.3 ARMOIRES DE PROTECTIONS .....	28
4.4 ÉQUIPEMENT ET DISTRIBUTION .....	32
4.5 LUMINAIRES .....	35
4.6 CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE .....	39
4.7 ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ .....	39
4.8 PRÉ-ÉQUIPEMENT IRVE .....	40
<b>5 COURANT FAIBLE .....</b>	<b>41</b>
5.1 RÉSEAU V.D.I. (VOIX - DONNÉES – IMAGES) .....	41
5.2 TÉLÉPHONE .....	46
5.3 SÉCURITÉ INCENDIE .....	46
5.4 TÉLÉVISION .....	49
5.5 CONTRÔLE D'ACCÈS .....	51
5.6 ALARME PORTE DE SECOURS .....	52
5.7 DÉSENFUMAGE DES CIRCULATIONS .....	52
5.8 VIDÉOSURVEILLANCE .....	56

<b>6</b>	<b>VARIANTE OBLIGATOIRE 01 : ÉQUIPEMENT SALLES COMMUNES DU NIVEAU R-1.....</b>	<b>57</b>
<b>7</b>	<b>VARIANTE OBLIGATOIRE 02 : PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE.....</b>	<b>57</b>
7.1	PRESTATIONS DIVERSES .....	57
7.2	RESEAU DE TERRE.....	59
7.3	MODULES PHOTOVOLTAÏQUES.....	59
7.4	SYSTEME D'INTEGRATION .....	59
7.5	ONDULEURS .....	60
7.6	CHEMINEMENT ET CABLAGE .....	60
7.7	ARMOIRES ET PROTECTIONS.....	62
7.8	RACCORDEMENT.....	65
7.9	EXPLOITATION ET MAINTENANCE.....	65
<b>8</b>	<b>VARIANTE OBLIGATOIRE 03 : CONTRÔLE D'ACCÈS CHAMBRES .....</b>	<b>66</b>

# **1 GÉNÉRALITÉS**

## **1.1 OBJET**

Le présent document a pour objet d'identifier les travaux d'électricité à entreprendre pour la réhabilitation de l'ancienne école de chimie, situé rue de l'école normale à Montpellier (34000), en 102 logements.

## **1.2 DÉFINITION DU PROJET**

Le projet consiste en la réhabilitation complète du bâtiment en logements et espaces communs comme suit :

- R-1 : Locaux techniques, espaces communs,
- RDC : Hall, espace accueil résident, 16 chambres et 1 loge gardien,
- R+1 à R+4 : Salle de travail, 21 chambres dont 2 PMR,

## **1.3 DOCUMENTS FOURNIS PAR LE BUREAU D'ÉTUDES**

Les études relatives au projet défini précédemment ont été réalisées par :



**60 rue des charbonniers - 34200 SÈTE**

11 rue Galin - 33100 BORDEAUX

48 quaiourny – 19100 BRIVE

544 boulevard des saveurs – 24660 COULOUNIEUX - CHAMIER

2 avenue Pierre Angot – 64000 PAU

Tél. (+33) 05.53.08.41.40 - Courriel : [accueil@argetec.fr](mailto:accueil@argetec.fr)

Le Bureau d'Études ARGETEC, dans le cadre de sa mission, intervient dans les phases définies ci-après et produit les éléments écrits et graphiques suivants :

### **1.3.1 Avant-Projet (APS / APD)**

- Définition des orientations envisagées en matière de distribution et d'implantation de matériels.

### **1.3.2 Projet avec exécution (PRO-DCE)**

- Définition des principes de distribution, implantation de matériels et contraintes d'environnement.
- Établissement avant métré du quantitatif des éléments.

### **1.3.3 Études d'Exécution (EXE)**

- Calcul des éléments d'exécution.
- Plans de réalisation des ouvrages.

### **1.3.4 Contrat de travaux (ACT)**

- Assistance au Maître de l'Ouvrage pour la passation des contrats de travaux.

### **1.3.5 Exécution Travaux (DET)**

- Assistance ponctuelle aux réunions de chantier.

### **1.3.6 Assistance aux Opérations de Réception (AOR)**

- Coordination des interventions d'essais,
- Collecte des dossiers d'ouvrages exécutés auprès des Entrepreneurs,
- Vérification de la conformité par rapport au dossier.

## 1.4 DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE BUREAU D'ÉTUDES

### 1.4.1 Chantier

Le Bureau d'Études produit les documents suivants :

- CCTP - Cahier des Clauses Techniques Particulières.
- BdP - Bordereau de Prix.
- Documents graphiques définissant les bases des plans d'exécution des entreprises :

Plan n°	Intitulé	Niveau	Date	Indice
Plans de principe phase PRO-DCE à compléter en phase EXE par l'entreprise				
14 - 01	Plan d'implantation électrique	R-1 / RDC	08/10/2024	
14 - 02	Plan d'implantation électrique	R+1 / R+2	08/10/2024	
14 - 03	Plan d'implantation électrique	R+3 / R+4	08/10/2024	
14 - 04	OPTION : Calepinage photovoltaïque	TOITURE	08/10/2024	

## 1.5 DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

### 1.5.1 À l'appel d'offre

L'entrepreneur soumissionnaire devra fournir :

- Le Bordereau de Prix (B.D.P.) fourni et complété de tous les prix unitaires.
- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) accepté et signé.
- Tout autre document demandé et défini dans le C.C.A.P. et le R.P.A.O.

Ces documents devront être signés par l'entrepreneur.

Il devra, en outre, fournir les éléments complémentaires suivants :

- Tout document visant à présenter les capacités de son entreprise à l'exécution des travaux du présent lot : qualifications, effectif, moyens, références.
- Documentations techniques des matériels différents de ceux préconisés dans les spécifications techniques du CCTP.

### 1.5.2 En phase A.C.T. (Assistance au Maître d'Ouvrage pour la passation des Contrats de Travaux)

L'entreprise devra fournir tout document complémentaire nécessaire au jugement technique de son offre :

- Les justificatifs de prix,
- La documentation technique des matériels "techniquement équivalent" proposés.
- Les temps d'intervention pour les différentes tâches.

Une non-réponse de l'entreprise pourra entraîner le rejet de son offre.

### 1.5.3 Chantier (phase préparatoire incluse)

L'entrepreneur aura à sa charge et devra fournir :

*Après notification du marché*

<b>Plans et notes de calculs à fournir par l'entreprise (liste non exhaustive)</b>
Indications des temps des différentes tâches au titulaire de la mission OPC
Plans de réservations et de pénétrations
Plans d'exécution des ouvrages au 50 <sup>ème</sup>
Notes de calculs : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Éclairement, Dimensionnement des conducteurs</li> </ul>
Synoptiques, plans de détails, de fabrication ou de réalisation de certains ouvrages

Schémas électriques
Plans d'adaptation de chantier (PAC)
Plans de synthèse
Éléments de dimensionnement définissant les installations à réaliser par les autres lots pour les présents ouvrages
Documentation technique des équipements électriques (conduits, profilés, luminaires, appareillages, etc.),
Carnet d'appareillages relié, en couleur (et sous format informatique) et la fourniture d'échantillons afin de permettre de juger les produits proposés
Devis quantitatif estimatif détaillé suite aux différentes évolutions
Documents techniques complémentaires demandés par le Bureau de contrôle, le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre, le CSSI ou le CSPS

Les travaux ne devront pas commencer avant la validation des plans de chantier par le Bureau de contrôle et le Maître d'œuvre. Celle-ci sera accordée lorsque l'intégralité des documents demandés sera remise. Cette validation ne dégage pas l'entrepreneur de sa propre responsabilité.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra se mettre en rapport avec les titulaires des autres corps d'état pour assurer une parfaite finition de ses ouvrages.

#### 1.5.4 Réception

*Lors de la réception, l'entrepreneur devra fournir les certificats et documents suivants :*

Les documents demandés par le Coordinateur SPS pour constituer le DIUO.

Les DOE en 3 exemplaires papiers sous classeur et 2 clés USB regroupant les éléments suivants :

- Généralités :
  - o Sommaire,
  - o Liste des produits installés avec l'ensemble des références utilisées et leur localisation,
  - o Liste des sources lumineuses, avec l'ensemble des références utilisées et leur localisation,
  - o Répertoire regroupant le numéro de téléphone, de télécopie, l'adresse et le site internet de chaque fabricant ou revendeur,
- Pièces écrites :
  - o Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP),
  - o Notes de calculs éclairage,
  - o Notes de calculs tableaux de protections et câbles principaux.
  - o Documents techniques constructeurs du matériel et matériaux mis en place
- Pièces graphiques :
  - o Plans de récolement sur la base des plans d'exécution intégrant l'ensemble des modifications (code couleur différencié, repérage spécifique, localisation par nuage) durant la période de chantier.
  - o Schémas électriques des armoires,
  - o Synoptiques détaillés des installations réalisées,
- Procès-verbaux et certificats- attestation :
  - o Certificats CONSUEL.
  - o Formulaires COSAEL.
  - o Mesures réception télévision.
  - o Mesures et recette VDI.
  - o Documents d'autocontrôle.
  - o Attestations de conformité des installations.
  - o Attestations de fonctionnement AQC
  - o Matériaux de calfeutrement.
- Documents d'exploitation :
  - o Notices d'utilisation, de fonctionnement et d'entretien du matériel mis en place, avec présentation en vues éclatées et schémas détaillés.

- Note technique sous forme de tableau regroupant l'ensemble des opérations de maintenance à effectuer au cours d'une année (localisation, nature de l'intervention et périodicité).

Les clés USB regrouperont les documentations techniques en PDF, les plans de récolement avec les EXE au format AUTO-CAD en DWG, une version des plans en PDF.

## **1.6 DOCUMENTS TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE**

Tous les entrepreneurs participant à l'opération sont contractuellement réputés :

- Être en possession des documents de référence ayant trait à leurs travaux,
- Connaître parfaitement les conditions, spécifications et prescriptions énoncées dans ces documents et s'y conformer.

Tous les documents visés ci-après s'entendent pour tous ceux officiellement connus le premier jour du mois de la date d'établissement des prix.

Les travaux seront exécutés conformément aux :

- Normes,
- Arrêtés,
- Règlements,
- D.T.U.,
- Recommandations et prescriptions :
  - FRANCE TELECOM,
  - ENEDIS,
- Normes et recommandations C.E,
- Règles de l'Art et professionnelles,
- Règlement de sécurité et protection contre les risques d'incendie,
- Code du travail,
- Code de la construction,
- Code de la santé publique,
- Règlement sanitaire départemental,
- Recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés du bâtiment (R.E.E.F.),
- Prescriptions de mise en œuvre du fabricant pour les matériaux et procédés ayant fait l'objet d'un agrément C.S.T.B.,
- Normes françaises de l'A.F.N.O.R.,
- Décret 69.963 du 17.09.1963 pris en application de la Loi 61.842 du 03.08.1961, ainsi qu'aux arrêtés Départementaux ou Locaux concernant la pollution atmosphérique.

La liste des documents énoncés est simplement un rappel des principaux textes et ne présente aucun caractère exhaustif.

## **1.7 PROVENANCE - NATURE - QUALITÉ DES MATÉRIELS**

Toutes les fournitures de matériels, appareillages, etc., devront être neuves et conformes aux normes Françaises homologuées au moment de l'exécution des travaux.

Les matériels de détection incendie devront être admis à la marque "NF - Matériel de détection incendie" et être estampillés comme tels, ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un Etat membre de la Communauté Économique Européenne.

Le matériel dont les caractéristiques relèvent du label de qualité et conformité NF devra porter cette estampille. En l'absence de normes et de marquage pour le matériel déterminé, la qualité de celui-ci devra être garantie par un certificat établi par un organisme habilité à cet effet ou faire l'objet d'un avis technique délivré par une commission spécialisée.

Il pourra être demandé aux entrepreneurs de fournir toutes justifications de provenance et de qualité des fournitures, matériels, appareillages, etc., et de fournir tous les échantillons en vue d'essais conformes à ceux prévus par les normes correspondantes.



Les marques et types figurant dans le présent CCTP sont donnés à titre indicatif, l'entrepreneur peut proposer des matériels de marques différentes sous réserve que les caractéristiques et performances techniques soient au moins égales à celles définies.

Il devra en outre s'assurer que les caractéristiques : dimensionnelles, poids, etc., ne posent aucune difficulté de mise en œuvre particulière.

L'entrepreneur devra compléter les marques et types de matériel sur le canevas de décomposition du prix forfaitaire, lors de l'appel d'offre, ce qui fixera définitivement son choix sous réserve d'approbation de la part du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Dans le cas où le bordereau ne serait pas complété, la référence préconisée au CCTP serait applicable.

Aucun changement au projet ne peut être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse et écrite du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle. Les frais résultants de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, sont à la charge de l'entreprise.

## **1.8 VARIANTE**

Dans la mesure où le CCAP ou le règlement de consultation le permet, l'entrepreneur aura les possibilités de présenter des solutions, prestations ou équipements différents de ceux prévus au présent CCTP, sous réserve que ceux-ci contribuent à l'amélioration de l'installation ou à diminuer le prix de revient tout en respectant les bases de calculs puissances et caractéristiques générales. Ces solutions devront intégrer l'ensemble des coûts liés aux autres corps d'état.

Toutefois, ces modifications ne pourront être proposées qu'en "solution variante".

L'entrepreneur devra justifier sa proposition par un dossier technique joint à son offre et indiquer les éventuelles incidences sur les autres corps de métier.

## **1.9 ATTESTATION DE CONFORMITÉ**

### **1.9.1 Disposition générale**

Conformément aux dispositions administratives, l'exécution des travaux du présent lot doit faire l'objet de contrôle de conformité à plusieurs stades.

#### *Dossier d'exécution*

- Préalablement à l'exécution des travaux le dossier technique des plans et schémas du présent lot devra avoir reçu le visa de conformité du Bureau de Contrôle.

-

#### *Exécution des travaux*

- Durant cette phase, l'entrepreneur est tenu d'informer le Bureau de Contrôle de l'avancement des travaux, afin que ce dernier puisse faire les contrôles nécessaires en temps opportun.

#### *Fin de travaux*

- L'entrepreneur devra adresser à l'organisme de contrôle une demande d'attestation de conformité de fin de travaux, accompagnée des plans et schémas de récolement.

Préalablement à la réception, l'entrepreneur devra fournir les documents de conformité.

### **Nota :**

Le Maître d'Ouvrage prendra à sa charge les frais financiers liés à la vérification effectuée par le bureau de contrôle SANS RÉSERVE.

L'entrepreneur aura à sa charge toutes les visites et prolongations de contrôle que sa mauvaise qualité d'exécution provoquerait.



### 1.9.2 Certificats CONSUEL et COSAEL

L'entrepreneur devra faire parvenir au CONSUEL une attestation de conformité (sur formulaire spécifique) dûment complétée et signée par lui, suffisamment à l'avance avant la date prévue de mise sous tension.

Les contrôles porteront sur les installations électriques intérieures conformément aux règlements et normes de sécurité en vigueur et au Décret 72-1120 du 14 décembre 1972.

Les frais inhérents à l'intervention de l'Organisme de contrôle ainsi qu'à la constitution du dossier sont à la charge de l'entreprise.

De même, il devra faire parvenir au COSAEL une attestation de conformité (sur formulaire spécifique) dûment complétée et signée par lui, suffisamment à l'avance avant la date prévue de mise en service.

La réception des travaux ne sera prononcée qu'après le retour de ces attestations.

## 1.10 OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR

### 1.10.1 Qualification de l'entreprise

L'installateur devra fournir les documents attestant de sa compétence pour la réalisation des travaux demandés. Le niveau de compétence exigé dépendra de la taille et de la technicité de l'installation à réaliser, à minima :

- Les diverses qualifications « QUALIFELEC » pour le courant fort.
- Une qualification « QUALIFELEC ANTENNE » T2 ou T3 ou « TRIACOM » ou les copies de deux certifications « COSAEL » pour deux installations au moins équivalentes qu'il aurait réalisé depuis moins de 12 mois.
- Une attestation de formation (Par exemple : attestation d'un centre agréé « Objectif Fibre » ou équivalent) pour les installations de fibre optique en partie commune d'immeuble collectif.
- La qualification Solaire photovoltaïque délivrée par Qualifelec sur la partie électrique, avec les indices SPV2 pour les puissances supérieures à 36 kWc.
- La certification AQPV permettant de gérer la qualification des entreprises co- ou sous-traitantes du contractant général.

Pour la réalisation du chantier, l'entreprise effectuant l'installation devra disposer obligatoirement d'appareils de mesure tels que multimètre, mesureur de champ analogique & numérique (pour contrôle du taux d'erreurs), mesureur de terre et écran de contrôle en couleur.

### 1.10.2 Habilitation électrique

Une copie des habilitations sera à fournir au coordonnateur SPS, au Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre avant toute intervention. En l'absence de ce document, le personnel sera interdit d'accès au chantier.

### 1.10.3 Agrément du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre

Tous les ouvrages, de références différentes de celles prévues aux pièces du marché, dont les plans ou échantillons n'auront pas obtenu l'agrément du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre avant exécution, seront refusés lors de la réception.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité de la fourniture du matériel, tant vis-à-vis des caractéristiques techniques que de sa bonne adaptation aux ouvrages et des délais de livraison. Ceci même pour du matériel spécifié dans les Cahiers des Charges.

### 1.10.4 Sous-traitance

L'entrepreneur devra systématiquement demander l'accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre avant toute déclaration de sous-traitance de son marché. Il ne sera pas toléré plus d'un niveau de sous-traitance. Toute déclaration de sous-traitance devra se faire impérativement dans les formes prévues par la législation en vigueur, faute de quoi elle ne saurait être acceptée.

### 1.10.5 Échantillons

Avant le début des travaux, l'entrepreneur sera tenu de soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre, un échantillon de chaque appareil proposé. Pour les matériels d'encombrements importants, il pourra fournir des documentations détaillées avec les photographies de ceux-ci. En ce qui concerne les autres matériels, il devra constituer un classeur avec les documentations correspondantes à chacun d'eux.

### 1.10.6 Reconnaissance des lieux

Le marché étant à prix global et forfaitaire, l'entrepreneur titulaire du présent lot est reconnu avoir pris connaissance :

- Des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché, ainsi que leurs moyens d'accès,
- De la situation et des dimensions des locaux techniques et des gaines, des conditions de manutention du matériel, etc.,
- De l'ensemble des contraintes environnementales.

Il ne pourra pas en effet, invoquer après sa notification la méconnaissance de certaines caractéristiques des lieux ou des accès aux locaux pour réclamer des suppléments au montant de sa soumission.

### 1.10.7 Protection des ouvrages

L'entreprise est responsable de ses installations jusqu'à la réception et doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Elle est chargée du gardiennage de ses installations, ainsi que du matériel entreposé sur le chantier.

### 1.10.8 Nettoyage

Durant les travaux et en fin de chantier, les lieux seront laissés propres y compris l'enlèvement des déchets et la remise en état des finitions initiales.

L'aire occupée au sol par les matériaux ou matériels sera conservée en état de propreté pendant la durée des travaux et la remise en état des finitions initiales avant la réception.

### 1.10.9 Mise au courant du personnel d'exploitation du Maître 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 l'un de ses représentants qualifiés, pendant un jour ouvré, pour informer le personnel désigné par le Maître d'Ouvrage du fonctionnement de toute l'installation.

### 1.10.10 Conformité des ouvrages

L'entrepreneur devra se soumettre à toutes les procédures de contrôle et de vérification que le Maître d'Ouvrage et / ou l'organisme de contrôle demanderont.

### 1.10.11 Respect du RICT

L'ensemble des remarques formulées par le Bureau de Contrôle dans son Rapport Initial de Contrôle Technique (R.I.C.T.) viennent en complément des directives du présent CCTP. En conséquence, l'Entreprise devra prendre en compte et anticiper les adaptations nécessaires dans son offre de prix de soumission afin d'obtenir un avis favorable du Bureau de Contrôle. L'ensemble des adaptations sera à la charge de l'entreprise et ne pourra en aucun cas faire l'objet de devis supplémentaires en cours de chantier.

En cas de problème, l'entreprise l'indiquera à la Maîtrise d'Ouvrage, par écrit lors de la remise de son offre.

### 1.10.12 Planning travaux

Dans son offre, l'entrepreneur fournira le planning du déroulement des tâches et leurs durées.

## 2 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

### 2.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les installations électriques devront être conformes aux Normes C15100.

Les travaux faisant l'objet du présent lot comprendront la fourniture et la mise en œuvre nécessaire à la réalisation et au parfait achèvement des ouvrages suivants :

#### 2.1.1 Courant fort

- Équipements des installations de chantier conformément au PGC,
- Alimentation générale depuis tableau de comptage type C4 (TARIF JAUNE) à créer,
- Prise de terre en fond de fouille à raccorder sur une barrette de coupure et de mesure,
- Cheminement principal sur chemins de câbles en plénums et terminal en encastré sous conduits,
- Distribution par câbles de série U1000 R2V et CR1,
- Armoires électriques principales et secondaires à créer,
- Prises de courant et attentes électriques,
- Appareillages et luminaires,
- Chauffage électrique,
- Pré-équipement pour IRVE,
- OPTION : Mise en œuvre des modules photovoltaïques en toiture,
- OPTION : Système d'intégration photovoltaïque en surimposition,

#### 2.1.2 Courant faible

##### Réseau V.D.I.

- Baie de brassage générale,
- Distribution en câble catégorie 6, classe E.
- Cheminement principal sur chemins de câbles en plénums et terminal en encastré sous tubes.
- Prises RJ45 dédiées informatique ou téléphonie,

##### Téléphone

- Distribution via réseau VDI,

##### Télévision

- Ensemble de réception des signaux,
- Prises terminales de réception,

##### Contrôle d'accès

- Contrôle des entrées par badges,

##### Vidéosurveillance

- Système de vidéosurveillance,

##### Désenfumage

- Installation de désenfumage,

##### Sécurité incendie

- Équipement d'alarme de type 4 :
  - o Déclencheurs manuels,
  - o Diffuseurs sonores et lumineux d'alarme générale,

**Alarme pour issue de secours**

- Alarme porte de secours

**2.1.3 Travaux divers**

Sont également à prévoir au présent lot :

- Transport à pied d'œuvre et la manutention,
- Nettoyage et évacuation de tous les gravois,
- Percements, réservations scellements et rebouchages à réaliser avec des matériaux de même nature que ceux constituant la paroi.

Les installations s'entendent livrées en ordre de marche, compris réglages, essais et mise en service.

Le prix forfaitaire devra comprendre toutes les fournitures et prestations nécessaires à l'exécution intégrale des ouvrages.

**Nota :**

L'entrepreneur reste responsable des conséquences que peuvent avoir ses travaux sur la solidité des constructions et des traces ou fissures qui pourraient apparaître par la suite.

**2.2 ÉTENDUES DES PRESTATIONS****2.2.1 Origine**

- Électricité : coffret de branchement extérieur ECP en limite de propriété (à la charge du lot VRD),
- Télécommunication : Chambre de raccordement à 1m du bâtiment (à charge du lot VRD).

**2.2.2 Limites**

- Câbles pour autres corps d'état ou Maître d'Ouvrage laissés en attente, à proximité de l'équipement à raccorder.

**2.2.3 Travaux hors programme**

- Aménagement et équipement de cuisine,
- Électroménager,
- Raccordement électrique des équipements de cuisine,
- Contrôle d'accès des chambres,
- Distribution de l'heure,
- Système de sonorisation,

**2.2.4 Travaux ou prestations non intégrés au projet à la charge du Maître d'Ouvrage**

- Démarches administratives et financières pour accès à l'énergie ou aux réseaux auprès des concessionnaires (ENEDIS, France Télécom, etc.),
- Comptage Tarif Jaune (à la charge du concessionnaire),
- Matériel actif téléphonie (Autocommutateur, switch de distribution, postes terminaux),
- Coffret spécifique sirène,
- Raccordements terminaux matériels informatiques et téléphonie,
- Aménagement et accessoires d'intervention de lutte contre l'incendie.

**2.2.5 Coordination des prestations avec le lot Désamiantage**

Sans objet

### 2.2.6 Coordination des prestations avec le lot Gros Œuvre

#### À la charge du présent lot

- La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations dans la maçonnerie à faire exécuter par le lot Gros Œuvre,
- La fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les gaines maçonnées à faire exécuter par le lot Gros Œuvre,
- Le cas échéant, la fourniture des plans comportant les dimensions et emplacements des plots béton servant de support au système d'intégration photovoltaïque,
- Sous réserve de non atteinte à la stabilité des structures, les percements de section  $\leq 0,10 \times 0,10\text{m}$  ou de  $\varnothing \leq 0,10\text{m}$  ou ceux non réservés en temps utile (à faire exécuter par le lot Gros Œuvre à la charge du présent lot),
- La mise à la terre des treillis métalliques et armatures de plancher,
- Les scellements, les calfeutrements, les rebouchages et le maintien du coupe-feu des parois traversées,
- Les fouilles en tranchées dans le hérissse compacté, le sable et le recomptage du hérissse,
- La coordination avec le lot VRD, l'indication des tranchées, fourreaux, et regards nécessaires ou ouvrages du présent lot,
- Fourniture et pose des cartouches fusibles d'équipement de l'ECP,
- Fourreaux et cheminements intérieurs pour tout réseaux devant circuler en extérieur, laissés en attente à 1 m du bâti pour le lot VRD (pénétrations à la charge du lot GO),

#### À la charge du lot Gros Œuvre

- Le cas échéant, la pose des coffrets ECP en façade (fourniture par le lot VRD).
- La réalisation des pénétrations en bâtiment des fourreaux extérieurs.
- Le cas échéant, la réalisation des plots bétons servant de support au système d'intégration photovoltaïque,
- Les réservations et percements à condition que l'entrepreneur du présent lot ait remis les plans nécessaires en temps voulu,
- Les percements planchers et murs béton pour sections  $\geq 0,10 \times 0,10 \text{ m}$  ou de  $\varnothing \geq 0,10 \text{ m}$  (suivant indications du présent lot),
- La fourniture et la pose du coffret ECP (ENEDIS) en limite de propriété (le cas échéant, pose par le lot Gros Œuvre si encastré en façade).
- La fourniture et la pose du coffret ECP (ENEDIS) pour le tarif jaune.
- La réalisation des liaisons (tranchée, lit de sable, fourreaux, regards et chambres de tirage, grillage avertisseur de couleur conventionnelle, remblaiement), laissées en attente à 1 m du bâtiment :
  - o Pour l'alimentation ENEDIS.
  - o Pour l'alimentation en réseaux de télécommunications,
  - o Pour les autres alimentations extérieures des bâtiments.

### 2.2.7 Coordination des prestations avec le lot Façades

Sans objet

### 2.2.8 Coordination des prestations avec le lot Étanchéité

#### À la charge du présent lot

- La coordination avec le lot Étanchéité, l'indication des ouvrages nécessaires au présent lot,
- Le cas échéant, la fourniture des plans comportant les dimensions et les emplacements de toutes les sorties en ouvrages étanchés,
- La fourniture des crosses de sorties de câbles,
- La fourniture du calepinage de l'installation photovoltaïque,
- La sécurisation des cheminements d'accès à l'installation photovoltaïque,

*À la charge du lot ÉTANCHEITÉ*

- La réalisation des relevés d'étanchéité,
- La pose des crosses de sortie des câbles fournies par le présent lot,
- La fourniture, la pose et la réception du système de fixation de modules photovoltaïques réalisé sur l'étanchéité,
- La fourniture des plans décrivant l'étanchéité mise en œuvre,
- Les plans de chantier indiquant la position et les dimensions de toutes les sorties hors toitures,

**2.2.9 Coordination des prestations avec le lot Menuiseries extérieures***À la charge du présent lot*

- La coordination et la définition des principes avec le lot Menuiseries extérieures,
- La définition de la tension d'alimentation des DAS ou ventouses.
- Le cas échéant, l'alimentation électrique asservie des serrures DAS ou ventouses,
- L'alimentation électrique des volets roulants,

*À la charge du lot Menuiseries Extérieures*

- La fourniture, la pose et le raccordement des ventouses électriques y compris la fourniture, la pose en intégration, le câblage et le raccordement des commandes locales d'ouverture de portes,
- Le cas échéant, la fourniture des dispositifs DAS de portes asservies à la détection incendie et leur raccordement.
- Le raccordement des volets roulants électriques sur les attentes laissées à proximité, y compris la fourniture, la pose et le raccordement des commandes des volets roulants,

**2.2.10 Coordination des prestations avec le lot Serrurerie***À la charge du présent lot*

- La coordination et la définition des besoins avec le lot Serrurerie,
- La fourniture et pose du système de contrôle d'accès,
- Le cas échéant, la définition de la tension d'alimentation des DAS ou ventouses,
- Le cas échéant, l'alimentation électrique asservie des serrures DAS ou ventouses,
- Les dimensions, les emplacements et les charges des équipements photovoltaïque (modules photovoltaïque, système d'intégration, câblage, etc.) à installer,

*À la charge du lot Serrurerie*

- Le raccordement des différents portails et portillons d'accès sur les attentes électriques,
- Le cas échéant, la fourniture, la pose et le raccordement des serrures DAS ou des ventouses de portes asservies à la détection incendie et leur raccordement.
- La fourniture et la pose des supports métalliques pour les équipements photovoltaïques,

**2.2.11 Coordination des prestations avec le lot Menuiseries intérieures***À la charge du présent lot*

- La coordination et la définition des principes avec le lot Menuiseries intérieures,
- La mise à la terre de toutes les parties métalliques des menuiseries,
- L'alimentation électriques des gâches ou ventouses (portes locaux communs et, le cas échéant, chambre à accès contrôlé),

*À la charge du lot Menuiseries intérieures*

- La fourniture, la pose et le raccordement des ventouses électriques y compris la fourniture, la pose en intégration, le câblage et le raccordement des commandes locales d'ouverture de portes,

**2.2.12 Coordination des prestations avec le lot Cloisons**

*À la charge du présent lot*

- Les plans de calepinage des faux plafonds en coordination avec le lot Cloisons,
- Les saignées dans les cloisons et leur rebouchage pour toutes parties encastrées,
- La mise en place de gaines souples dans les cloisons pour les passages des canalisations électriques,
- Les scellements et le rebouchage des boîtes d'encastrement,
- Le maintien du coupe-feu des parois traversées.

*À la charge du lot Cloisons*

- Les découpes ou les réservations dans les ouvrages plâtriers à la demande du présent lot,
- Les coffres pour passage de gaines et liaisons.
- La réalisation des trappes de visite en faux plafonds indémontables pour accès aux équipements et réseaux,
- Les renforcements nécessaires pour la fixation de ces appareils suivant la nature de la cloison ou du faux plafond.

**2.2.13 Coordination des prestations avec le lot Revêtement de sol**

*À la charge du présent lot*

- La coordination et la définition des principes avec le lot Revêtement de sol,

*À la charge du lot Revêtement de sol*

- La réalisation des étanchéités autour des attentes électriques en sol,
- La découpe au droit des boîtes de l'appareillage électrique des carreaux de faïence.

**2.2.14 Coordination des prestations avec le lot Peinture**

*À la charge du présent lot*

- La peinture antirouille en 2 couches impérativement de tous les supports métalliques.

*À la charge du lot Peinture*

- La peinture des équipements devant être peints.

**2.2.15 Coordination des prestations avec le lot Ascenseur**

*À la charge du présent lot*

- La coordination avec le lot Ascenseur,
- L'amenée en attente des câbles courants forts et courants faibles,

*À la charge du lot Ascenseur*

- La fourniture des plans des équipements avec la localisation des besoins électriques,
- Le cas échéant, la mise en œuvre du module GSM pour appels d'urgence,
- Le cas échéant, la fourniture, la pose et le raccordement des modules non-stop asservis à l'installation de désenfumage et/ou d'alarme incendie,
- La mise à la terre de tous les appareils,

**2.2.16 Coordination des prestations avec le lot Mobilier Cuisine**

*À la charge du présent lot*

- La coordination et la définition des principes avec le lot Mobilier Cuisine,

*À la charge du lot Mobilier cuisine*

- La fourniture, la pose et le raccordement des équipements électroménagers,



### 2.2.17 Coordination des prestations avec le lot Plomberie Chauffage Ventilation

À la charge du présent lot

- La définition des attentes nécessaires et l'information auprès du lot Plomberie Chauffage Ventilation
- L'amenée en attente des câblages nécessaires au lot PCV.

À la charge du lot CVC Plomberies Sanitaires

- La définition des attentes électriques nécessaires et l'information auprès du présent lot,
- Le raccordement des attentes laissées par le présent lot,
- La mise à la terre de tous les appareils,
- La réalisation et la fourniture des plans de synthèses des équipements techniques en faux-plafond pour calepinage en coordination avec le titulaire du lot Électricité.
- Le cas échéant, la réalisation des armoires spécifiques à ses installations (chaufferie, Caisson de VMC, etc.) ainsi que les raccordements de tous les appareils.
- L'intégralité des installations périphériques de VMC (commandes de bouches intérieures, report d'alarme de caisson sur colonne services généraux, etc. y compris toutes sujétions de câblage et de cheminement),

## 2.3 DÉMARCHES ET RAPPORTS AVEC L'ADMINISTRATION

L'entrepreneur devra faire les démarches D.I.C.T. nécessaires, avant l'exécution de ses travaux, auprès des services techniques intéressés (ENEDIS, France Télécom, Bureau de Contrôle, etc.). Il devra tenir le Maître d'Œuvre au courant de ses demandes d'agréments et lui remettre une copie des accords obtenus.

## 2.4 NORMES ET RÈGLEMENTS SPÉCIFIQUES

La liste des documents énoncés est simplement un rappel des principaux textes et ne présente aucun caractère exhaustif.

### 2.4.1 Électricité

- arrêté du 10 décembre 1975 relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de puissance,
- arrêté du 25 juin 1980 relatif aux ERP des 4 premières catégories :
  - o articles EL : installations électriques,
  - o articles EC : éclairage,
  - o articles GC : installations d'appareils de cuisson,
  - o articles W : Administrations.
- arrêté du 25 juin 1980 relatif aux ERP de la 5ème catégorie,
- arrêté du 28 octobre 1994 relatif à l'isolation acoustique dans les bâtiments,
- arrêté du 17 janvier 1989 concernant les instructions générales de sécurité d'ordre électrique,
- arrêté du 2 avril 1991 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique,
- arrêté du 23 janvier 1997 limitant les bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement,
- arrêté du 1er août 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction,
- circulaire du 17 juillet 1973 relative aux conditions à remplir pour les réservoirs enterrés dans lesquels sont emmagasinés des liquides inflammables,
- circulaires des 3 mars 1982 et 21 juin 1982,
- circulaire DH/S12 n° 4 du 27 janvier 1994,
- décret n° 69-596 du 14 juin 1969, article 11 visant en particulier les installations électriques,
- décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 relatif au contrôle et à l'attestation de conformité des installations électriques intérieures, aux règlements et normes de sécurité en vigueur (CONSUEL),

- décrets du 29 juillet 1977 et du 30 novembre 1977 rendant respectivement obligatoires les normes NF C 15-100 et 14-100,
- décret n° 81-1238 du 30 décembre 1981 concernant les règles de sécurité des prises de courant.
- décret du 14.11.88 : protection des travailleurs contre les dangers des courants électriques,
- décret n° 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la Santé Publique (J.O. 19/04/95).
- décret n° 2016-968 du 13 juillet 2016 et Arrêté modifiant l'arrêté relatif à l'application des articles R. 111-14-2 à R. 111-14-8 du code de la construction et de l'habitation et concernant les installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables et aux infrastructures permettant le stationnement des vélos lors de la construction de bâtiments neufs.
- directive 89/336.CEE du conseil du 3 mai 1989 relative à la compatibilité électromagnétique,
- instruction du 17 avril 1975 fixant les conditions à remplir pour les réservoirs souterrains dans lesquels sont emmagasinés des liquides inflammables,
- ISO 8528 : groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne,
- loi du 19 janvier 1976 et la circulaire du 2 juin 1976 concernant le niveau de pression acoustique admissible dans l'environnement,
- loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, mise en application par le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977, notamment l'arrêté du 28 octobre 1952 fixant les conditions à remplir pour les réservoirs souterrains dans lesquels sont emmagasinés des liquides inflammables,
- IEEE 802.3af/802.3at : Normes pour Power over Ethernet (PoE) - Alimentation des dispositifs par câble Ethernet
- NF C 12-101 : protection des travailleurs,
- NF C 14-100 : installation de branchement de première catégorie,
- NF C 15-100 (décembre 2002) mises à jour en juin 2005 : installation électrique à basse tension,
- NFC 15-401 : installations électriques à basse tension - guide pratique - installation des groupes moteurs thermiques générateurs,
- NF C 17-102 - Protection contre la foudre – Système de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
- NF C 17-108 - Guide pratique – Analyse simplifiée du risque foudre.
- NF C 17 300
- NF C 33-210 (août 1995) : câbles isolés ou protégés pour réseaux d'énergie - câbles rigides isolés en polyéthylène réticulé sous gaine de protection de polychlorure de vinyle - série H1XDV-A,
- NFC 51-104 à 51-165 concernant les matériels produisant ou transformant l'énergie électrique,
- NFE 37312 : groupes électrogènes utilisables en tant que source de sécurité pour l'alimentation des installations de sécurité.
- NF EN 12464-1 (juin 2003) : éclairage des lieux de travail,
- NF EN 13032-2 (avril 2005) : lumière et éclairage,
- NF EN 50173 : Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique
- NF EN 50174-1 : Technologies de l'information - Installation des câblages - Partie 1 : Spécifications et assurance qualité
- NF EN 50174-2 : Technologies de l'information - Installation des câblages - Partie 2 : Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des locaux
- NF EN 62305-1 - Protection contre la foudre – Partie 1 : principes généraux.
- NF EN 62305-2 - Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation du risque.
- NF EN 62305-3 - Protection contre la foudre – Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains.
- NF EN 62305-4 - Protection contre la foudre – Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures.

- NF P 80-201-2 (DTU 70.1) : installations électriques des bâtiments à usage d'habitation,
- NF P 98-332 : Chaussées et dépendances - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.
- NFS 31-057 : "vérification de la qualité acoustique des bâtiments",
- NFS 61-940 relatives aux groupes électrogènes de sécurité,
- UTE C 15-103, C15-104, C15-105, C15-106, C15-107, C15-201, C15-443 : installation à basse tension et équipements correspondants,
- UTE C 15-443 - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique. Choix et installation des parafoudres.
- UTE C 15-559 : guide pour les installations d'éclairage très basse tension,
- UTE C 15-520 (juillet 2007) : guide pratique - canalisations - mode de pose,
- UTE C 15-722 : guide pour les installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables,
- UTE C 17-100 - Guide pratique – Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation des risques.
- UTE C17-100-2 - Guide pratique – Protection contre la foudre – Partie 2 : évaluation des risques.
- Normes et guides UTE relatifs aux installations électriques,
- REEF édité par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques en application des articles L 231-1 et L 232-2 du Code du Travail
- réglementation thermique 2012,
- règlement contre les pollutions et règlements sanitaires départementaux.

#### 2.4.2 Photovoltaïque

- CEI 61215 : Qualification de la conception et homologation des modules PV au silicium cristallin
- CEI 61646 : Qualification de la conception et homologation des modules PV en couches minces
- CEI 61730-1 et 2 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules PV
- DTU 43.1 : Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine
- DTU 43.3 : Mise en œuvre des toitures tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité
- NF C 14-100 : Installations de branchement à basse tension
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension
- UTE C 15-105 : Guide pratique – Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques
- UTE C 15-400 : Guide pratique - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution
- UTE C 15-520 : Guide pratique - Canalisations - Modes de pose - Connexions
- UTE C 15-712 : Guide Pratique – Installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution
- UTE C 17-100-2 : Guide pratique - Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation des risques
- NF C 17-102 : Protection contre la foudre - Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
- UTE C 17-108 : Guide Pratique – Analyse simplifiée du risque foudre
- UTE C18-510 : Opérations sur les ouvrages et installations électrique dans un environnement électrique – Prévention du risque électrique
- UTE C32-502 : Guide pour les câbles utilisés pour les systèmes photovoltaïques
- NF EN 50521 : Connecteurs pour systèmes photovoltaïques – Exigences de sécurité et essais
- NF EN 50380 : Spécifications particulières et informations sur les plaques de constructeur pour les modules photovoltaïques
- NF EN 50618 : Câbles électriques pour systèmes photovoltaïques
- NF EN 60269-1 : Fusibles basse tension – Partie 1 : Règles générales

- NF EN 60904-3 : Dispositifs photovoltaïques – Partie 3 : Principes de mesure des dispositifs solaires photovoltaïques (PV) à usage terrestre incluant les données de l'éclairement spectral de référence
- NF EN 60947-1 : Appareillage à basse tension – Partie 1 : Règles générales
- NF EN 60947-2 : Appareillage à basse tension – Partie 2 : Disjoncteurs
- NF EN 60947-3 : Appareillage à basse tension - Partie 3 : Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles
- NF EN 61215 : Modules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin pour application terrestre – Qualification de la conception et homologation
- NF EN 61439 : Ensembles d'appareillages à basse tension
- NF EN 61557-8 : Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 Vca et 1500 Vcc. Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection - Partie 8 : Contrôleurs d'isolement pour réseaux IT.
- NF EN 61643-11 : Parafoudres basse-tension – Partie 11 : Parafoudres connectés aux systèmes de distribution basse tension - Prescriptions et essais
- NF EN 61646 : Modules photovoltaïques (PV) en couches minces pour application terrestre - Qualification de la conception et homologation
- NF EN 61730-1 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) – Partie 1 : Exigences pour la construction
- NF EN 61730-2 : Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV) – Partie 2 : Exigences pour les essais
- NF EN 62109-1 : Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques – Partie 1 : exigences générales
- NF EN 62109-1 : Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques – Partie 1 : exigences particulières pour les onduleurs
- NF EN 62262 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (Code IK)
- NF EN 62305-1 : Protection contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux
- NF EN 62305-2 : Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque
- NF EN 62305-3 : Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
- NF EN 62446-1 : Systèmes photovoltaïques (PV) - Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance – Partie 1 : systèmes connectés au réseau électrique - Documentation, essais de mise en service et examen
- NF EN 62446-2 : Systèmes photovoltaïques (PV) - Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance – Partie 2 : systèmes connectés au réseau électrique - Maintenance des systèmes PV
- NF EN 62852 : Connecteurs pour applications en courant continu pour systèmes photovoltaïques - Exigences de sécurité et essais
- UTE C 61-740-51 : Parafoudres basse tension – Partie -51 : Parafoudres connectés aux installations de générateurs photovoltaïques - Exigences et essais
- UTE C 61-740-52 : Parafoudres basse tension - Parafoudres pour applications spécifiques incluant le courant continu – Partie 52 : Principes de choix et d'application - Parafoudres connectés aux installations photovoltaïques (en cours d'élaboration)
- DIN VDE 0126-1-1 : Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension
- Cahier du CSTB n°3803 (juin 2022) : Procédés photovoltaïques sous Avis Technique mis en œuvre en toiture – Vérification simplifiée des charges climatiques en toiture

### 2.4.3 Réseau V.D.I.

- norme internationale ISO/IEC 11801,
- EN 50 167 câbles capillaires écrantés pour transmission numérique,

- EN 50 169 câbles de rocades écrantés pour transmission numérique,
- EN 50 173 performances internes du précâblage,
- EN 55 022 relative à la CEM compatibilité électromagnétique (perturbations),
- NF EN 62676 (ou CEI 62676) : Systèmes de vidéosurveillance pour application de sécurité - Partie 1 à 4 (Transmission de l'image, exigences d'interfaces, qualité d'image, etc.)
- directives européennes CEM 89/336,
- règles de l'art professionnelles F3i relatives au câblage VDI, pour réseaux voix, données et images.

#### 2.4.4 Téléphone

- décret 73.525 du 12 juin 1973,
- décret 72.473 du 14 avril 1962,
- spécifications France Télécom.

#### 2.4.5 Télévision

- Directive européenne 89/336 CE relative à la compatibilité électromagnétique - Partie 1 : règles de sécurité, Partie 2 : compatibilité électromagnétique, Partie 3 : matériels actifs utilisés dans les systèmes de distribution coaxiale à large bande, Partie 4 : matériels passifs utilisés dans les systèmes de distribution coaxiale à large bande, Partie 5 : matériels de tête de réseau.
- EN 50117 : Câbles coaxiaux utilisés dans les réseaux de distribution par câble.
- NF C15-100 : installation basse tension (article 771.558.5 tableaux de communication et article 771.558.6 réseaux de communication),
- NF C90-531-12 : câbles avec écran pour câblage résidentiel - Grade 1,
- NF C90-531-13 : câbles avec écran pour installations intérieures de télécommunications - Grade 2,
- NF C90-531-14 : câbles avec écran pour installations intérieures de télécommunications - Grade 3.
- UTE C15-900 : guide pratique ; mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues,
- UTE C 90-122 : Réception et distribution des programmes de télévision, de radiodiffusion sonore et des services interactifs diffusés par satellite.
- UTE C 90-123 : distribution des programmes de radiodiffusion par câble coaxial à l'intérieur des locaux de l'utilisateur.
- UTE C 90-124 : matériel électronique et de télécommunication, antennes individuelles ou collectives pour la réception de la radiodiffusion. Règles.
- UTE C 90-125 : spécifications techniques d'ensemble applicables aux réseaux distribuant par câbles des services de radiodiffusion sonore et de télévision.
- UTE C 90-130 : câbles coaxiaux d'antenne individuelle ou collective pour la réception de la radiodiffusion, recueil de spécifications particulières,
- UTE C 90-131 : composants électroniques. Spécification générique pour câbles coaxiaux utilisés dans les réseaux de distribution par câble.
- UTE C 90-132 : composants électroniques. Câbles coaxiaux utilisés dans les réseaux de distribution par câble.
- UTE C 90-483 : câblage résidentiel des réseaux de communication,

#### 2.4.6 Éclairage de sécurité

- arrêté du 25 juin 1980 modifié - sécurité incendie dans les ERP - articles EC1 à EC15 - dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories - éclairage,
- arrêté du 2 octobre 1978 relatif aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité utilisés dans les établissements recevant du public,
- arrêté du 26 février 2003 : relatif aux circuits et installations de sécurité. (ERT).
- circulaire 87-48 du 4 juin 1987 relative à l'éclairage de sécurité dans les parcs de stationnements couverts,

- NF C71-022 : règles particulières lumineuses pour éclairage de secours (partie 2-22),
- NF C71-800 : BAES d'éclairage d'évacuation,
- NF C71-801 : BAES d'éclairage d'ambiance,
- NF C71-820 : systèmes de test automatique des BAES avec la performance SATI,
- NF C71-830 : maintenance des blocs autonomes d'éclairage de sécurité BAES et BAEH,
- NF X08-003 : symboles graphiques et pictogrammes - couleurs et signaux de sécurité,

### 2.4.7 Sécurité incendie

- dispositions particulières applicables aux établissements du type W,
- arrêté du 25 juin 1980 relatif aux ERP des 4 premières catégories,
- arrêté du 2 février 1993 modifiant et complétant certains articles du règlement de sécurité du 25 juin 1980,
- arrêté du 4/11/1993 relatif à la signalisation de sécurité des lieux de travail,
- articles MS et en particulier :
  - o MS 58 sur les obligations de l'installateur et de l'exploitant, dont celles d'utiliser un matériel de détection homologué revêtu de l'estampille de conformité aux normes AFNOR NF/S 61 950 ou 61 962,
  - o MS 59 sur la constitution d'un système de sécurité incendie de catégorie A, lequel doit être admis à la marque NF et estampillé,
  - o MS 66 sur les règles spécifiques applicables aux systèmes d'alarme de type 1, ainsi que l'article MS 61 définissant les systèmes d'alarme et en particulier l'alarme générale sélective,
  - o MS 68 et MS 69 sur les obligations d'entretien, de vérification et sur les consignes d'exploitation,
- exigences de la qualification d'entreprise APSAD, conformément au règlement 17.
- FD S 61-949 : SSI - guide d'utilisation des normes,
- NF C 48-150 : blocs autonomes d'alarme sonore,
- NF S 32-001 sur la nature du son modulé,
- NF S 61-930 et NF S 61-931 : SSI - définitions,
- NF S 61-932 : SSI - règles d'installation,
- NF S 61-933 : SSI - règles de maintenance,
- NF S 61-934 : SSI - centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI),
- NF S 61-935 : SSI - unités de signalisation (US),
- NF S 61-936 : SSI - équipement d'Alarme (EA),
- NF S 61-937 (décembre 2003) : SSI - dispositifs actionnés de sécurité (DAS),
- NF S 61-938 : SSI - DCM, DCMR, DCS, DAC,
- NF S 61-939 : SSI - alimentation pneumatiques de sécurité (APS),
- NF S 61-940 : SSI - alimentations électriques de sécurité (AES),
- NF S 61-970 (juillet 2007) : Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie,

## 2.5 BASE DE CALCULS

L'étude du projet sera réalisée en tenant compte des éléments de calculs définis ci-après :

### 2.5.1 Conditions météo

Le projet est situé Rue de l'école normale à Montpellier (34000). Latitude : 43.6222 ; Longitude : 3.8565. Altitude : 39 m

Les données météo sont les suivantes :

- Irradiation globale horizontale : 1413 kWh/m<sup>2</sup>/an
- Zone de vent : 3
- Zone de neige : B1



## 2.5.2 Électricité

### Alimentation électrique :

- Tension 400 V / 230 V - 50 Hz Triphasé + Neutre ou monophasé + neutre
- Neutre schéma TT (neutre direct à la terre),
- Simultanéité des équipements à titre indicatif (suivant équipement) :
  - o Récepteurs terminaux : 0,5 à 1,
  - o Armoires divisionnaires : 0,6 à 0,8,
  - o Armoire générale : 0,80,
- Chute de tension (Tarif bleu / Tarif jaune) :
  - o Branchement : 1%,
  - o Force motrice : 5%,
  - o Éclairage : 3 %.
- Chute de tension (Poste Transfo privé) :
  - o Force motrice : 8 %,
  - o Éclairage : 6 %.
- Chute de tension (hébergements) :
  - o Liaison réseau / coffret RMBT : < ou = 1%,
  - o Coffret RMBT / colonne montante : < ou = 1%,
  - o Dérivation individuelle (distributeur / compteur) : < ou = 0.5 %.

### Sections minimales des circuits

#### En cuivre

- 1,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits d'éclairage,
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits des prises de courant,
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits de chauffage,

### Pouvoir de coupure

Les dispositifs de protection mis en œuvre devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit.

### Petits disjoncteurs

Les petits disjoncteurs devront avoir des courbes B, C, D ou Z suivant les indications des schémas.

### Indice de protection

Suivant leur emplacement, les matériels électriques devront avoir les caractéristiques suivantes :

	Indice de protection	Aux chocs
Service électrique, locaux techniques	IP 21	IK 07
Local Poubelles	IP 25	IK 07
Circulations	IP 20	IK 07
Cheminements extérieurs (hors parking)	IP 24	IK 07
Parcs de stationnement	IP 21	IK 07
Bureaux, Salles de réunions	IP 20	IK 02
Chambres	IP 20	IK 02
Cuisine	IP 11	IK 20
Ateliers	IP 21	IK 08
Dépôts, réserves	IP 20	IK 08
Buanderie	IP 21	IK 02

### Salle d'eau

	Indice de protection	Aux chocs
--	----------------------	-----------



Volume 0	IP 27	
Volume 1	IP 24	
Volume 2	IP 24	IK 02
Volume caché	IP 24	
Extérieur des volumes	IP 20	IK 02

### 2.5.3 Éclairage artificiel

- Indice de réflexion : 753 - valeur moyenne générale,
- Facteurs de dépréciation : 1,15.

Éclairement moyen (Em) à respecter après dépréciation suivant norme NF EN 12464-1 de juin 2003.

Pièce	Profil d'utilisation (selon la norme en 12464-1:2011)	Em (lux)
Circulations	5.1.1 Surfaces de circulation et couloirs	100
Escaliers	5.1.2 Escaliers, escalateurs, trottoirs roulants	100
Chambres	5.2.2 Salles de repos	100
Atelier	5.3.1 Pièces pour installations techniques	200
Chaudière	5.20.2 Chaudières	100
Bureaux	5.26.2 Rédaction, machine à écrire, lecture, informatique	500

Dans le cas général des parties communes [1], une détection de présence (avec détecteur crépusculaire si présence d'éclairage naturel), avec chevauchement des zones et temporisation programmable est installée. Dans le cas d'utilisation de sources lumineuses fluocompactes, il est installé des ballasts électroniques de classe d'efficacité A1 ou A2. Pour cette dernière classe, en cas d'éclairage non permanent, il est demandé un démarrage à chaud des ballasts.

Les durées de temporisation de l'éclairage des espaces non privatifs, sont de l'ordre :

- Pour les LED et les lampes halogènes : de 2 à 3 minutes,
- Pour les lampes à décharge : de 3 à 5 minutes.

L'efficacité lumineuse des lampes de ces parties communes est supérieure ou égale à 60 lm/W.

Les circuits d'éclairage des locaux (local technique à usage du personnel d'entretien, local poubelles, local vélos et/ou poussettes) sont indépendants les uns des autres, ainsi que des circulations communes.

Pour les circulations communes horizontales (vers hébergements, parking ou les locaux communs), les coursives à l'air libre et les escaliers extérieurs, le dispositif d'éclairage doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné par zone maximale de 100 m<sup>2</sup> sur un même niveau.

Pour les escaliers, le dispositif d'éclairage couvre l'ensemble de l'espace concerné et ne dessert pas plus de 3 niveaux commandés simultanément.

Les appareils d'éclairage normal des parkings doivent être mis en œuvre à une hauteur de 2 m minimum au-dessus du sol. Le dispositif d'éclairage couvre l'ensemble de l'espace concerné par niveaux et par zones maximales de 500 m<sup>2</sup>.

Le cas échéant, en présence d'un éclairage permanent la nuit, l'installation d'éclairage des cheminements et circulations extérieurs propres à l'opération permet :

- De réduire le niveau d'éclairement d'au moins 30%, durant les heures de nuit les moins passagères (par exemple 22h00-6h00),
- Et respecter à minima la valeur d'éclairement réglementaire durant la durée du parcours d'un habitant (Exigence non applicable si justification apportée pour des raisons de sécurité).

Pour l'éclairage artificiel des parties privatives, un point d'éclairage est prévu au plafond ou en applique murale dans l'entrée, les couloirs, le séjour, les chambres, la cuisine (ouverte et fermée), les salles d'eau et les WC tout en respectant la norme NF C15-100.

En cas de présence d'éclairage sur les terrasses ou balcons privatifs, il est prévu un interrupteur intérieur avec indicateur lumineux.

[1] Le cas général comprend les parties communes (hall et entrée, les circulations horizontales, les escaliers, les coursives et escaliers extérieurs, les parkings, les circulations vers les parkings et autres locaux techniques, les locaux collectifs divers (type locaux vélos / poussettes, etc., autres que les locaux techniques à usage du personnel d'entretien uniquement).

#### **2.5.4 IRVE**

Pour tous les parcs de stationnement à partir de 10 places, des dispositions sont prises (hors câblage) permettant d'accueillir ultérieurement des bornes pour la recharge normale de véhicules électriques ou hybrides, pour au moins :

- 20% des places destinées aux véhicules automobiles avec un minimum d'une place équipée d'une borne (place accessible PMR).

### **2.6 CHAMBRES TÉMOINS**

Il sera réalisé un logement témoin.

Ces chambres témoins permettront de définir exactement les implantations des différents équipements et le choix des matériels à mettre en œuvre retenus par le Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur devra tenir compte des différentes observations formulées lors de ces mises au point dans l'exécution de la suite de ses travaux.

Les modifications demandées par le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre sur les équipements mis en œuvre dans la chambre témoin ne pourront pas faire l'objet d'un devis de travaux supplémentaires par le présent lot.

### 3 PRESTATIONS DIVERSES

#### 3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'entrepreneur devra la mise en œuvre (et la dépose en fin d'opération) des équipements suivants :

- Mise à la terre des équipements devant l'être.
- Coffrets d'alimentation de chantier
- Éclairage provisoire des zones d'intervention pour la durée des opérations,

Cette installation sera conforme au décret du 14 décembre 1988 et aux recommandations de l'O.P.P.B.T.P., et devra faire l'objet d'un contrôle par un organisme agréé, à la charge du présent lot.

Avant la remise de son offre, l'entrepreneur devra prendre connaissance du PGC SPS (Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection) et de l'ensemble des CCTP des autres corps d'état.

Toutes les recommandations décrites dans ces documents devront être chiffrées et incluses dans la présente offre.

#### 3.2 NETTOYAGE DE CHANTIER

L'entrepreneur devra le nettoyage de son lieu de travail au minimum 1 fois par semaine.

Toutefois, des nettoyages complémentaires pourront être demandés par le maître d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage si ces derniers les jugent utiles.

Dans le cas où ces nettoyages ne seraient pas réalisés, le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre pourront les faire exécuter par une entreprise de leur choix, à la charge du titulaire du présent lot.

L'entrepreneur est également tenu de veiller à la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception et à ne pas détériorer les ouvrages des autres corps d'état.

#### 3.3 PRESTATIONS ADMINISTRATIVES

##### 3.3.1 Frais d'études

L'entreprise devra soumettre à la Maîtrise d'Œuvre, pour avis, les éléments suivants :

- Plans de réservations,
- Plans d'exécution de chantier,
- Schémas unifilaires des armoires électriques,
- Notes de calculs des installations avec données réelles (réseaux de distribution, bilan des pertes de charges, niveaux d'éclairage, etc.),
- Plans modificatifs et d'adaptation en cours de chantier,
- etc.

D'autres informations, utiles à la définition des équipements, pourront être demandées à l'entreprise si nécessaire.

##### 3.3.2 Contrôle, essais et mise en service

###### *Courant fort*

L'entrepreneur procèdera sous sa responsabilité aux essais et mesures suivants :

- Mesure de l'isolement des circuits,
- Mesure de la résistance de terre,
- Mesure de l'impédance de ligne,
- Contrôle des organes de protection,
- Contrôle des échauffements et chutes de tension en charges,
- Thermographie de toutes les armoires électriques avec les installations en charge,

Ces essais et mesures seront consignés par procès-verbal normalisé (Attestation AQC).

###### *Réseau VDI*

En fin de travaux, le réseau VDI sera scrupuleusement contrôlé et validé selon les exigences de la norme ISO/CEI IS 11804.

### 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.

Les points importants sont :

- Contrôler les références des composants installés,
- Vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure à 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 13 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.

### Contrôles de transmission haute fréquence :

Les normalisations des classes D et E décrivent 2 liens distincts (CHANNEL ou PERMANENT LINK) et leurs limites de performances. La recette du présent lot sera effectuée en Channel (dans le cas où le présent lot prévoit la fourniture des cordons de brassages).

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).

### 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,
- La liste des critères de qualités sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées,
- Les fiches de mesures relatives aux tests, basse et haute fréquence.

Les opérations de contrôle devront permettre de valider la totalité du réseau.

Les frais relatifs à ces contrôles sont à la charge du présent lot.

### Télévision

En fin de chantier, le soumissionnaire devra demander une attestation de conformité des installations de télévision auprès du COSAEL.

A ce titre, il devra fournir un dossier composé des pièces suivantes :

- Le schéma constitutif de la station de tête,
- Les calculs de réception terrestre et satellite,
- L'implantation des aériens sur le site,
- Le schéma synoptique électrique du réseau mis à jour après l'installation,
- Les notes de calculs (niveaux en entrée et en sortie de chaque équipement et dégradation en sortie de chaque équipement actif du réseau).

Ces renseignements permettront d'établir les formalités administratives auprès des pouvoirs publics.

### **3.3.3 D.O.E.**

En fin de travaux, les D.O.E. seront à remettre conformément à l'article [Réception](#).

## **4 COURANT FORT**

### **4.1 ALIMENTATION GÉNÉRALE**

#### **4.1.1 Liaisons électriques**

Le présent lot devra les alimentations électriques suivantes :

- Du coffret ECP en limite de propriété au Tarif Jaune situé dans le local technique au R-1 (en câble U1000 R2V, fourreaux TPC Ø160 à la charge du VRD),

#### **4.1.2 Disjoncteur de branchement**

L'entrepreneur devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un disjoncteur de branchement homologué ENEDIS, présentant les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale : 660V,
- Courant nominal : 400A,
- Pouvoir de coupure : 36 kA,
- Coupure visible en charge,
- 4 pôles, 3 déclencheurs réglables de 40 à 400A,
- Magnétique réglable (8xIr),
- Différentiel réglable retardé.

### **4.2 RÉSEAU DE TERRE**

#### **4.2.1 Prise de terre en fond de fouille**

La prise de terre des locaux OM et vélos seront réalisées à l'aide d'une câblette cuivre nu 38 mm<sup>2</sup> de section posée à fond de fouille en ceinturage au niveau des fondations. Cette liaison reliera les armatures visibles des éléments en béton armé et sera raccordée à une barrette de coupure facilement accessible, située à l'abri des chocs et démontable seulement à l'aide d'un outil.

Cette prise de terre sera interconnectée avec celle existante et conservée.

La valeur de la prise de terre ne doit pas excéder 1 Ohm en période sèche. Toutes les dispositions complémentaires éventuelles devront être prévues pour obtenir cette valeur.

Cette boucle sera utilisée, dès le début de la construction du bâtiment, comme prise de terre pour les installations de chantier.

#### **4.2.2 Liaison équipotentielle principale**

L'entreprise devra la mise en œuvre d'une liaison équipotentielle principale, conformément à l'article 411.3.1.1 de la NF C 15-100 applicable depuis le 05-02-2002, sur chaque bâtiment.

Cette liaison concernera le conducteur principal de protection, les canalisations d'eau, de chauffage ainsi que tous les équipements visés par le décret N°62-1454 du 14-11-1982 et les circulaires s'y rattachant.

La liaison équipotentielle principale devra avoir une section de 25 mm<sup>2</sup> cuivre.

Tous les points lumineux et toutes les prises de courant seront équipés d'un conducteur de terre.

Les équipements décrits ci-après devront être reliés à la barre d'équipotentialité principale soit directement, soit par le conducteur de protection de lignes d'alimentation :

- Conduits métalliques et chemins de câbles,
- Tous les blindages et armatures de câbles côté source,
- Tableaux électriques et carcasses de tout organe électrique,
- Les huisseries métalliques (dans les limites imposées par l'article 529.8 de la norme NFC15-100),
- Les appareils de ventilation, chauffage, distribution d'eau chaude sanitaire collective et les appareils d'éclairage,
- La borne de terre des prises de courant,
- La porte des armoires électriques,
- Les armatures des faux plafonds, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction du bâtiment,

- Les appareils de force motrice.

#### 4.2.3 Liaison équipotentielle secondaire

Des liaisons équipotentielles supplémentaires seront mises en œuvre dans les locaux sanitaires et les salles d'eau et concerneront :

- Les canalisations d'eau chaude, eau froide et les vidanges,
- Les éléments métalliques simultanément accessibles.

Elles seront constituées de conducteurs de section 2.5 mm<sup>2</sup> (si protection mécanique) ou de section 4 mm<sup>2</sup> (sans protection mécanique) qui seront soudés ou fixés par colliers, vis de serrage en métal non ferreux sur des parties métalliques non peintes.

#### 4.3 ARMOIRES DE PROTECTIONS

Les armoires électriques devront être mise en œuvre conformément aux recommandations du fabricant afin qu'elle soit conforme à la norme NF EN 60-439-1.

##### Enveloppe

L'enveloppe présentera un indice de protection IP compatible avec son environnement et sera équipée de portes fermant à clé (clé Ronis 405).

L'ensemble des matériels mis en œuvre pour la constitution de l'armoire électrique, devra satisfaire à l'essai au fil incandescent 750°C.

Les matériaux isolants devront résister au feu ou à une chaleur anormale provenant d'effets électriques internes, conformément à la norme CEI 695.2.1 : 960° 30s/30s pour les supports des pièces sous tension.

Le matériel employé sera de marque SCHNEIDER ou techniquement équivalent.

Aucune partie sous tension ne devra être accessible porte ouverte, les appareils de commande et bornes devant être placés derrière des plastrons démontables.

La dimension des enveloppes des armoires et coffrets permettra l'adjonction à l'intérieur de 30% du nombre d'organes de protection initialement raccordés.

L'arrivée des câbles se fera sous goulotte évolutive, avec mise en place de cornets de finition afin d'assurer une jonction parfaite entre la goulotte et l'enveloppe du tableau.

##### Jeu de barres :

Dans chaque armoire électrique, il sera installé un jeu de barres principales dont l'intensité minimale devra être au moins égale à l'intensité minimale de la source d'alimentation sur tout son parcours.

##### Matériels de protection :

Chaque armoire électrique sera composée des protections suivantes :

- Le compteur d'énergie (fourni par le concessionnaire, posé par le présent lot),
- Le disjoncteur de branchement tripolaire + neutre 500mA S (à prévoir au présent lot).
- Les interrupteurs ou disjoncteurs de séparation de circuits,
- Les disjoncteurs différentiels pour les circuits de prises de courant,
- Les disjoncteurs différentiels pour les circuits éclairage,
- Les disjoncteurs différentiels pour les autres circuits,
- Les disjoncteurs différentiels pour les circuits d'éclairage extérieur,
- Les disjoncteurs divisionnaires pour les circuits de prises de courant,
- Les disjoncteurs divisionnaires pour les circuits éclairage,
- Les disjoncteurs divisionnaires pour les autres circuits,
- Les disjoncteurs divisionnaires pour les circuits d'éclairage extérieur,
- Les organes de commande pour l'éclairage extérieur,

La sélectivité des protections différentielles devra être assurée.

Protection des circuits contre les surcharges et les courts-circuits :

- Les disjoncteurs comporteront autant de déclencheurs que de pôles, ils devront avoir un pouvoir de coupure en rapport avec le courant de court-circuit susceptible de se développer à l'origine du circuit,
- Tous les circuits seront protégés par des disjoncteurs équipés de déclencheurs de type magnéto-thermique.

La sélectivité des protections de surintensités devra être assurée.

L'ensemble du matériel sera installé sur châssis en fer profilé DIN 20/10° et être accessible en face avant.

Les protections seront scrupuleusement repérées par étiquettes gravées sur plastique, vissées pour les extérieurs d'armoire et à la Dymo 1000 ou équivalent pour les intérieurs.

Les calibres et sensibilités des appareils de protection devront permettre d'obtenir une sélectivité verticale convenable.

Il est précisé que les protections seront assurées par des disjoncteurs. Les fusibles seront proscrits.

Les protections des circuits terminaux seront impérativement réalisées par disjoncteur de type et de pouvoir de coupure appropriés (les intensités de court-circuit seront à vérifier avant l'exécution, en fonction de la puissance des transformateurs).

Il sera prévu 2 prises de courant 16A 2P+T dans le coffret.

**Nota :**

La protection contre les surintensités à l'origine des circuits sera assurée par des disjoncteurs de type B (alimentation candélabres).

Circuits prises de courant

Les circuits prises de courant tout usage seront assurés par des dispositifs différentiels à courant résiduel haute sensibilité (30 mA).

Le nombre de prise de courant (2P+T 230Vca) sera limité à 8 par circuit.

Circuits éclairage

Les circuits éclairage (sauf salles d'eau) seront protégés par des disjoncteurs différentiels 300 mA.

Le nombre de points d'éclairage sera limité à 8 par circuit.

Câblages

Le câblage sera installé sous goulotte plastique et réalisé en fil HO7 V-K. La section minimale sera de 1mm<sup>2</sup> (télécommande).

L'accès aux goulottes et au câblage devra pouvoir s'effectuer depuis la face avant de l'armoire.

L'identification des circuits principaux sera conforme aux normes en vigueur :

- Vert/jaune pour le conducteur de protection.
- Bleu pour le neutre.
- Brun pour la phase 1.
- Noir pour la phase 2.
- Gris pour la phase 3.
- Rouge pour les circuits de commande alternatif + numérotation des fils (tenant/aboutissant).
- Orange pour les circuits de commande pris en amont du dispositif de sectionnement + numérotation des fils (tenant/aboutissant).
- Noir pour les circuits de commande continu + numérotation des fils (tenant / aboutissant).

Dans le cas d'utilisation de barres en cuivre souples isolées, celles-ci seront repérées aux couleurs conventionnelles décrites ci-dessus.

Toutes les extrémités des câbles souples seront munies de cosses ou d'embouts sertis à la pince.



### Borniers

Le raccordement des câbles d'utilisation d'une section inférieure ou égale à 6mm<sup>2</sup> sera obligatoirement effectué sur bornes repérées.

Les câbles d'une section supérieure à 6mm<sup>2</sup> seront raccordés directement sur les appareillages de protection. En aucun cas, il ne sera accepté le raccordement de plus de deux conducteurs dans une même cage de serrage. En outre, les deux conducteurs seront impérativement de même section.

Le raccordement des conducteurs de protection sera réalisé sur une barre de cuivre de mise à la terre. En aucun cas le regroupement de plusieurs conducteurs de terre sur une même borne ne sera accepté.

Les blocs de jonctions porteront le même repérage que l'appareillage amont auquel ils sont raccordés.

Les bornes recevant le conducteur de neutre seront bleues, celles recevant les phases seront grises et celles recevant les circuits de sécurité seront en orange.

Les blocs de jonction auront les caractéristiques suivantes :

- Bornes à vis de type VIKING de marque LEGRAND ou techniquement équivalentes,
- Bornes lame ressort de marque WAGO ou techniquement équivalentes.

### Repérages

Chaque appareil sera repéré sur la porte de l'armoire ou sur le plastron par étiquettes indiquant l'utilisation du circuit conformément au schéma.

Afin de compléter le repérage lorsque la porte est ouverte ou le plastron enlevé, une étiquette indiquant le repère de l'appareillage sera directement apposée sur celui-ci.

Tous les conducteurs réalisant la partie « commande » devront être numérotés.

Les bornes de raccordement seront numérotées suivant le repérage des schémas et plans d'exécution du titulaire du présent lot.

L'entrepreneur devra le repérage de l'ensemble des placards et locaux électriques, par des pictogrammes normalisés.

L'éclairage extérieur sera alimenté par interrupteur crépusculaire programmable.

Il aura les caractéristiques suivantes :

- Capacité : 8 programmes (journalier / hebdomadaire),
- Seuil de luminosité réglable sur deux plages 2 à 35 lux et 35 à 2000 lux,
- Commutateur manuel : marche forcée / programme / arrêt,
- Changement automatique heure d'été / heure d'hiver,
- Dérogation temporaire avec retour automatique au programme.

Ils seront raccordés à une cellule photoélectrique implantée loin des lumières artificielles.

Les circuits auront la possibilité d'avoir une commande manuelle locale de marche forcée par bouton poussoir.

L'ensemble pourra être de marque SCHNEIDER ELECTRIC, type IC2000P ou techniquement équivalent.

### Parafoudre

Un parafoudre général sera installé directement en aval du disjoncteur de branchement.

La longueur des câbles entre le bornier d'alimentation du déconnecteur du parafoudre et la barrette de terre devra être inférieure à 0.5 m.

Le parafoudre mis en œuvre devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Capacité d'écoulement très important : I<sub>max</sub> : 40 kA, onde 8/20μs,
- Capacité d'écoulement courant de décharge nominale : 20 kA, 15 chocs onde 8/20μs,
- Conforme aux normes NF C 15-100 art.534 NF EN 61-643-11,
- Protection en mode différentiel,
- Indicateur de déconnexion,
- Télésignalisation DS40S.

Il pourra être de marque CITEL ou techniquement équivalent.

Les parafoudres devront avoir une tenue au court-circuit supérieure ou égale à l'intensité de court-circuit susceptible de s'établir à l'endroit où ils seront installés.

#### 4.3.1 TGBT

Le TGBT, implantée dans le local technique au R-1, devra répondre aux prescriptions décrites ci-avant.

En façade, elle devra être équipée de 2 voyants :

- 1 voyant vert "hors tension" avec une étiquette de repérage gravée,
- 1 voyant rouge "sous tension" avec une étiquette de repérage gravée,

Il sera prévu un arrêt d'urgence déporté, réalisé par bouton poussoir « coup de poing » à réarmement à clé agissant sur le bloc de déclenchement de la coupure générale du TGBT et sur le disjoncteur général des circuits ondulés, le cas échéant.

Il sera également prévu un arrêt d'urgence déporté pour couper la ventilation de confort, réalisé par bouton poussoir « coup de poing » à réarmement à clé agissant sur le bloc de déclenchement associé à la protection des diverses CTA du lot Plomberie Chauffage Ventilation.

L'entrepreneur veillera à ce que la coupure d'urgence de chaque bâtiment ne coupe en aucun cas les alimentations des installations de sécurité.

Dans l'armoire, il sera installé un jeu de barres principales dont l'intensité minimale devra être au moins égale à l'intensité minimale de la source d'alimentation sur tout son parcours.

Les jeux de barres devront permettre un serrage par l'avant des dérivations et facilitant la maintenance et les extensions futures.

Ils seront mis en place de la façon suivante :

- serrages par clé dynamométrique en respectant les couples préconisés par le constructeur,
- le feuillard cuivre seront isolés des parties métalliques et frettés afin de supporter l'Icc du tableau,
- la boulonnerie des éclissages et dérivations en acier zingué bichromaté de classe 8-8,
- le raccordement des appareils  $\geq 100A$  sera réalisé à l'aide de connexions préfabriquées et testées par le constructeur.

Tous les conducteurs de terre et de protection devront être raccordés par des serrages unitaires.

Les essais individuels suivants devront être effectués conformément aux normes CEI 439-1 et NFC EN 60439-1 (en vigueur en France), soit :

- vérification de la conformité du produit par rapport au schéma (régime de neutre),
- vérification mécanique (contrôle jeux de barres, feuillards, continuité des masses, sections de câbles, fixations, etc.),
- essai diélectrique,
- essai de fonctionnement,
- continuité des masses,
- mesures d'isolement.

#### 4.3.2 Coffrets de protections des chambres

Les coffrets de protections des chambres devront répondre aux prescriptions décrites ci-avant.

Chaque chambre sera protégée par un tableau électrique individuel dédié. Il se présentera sous la forme d'enveloppe PVC, de type préfabriqué pour pose encastré, d'un degré de protection adapté de l'espace où il sera installé (IP20 mini, IK02 mini, Classe 2).

#### 4.3.3 Tableaux d'étages

Ces tableaux divisionnaires, nommés TD R+X-A et TD R+X-B, seront positionnés dans les gaines techniques des niveaux considérés du bâtiment. Ils seront dédiés aux équipements électriques du niveau d'implantation et à l'alimentation des coffrets de chacune des chambres.

Il sera prévu la mise en œuvre de sous comptage individuel par chambre.

#### 4.3.4 TD Laverie

Ce tableau divisionnaire sera positionné à l'entrée du local laverie. Il devra répondre aux mêmes prescriptions décrites ci-avant.

En façade, elle devra être équipée de 2 voyants :

- 1 voyant vert "hors tension" avec une étiquette de repérage gravée,
- 1 voyant rouge "sous tension" avec une étiquette de repérage gravée,

Il sera prévu la mise en œuvre d'un sous comptage sur ce tableau divisionnaire.

#### **4.4 ÉQUIPEMENT ET DISTRIBUTION**

##### **4.4.1 Cheminements principaux**

Conformément au DTU13.3 de mars 2007, les câbles et fourreaux peuvent être incorporés dans les dallages armés sous réserve de satisfaire aux dispositions constructives ci-après :

- Leur diamètre ne doit pas excéder 1/5 de l'épaisseur du dallage dans la zone considérée,
- Leur enrobage en partie supérieure doit être au minimum de 2 fois leur diamètre sans être inférieur à 50 mm,

L'entrepreneur devra se prémunir vis-à-vis des déformations du dallage sous l'effet du retrait, de variations thermo-hygro-métriques, et de charges roulantes ; une attention particulière étant apportée aux conséquences des déformations verticales différentielles au droit des joints.

Les traversées verticales de dallage seront autorisées avec fourreaux.

Pour rappel : Le câble d'alimentation des services généraux et les canalisations électriques des installations de sécurité ne devront pas traverser des locaux à risque d'incendie, ni cheminer dans les emplacements de stationnement (classés à risque BE2). Le cas échéant, ces liaisons seront mises en œuvre dans un cheminement d'une résistance au feu de 1 heure.

##### **Chemin de câbles courants forts & faibles**

Le cas échéant, il sera mis en œuvre un chemin de câbles par type de courants (forts et faibles), conforme aux normes et règlements, répondant aux conditions ci-après :

- Chemins de câbles perforés métalliques en acier galvanisé, rebords rabattus non-coupants, hauteur 72 mm maxi, utilisation terminale de distribution,
- Leur largeur sera déterminée selon le nombre de câbles, plus un espace de réserve correspondant à 30 % de la capacité totale installée.

L'espace de réserve devra être accessible à tout moment, lorsque l'installation sera livrée, ceci afin de permettre toute addition de câbles sans difficulté.

Il ne sera pas admis plus d'une rangée de câbles dans les parcours horizontaux et verticaux.

L'entrepreneur a en charge l'ensemble des équipements tels que suspensions par tiges filetées, consoles et pendants.

Il devra relier avec soin le cheminement aux circuits de masse de l'installation afin d'augmenter le maillage global et améliorer l'équipotentialité conformément à l'UTE 5 520, 4.4.4.

Avant toute intervention sur chantier, l'entrepreneur devra positionner les chemins de câbles en coordination avec les autres corps d'état.

Ils seront de marque OBO BETTERMANN ou techniquement équivalent.

Tous les câbles, posés sur chemin de câbles ou accrochés directement aux parois, sont repérés et séparés par type de distribution. Ils sont repérés tous les 20 mètres ainsi qu'en tous points particuliers tels que : sortie, changement de nappe ou de direction, trémie de passage, etc.

Ce repérage sera effectué par des étiquettes inoxydables, gravées de façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps. Ces étiquettes seront fixées aux câbles par l'intermédiaire de colliers.

##### **Nota :**

Toutes les boîtes de dérivations seront scrupuleusement repérées de même que les circuits correspondants. Ces boîtes seront repérées sur les plans d'exécution et confirmées sur les plans DOE.

Dans les chemins de câbles verticaux, les câbles sont fixés par colliers tous les 0,50 m maximum.

**Traversées de parois**

Tous les dispositifs coupe-feu devront être prévus pour toutes traversées de parois permettant de reconstituer un degré équivalent à la paroi traversée.

L'entrepreneur devra fournir en fin de chantier les procès-verbaux des matériaux mis en œuvre.

Ces produits pourront être de marque HILTI ou techniquement équivalent.

**Saignées**

L'entrepreneur aura à sa charge l'ensemble des saignées lui étant nécessaires pour la pose des canalisations et des boîtiers d'appareillage.

Il devra appliquer les règles DTU quant aux longueurs maximales des saignées au sein d'une même cloison.

**Conduits**

Les conduits de distribution seront encastrés dans les éléments de la construction. Il sera fait usage de conduits IRL, ICA, ICTA, suivant leur mode de pose et la nature des matériaux rencontrés.

Les torons et conduits IRL comporteront au maximum 5 câbles.

La mise en torons de conduits IRL (ou ICA,) maintenant plusieurs câbles ne sera pas acceptée.

Au-delà de 5 câbles ou de 5 conduits en parallèle (IRL, ICA, ICTA...etc.), un chemin de câbles sera systématiquement mis en œuvre.

De façon générale, les indices de protection des conduits devront être compatibles avec leur mode de pose et les risques auxquels ils sont exposés.

Lors de la mise en œuvre de ces conduits, l'entrepreneur devra appliquer les indications du guide UTE C15 - 520. Suivant les cas, l'entrepreneur pourra poser des fourreaux aux traversées de cloisons et murs en réalisant les bouchages après intervention.

Le Maître d'œuvre pourra, s'il le juge nécessaire, demander de refaire la pose des alimentations et leurs raccordements aux appareillages en cas de prestations non soignées.

Les conduits seront équipés à leurs extrémités d'embouts étanches.

**Locaux contenant une baignoire ou une douche**

Dans les locaux équipés de douche, l'entrepreneur devra respecter les conditions de mise en œuvre des matériels électriques dans les différents volumes de sécurité, conformément à la norme NF C 15-100, notamment :

- Volumes 0-1 : interdiction d'appareillage électrique dans ces volumes sauf en TBTS (très basse tension de sécurité 12V),
- Volume 2 : les appareils d'éclairage placés dans ce volume devront être de classe 2 et protégés contre les projections d'eau, les interrupteurs devront être placés en dehors de ce volume.

**Fixations - Repérages**

Pour les fixations des boîtiers à réaliser dans les cloisons sèches, les percements devront être réalisés à l'aide d'outils appropriés (type scie cloche).

Le diamètre du percement devra correspondre au diamètre du boîtier, dans le cas contraire le panneau de cloison sèche sera remplacé aux frais de l'entreprise du présent lot.

Les canalisations apparentes sont fixées comme indiqué ci-dessous :

- Câble apparent fixé par des chevilles filetées et colliers Rilsan :
  - o Une cheville tous les 30 cm dans les gaines des colonnes,
  - o Une cheville tous les 40 cm dans le plénum du plafond suspendu, ou 75cm si le câble est armé (UTE C 15 520).
- Câble posé sous conduit :
  - o Le conduit est fixé par colliers Rilsan, un tous les 80 cm,

Toutes les boîtes de dérivations seront scrupuleusement repérées de même que les circuits correspondants. Ces boîtes seront repérées sur les plans d'exécution et confirmées sur les plans DOE.

Le repérage sur les plans d'atelier et de chantier indiquera clairement l'armoire d'origine du circuit et la désignation du circuit.

Le repérage de plan devra impérativement correspondre aux plans DOE ainsi qu'aux repérages des borniers de raccordement à l'intérieur des armoires.

Les étiquettes seront fixées aux câbles par l'intermédiaire de colliers.

#### 4.4.2 Alimentations spécialisées

Il sera mis en place, par le présent lot, d'autres entrepreneurs de corps d'état ou par l'utilisateur, des appareils nécessitant de l'énergie électrique, (chauffage, ventilation, pompes et diverses machines).

Les puissances nécessaires seront amenées sous forme de câbles lovés, boîtes de connexion, prise de courant spécialisée ou interrupteur de proximité suivant les cas.

Chacune des alimentations sera protégée en tête par un dispositif lui étant spécifique.

Toute alimentation triphasée ou prise 3P+T sera accompagnée du neutre avec protection au départ.

L'entrepreneur devra obtenir de la part du demandeur tous les renseignements techniques (tension, intensité, etc.) des besoins et leurs implantations précises avant tous travaux.

Désignation	Puissance théorique	Tension	Origine	Câbles	Section théorique
TGBT	227 kVA	400V	TJ	C2	-----
PC Karcher	1,5 kW	230V	TGBT	C2	-----
Pompe à Chaleur	46 kVA/U	400V	TGBT	C2	-----
VMC	0.5 kW/U	230V	TGBT	C2	-----
Sous station		400V	TGBT	C2	-----
Coffret Chauffage		400V	TGBT	C2	-----
Ascenseur		230V	TGBT	C2	-----
TD Laverie		400V	TGBT	C2	-----
Lave-linge		400V	TD Laverie	C2	-----
Sèche-linge		400V	TD Laverie	C2	-----

#### **NOTE IMPORTANTE :**

Liste non exhaustive. Les puissances théoriques sont données à titre indicatif et devront impérativement être vérifiées par le titulaire du présent lot en phase exécution.

#### 4.4.3 Appareillage

Les boîtes d'encastrement destinées à recevoir l'appareillage devront être appropriées à la nature de la paroi (en particulier dans le cas de cloisons sèches).

Afin de répondre à la Directive RT2012, les boîtes d'encastrement mises en œuvre devront être étanche à l'air, grâce à des membranes souples type MULTIFIX AIR, de marque SCHNEIDER ou équivalent et auront une tenue au fils incandescent de 850°C pendant 30s.

De plus au départ et à l'arrivée des conduits, l'entrepreneur devra la fourniture et la pose de bouchons obturateurs équipés de membrane perforable pour le passage des fils. Ces bouchons seront de marque ARNOULD, type RT ou équivalents, conformes à la norme NF EN 60670-1.

Afin que le plaquage des plaques soit parfait, l'entrepreneur devra utiliser la scie cloche haute finition (2 lames) fournie par la société ARNOULD.

L'architecte pourra, s'il le juge nécessaire, demander à l'entreprise de reprendre la pose des plaques si celles-ci n'étaient pas posées correctement.

L'entrepreneur veillera tout particulièrement à ne pas poser d'appareillage en vis à vis sur une même cloison afin d'éviter les ponts phoniques et de respecter la stabilité au feu de la cloison (l'interdistance sera fonction du type choisi et validé par l'architecte et le bureau de contrôle).

Les prises de courant, interrupteurs, etc., présenteront une intensité nominale compatible avec leur fonction, tel que défini sur la légende des plans d'électricité.

Les prises de courant seront obligatoirement munies d'éclipses de sécurité et d'ergot de mise à la terre.

L'appareillage devra avoir un indice de protection (IP et IK) compatible avec l'environnement des locaux dans lequel il est installé.

L'appareillage sera de marque LEGRAND, choisi dans les gammes DOOXIE et PLEXO ou techniquement et esthétiquement équivalent.

Les éclairages de certains locaux et circulations seront commandés par détecteurs de présence ayant les caractéristiques suivantes :

- Détecteur infrarouge à 360° pour montage en plafond encastré,
- Mesure effective de la lumière naturelle : environ 10 à 1500 lux,
- Puissance de commutation ohmique : 1400VA,
- Temporisation de déclenchement s'adaptant au comportement de l'utilisateur par auto-apprentissage.

Ou :

- Détecteur infrarouge à 180° pour montage en applique,
- Indice de protection IP45,
- Mesure effective de la lumière naturelle : à partir de 5 lux,
- Temporisation réglable de 6 secondes à 12 minutes.

Ils pourront être de marque BEG ou techniquement équivalent.

#### 4.5 LUMINAIRES

En fonction des spécifications, l'entrepreneur devra prévoir tous les accessoires de pose et toutes interventions nécessaires à la mise en œuvre des luminaires.

Les appareils d'éclairage seront fixés aux éléments stables de la construction, ils ne feront pas d'obstacle à la circulation et ne seront pas encastrés dans un plafond coupe-feu.

Les appareils fluorescents seront équipés de tubes dont la température de couleur sera fonction de l'activité exercée dans les locaux définis suivant les règles et recommandations de l'AFE.

Les ballasts électroniques seront impérativement à cathode chaude.

Pour tous les appareils d'éclairage mis en place, l'entrepreneur devra produire un certificat d'essais de résistance au fil incandescent de :

- 850 °C dans les circulations et parties communes,
- 750 °C dans tous les autres locaux.

Les luminaires posés sur faux plafond, dont le poids est supérieur ou égal à 200g, devront être attachés par filins aux éléments stables de la construction.

L'efficacité lumineuse des lampes des parties communes est supérieure ou égale à 60 lm/W (hall et entrée, circulations horizontales et verticales, locaux techniques, locaux collectifs divers, etc.).

L'ensemble des luminaires mis en œuvre devra être conforme aux normes de la série NF EN 60 598 (NF C 71-000).

L'entrepreneur devra tenir compte des conditions d'environnement (indice IP) et de mise en œuvre des appareils et orientera son choix vers des appareils décrits ci-après.

Toutefois, il pourra proposer des luminaires différents, en précisant la marque, le type et en joignant une documentation technique à son offre.

##### Luminaire type A (Pièce de vie Chambre)

Hublot de marque RÉSISTEX de type PRIAMLED 20W, classe 1, IP54, IK10 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

**Luminaire type B (Cuisine)**

Réglette étanche de marque RÉSISTEX de type NEOLED 16W, classe 2, IP44, IK07 ou techniquement et esthétiquement équivalent

**Luminaire type C (Salle de bain)**

Spot étanche de marque RÉSISTEX de type AQUALED 10W, classe 3, IP65, IK07 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

**Luminaire type D1 (Circulation et locaux communs)**

Downlight encastrable de marque RÉSISTEX de type ELDAR 23,5W, classe 2, IP54, IK06 ou techniquement et esthétiquement équivalent.



**Luminaire type D2 (Entrée Chambres)**

Downlight rond encastrable de marque RÉSISTEX de type DOLED 17W, classe 2, IP20, IK06 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

**Luminaire type E (Escaliers)**

Hublot étanche de marque RÉSISTEX de type HUBO (avec détecteur incorporé) 19W (29W), classe 2, IP66, IK10 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

**Luminaire type F (Locaux communs)**

Encastré 600\*600 mm LED de marque RÉSISTEX de type IRO 37W, classe 2, IP20, IK04 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

**Luminaire type G (Locaux techniques, local OM et local vélo)**

Luminaire étanche de marque RÉSISTEX de type NOCLIP 29W, classe 2, IP65, IK10 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

**Luminaire type H (Périphérie bâtiment)**

Projecteur extérieur LED de marque EPSILON de type NOA-32W, classe 1, IP66, IK09 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

**Luminaire type I (Tête de lit)**

Applique LED de marque EPSILON de type SET AP 4W, classe 1, IP20 ou techniquement et esthétiquement équivalent.



#### 4.6 CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

Le dimensionnement des émetteurs de chaleur est réalisé sur la base d'un calcul de déperditions pièce par pièce, sur la base des méthodes de calcul en vigueur et selon les dispositions des normes NF EN 12831, NF P52-612 N et NF EN 14337.

Dans chaque logement, le cas échéant selon la typologie, il sera mis en œuvre un dispositif de programmation centralisé (exception faite des salles d'eau) :

- Soit par programmation temporelle hebdomadaire de la température des pièces assurant les modes confort, éco, hors gel, arrêt (commande monozone ou multizone).
- Soit par commande centralisée en ambiance assurant la commande des modes confort, éco, hors gel, arrêt, de type manuelle permettant des temporisations réglables.

##### 4.6.1 Sèche-serviettes électrique

Les sèche-serviettes dans les salles de bains et salles d'eaux des logements auront les caractéristiques suivantes :

- Construction : acier,
- Peinture : définitive cuite au four,
- Couleur : blanc cassé (peinture de base sans supplément),
- Tube émetteurs horizontaux cintrés et ronds Ø22mm,
- Fluide caloporteur par eau glycolée, Thermoplongeur à double sécurité,
- Limiteur de température à réarmement automatique,
- Classe II - IP 44 - IK09,
- Marque NF Électricité Performance 2 étoiles (ou équivalent Marque NF Électricité Performance catégorie C) avec thermostat électronique,

Ils seront de marque NEOMITIS, type DANAIS ou techniquement équivalent.

#### 4.7 ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ

##### 4.7.1 Bloc autonome d'évacuation « habitation » (BAEH)

Ces blocs d'éclairage de balisage présenteront les caractéristiques générales suivantes :

- classe II, indice IP 42,
- autonomie normalisée : 5 heures,
- leds : 8 lumens
- alimentation 230 V (mise au repos par télécommande),
- bloc débrochable sur socle fixe.
- équerre pour fixation en drapeau

Ils seront de marque KAUFEL ou techniquement équivalent.

#### 4.7.2 Bloc autonome d'évacuation standard (BAES)

Ces blocs autonomes d'éclairage de balisage présenteront les caractéristiques générales suivantes :

- classe II, IP 42, IK07 (IK10 ou avec grille IK10 pour pose < 0..50m),
- autonomie normalisée : 1 heure,
- leds : 45 lumens
- alimentation 230 V (mise au repos par télécommande).
- bloc débrochable sur socle fixe.
- équerre pour fixation en drapeau

Ils seront de marque KAUFEL ou techniquement équivalent.

#### 4.7.3 Bloc Portatif

Le local technique au R-1 sera d'un bloc de sécurité portatif sur prise de courant présentant au minimum les caractéristiques suivantes :

- Classe II, indice IP 42, IK10, 960°C,
- Autonomie normalisée : 1 heure,
- Tout LED 100 Lumens,
- Alimentation 230 V.

Ce bloc autonome sera pourvu des dispositifs pour fixation murale, placé en applique à côté de la porte d'accès du local concerné et relié au secteur par un cordon avec fiche permettant ainsi leur transfert.

Il sera de marque KAUFEL, type réf. EDF 100L ou techniquement équivalent.

#### 4.7.4 Bloc de télécommande

Le bloc de télécommande permet la coupure du secteur et la mise au repos des blocs de sécurité.

Il sera de marque KAUFEL ou techniquement équivalent.

#### 4.7.5 Câblage de l'installation

Les alimentations des blocs autonomes seront réalisées en câble de catégorie C2 de type U1000 R2V répondant aux conditions de mise en œuvre réglementaires.

### 4.8 PRÉ-ÉQUIPEMENT IRVE

L'entreprise devra prévoir dans son offre le pré-équipement, en attente, nécessaire pour l'équipement de 100% des places de stationnement :

- Chemins de câbles puis fourreaux Ø60 aiguillés en attente.
- Y compris percements et rebouchages coupe-feu.

L'installation sera issue du TGBT.

## 5 COURANT FAIBLE

### 5.1 RÉSEAU V.D.I. (VOIX - DONNÉES – IMAGES)

L'entreprise devra la fourniture d'un ensemble pré-câblage permettant la transmission de la voix et des données dans l'ensemble des locaux.

L'installation sera de classe E, (jusqu'à 200 Mz), établie conformément aux indications de la norme ISO/IEC IS 11801.

En conséquence, il sera fait usage de composants de catégorie 6.

Le pré-câblage doit être performant et capable de supporter les types de communication actuels ou annoncés :

- Téléphonie analogique, numérique (RNIS);
- Ethernet 10Mbps, 100Mbps ou Gigabits/s sur cuivre.

Les performances du câble seront conformes aux spécifications des normes et standards en vigueur ISO/IEC 11801 ed.2: FDIS ratifiée fin 2002, EN 50173, EN 50288.

Le câblage desservira les prises téléphoniques et informatiques. Il aura pour origine la baie générale de brassage (module de prises RJ45 en façade et bandeaux PC sur ligne isolé), implantée dans le local désigné du bâtiment principal.

Réalisée en câbles 4 paires torsadés de catégorie 6, la connectique terminale sera de type RJ45 femelle avec 9 points de contact, porte étiquette et volet anti-poussière.

La longueur maximale entre chaque point d'accès et le répartiteur (baie générale de brassage ou sous-répartiteur) ne pourra dépasser 90 mètres.

Transmission du cahier de recettage complet en fin de chantier contenant les résultats des tests ainsi que la synoptique complète.

Il est important de respecter la séparation des systèmes courant fort et courant faible, seul gage du respect de normes imposées.

#### 5.1.1 Baie générale de brassage

La baie de brassage sera définie comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et les équipements actifs.

Elle remplira les fonctions suivantes :

- le repérage des liaisons horizontales,
- le brassage informatique cuivre et optique,
- l'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données, vidéo.

La modularité de la baie technique doit permettre de faciliter l'accès aux équipements installés en face avant comme en face arrière.

Les répartiteurs seront livrés entièrement équipés, prêts à poser et à raccorder.

La baie de brassage sera composée selon la localisation d'une armoire 19 pouces 600 x 600 de hauteur de 42U.

Elle sera entièrement équipée de :

- châssis pivotant,
- une porte avant transparente,
- un panneau arrière plein démontable,
- 2 panneaux latéraux démontables,
- un toit perforé équipé d'un kit de ventilation,
- mise à la terre "intégrale" automatique.
- bandeau 1U alimentation 230V de 9 prises 16A pour le raccordement des matériels actifs,
- bandeaux 48 ports « informatique » sans plastron pour l'arrivée des prises des postes de travail (4 paires par port),
- bandeaux 48 ports « téléphonie » sans plastron,
- bandeaux 48 ports « téléphonie de service » sans plastron pour l'arrivée des prises dédiées du bâtiment principal et des hébergements,

- bandeaux 48 ports « réseau rubis » sans plastron pour l'arrivée des prises dédiées du bâtiment et des hébergements,
- panneaux d'espacement, plateaux, panneaux intercalaires, panneaux guides cordons, kit de mise à la terre des bandeaux,
- tiroirs amovibles pour matériel actif.

Les prises RJ45 montées sur les répartiteurs seront de type "blindées" catégorie 6 avec reprise d'écran à 360, La couleur indicative des connecteurs sera à confirmer par le Maître d'Ouvrage :

- postes de travail : bleu,
- rocades : vert,
- équipements actifs : jaune.

### **Nota**

L'équipement actif tel que hub, routeur, etc., est hors lot.

### **5.1.2 Équipotentialité des masses**

L'équipotentialité des masses sera réalisée par maillage et concernera notamment :

- les masses métalliques du tableau de brassage,
- les chemins de câbles,
- les postes de travail,
- les écrans des conducteurs, etc.

Ce réseau sera issu de la prise de terre du bâtiment et interconnecté avec le réseau de terre Courants Forts.

### **5.1.3 Câblage des installations**

La distribution des postes de travail sera réalisée en étoile à partir de la baie de brassage.

Les cheminements verticaux seront réalisés au niveau des placards électrique sur chemin de câbles le plus éloigné possible des armoires divisionnaires.

Les câbles capillaires seront des câbles en quarte écrantés et gainés, 4 paires catégorie 6 FTP.

L'écran de chaque quarte formera un tube autour d'une sous gaine assurant ainsi une parfaite étanchéité aux perturbations électromagnétiques.

Un repérage sur le câble indiquera le constructeur, l'impédance caractéristique et la catégorie du câble suivant les exigences définies par les normes française NFC 50174, américaine TIA/EIA 606.

Les câbles devront être raccordés conformément à la Convention EIA/TIA 568B, câblage 100 ohms.

RJ 45 du terminal	Code de couleurs des câbles 100 Ω	Module du SR	RJ 45 du SR
1	Blanc/Orange	1.1	1
2	Orange	1.2	2
3	Blanc/Vert	2.1	3
6	Vert	2.2	6
4	Bleu	3.1	4
5	Blanc/Bleu	3.2	5
7	Blanc/Marron	4.1	7
8	Marron	4.2	8
T	Drain d'écran	T	T

Le tableau ci-après donne, à titre indicatif, les recommandations de transmission des principaux réseaux normalisés ou courants sur le marché :

TYPE de RÉSEAU	BANDE FREQUENC E (MHz)*	PAIRES ACTIVES TX / RX (RJ45)	LIMITE RAPPORT SIGNAL/BRUIT (exigé)	NORME ISO 11801 ACR (dB)	LIMITE RAPPORT SIGNAL/BRUIT (IBCS)	MARGE de SÉCURITÉ IBCS
1000 Base T GigaEthernet	1 - 125	Toutes	16	11.9 ( classe E )	24	8
ATM-622	1-300	3 (1,2) 4 (7,8)	15	11.9 ( classe E )	15	-
ATM- 155	1 - 100	3 (1,2) 4 (7,8)	16	4	28	12
100 Base TX	1-80	3 (1,2) 2 (3,6)	17	11.9	30	13
100 Base T4	1-16	Toutes	13,5	26	49	35.5
10 Base T	1-16	2 (3,6) 3 (1,2)	14,5	26	50	35.5
TR-16 actif	1-20	2 (3,6) 1 (4,5)	14	28	46	32
TR-16 passif	1-20	2 (3,6) 1 (4,5)	15,5	28	46	30.5
TR4 Actif	1-10	2 (3,6) 1 (4,5)	17,5	35	52	34.5
TR4 Passif	1-10	2 (3,6) 1 (4,5)	17,5	35	52	34.5
Téléphonie Analogique	N/A	7,8	N/A	N/A	N/A	N/A
Téléphonie numérique	N/A	4,5	N/A	N/A	N/A	N/A

\* À la fréquence maximum de la bande de fréquence concernée.

Les niveaux de performances de transmission du câblage devront être évalués suivant les données ci-après :

#### Câblage classe E à 200 MHz

Classe E, Canal									
Fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS FEXT	EL Return Loss	Temps de propagation	skew
MHz	DB	dB	dB	dB	dB	dB	DB	ns	ns
1	NA*	72,7	70,4	70,3	68,1	60,2	19	580	50
4	4,2	63,0	58,9	60,5	56,4	48,2	19	562	50
10	6,5	56,6	50,0	54,0	47,5	40,2	19	555	50
16	8,3	53,2	44,9	50,6	42,3	36,1	19	553	50



20	9,3	51,6	42,3	49,0	39,7	34,2	19	552	50
31,25	11,7	48,4	36,7	45,7	34,0	30,3	17,1	550	50
62,5	16,9	43,4	26,5	40,6	23,7	24,3	14,1	549	50
100	21,7	39,9	18,2	37,1	15,4	20,2	12,0	548	50
155	27,6	36,7	9,1	33,8	6,2	16,4	10,1	547	50
200	31,7	34,8	3,0	31,9	0,1	14,2	9,0	547	50
250	36,0	33,1	-2,8	30,2	-5,8	12,3	8,0	546	50

\*NA : Non Applicable

Classe E, lien permanent									
Fréquence	Affaiblissement	NEXT p/p	ACR p/p	PS NEXT	PS ACR	PS EL FEXT	Return Loss	Temps de propagation	skew
MHz	DB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	ns	ns
1	NA*	72,7	70,8	70,3	68,4	61,2	19	522	43
4	3,5	63,0	59,5	60,5	57,0	49,1	19	504	43
10	5,6	56,6	51,0	54,0	48,4	41,2	19	497	43
16	7,1	53,2	46,1	50,6	43,5	37,1	19	495	43
20	7,9	51,6	43,7	49,0	41,0	35,1	19	494	43
31,25	10,0	48,4	38,4	45,7	35,7	31,3	17,1	492	43
62,5	14,4	43,4	29,0	40,6	26,2	25,2	14,1	491	43
100	18,5	39,9	21,4	37,1	18,6	21,2	12,0	490	43
155	23,5	36,7	13,2	33,8	10,3	17,3	10,1	489	43
200	27,1	34,8	7,7	31,9	4,8	15,1	9,0	489	43
250	30,7	33,1	2,4	30,2	-0,5	13,2	8,0	488	43

\*NA : Non Applicable

Une règle fondamentale en CEM est qu'il faut rapprocher les câbles d'un même système pour éviter les surfaces de boucles de masse.

Il faudra donc rapprocher les câbles de données (impérativement écrantés) de ceux de l'alimentation électrique du réseau local informatique, mais il ne faut pas pour autant rapprocher les câbles de données de ceux des alimentations électriques qui n'ont rien à voir avec le réseau local informatique, notamment les alimentations électriques des machines électrotechniques.

Les conditions de pose suivantes devront être respectées :

- séparation des chemins de câbles courants forts et courants faibles d'environ 30 cm,
- éloignement d'au moins 50 cm de tout appareillage électrique perturbateur,
- les très courts cheminements parallèles ou les croisements sont admis (par exemple dans les boîtiers de prises, dans le compartiment central des plinthes bureautiques ou dans les perches de distribution),
- dans le cas de parcours sous goulotte, un compartiment spécifique sera réservé aux câbles VDI.

Tous les dispositifs coupe-feu devront être prévus pour toutes traversées de parois permettant de reconstituer un degré équivalent à la paroi traversée.

Au niveau des chemins de câbles, le procédé de calfeutrement devra permettre une pose aisée de câbles supplémentaires.

L'entrepreneur devra fournir en fin de chantier les procès-verbaux des matériaux mis en œuvre.

Chaque poste de travail devra être soigneusement repéré par étiquette.

Cette étiquette mentionnera, la zone et le numéro de poste.

La numérotation des postes s'effectuera selon le sens trigonométrique.

#### 5.1.4 Prise RJ45

Chaque poste de travail sera composé de prises informatiques, avec capuchon de faradisation inclus, répondant à la Norme ISO 8877 et disposant d'un système de reprise d'écran à 360°.

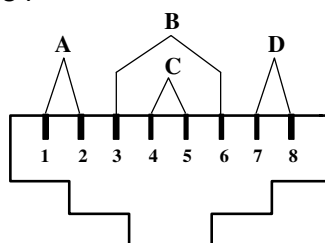
Les prises seront équipées de bornes autodénudantes et d'un porte-étiquette transparent.

Chaque poste de travail devra être soigneusement repéré par étiquette.

Cette étiquette mentionnera, la zone et le numéro de poste.

La numérotation des postes s'effectuera selon le sens trigonométrique.

Position des bornes sur le connecteur RJ45 :



Dans les chambres, le poste de travail sera composé d'une prise RJ45 dédiée au prestataire informatique choisi par le maître d'ouvrage.

#### 5.1.5 Cordons de brassage

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaisons et éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique en catégorie 6.

Ils seront écrantés par paires et d'impédance caractéristique 100 ohms.

Le dépassement des contacts des fiches RJ 45 mâles sera compris entre 5.89 et 6.15 mm (tolérance de la norme ISO 8877).

Les cordons seront d'une longueur de 2000 mm afin de ne pas encombrer les répartiteurs.

L'entrepreneur devra 1 cordon par RJ45 installée + 10 sur ce total.

#### Nota

Les cordons de brassage des matériels actifs sont hors lot, car leurs connecteurs sont spécifiques aux matériels utilisés.

#### 5.1.6 Recettage

En fin de travaux, le réseau VDI sera scrupuleusement contrôlé et validé selon les exigences de la norme ISO/CEI IS 11804 par un bureau de contrôle indépendant.

Le 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,
- la liste des critères de qualités sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées,

- les fiches de mesures relatives aux tests basse et haute fréquences.

## 5.2 TÉLÉPHONE

Les coffrets de communication de chaque logement seront individuellement desservis en fibre optique, via les gaines techniques spécifiques.

À partir des baies de brassage ou des coffrets individuels de communication, la distribution sera assurée via le réseau V.D.I. créé.

Du point de livraison et de mutualisation des opérateurs (PLM), l'entrepreneur devra les liaisons suivantes :

- PLM / PBO (en colonne montante) : adduction en fibre optique agréée sur chemin de câbles dédié FT,
- PBO (en colonne montante) / DTIO logement : adduction en fibre optique agréée FT (sous fourreau PVC).
- PBO (en colonne montante) / DTI logement : Fourreau PVC Ø40 aiguillé.

## 5.3 SÉCURITÉ INCENDIE

### 5.3.1 Système d'alarme de type 4

L'entrepreneur devra la mise en œuvre d'une alarme incendie sera de type 4.

La détection sera réalisée par des déclencheurs manuels, type bris de glace (à membrane déformable), qui seront implantés aux sorties des bâtiments.

L'alarme sera diffusée par des avertisseurs sonores et lumineux répondant aux normes du son AFNOR et implantés de façon à être audible depuis tout point du bâtiment.

#### **Centrale d'alarme**

Le tableau principal d'alarme, situé dans la loge, sera de marque NUGELEC ou techniquement équivalent.

Son alimentation secteur sera secourue par une batterie assurant une autonomie de 3 jours en veille et 5 mn en alarme.

Un avertisseur sonore (90 dB à 2 m) sera intégré à ce coffret.

Les états suivants devront être signalés :

- Présence tension (voyant vert),
- État de feu (voyant rouge),
- Défaut batterie (voyant jaune clignotant),
- Mode test (voyant jaune fixe).

L'alarme générale devra être déclenchée automatiquement par action d'un déclencheur manuel.

La centrale délivrera un contact qui permettra la coupure de toutes les installations de sonorisation dès déclenchement d'une alarme.

La centrale sera associée à un transmetteur téléphonique qui permettra le report vers les numéros désignés.

#### **Déclencheur manuel (DM)**

Les déclencheurs manuels se présenteront sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge, du type verre à briser pré-découpée et seront munis d'un dispositif de test.

Conformément à la réglementation, ils devront être disposés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate des escaliers, au rez-de-chaussée à proximité des sorties, à environ 1,30 m au-dessus du niveau du sol.

Ils ne devront pas être dissimulés par le vantail d'une porte lorsque celui-ci est maintenu ouvert.

Ils ne devront pas présenter une saillie supérieure à 10 cm.

Les DM seront de marque NUGELEC ou techniquement équivalent, compatibles avec la centrale.

#### **Avertisseur sonore et lumineux (DSL)**

La diffusion de l'alarme générale sera audible de tout point des bâtiments pendant le temps nécessaire à l'évacuation du public et du personnel.

Selon les distances de câblage, les DSL pourront être des BAAS compatibles avec la centrale installée.

Le dispositif d'alarme sera constitué de DSL émettant un signal visuel et une alerte au son AFNOR, répondant à la norme NF S 32001. Ces éléments seront implantés à 2.25m du sol.

Les DSL seront de marque NUGELEC ou techniquement équivalent, compatibles avec la centrale.

#### **Avertisseur lumineux (DL)**

Ils se présenteront sous forme d'un boîtier équipés d'un diffuseur toutes directions avec lampe LED haute luminosité.

Ils seront installés dans les locaux pouvant être fréquentés isolément par des personnes handicapées, hors de portée du public et des chocs par éloignement (hauteur minimum d'installation : 2,25m) ou par interposition d'un obstacle.

Les DL seront de marque NUGELEC ou techniquement équivalent, compatibles avec la centrale.

#### **Câblage des installations**

Les câbles nécessaires au système de sécurité incendie seront indépendants des autres canalisations et chemineront dans les compartiments spécifiques des chemins de câbles, goulottes ou fourreaux.

Hormis pour un usage propre à ces locaux, les canalisations des installations de sécurité ne devront pas traverser de locaux à risque accru.

Les câbles d'alimentation des installations de sécurité seront de catégorie CR1 (résistant au feu) et leurs dispositifs de jonction et de dérivation satisferont à l'essai au fil incandescent à 960°C.

Les boucles de détection seront réalisées avec du câble de type fil-alarme (couleur rouge) de catégorie CR1 deux paires 9/10e avec écran.

Les avertisseurs sonores et lumineux seront raccordés en câble U1000 R2V 2x1.5mm<sup>2</sup> de catégorie CR1, sur un circuit distinct des bris de glace.

#### **Nota :**

Le disjoncteur alimentant l'alarme incendie devra être raccordé en amont de la coupure d'urgence générale

#### **5.3.2 Détecteur autonome avertisseur de fumées**

L'entrepreneur du présent lot devra l'installation d'un détecteur autonome avertisseur de fumées dans chaque Chambre (DAAF).

Ils seront répartis dans la circulation ou dégagement (palier, couloir) desservant les chambres. Lorsque le logement ne comporte pas de circulation ou dégagement, le détecteur doit être installé le plus loin possible de la cuisine et de la salle de bain.

Ces détecteurs autonome avertisseur de fumées seront conformes à la norme NF-EN 14 604 et auront les caractéristiques suivantes :

- Construit en ABS blanc,
- Capteur optique,
- Acoustique du buzzer : 90dB
- Pile lithium,
- Grille anti-insectes,
- Fonction test
- Fonction silence,
- Fonction antivol,
- Garantie 10 ans,
- Fixation du socle par 2 vis, le détecteur se monte par un 1/4 de tour sur son socle.

Le contrôle des détecteurs devra se faire sans aérosol, seule sera admise la perche optoélectronique qui reste une solution saine pour l'environnement.

Ils pourront être de marque NUGELEC ou techniquement équivalent.

### 5.3.3 Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie

Le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie avec écran tactile intégré sera de technologie adressable.

Il sera certifié NF SSI selon le règlement NF508.

Ce CMSI de type habitation assurera la gestion des différentes fonctions relatives à la mise en sécurité du bâtiment (désenfumage, arrêt d'équipement technique, non-stop ascenseurs...).

L'installation sera réalisée conformément à la norme NF S 61-932. Le CMSI sera composé du matériel central et des matériels déportés. Il sera de marque EATON de type SENSEA.CM ou techniquement équivalent.

#### Alimentation interne au CMSI

Le CMSI disposera de sa propre alimentation 26/48 V – 130 W – 12 Ah

L'alimentation permettra d'alimenter le CMSI.

Elle sera stabilisée et configurable en 26 ou 48 V.

Elle sera fournie avec 2 batteries plomb étanches : 12 V / 12 Ah

#### Matériels Déportés du CMSI

Les matériels déportés (MD) seront de type MD1, MD4, ou MD8R.

Afin de localiser rapidement les MD, ils seront équipés d'un buzzer activable à partir du matériel central.

Les matériels déportés du CMSI seront reliés au matériel central à l'aide d'une double boucle rebouclée permettant la transmission des données et le transport d'énergie.

#### Matériels déportés MD1

- Les matériels déportés MD1, EATON (NUGELEC) ou équivalent, seront équipés :
- D'une sortie de ligne de télécommande. Cette sortie sera paramétrable à émission de tension, manque de tension, diffuseur sonore ou contact sec. Avec ou sans surveillance de ligne.
- De 2 entrées paramétrables selon différents modes : Position d'Attente (PA), Position de Sécurité (PS). Avec ou sans surveillance de ligne.
- D'un contact sec OCF

#### Matériels déportés MD4

- Les matériels déportés MD4, EATON (NUGELEC) ou équivalent, seront équipés :
- De 4 sorties de lignes de télécommandes. Ces sorties seront paramétrables à émission de tension, manque de tension ou diffuseurs sonores. Avec ou sans surveillance de ligne.
- De 8 entrées paramétrables selon différents modes : Position d'Attente (PA), Position de Sécurité (PS). Avec ou sans surveillance de ligne.
- Toutes les bornes seront débrochables. Elles permettront le raccordement de câbles allant jusqu'à 4 mm<sup>2</sup>.

#### Matériels déportés MD8R

Les matériels déportés MD8R, EATON (NUGELEC) ou équivalent, seront équipés de 8 sorties relais.

Toutes les bornes seront débrochables. Elles permettront le raccordement de câbles allant jusqu'à 4 mm<sup>2</sup>.

#### Fonctions de mise en sécurité

Les fonctions commandées par le CMSI au niveau de chaque zone de mise en sécurité seront les suivantes :

- Désenfumage
- Mise à l'arrêt d'équipements techniques
- Évacuation (comportant la diffusion du signal d'évacuation et le déverrouillage éventuel des issues de secours)

### *Fonction Désenfumage*

Le désenfumage de l'établissement sera réalisé conformément aux exigences du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public, en particulier aux dispositions des articles O et de l'IT246.

Les lignes de télécommande auront les caractéristiques suivantes :

- Type de commande : manque de tension
- Tension d'alimentation : 48 V
- Surveillance de ligne : oui
- Contrôle de position d'attente et de sécurité : oui

La commande automatique des volets d'un niveau devra interdire l'ouverture automatique des volets des autres niveaux utilisant le même conduit.

Les informations de position d'attente et de sécurité des volets seront reportés par zone de désenfumage sur l'US du CMSI.

La liaison entre les Matériels Déportés du CMSI et les DAS sera réalisée par 1 paire 8/10<sup>ème</sup> pour le contrôle de la position d'attente, 1 paire 8/10<sup>ème</sup> pour le contrôle de la position de sécurité. La ligne de télécommande sera réalisée par 2 conducteurs 1,5mm<sup>2</sup> minimum.

### *Mise à l'arrêt d'équipement technique*

Les installations de ventilation ne concourant pas au désenfumage devront être asservies à la détection incendie.

Ces installations seront commandées par un contact sec intégré d'un matériel déporté MD1 ou MD8R.

La détection automatique d'incendie devra mettre en œuvre le non-arrêt des cabines d'ascenseurs dans la zone sinistrée, selon les dispositions des articles O.

### *Fonction Évacuation : Diffuseur du Signal d'évacuation*

Conformément aux dispositions des articles O, en application de l'article MS 63, l'équipement d'alarme devra permettre de diffuser l'alarme générale visée à l'article MS 61.

Le cas échéant, le signal sonore de l'alarme générale sélective ne sera identifiable comme un signal d'alarme que par le seul personnel auquel il est destiné.

### *Fonction Évacuation : Déverrouillage des issues de secours*

Les issues de secours verrouillées en période normale, seront déverrouillées automatiquement par l'UGA intégrée au CMSI en cas d'alarme incendie.

Elles pourront également être déverrouillées manuellement à l'aide d'un déclencheur manuel vert placé à proximité de la porte.

## **5.4 TÉLÉVISION**

### **5.4.1 Ingénierie**

Avant son intervention sur chantier, l'entrepreneur devra procéder à des mesures de champ pour les signaux terrestres afin de définir la nécessité des préamplificateurs ou des convertisseurs de canaux.

Les diamètres des paraboles seront déterminés en fonction du bilan de liaison.

Avant le commencement des travaux, l'installateur fournira le synoptique général de l'installation avec représentation de tous les matériels, l'ensemble étant accompagné des notes de calcul et des fiches techniques des produits installés, ce dossier servant aux formalités administratives (COSAEL, mairie, CSA, etc.)

### **5.4.2 Garantie de l'installation**

Elle sera de 12 mois à compter du jour de la réception des travaux.

Elle inclura les vices de fabrication du matériel ainsi que les éventuelles malfaçons que le maître d'œuvre pourrait découvrir sur l'installation.

Elle exclura les modifications de plan de service des émetteurs reçus, ainsi que les dysfonctionnements à la suite d'interventions de personnes non habilitées par l'installateur.

#### 5.4.3 Réception terrestre

L'installation, installée en toiture, permettra une réception hertzienne terrestre desservant le bâtiment principal.

Les programmes à distribuer seront :

- terrestres reçus sur le site en numérique TNT,
- les programmes radio en modulation de fréquence (FM).

Les antennes de réception seront choisies en fonction des émetteurs, du champ ambiant et des risques de perturbations.

Les dérivateurs et répartiteurs seront à faible perte.

Le matériel devra fonctionner dans la gamme de température -20°C à + 50°C et conserver ses caractéristiques de -5°C à + 40°C.

#### 5.4.4 Station de tête

Les éléments constituant la station de tête seront installés dans la gaine SG.

Ils seront reliés à la terre du bâtiment.

La centrale sera choisie en fonction du nombre de prises à desservir pour assurer une bonne qualité de signal :

- Elle disposera de 5 entrées : une BI/FM, une BIII et trois UHF.
- Chaque entrée sera équipée d'un atténuateur réglable par soft.
- L'étage d'entrée d'amplification des entrées UHF sera déconnectable.
- L'activation d'une télé alimentation 12 ou 24 V pourra se faire sur chaque entrée UHF.
- 10 voies de filtrage UHF programmables des canaux 21 à 69 et en largeur de 1 à 7 canaux.
- Elle disposera d'une fonction « LTE » commutable permettant de limiter la bande UHF au canal 60.
- L'amplification des entrées : BI/FM sera de 30 dB, BIII sera de 45 dB, UHF seront de 35/55 dB commutable.
- Le niveau de sortie général sera réglable par un atténuateur au pas de 1 dB.
- Le niveau de sortie pour un canal sera au minimum de 117 dBμV (@ -60 dBc).
- Le bloc d'alimentation sera externe afin de faciliter la maintenance.
- La programmation se fera par un clavier intégré au produit pour faciliter la maintenance.
- Elle disposera d'une fonction « copy » permettant de sauvegarder les réglages.
- Le fonctionnement sera garanti pour des températures de -20 à +55°C.
- Cette centrale correspondra à un modèle de la gamme TBM 100 de TRIAX.
- Le traitement BIS de la station de tête se composera des éléments suivants :
- L'alimentation des LNB sera réalisée à l'aide d'une alimentation à découpage de 15 V délivrant selon les besoins 1,4, 2 ou 3 A. Ces modules seront de la série APD 2xx de TRIAX.
- L'amplification des BIS se fera à l'aide de modules à 1, 4, 8 ou 16 voies d'amplification selon les besoins. Ils seront à gain fixe ou réglable et disposeront d'une préaccentuation fixe ou réglable d'au moins 6 dB. Ils seront de la gamme TDA xxx de TRIAX.
- La répartition principale sera réalisée à l'aide de module 4 BIS. Ils pourront être de répartition 2 directions avec 5 dB de perte ou de dérivation 1 direction avec 2/10 dB de perte. Ils seront de la gamme TDR 201 / TDD 111 de TRIAX.
- L'alimentation de la distribution se fera depuis la station de tête avec les mêmes modules que ceux servant à l'alimentation des LNB. Ces modules seront de la série APD 2xx de TRIAX.

#### 5.4.5 Parafoudre coaxial

En aval des antennes et juste en amont de l'amplificateur, l'entrepreneur devra la mise en place de parafoudre coaxiaux HF, ayant les caractéristiques suivantes :

- technologie : éclateur à gaz,



- bande passante : de 0 à plusieurs GHz,
- courant de décharge maximal :  $I_{max} = 20kA$  sur onde 8/20 $\mu s$ .

Ils pourront être de marque CITEL ou techniquement équivalent.

Sera intégré dans cette prestation le raccordement de la protection au réseau de masse (ce dernier devant être le plus court possible, inférieur à 50cm et de section 4mm<sup>2</sup>).

#### 5.4.6 Préamplificateur

En amont du répartiteur équipant le coffret de communication, le cas échéant en fonction des résultats de mesures de champs, l'entrepreneur devra la mise en œuvre d'un amplificateur de signal adapté aux besoins de l'installation.

Ce matériel sera de marque TRIAX ou techniquement équivalent.

#### 5.4.7 Répartiteurs et connecteurs

L'entrepreneur aura à sa charge l'ensemble des connectiques, tels que connecteur F à visser pour câble 6.8 et 7.1mm et répartiteurs multidirections (suivants nombre de prises TV) 5-2300MHz.

#### 5.4.8 Câblage

Les câbles de descentes pour les liaisons principales seront de type 19 PatC, PE 6.8mm.

Les conducteurs principaux, ainsi que les supports métalliques d'antenne seront raccordés la terre de l'immeuble, suivant NF EN50083-1 et UTE C90124.

Le câblage terminal sera réalisé en câble ayant les performances suivantes :

- susceptibilité : 75 dB,
- conducteur intérieur : Cu 1 brin 1.13 mm,
- conducteur extérieur : Cu-tresse et Al-feuillard,
- gaine extérieure en PVC blanc 6.7 mm,
- diélectrique / film : PE aéré /\* PIB 4.8 mm.

Les traversées des murs et des plafonds doivent être faites au moyen de pipes, conduits ou autres dispositifs appropriés. Avant la traversée, le câble doit être recourbé pour éviter la pénétration de l'eau.

#### 5.4.9 Prise télévision

Les spécifications électriques du réseau permettront de délivrer à la prise TV les niveaux ci-dessous, conformes à la norme NF EN 50083-7 et document UTE C90125 :

	Analogique	Numérique
de 87,5 MHz à 108 MHz	min : 50 Db $\mu V$ max : 70 dB $\mu V$	
de 47 à 68 MHz et de 118,75 MHz à 862 MHz	min : 57 dB $\mu V$ max : 77 dB $\mu V$	min : 35 dB $\mu V$ (COFDM) max : 70 dB $\mu V$ (COFDM)
de 950 à 2150 MHz	min : 47 dB $\mu V$ max : 77 dB $\mu V$	min : 47 dB $\mu V$ (QPSK) max : 77 dB $\mu V$ (QPSK)

Les raccordements des prises seront effectués en câble coaxial 75  $\Omega$  de type PAS 4017/xxx (17 VAtC) à recouvrement 100 % et de type physique ; les prises TV/FM/SAT seront à connectique F et 9,52mm.

Ces prises seront choisies dans la même gamme que l'appareillage général des chambres.

### 5.5 CONTRÔLE D'ACCÈS

#### 5.5.1 Centrale de contrôle d'accès

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose d'un UTL (Unité de Traitement Logique) servant de centrale pour le système de contrôle d'accès. Elle sera implantée dans la baie VDI située dans le local FTTH/CFA.

Le matériel sera de marque ARD ou techniquement équivalent.

### 5.5.2 Lecteur de badge

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose d'un lecteur de badge qui régulera l'accès du bâtiment et de certains locaux.

Le lecteur de badge doit répondre aux spécifications suivantes :

- Type : Lecteur de badge mural
- Dimensions : Adaptées pour une installation murale standard
- Matériau : Boîtier en acier inoxydable ou en plastique résistant aux intempéries et au vandalisme
- Indice de Protection : IP65 minimum
- Alimentation : 12V DC ou 24V DC
- Capacité : Minimum 10 000 badges utilisateur
- Technologie de lecture : MIFARE compatible
- Distance de lecture : Minimum 5 cm
- Fonctions supplémentaires : Possibilité de configuration à distance, journalisation des accès, compatibilité avec les systèmes de contrôle d'accès centralisés

Le matériel sera de marque ARD ou techniquement équivalent.

### 5.5.3 Câblage des installations

L'entrepreneur devra le câblage de cette installation y compris toutes sujétions de pose, de cheminement, de dérivations et de raccordement.

## 5.6 ALARME PORTE DE SECOURS

### 5.6.1 Système d'alarme

L'entrepreneur devra la mise en œuvre d'une alarme sur les portes de secours. Elle sera dotée des équipements suivants :

- Contact magnétique installé sur la porte,
- Sirène d'alarme forte puissance à proximité de la porte,

L'alarme devra se déclencher en cas d'ouverture de la porte de secours.

### 5.6.2 Câblage des installations

L'entrepreneur devra le câblage de cette installation y compris toutes sujétions de pose, de cheminement, de dérivations et de raccordement.

## 5.7 DÉSENFUMAGE DES CIRCULATIONS

Le désenfumage des circulations sera réalisé par une installation de désenfumage naturelle.

### 5.7.1 Validation des gaines de désenfumage

Avant d'intervenir pour la mise en place de ses équipements, l'entrepreneur du présent lot, devra réceptionner les gaines de désenfumage réalisées par le lot plâtrerie et/ou Gros Œuvre.

Si ces dernières ne semblent pas satisfaisantes et pourraient desservir le bon fonctionnement du désenfumage, il devra le signaler à la Maîtrise d'Œuvre qui pourra, si elle le juge nécessaire, demander à ces corps d'état de reprendre leurs ouvrages.

### 5.7.2 Volets et châssis de désenfumage

Les volets de désenfumage seront commandés par zone de désenfumage.

Les commandes de ces dispositifs actionnés de sécurité devront s'effectuer à partir d'un système impulsif avec un minimum de 3 trains d'impulsion.

La commande automatique d'une zone devra interdire l'ouverture automatique des autres zones. La commande manuelle restant possible à partir de l'unité de commande du C.M.S.I.

Les lignes de commande devront être auto-surveillées et signaler un dérangement pour toute coupure ou court-circuit.

Les volets seront équipés de contacts début et fin de course, afin de reporter par zone de désenfumage, les positions d'attente et de sécurité au C.M.S.I.

Les volets seront dimensionnés afin des respecter les contraintes suivantes (IT 246) pour le désenfumage mécanique des circulations :

- Pour les amenées d'air, la vitesse moyenne doit être inférieure ou égale à 5m/s,
- Pour les extractions, les débits extraits devront être égal à 1800m<sup>3</sup>/h/UP,

Le désenfumage des locaux tels salle d'activité et salons ouverts sera réalisé conformément à l'Instruction Technique 246 :

- Le débit horaire sera au moins de 12 fois le volume du canton,
- Ce débit sera limité à « 3m<sup>3</sup>/s pour 100<sup>2</sup> » et ne sera jamais inférieur à « 1.5m<sup>3</sup>/s par local ».

Pour le désenfumage naturel (archives) les sections libres d'amenée d'air et d'extraction doivent être supérieures à 10dm<sup>2</sup>/UP.

Le choix des sections devra répondre à la disposition suivante "le rapport de la plus grande à la plus petite dimension de leur section doit être inférieur ou égal à 2".

### **Nota**

Les volets situés en partie basse assurent l'amenée d'air frais ou le soufflage, alors que ceux situés en partie haute assurent l'extraction.

Ils devront respecter les règles suivantes de mise en œuvre :

- Les bouches d'amenée d'air devront avoir leur partie haute à 1m au plus au-dessus du plancher (hors mécanisme),
- Les bouches d'évacuation des fumées devront avoir leur partie basse à 1.80m au moins au-dessus du plancher.

L'ensemble des boîtiers de commande et de signalisation type MEA20 seront situés dans la zone de sécurité des organes à asservir.

### **Volet à portillon**

Les volets d'amenée d'air et / ou d'extraction de type CF1H2V seront à fournir et poser par l'entrepreneur.

Le contre cadre précadre à la charge du titulaire du présent lot sera fourni au lot plâtrerie qui en assurera la pose.

De marque ALDES, type OPTONE, ou techniquement équivalents, ils auront les caractéristiques suivantes :

- Volets Coupe-feu 1h, 2 vantaux,
- Cadre en tôle d'acier galvanisé, entourage et vantaux en matériau réfractaire sans amiante pivotant verticalement sur charnières,
- Joint monté dans la rainure du tunnel afin d'assurer l'étanchéité entre le cadre et le vantail,
- Joint sur la cadre du volet afin d'assurer l'étanchéité entre le précadre et le volet,
- Système de blocage interdisant la mise en position d'attente accidentelle du vantail,
- Contacts début et fin de course incorporés,
- Grille d'habillage intérieure en aluminium anodisé de type GFA fixée sur charnières,
- Équipement nécessaire à l'asservissement désenfumage, tel que coffret de commande, etc...

### **Châssis basculant**

Les châssis d'amenée d'air et / ou d'extraction de type CF1H2V seront à fournir et poser par l'entrepreneur.

Le contre cadre précadre à la charge du titulaire du présent lot sera fourni au lot menuiseries extérieures qui en assurera la pose.

De marque ALDES, type OXYTONE, ou techniquement équivalents, ils auront les caractéristiques suivantes :

- Volets Coupe-feu 1h, 2 vantaux,
- Cadre et panneau constitués de profils en aluminium,

- Panneau à remplissage tôle, isolé, pivotant horizontalement sur charnières avec verins,
- Joint monté dans la rainure du tunnel afin d'assurer l'étanchéité entre le cadre et le vantail,
- Joint sur la cadre du volet afin d'assurer l'étanchéité entre le précadre et le volet,
- Système de blocage interdisant la mise en position d'attente accidentelle du vantail,
- Contacts début et fin de course incorporés,
- Réarmement électrique par commande à distance (incluse dans la présent prestation),
- Grille d'habillage intérieure en aluminium anodisé de type GFA fixée sur charnières,
- Équipement nécessaire à l'asservissement désenfumage, tel que coffret de commande, etc...

### Volet tunnel

Ces volets d'extraction d'air de plafond seront à fournir et poser par l'entrepreneur.

Le contre cadre à la charge du titulaire du présent lot sera fourni au lot Plâtrerie qui en assurera la pose.

La grille d'habillage intérieure en aluminium fixée sur charnières sera fournie et posée par le présent lot.

L'ensemble pourra être de marque ALDES type PLAFONE ou techniquement équivalent avec grille d'habillage adaptée.

- Coupe-feu 1 heure,
- Serrure électromagnétique 24V à émission de courant, autoréarmable (manuellement),
- Bornier débrochable,
- Contre-cadre avec percements pour permettre le passage des câbles,
- Modèle pour extraction : 42,80 dm<sup>2</sup> utiles

### 5.7.3 Détecteurs optiques de fumée

Les détecteurs optiques de fumée DOFA3000, référence NUG30252 EATON ou équivalent présenteront les caractéristiques suivantes :

- Détection de la présence de fumées par effet Tyndall
- Isolateur de court-circuit intégré
- Adressage automatique
- Certifiés CE « règlement des produits de la construction » selon la norme EN54-7
- Certifiés NF SSI selon le règlement NF508

### 5.7.4 Déclencheurs manuels désenfumage

Les déclencheurs manuels, code 30349, EATON (NUGELEC) ou équivalent, auront les caractéristiques suivantes :

- Boîtier de couleur rouge
- Membrane déformable réarmable équipée d'un indicateur d'enclenchement d'alarme de couleur jaune
- Isolateur de court-circuit intégré
- Adressage automatique
- Conformes à la norme EN 54-11
- Certifiés NF SSI
- Certifié CE « directive des produits de la construction »
- Réarmement par le dessous à l'aide d'une clef spéciale, sans démontage de l'appareil
- Voyant rouge d'alarme

Il sera possible d'adjoindre aux déclencheurs manuels, un clapet de protection code 30081, EATON (NUGELEC) ou équivalente.

### 5.7.5 Câblage des installations

Les sections et les natures des câbles sont données à titre indicatif, il est nécessaire de tenir compte de leur longueur, de la puissance installée et de leurs implantations (traversées de locaux à risques par exemple).

Éléments commandés	Tension	Mode de transmission	Type de câbles	Sections	Surveillance
C.M.S.I.	230V	Tension permanente	CR1	3G1.5mm <sup>2</sup>	Non
Détecteurs automatiques et déclencheurs manuels	24V	Tension permanente	C2 / CR1 (1)	1paire 8/10	Oui
Eclairage de secours	24 / 48V	Emission de tension	CR1	2x1.5mm <sup>2</sup>	Oui
Déverrouillage des issues de secours	24 / 48V	Manque de tension	C2	2x1.5mm <sup>2</sup>	Non
Maintien magnétique de porte	24 / 48V	Manque de tension	C2	2x1.5mm <sup>2</sup>	Non
Clapet coupe-feu de ventilation	24 / 48V	Manque de tension	C2	2x1.5mm <sup>2</sup>	Non
		<b>Ou</b> Emission de tension	CR1	2x1.5mm <sup>2</sup>	Oui
Non arrêt ascenseur	24 / 48V	Emission de tension	CR1	2x1.5mm <sup>2</sup>	Oui
Volet de désenfumage	24 / 48V	Manque de tension	CR1	2x1.5mm <sup>2</sup>	Non
Ouvrant de désenfumage en façade	24 / 48V	Manque de tension	C2	2x1.5mm <sup>2</sup>	Non
		<b>Ou</b> Emission de tension	CR1	2x1.5mm <sup>2</sup>	Oui
Arrêt ventilation	24 / 48V	Manque de tension	C2	2x1.5mm <sup>2</sup>	Non
		<b>Ou</b> Emission de tension	CR1	2x1.5mm <sup>2</sup>	Oui

\* NORME NF S 61.932 - Article 6.1.3 et 6.1.4

Les lignes de commandes par émission de tension et les lignes de contrôle doivent être réalisées, soit en câble de la catégorie CR 1 (au sens de la norme NF S 32-070), soit en câble de la catégorie C 2 (au sens de la norme NF S 3-070) placés dans des cheminements techniques protégés.

### 5.7.6 Paramétrages, essais et mise en service

Les paramétrages de l'installation de sécurité incendie devra être réalisé exclusivement par le fabricant du matériel qui délivrera une attestation de mise en service.

L'installation du SSI devra faire l'objet d'une réception en présence de l'utilisateur et de l'installateur.

Le procès-verbal de réception comprendra les résultats des essais (compris mesures de désenfumage) réalisés par les installateurs ou les constructeurs de chacun des sous-systèmes du SSI, ainsi que le résultat de l'analyse du dossier d'identité.

Le matériel central, les détecteurs et déclencheurs manuels et les organes intermédiaires éventuels devront faire l'objet d'essais de fonctionnement conformes aux prescriptions du fascicule n°5655 paragraphe 7.3. Ils seront réalisés à l'aide des moyens définis par le constructeur du matériel.

L'installation de détection automatique devra également faire l'objet d'essais d'efficacité conformes aux prescriptions du fascicule n°5655 paragraphe 7.4. Ils seront réalisés à l'aide de Foyers de Contrôle d'Efficacité (FCE) adaptés à la nature du risque.

### 5.7.7 Formation du personnel

Conformément aux articles MS 51 et MS 69, la mise en service sera ponctuée par la formation à l'utilisation et à l'exploitation du système de sécurité incendie du personnel chargé de la surveillance de l'établissement.

Cette formation fera l'objet d'un compte rendu accompagné d'une feuille d'émargement des personnes présentes. Ces informations pourront être soit inscrites directement sur le registre de sécurité de l'établissement, soit jointes au registre.

### 5.7.8 Documents à fournir

Pour la réception, l'entreprise devra fournir les documents suivants :

- Schéma de principe de l'installation et plans de câblage détaillés,
- Liste des matériels du SSI et documentations donnant leurs caractéristiques,
- Certificats de conformité aux normes, procès-verbaux d'essais,
- Certificat d'associativité des produits,
- Instructions de manœuvre,
- Notice d'exploitation et de maintenance du SSI,
- PV d'autocontrôle des installations,
- PV de formation du personnel utilisateur.

L'entrepreneur devra, par ailleurs, fournir une proposition de contrat de maintenance à la Maîtrise d'Ouvrage.

## 5.8 VIDÉOSURVEILLANCE

L'entrepreneur devra la mise en œuvre d'un système de vidéosurveillance permettant la surveillance des zones stratégiques extérieures (hors espaces publics), ainsi que le hall d'accueil, les salles communes et les circulations.

Le système de vidéosurveillance devra effectuer, à minima, les fonctions suivantes :

- Détection, avec une densité de 25 pixel/m à minima,
- Observation, avec une densité de 63 pixel/m à minima,
- Reconnaissance, avec une densité de 125 pixel/m à minima,

### 5.8.1 Caméras

Les caméras réseaux seront de type fixes à l'extérieur et à dôme fixe en extérieur. L'emplacement des caméras devra être validé par la maîtrise d'ouvrage avant l'installation sur site.

Les caméras devront avoir à minima les fonction jour et nuit.

### 5.8.2 Écran de supervision

L'écran de supervision devra permettre d'observer les enregistrement vidéo.

### 5.8.3 Système de gestion vidéo

Le système de gestion vidéo devra permettre de gérer, enregistrer et analyser les flux vidéo issus des caméras.

Il aura, à minima, les fonctions suivantes :

- Observer les enregistrements
- Enregistrer les événements

Il comprendra permettra la gestion, à minima :

- D'un enregistreur vidéo
- De plusieurs caméras en IP

Le système de gestion vidéo devra être compatible avec les caméras et l'enregistreur installé. L'installation pourra également communiquer avec le système de contrôle d'accès pour faciliter la gestion des entrées et des sorties dans le bâtiment.

### 5.8.4 Accessoires

L'entrepreneur devra prévoir l'ensemble des accessoires nécessaire au montage et la pose des équipements.

### 5.8.5 Câblage et paramétrage

Le câblage de l'installation se fera en IP sur le réseau VDI.

Le paramétrage devra être réalisé par le fournisseur du système de vidéosurveillance.

## **6 VARIANTE OBLIGATOIRE 01 : ÉQUIPEMENT SALLES COMMUNES DU NIVEAU R-1**

Au niveau R-1, la salle de sports, l'espace numérique, la salle de jeux et la salle de musique sont livrées nues en base projet. L'entrepreneur en devra l'équipement éclairage, éclairage de sécurité, prises de courant et prises RJ 45 au titre de cette variante obligatoire.

## **7 VARIANTE OBLIGATOIRE 02 : PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE**

### **7.1 PRESTATIONS DIVERSES**

#### **7.1.1 Installations de chantier**

L'entrepreneur devra tous les dispositifs de sécurité nécessaires à l'exécution de ses travaux. L'entreprise titulaire du lot prévoira dans son offre les dispositifs nécessaires de sécurité collective et individuelle pour le montage et le levage. Tous les règlements d'hygiène et de sécurité en application dans la région seront à respecter. L'entreprise fournira les protections collectives minima suivantes :

- Une ligne de vie sur le faitage du bâtiment
- Les filets de protection
- Balisages des zones d'actions des nacelles
- Platelage provisoire
- Les garde-corps

L'entreprise tiendra compte du plan général de coordination et des recommandations du coordinateur de sécurité. Le personnel de l'entreprise intervenant sur le chantier sera équipé au minimum des protections individuelles suivantes :

- Lunettes
- Casques
- Gants
- Chaussures de sécurité
- Harnais "stop chute"

Les coûts de location des engins de levage de type nacelle et monte-charge devront être intégrés à l'offre du présent lot. Le présent lot devra la mise en place des équipements de sécurité ci-dessus jusqu'à la fin du chantier notamment jusqu'à la réception. En aucun cas le chantier ne devra être interrompu pour défaut de dispositif de sécurité. L'offre de l'entreprise tiendra compte du plan général de coordination et des recommandations du coordinateur de sécurité. L'entreprise devra se conformer aux recommandations et demandes des Organismes Officiels (Inspection du travail, CRAM, OPPBTP), du Coordinateur de Sécurité et du Maître d'Œuvre.

#### **7.1.2 Nettoyage de chantier**

L'entrepreneur devra le nettoyage de son lieu de travail au minimum 1 fois par semaine.

Toutefois, des nettoyages complémentaires pourront être demandés par le maître d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage si ces derniers les jugent utiles.

Dans le cas où ces nettoyages ne seraient pas réalisés, le Maître de l'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre pourront les faire exécuter par une entreprise de leur choix, à la charge du titulaire du présent lot.

L'entrepreneur est également tenu de veiller à la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception et à ne pas détériorer les ouvrages des autres corps d'état.

#### **7.1.3 Prestations administratives**

##### **Frais d'études**

L'entreprise devra soumettre à la Maîtrise d'Œuvre, pour avis, les éléments suivants :



- Études de dimensionnement des installations (sélection des matériels, réseaux de distribution, bilan des pertes de charges, calepinage photovoltaïque, etc.),
- Plans de réservations,
- Plans d'exécution de tous les bâtiments,
- Les schémas électriques des armoires,
- Plans modificatifs et d'adaptation en cours de chantier.

D'autres informations, utiles à la définition des équipements, pourront être demandées à l'entreprise si nécessaire.

### Contrôle, essais et mise en service

L'entrepreneur procédera sous sa responsabilité aux essais et mesures suivants :

- mesure de l'isolement des circuits,
- mesure de la résistance de terre,
- mesure de l'impédance de ligne,
- vérification de l'équilibrage des phases,
- contrôle des organes de protection,
- mesure des niveaux d'éclairement obtenus,
- contrôle des échauffements et chutes de tension en charges,
- thermographie de toutes les armoires électriques avec les installations en charge,

Ces essais et mesures seront consignés par procès-verbal normalisé (document COPREC pour ERP et ERT ou attestations AQC pour logements).

### D.O.E.

En fin de travaux, les D.O.E. seront à remettre conformément aux prescriptions du CCAP et CCTC.

### 7.1.4 Garanties

Pendant la période séparant l'achèvement des travaux de la réception des installations, l'entreprise en est la seule responsable. Il est rappelé à l'entreprise, que la période de garantie des appareils débute le jour de la réception et en aucun cas le jour de son installation sur le site.

Pendant une durée minimale d'une année, toutes les installations du présent lot seront obligatoirement garanties à partir du jour de la réception stipulant le parfait achèvement des travaux.

Les clauses définies ci-dessous viennent en complément aux clauses générales du C.C.A.P. L'entrepreneur devra la garantie de ses installations conformément à la réglementation en vigueur.

L'entrepreneur doit la réparation et éventuellement le remplacement (fourniture et pose) gratuit de tout ou partie du matériel qui, au cours du délai de garantie, serait reconnu défectueux. Les défauts constatés ou les accidents survenus sont notifiés à l'entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans le délai fixé par le maître d'ouvrage.

Passé ce délai, le maître d'ouvrage pourra faire procéder d'office et aux frais de l'entrepreneur, aux réparations nécessaires, sans préjuger des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice dans l'exploitation des installations.

Lorsque la réception n'a pu être prononcée, la période de garantie se trouve prolongée d'office jusqu'au jour où la réception est effectivement prononcée. L'entrepreneur sera responsable de l'application de la garantie de ses fournisseurs.

L'installation du générateur est garantie dans les conditions suivantes :

- Modules photovoltaïques : Garantie de 90% de la puissance nominale au bout de 10 ans et garantie de 80% de la puissance nominale au bout de 25 ans. Garantie produit de 15 ans.
- Onduleurs : 5 ans
- Étanchéité et structures : 10 ans
- Autres composants : 2 ans
- Accessoires électriques : 1 an

L'entrepreneur pourra intégrer dans son offre une extension de garantie sur certains équipements.

## **7.2 RESEAU DE TERRE**

### **7.2.1 Origine**

L'entrepreneur devra relier la terre de l'installation photovoltaïque (modules photovoltaïque, système d'intégration, onduleurs, coffret DC, coffret AC, etc...) à la prise de terre réalisée sur le TGBT existant.

La valeur de la prise de terre ne doit pas excéder 1 Ohm en période sèche. Toutes les dispositions complémentaires éventuelles devront être prévues pour obtenir cette valeur.

### **7.2.2 Liaison équipotentielle principale**

L'entreprise devra la mise en œuvre d'une liaison équipotentielle principale, conformément à l'article 411.3.1.1 de la NF C 15-100 applicable depuis le 05-02-2002.

La liaison équipotentielle principale devra avoir une section de 25 mm<sup>2</sup> cuivre.

Les équipements décrits ci-après devront être reliés à la barre d'équipotentialité principale soit directement, soit par le conducteur de protection de lignes d'alimentation :

- Conduits métalliques et chemins de câbles,
- Tous les blindages et armatures de câbles,
- Tableaux électriques, boîtes de jonctions et carcasses de tout organe électrique,
- Les structures métalliques des modules et des supports (dans les limites imposées par l'article 529.8 de la norme NFC15-100),
- La masse des onduleurs,
- La porte des armoires électriques,

### **7.2.3 Mise à la terre de la partie continue**

L'entrepreneur devra s'assurer d'une isolation galvanique entre la partie DC et AC, avant de réaliser ou non une liaison directe à la terre de la polarité DC.

Si l'isolation galvanique n'est pas assurée, la liaison (directe ou par résistance) de la polarité DC à la terre est à proscrire.

## **7.3 MODULES PHOTOVOLTAÏQUES**

L'entrepreneur devra la fourniture, pose et raccordement de modules photovoltaïque monocristallin demi-cellules.

Les modules photovoltaïques auront obligatoirement les caractéristiques mécaniques suivantes :

- Longueur comprise entre 1 585 et 1 850 mm,
- Largeur comprise entre 950 et 1 150 mm,
- Hauteur du cadre compris entre 30 et 42 mm,
- Masse spécifique comprise entre 10,3 et 12,3 kg/m<sup>2</sup>,

La distance entre les panneaux sera de 2 cm minimum. Un champ ne devra pas dépasser 300m<sup>2</sup> de surface et 30m de longueur, et un espacement de 90cm minimum sera laissé entre deux champs.

Ils seront de marque LONGI de référence LR5-54HTH-xxxM, de puissance crête 445 Wc et de rendement 22,5% ou techniquement équivalent. La puissance totale installée devra être de 37,40 kWc minimum.

Les modules seront installés sur la toiture terrasse.

Les modules choisis devront être compatible avec le procédé photovoltaïque, qui aura soit un avis technique validé par la CSTB, en cours de validité, soit une enquête de technique nouvelle validée par le bureau de contrôle, en cours de validité.

## **7.4 SYSTEME D'INTEGRATION**

La fourniture et la pose du système d'intégration est au lot étanchéité.

Avant l'installation des modules photovoltaïque, le présent lot devra valider avec le lot étanchéité la mise en œuvre du système d'intégration. Il sera de la marque SOPRASOLAR modèle FIX EVO TILT BETON, et composé à minima de :

- Plots,
- Rehausses,
- Bloqueurs de rehausses,
- Etriers,

Le procédé photovoltaïque aura soit un avis technique validé par la CSTB, en cours de validité, soit une enquête de technique nouvelle validée par le bureau de contrôle, en cours de validité.

Le système d'intégration devra permettre l'installation des modules photovoltaïques en format paysage, avec une inclinaison à 10°. Les modules seront orientés SUD.

## 7.5 ONDULEURS

Il sera mis en place :

- 1 onduleur de 12 kVA avec entrées MPPT, sortie triphasée,
- 1 onduleur de 10 kVA avec entrées MPPT, sortie triphasée,
- 1 onduleur de 6 kVA avec entrées MPPT, sortie triphasée,
- 2 onduleurs de 3 kVA avec entrées MPPT, sortie triphasée,

Les onduleurs seront de marque HUAWEI série SUN2000 KTL-Mx ou techniquement équivalent. Ils devront répondre à la pré-norme VDE 0126-1-1.

Lorsqu'ils ne répondent pas à la pré-norme VDE 0126-1-1, les onduleurs devront disposer d'un certificat de conformité indiquant qu'ils possèdent bien une protection de découplage.

L'onduleur sera implanté en toiture. Il sera monté sur des support métalliques, en hauteur et protégé des chocs et des intempéries.

Le nombre de chaîne par entrée MPPT sera inférieur ou égale à 2.

### Nota :

Le choix du nombre de chaînes par entrée MPPT de chaque onduleur et, le cas échéant, le choix des fusibles et de leurs calibres, devra être réalisé en conformément au guide UTE C15-712-1.

L'entrepreneur devra installer l'onduleur selon les prescriptions du fournisseur, en portant son attention, le cas échéant, sur la distance entre plusieurs onduleurs, afin de permettre à ceux-ci d'être correctement ventilés.

## 7.6 CHEMINEMENT ET CABLAGE

### 7.6.1 Fourreaux principaux

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de fourreaux, de section appropriée.

### 7.6.2 Chemin de câbles

Le projet prévoit la mise en œuvre d'un chemin de câbles par type de courants (Courant Continu et Courant Alternatif) conforme aux normes et règlements, répondant aux conditions ci-après :

- Chemins de câbles perforés métalliques en acier galvanisé, rebords rabattus non-coupants, hauteur 72 mm maxi, utilisation terminal de distribution,
- Leur largeur sera déterminée selon le nombre de câbles, plus un espace de réserve correspondant à 30 % de la capacité totale installée.

L'espace de réserve devra être accessible à tout moment, lorsque l'installation sera livrée, ceci afin de permettre toute addition de câbles sans difficulté.

Il ne sera pas admis plus d'une rangée de câbles dans les parcours horizontaux et verticaux.

L'entrepreneur a en charge l'ensemble des équipements tels que suspensions par tiges filetées, consoles et pendants.

Il devra relier avec soin le cheminement aux circuits de masse de l'installation afin d'augmenter le maillage global et améliorer l'équipotentialité conformément à l'UTE 5 520, 4.4.4.

Avant toute intervention sur chantier, l'entrepreneur devra positionner les chemins de câbles en coordination avec les autres corps d'état.

Tous les câbles, posés sur chemin de câbles ou accrochés directement aux parois, sont repérés et séparés par type de distribution. Ils sont repérés tous les 20 mètres ainsi qu'en tous points particuliers tels que : sortie, changement de nappe ou de direction, trémie de passage, etc.

Ce repérage sera effectué par des étiquettes inoxydables, gravées de façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps. Ces étiquettes seront fixées aux câbles par l'intermédiaire de colliers.

Les câbles DC sont fixés à la structure porteuse ou acheminés grâce à des guides de dimensions adaptées, de manière à éviter toute action mécanique induisant une dégradation ou une stagnation d'eau au niveau des câbles et connecteurs. Les câbles sont protégés des bords anguleux.

Les connecteurs ne doivent pas reposer directement sur l'étanchéité.

### 7.6.3 Câblage DC

Les câbles utilisés devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Âme : cuivre étamé classe 5 (souple), selon EN 60228 et IEC 60228.
- Isolation : Caoutchouc réticulé à faible émission de fumée et sans halogène. Exigences d'isolation selon EN 50618 et IEC 62930 tableau B1, annexe B.
- Gaine extérieure : Caoutchouc flexible réticulé à faible émission de fumée et sans halogène. Exigences relatives à la gaine extérieure selon EN 50618 et IEC 62930 tableau B1, annexe B. Couleur rouge ou noire.

Les câbles et accessoires de câblage seront conformes à la norme NF C 15-100 et définis selon le guide UTE C 35-502. Tout câblage en partie DC devra être réalisé en câble solaire spécifié par la norme.

Les câbles DC ne devront pas pénétrer dans le bâtiment.

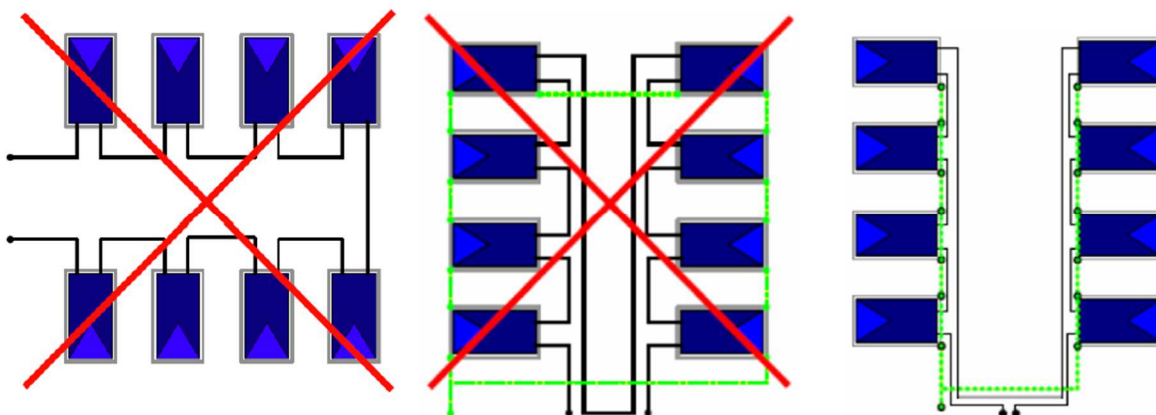
Les câbles cheminant derrière les modules photovoltaïques doivent être dimensionnés pour une température ambiante de 70°C.

#### Câbles de chaines

Le câble de chaîne fera la liaison entre les modules. La longueur et la section des câbles de chaînes seront à définir par l'installateur en fonction de l'arrangement du champ photovoltaïque retenu. La chute de tension recommandée devra être inférieure à 1% sur le circuit DC.

Il sera ménagé un degré de liberté suffisant aux câbles de raccordement sous chaque module, afin de permettre le pivotement du panneau pour accès aisé aux connecteurs en vue de maintenance ou remplacement.

Afin de limiter les tensions induites dues à la foudre, la surface de l'ensemble des boucles sera aussi faible que possible. Les polarités d'une même branche devront donc cheminer d'un bout à l'autre, conformément au guide UTE C15-712-1.



**Câbles de groupes**

Sans objet

**Câble principal**

Sans objet.

**7.6.4 Câblage AC**

Les câbles AC seront du type U1000 R2V. La chute de tension sera au maximum de 1%.

**7.7 ARMOIRES ET PROTECTIONS**

Les armoires électriques devront être mises en œuvre conformément aux recommandations du fabricant afin qu'elles soient conformes à la norme NF EN 60-439-1.

Enveloppe

L'enveloppe présentera un indice de protection IP compatible avec son environnement, en tôle acier, traitée anticorrosion d'une épaisseur mini 15/10e, et sera équipée de portes fermant à clé (clé Ronis 405).

L'ensemble des matériels mis en œuvre pour la constitution de l'armoire électrique, devra satisfaire à l'essai au fil incandescent 750°C.

Les matériaux isolants devront résister au feu ou à une chaleur anormale provenant d'effets électriques internes, conformément à la norme CEI 695.2.1 : 960° 30s/30s pour les supports des pièces sous tension.

Aucune partie sous tension ne devra être accessible porte ouverte, les appareils de commande et bornes devant être placés derrière des plastrons démontables.

La dimension des enveloppes des armoires permettra l'adjonction à l'intérieur de 30% du nombre d'organes de protection initialement raccordés.

L'arrivée des câbles se fera sous goulotte évolutive, avec mise en place de cornets de finition afin d'assurer une jonction parfaite entre la goulotte et l'enveloppe du tableau.

Matériels de protection

L'armoire électrique sera composée des protections suivantes :

- interrupteur général
- interrupteur à fusible sur la polarité positive du câble de groupe
- interrupteur à fusible sur la polarité négative du câble de groupe
- inter sectionneur et fusible, le cas échéant, sur la polarité positive du câble de groupe
- inter sectionneur et fusible, le cas échéant, sur la polarité négative du câble de groupe
- 1 disjoncteur différentiel pour chaque onduleur
- Le cas échéant, fusible sur la polarité positive du câble de chaîne
- Le cas échéant, fusible sur la polarité négative du câble de chaîne

L'ensemble du matériel sera installé sur châssis en fer profilé DIN 20/10° et être accessible en face avant.

Les protections seront scrupuleusement repérées par étiquettes gravées sur plastique, vissées pour les extérieurs d'armoire.

Il sera prévu une prise de courant 16A 2P+T dans l'armoire.

Câblages

Le câblage sera installé sous goulotte plastique et réalisé en fil HO7 V-K. La section minimale sera de 1mm<sup>2</sup> (télécommande).

L'accès aux goulottes et au câblage devra pouvoir s'effectuer depuis la face avant de l'armoire.

L'identification des circuits principaux sera conforme aux normes en vigueur :

- Vert/jaune pour le conducteur de protection.
- Bleu pour le neutre.
- Brun pour la phase 1.

- Noir pour la phase 2.
- Gris pour la phase 3.
- Rouge pour les circuits de commande alternatif + numérotation des fils (tenant/aboutissant).
- Orange pour les circuits de commande pris en amont du dispositif de sectionnement + numérotation des fils (tenant/aboutissant).
- Noir pour les circuits de commande continu + numérotation des fils (tenant / aboutissant).

Dans le cas d'utilisation de barres en cuivre souples isolées, celles-ci seront repérées aux couleurs conventionnelles décrites ci-dessus.

Toutes les extrémités des câbles souples seront munies de cosses ou d'embouts sertis à la pince.

#### Borniers

Le raccordement des câbles d'utilisation d'une section inférieure ou égale à 6mm<sup>2</sup> sera obligatoirement effectué sur bornes repérées.

Les câbles d'une section supérieure à 6mm<sup>2</sup> seront raccordés directement sur les appareillages de protection. En aucun cas, il ne sera accepté le raccordement de plus de deux conducteurs dans une même cage de serrage. En outre, les deux conducteurs seront impérativement de même section.

Le raccordement des conducteurs de protection sera réalisé sur une barre de cuivre de mise à la terre. En aucun cas le regroupement de plusieurs conducteurs de terre sur une même borne ne sera accepté.

Les blocs de jonctions porteront le même repérage que l'appareillage amont auquel ils sont raccordés.

Les bornes recevant le conducteur de neutre seront bleues, celles recevant les phases seront grises et celles recevant les circuits de sécurité seront orange.

#### Repérages

Chaque appareil sera repéré sur la porte de l'armoire ou sur le plastron par étiquettes indiquant l'utilisation du circuit conformément au schéma.

Afin de compléter le repérage lorsque la porte est ouverte ou le plastron enlevé, une étiquette indiquant le repère de l'appareillage sera directement apposée sur celui-ci.

Tous les conducteurs réalisant la partie « commande » devront être numérotés.

Les bornes de raccordement seront numérotées suivant le repérage des schémas et plans d'exécution du titulaire du présent lot.

L'entrepreneur devra le repérage de l'ensemble des placards et locaux électriques, par des pictogrammes normalisés.

#### Répartition des circuits

Les installations des locaux non accessibles au public devront être protégées et commandées indépendamment de celles des locaux accessibles au public.

A partir de chaque protection, l'entrepreneur devra respecter autant que possible l'équilibrage des phases.

Un schéma de l'armoire et un plan d'implantation seront établis par l'entrepreneur, conformément au câblage, chaque départ sera identifié (reprise, calibre, section du câble, libellé).

#### Parafoudre

Le cas échéant, un parafoudre général sera installé dans le coffret PV, sur le câble de groupe qui dessert l'onduleur. Il sera installé 1 parafoudre par entrée MPPT.

Le parafoudre mis en œuvre devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Capacité d'écoulement très important : I<sub>max</sub> : 40 kA, onde 8/20μs,
- Capacité d'écoulement courant de décharge nominale : 20 kA, 15 chocs onde 8/20μs,
- Conforme aux normes NF C 15-100 art.534 NF EN 61-643-11,
- Protection en mode différentiel,
- Indicateur de déconnexion,
- Télésignalisation DS40S.



Il pourra être de marque CITEL ou techniquement équivalent.

#### Connecteurs DC

Les connecteurs devront être conforme à la norme NF EN 62852.

Les connecteurs doivent être dimensionnés pour des valeurs de tensions et courants identiques ou supérieures à celles des câbles qui en sont équipés.

Une étiquette « ne pas déconnecter en charge » devra être fixée à proximité des connecteurs. Ils devront :

- assurer une protection contre les contacts directs
- être de classe II
- résister aux conditions extérieures (UV, humidité, température,...) (> IP54)

Conformément à UTE C15-712-1, tous les connecteurs devront être de même marque et de même type que ceux des modules.

#### **7.7.1 Coffret DC-PV**

Chaque coffret DC PV, situé en toiture, devra répondre aux prescriptions décrites ci-avant. Il sera installé au plus proche du champ photovoltaïque auquel il est associé.

En façade, elle devra être équipée de 2 voyants :

- 1 voyant vert "hors tension" avec une étiquette de repérage gravée,
- 1 voyant rouge "sous tension" avec une étiquette de repérage gravée.

#### **7.7.2 Coffret AC PV**

Le Coffret PV AC, situé en toiture, devra répondre aux prescriptions décrites ci-avant.

En façade, elle devra être équipée de 2 voyants :

- 1 voyant vert "hors tension" avec une étiquette de repérage gravée,
- 1 voyant rouge "sous tension" avec une étiquette de repérage gravée.

Dans l'armoire, il sera installé un jeu de barres principales dont l'intensité minimale devra être au moins égale à l'intensité minimale de la source d'alimentation sur tout son parcours.

Les jeux de barres devront permettre un serrage par l'avant des dérivations et facilitant la maintenance et les extensions futures.

Ils seront mis en place de la façon suivante :

- serrages par clé dynamométrique en respectant les couples préconisés par le constructeur,
- le feuillard cuivre seront isolés des parties métalliques et frettés afin de supporter l'Icc du tableau,
- la boulonnerie des éclissages et dérivations en acier zingué bichromaté de classe 8-8,
- le raccordement des appareils  $\geq 100A$  sera réalisé à l'aide de connexions préfabriquées et testées par le constructeur.

Tous les conducteurs de terre et de protection devront être raccordés par des serrages unitaires.

Les essais individuels suivants devront être effectués conformément aux normes CEI 439-1 et NFC EN 60439-1 (en vigueur en France), soit :

- vérification de la conformité du produit par rapport au schéma (régime de neutre),
- vérification mécanique (contrôle jeux de barres, feuillards, continuité des masses, sections de câbles, fixations, etc.),
- essai diélectrique,
- essai de fonctionnement,
- continuité des masses,
- mesures d'isolement.

#### **Nota :**

Dans le cas où les parties courant continu et courant alternatif cohabitent dans le même tableau, le coffret doit comporter une séparation physique entre ces deux parties.



## 7.8 RACCORDEMENT

L'entrepreneur devra la mise en œuvre des liaisons suivantes :

- Liaison du coffret DC PV jusqu'à l'onduleur (liaison DC, câble U1000 R2V sous fourreaux),
- Liaison de l'onduleur jusqu'au coffret AC PV (liaison AC, câble U1000 R2V sous fourreaux)
- Liaison du coffret AC PV jusqu'au TGBT (liaison AC, câble U1000 R2V sous fourreaux),

Le raccordement devra permettre de réaliser une autoconsommation avec injection de surplus.

## 7.9 EXPLOITATION ET MAINTENANCE

### 7.9.1 Système de supervision

L'entrepreneur devra la fourniture et la mise en œuvre d'un système de supervision photovoltaïque. Il permettra de réaliser le suivi et le bon fonctionnement de l'installation photovoltaïque en temps réel et à distance.

Le système de supervision pourra être externe à l'onduleur. Dans ce cas, le protocole de communication du système de supervision sera compatible avec celui de l'onduleur.

Les données relevées devront être consultables soit directement sur l'appareil installé, soit à distance via un logiciel ou une application dédiée et fournie par le fournisseur.

Le système de supervision aura à minima les fonctions suivantes :

- Enregistrement des données de supervisions sur plus de 100 jours
- Alarmes notifiant des anomalies de l'installation

Il sera également mis en place une fonction de permettant de limiter de l'énergie injectée au réseau. Cette fonction pourra être retirée ultérieurement.

### 7.9.2 Signalétique

L'entrepreneur devra les signalétiques sur tous les organes électriques de l'installation photovoltaïques, conformément à la norme NF C 15-712.

L'entrepreneur devra la reprise ou la création des plans de secours avec précision sur les emplacements des locaux onduleurs. Sur les consignes de protection contre l'incendie devront être indiquées la nature et les emplacements des installations photovoltaïques

## **8 VARIANTE OBLIGATOIRE 03 : CONTRÔLE D'ACCÈS CHAMBRES**

### **8.1.1 Cylindres radio**

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de cylindre radio qui régulera l'accès de chaque Chambre. Ils seront raccordés sur l'UTL. Ils seront de marque SIMONS VOSS de type AX

### **8.1.2 Câblage des installations**

L'entrepreneur devra le câblage de cette installation y compris toutes sujétions de pose, de cheminement, de dérivations et de raccordement.