

Projet	Phase	Emet.	Spéc.	Doc.	Rév.
912895	DCE	CAP MAS	09-ELEC	CCTP	A

Communauté d'agglomération Castres Mazamet



LOT 09 : ELECTRICITE COURANTS FORT ET FAIBLES



CONSTRUCTION DES VESTIAIRES DE LA PISCINE « LES CANETONS » A CASTRES

LOT 09 : ÉLECTRICITE CF / CF

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES Cahier des clauses techniques particulières

REV.	DATE JJ/MM/AA	OBJET	REDIGE (nom & visa)	VERIFIE (nom & visa)	APPROUVE (nom & visa)
A	Février 2021	Émission originale	Margot Bertrand	Martinet Vincent	Martinet Vincent
REVISIONS DU DOCUMENT					

SOMMAIRE

<u>CHAPITRE 1 - GENERALITES</u>	4
1.1 Objet	4
1.2 Consistance des travaux	4
1.3 Prescriptions techniques générales	4
1.4 Plans	4
<u>CHAPITRE 2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES</u>	5
2.1 Prescriptions techniques générales	5
2.1.1 Règles de mise en œuvre	5
2.1.2 Règles de calcul	6
2.1.3 Hypothèses de calcul	7
2.2 Prescriptions techniques particulières	8
2.2.1 Origines des installations	8
2.2.2 Limite de Prestations	8
2.2.3 Règles de mise en œuvre	8
2.2.4 Qualifications professionnelles	17
2.2.5 Conditions d'exécution des travaux	18
2.2.6 Essais et contrôle	18
<u>CHAPITRE 3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX</u>	22
3.1 Généralités	22
3.1.1 Installation de chantier	22
3.1.2 Etudes techniques (à charge entreprise)	22
3.2 Prises de terre et liaisons équipotentielle (LEP)	22
3.2.1 Prise de terre générale	22
3.2.2 Terre électrique	23
3.2.3 Terre TELECOM	23
3.2.4 Liaisons équipotentielle (LEP)	23
3.3 AD VESTIAIRE	24
3.3.1 Protection contre la foudre	24
3.4 Alimentations FM et diverses	25
3.4.1 Issues de AD VESTIAIRES	25
3.4.2 Arrêt d'urgence	25
3.5 Cheminements et canalisations	26
3.5.1 Supports	26
3.5.2 Câbles	26
3.6 Dispositif PMR	26

3.7	Équipement éclairage et appareillage	26
3.7.1	Éclairage	26
3.7.2	Appareils de commande.....	28
3.7.3	Prises de courant.....	28
3.8	Éclairage de sécurité et d'ambiance	28
3.8.1	Évacuation	28
3.9	Alarme incendie.....	29
3.9.1	Centrale SSI.....	30
3.9.2	Déclencheurs manuels	30
3.9.3	Diffuseurs visuels.....	30
3.9.4	Câblage :	30
3.9.5	Raccordements - Essais	31
3.10	Précâblage informatique	31
3.10.1	Terre informatique	31
3.10.2	Précâblage	32
3.10.3	Baie de brassage.....	32
3.10.4	Poste informatique.....	32
3.10.5	Recette	33
3.11	Réseau téléphonique.....	33
3.11.1	Terre TELECOM.....	33
3.12	Contrôle d'intrusion.....	33
3.12.1	Système	33
3.12.2	Asservissement intrusion	34

CHAPITRE 1 - GENERALITES

1.1 Objet

Le présent document a pour but de définir les travaux d'électricité courant fort et faible, concernant le projet de re construction des vestiaires de la piscine des canetons à Castres (81).

1.2 Consistance des travaux

Les travaux comprennent les prestations suivantes :

- . Armoire divisionnaire (AD)
- . Circuit de terre et de liaisons équipotentiels (LEP),
- . Cheminements et canalisations,
- . Alimentations FM et spécialisées,
- . Equipement éclairage et petit appareillage,
- . Éclairage de sécurité,
- . Alarme incendie,
- . Précâblage informatique et vidéosurveillance
- . Téléphone,
- . Intrusion

1.3 Prescriptions techniques générales

Les entreprises sont tenues de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes – DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

1.4 Plans

Plan : EL01

CHAPITRE 2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.1 Prescriptions techniques générales

L'entreprise du présent lot est tenue de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes -DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

2.1.1 Règles de mise en œuvre

Les installations seront déterminées et réalisées conformément aux normes et règlements en vigueur au moment de l'exécution des travaux, notamment :

Textes réglementaires

- Code du Travail - deuxième partie réglementaire titre III - Hygiène et sécurité - Section III prévention des incendies.
- Circulaire du 2/10/67 relative à la séparation des sources d'énergie et à la coupure du courant.
- Décret n° 88.1056 du 14/11/88 portant sur la réglementation en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Décrets n° 83.721 du 2/8/83 et la circulaire du 11/4/84 relatifs à l'éclairage des lieux de travail.
- Décrets n° 98.1143 du 15.12.98 relatifs à aux lieux musicaux.

Normes

- NFC 11.001 - Textes officiels relatifs aux conditions auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.
- NFC 12.100 et additifs - Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NFC 15.100 (dernière édition) et additifs - Installations électriques basse tension : règles.
- NFC 13.100 et 13.200 - Installation de première catégorie entre le réseau de distribution publique à haute tension par l'intermédiaire d'un poste de transformation dit de livraison ou d'abonné et l'origine des installations intérieures.
- NFC 63.412 - Ensemble d'appareillage à basse tension comportant des unités fonctionnelles débrochables.
- Arrêté du 10/11/76 concernant les installations d'éclairage de sécurité.
- NFC 52.100 - Transformateurs de puissance règles.
- NFC 63 et NFC 64 (toute la série) - Appareillage basse et haute tension.
- Prescriptions du "Répertoire des Eléments Préfabriqués du Bâtiment " (REEF) et celles contenues dans les cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).
- Normes de l'Association Française de la Normalisation (AFNOR).

- Décrets, Arrêtés ministériels et interministériels concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et les locaux dans lesquels ils sont applicables.
- Normes françaises, textes officiels et prescriptions techniques publiées par l'Union Technique de l'Electricité (UTE).
- NFC A 91.121,122 - Galvanisation à chaud des produits en acier.
- NFC A 36.321 - Tôles d'acier galvanisé à chaud.
- NFC 32.100 et additif concernant la classification des conducteurs et câbles isolés pour les installations BT.
- A la norme NFC 20.010 concernant la classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.
- Code de la Construction et de l'habitation.
- NFS 61.930 à 950 concernant le système de sécurité incendie.

Règles professionnelles avis techniques

En cas de modification de la réglementation, les textes en vigueur au moment de la signature du marché et ceux applicables à date ultérieure, feront foi.

- Label USE "le matériel mis en œuvre devra porter la marque de la conformité aux normes NF. USE ou la marque de la qualité de ce matériel devra être garantie par la présentation d'un certificat de conformité aux normes, si elles existent, délivré par un organisme agréé. En l'absence d'un tel certificat, le matériel devra répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel il est destiné".

D'une façon générale, l'entreprise devra se conformer à toutes les exigences des règlements édictés par l'EDF ou les normes françaises, elle restera seule responsable de toute erreur ou malfaçon motivant un refus de mise en service.

Respect des règles de l'art

Les dispositions techniques adoptées par les ouvrages ainsi que les conditions de leur exécution, doivent être conformes aux règles de l'art.

Sont notamment réputés conformes aux règles de l'art, le respect des prescriptions des textes officiels et des organismes spécialisés, mais aussi les recommandations des constructeurs.

Il convient également de rappeler que l'application du règlement ne résout pas tout et que l'art de l'ingénieur à un rôle essentiel notamment pour traiter certains cas particuliers et certaines situations spéciales.

Acoustique

Les équipements mis en place par le présent lot devront satisfaire aux exigences retracées par la réglementation en vigueur au moment de leurs installations.

2.1.2 Règles de calcul

- Cahier des charges et recommandations des concessionnaires et organismes Européens.

- Cahier des prescriptions générales établi par le Centre Technique du Bâtiment.
- Recommandations ENEDIS.
- Cahier des charges d'ORANGE.
- Recommandations Européennes sur la mise en œuvre de filtres anti-harmoniques.
- Règles de l'UTE

2.1.3 Hypothèses de calcul

*** Tensions mises en œuvre**

Les tensions mises en œuvre seront celles délivrées par le réseau du distributeur (EDF)

Basse Tension : 400 volts entre phases.
 230 volts entre phase et neutre.

Classement B.T. suivant décret du 14/11/88 (B2)

*** Comptage énergie**

Comptage existant conservé

*** Régime de neutre de la B.T**

Le régime de neutre de la BT sera de type « Neutre directement à la terre » (schéma TT).

Les conducteurs neutres et de protection sont distribués dans l'ensemble des installations.

*** Indices de protection**

Les indices de protection seront conformes aux normes NFC 20.010, EN 60.529, CEI 60.529

*** Niveau d'éclairage**

. Vestiaire	: 300 lux
. Circulations et sanitaires	: 150 lux

*** Sécurité incendie**

La piscine (type X 4ème catégorie) sera équipée d'un équipement d'alarme de Type 4

*** Éclairage de sécurité**

Éclairage d'évacuation et d'ambiance

2.2 Prescriptions techniques particulières

2.2.1 Origines des installations

*** Courants Forts**

TGBT existant (voir plan EL01)

*** Téléphone**

La réglette tête de réseau d'ORANGE (Réseau téléphonique à la charge d'ORANGE)

2.2.2 Limite de Prestations

*** Avec Les lots Plomberie Sanitaire, Chauffage, Ventilation, Process qui devront :**

- Le raccordement des câbles laissés en attente par le présent lot
- Les liaisons et organes de commande de ses propres équipements

*** Avec le lot VRD qui devra :**

- Les fourreaux sous emprises extérieures,

*** Avec le lot Gros Œuvre qui devra :**

- Les fourreaux sous dallage, plan d'implantation étant fourni par le présent lot.
- Les réservations dans poutres et planchers, le plan d'implantation étant fourni par le présent lot.

2.2.3 Règles de mise en œuvre

Généralités

L'entrepreneur devra présenter à l'agrément du MAITRE D'ŒUVRE les échantillons de matériels et appareillages, avant toute mise en œuvre.

Tous les matériels et appareillages entrant dans la constitution des installations devront être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux règles de l'art explicitées notamment par la norme NFC 15.100.

Les prestations doivent comprendre la fourniture de l'ensemble des matériels, accessoires et matériaux, et en général, de tout ce qui est nécessaire au parfait et complet montage des installations, ce qui implique à titre indicatif mais non restrictif :

- Main d'œuvre, équipements et outillages nécessaires à la réalisation des travaux.
- Fourniture du matériel à installer et nécessaire aux installations.
- Fourniture des accessoires de pose et fixation.
- Scellements, saignées, tranchées, encastresments, raccords, rebouchage.
- Travaux de serrurerie se rapportant aux installations électriques.
- Engins élévateurs, de manutention, etc...

Trous, Percements, Réservations

Outre les travaux résultant du présent lot, l'entrepreneur aura à sa charge :

- les percements, trous, saignées, scellements et raccords de passage sur planchers, cloisons, murs, poutres, etc... à l'exception des ouvrages dans les parties en béton armé, qui seront exécutés par l'entrepreneur de Gros Œuvre, à condition que les cotes, altimétries et tous renseignements lui soient communiqués en temps utile.

Tous les percements et raccords de perçage sur plancher, cloisons, murs etc... seront traités conformément aux prescriptions du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et prescriptions acoustiques.

Le titulaire du présent lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de Gros Oeuvre liés aux éléments de second œuvre, ainsi que les positions et dimensions des trous et trémies réservés aux passages des fluides divers.

Après avoir été retenu, cet entrepreneur sera tenu de contrôler les dimensions et situations des ouvrages sus cités avec l'entrepreneur de maçonnerie, afin d'apporter toutes modifications éventuelles pouvant résulter de variantes à soumettre ou retenues par le Maître d' Œuvre.

Toutes les réservations incombant à l'entreprise titulaire du présent lot, devront être rebouchées par celle-ci, conformes aux supports et aux réglementations en vigueur.

L'entreprise doit faire son affaire de l'état du chantier, ainsi que des passages pour circulation des engins.

Fixations

Sur la structure (charpente, poutres, poteaux, canalisations des autres corps d'état,...) les fixations seront effectuées uniquement par système de crapautage.

Sur les parois ne présentant pas de caractéristique d'étanchéité par cheville autoforeuse, ou par scellement dans la maçonnerie.

L'utilisation de fixations par **PISTOLET (SPIT....)** est en règle générale exclue, sauf cas particuliers qui seront soumis à l'approbation du Maître d'Oeuvre.

Distribution et canalisations

Dans la mesure du possible, et en règle générale, l'ensemble des canalisations sera dissimulé et posé comme suit :

- Lignes générales

Câble série U 1000 R02V posé sur chemin de câble, ou RGPFV U 1000 pour les canalisations souterraines ou enterrées.

- Desserte locale

Pour les locaux ne présentant pas de risques particuliers, câble série AO5 VVU sous conduits ou posé sur chemin de câble.

Pour les locaux à risques, câble série U 1000 R02V ou HO7 RNF sur chemin de câble ou sous conduits.

- Desserte en CdC

Le câblage du type U 1000 R02V, sera posé sur CdC, avec accessoires.

Les descentes seront réalisées sous protections mécaniques en traversées de dalle, avec étanchéité et goulotte PVC, en partie supérieure.

Il sera veillé tout particulièrement à l'exécution des intersections de réseaux avec les divers fluides.

- Desserte terminale

En encastré, conducteur de la série HO7 VU sous conduit ICD-APE ou ICT-APE, ou câble de la série U 1000 RO2V en vide de cloison.

Dans les locaux techniques, sur chemin de câbles ou goulotte et en câble unique sous conduit encastré (pour les dessertes terminales).

Les câbles principaux, ainsi que lignes FM et spécialisées et directes, chemineront sur CdC ou goulotte, plinthe ou autre suivant nature des plafonds et cheminements empruntés.

La protection mécanique sera assurée à chaque traversée de paroi ou de dalle.

Les câbles destinés aux installations de sécurité seront, suivant détails de cheminements et fonctions, de la série résistant au feu, type CR1 C1 (PYRO), posés suivant les normes en vigueur concernées.

Dans tous les cas, les conduits utilisés seront conformes à la norme NF **C 68 série 100**.

La section sera choisie de façon à ce qu'il soit possible de retirer aisément le ou les conducteurs sans démontage ni travaux de démolition.

Si l'entreprise effectue de part sa faute des travaux d'encastrement après finition des surfaces, elle fera effectuer à ses frais et par l'entreprise spécialisée la reprise des enduits ou autres revêtements.

L'ensemble des supports métalliques, conduits, canalisations conductrices et chemins de câbles seront reliés à la terre, l'ensemble des éléments étant relié électriquement entre eux.

■ Câbles

Le code couleur de l'isolant des conducteurs courants forts sera celui-ci :

MONOPHASE

- Phase : rouge (ou autre sauf bleu et V/J)
- Neutre : bleu

TRIPHASE + N

- Phase 1 : noir
- Phase 2 : brun
- Phase 3 : noir
- Neutre : bleu

Le conducteur de terre (ou protection "PE") sera toujours de couleur **Vert/Jaune**.

Dans la mesure du possible, les canalisations seront réalisées en encastré dans la distribution locale terminale.

Le câblage sera alors réalisé sous conduit encastré ICD-APE ou ICT-APE.

En desserte locale et divisionnaire et partout où cela est possible, en encastré, conducteur sous gaine ICT - APE en maçonnerie à l'exception du sol ou sous ICD - APE.

Pour les locaux ne présentant pas de risques particuliers, câbles série A05 VVU sous conduits ou posés sur chemins de câble.

Pour les locaux à risques, câbles de classe 2, PRC avec revêtement extérieur PVC sur chemin de câbles, sous conduits ou sous goulottes.

Dans le cas où tout encastrement s'avérerait impossible, les canalisations seront posées de façon dissimulée et seront en câble classe 2, PRC avec revêtement extérieur PVC (sur chemin de câble en faux plafond) et en montage du type Métro dans les locaux particuliers après aval du Maître d'Œuvre.

Les câbles principaux ainsi que les lignes force motrice et spécialisée devront cheminer sur chemin de câbles, goulottes, plinthes ou autres suivant nature des plafonds et cheminements empruntés.

La protection mécanique sera assurée à chaque traversée de paroi ou de dalle au moyen de fourreaux.

Dans tous les cas, les conduits utilisés seront conformes à la norme C 68.100 et le mode de pose sera conforme aux normes de l'UTE.

La section sera choisie de façon à ce qu'il soit possible de retirer aisément le ou les conducteurs sans démontage, ni travaux de démolition.

Les boîtes de dérivations et répartitions seront dans la mesure du possible encastrées et répondront à l'I.P du local desservi ainsi qu'aux normes en vigueur pour le mode de pose.

Une canalisation par chaque type de circuits (éclairage, alimentations diverses, éclairage de sécurité, alarmes incendie, techniques, etc...) sera prévue ainsi qu'un chemin de câbles **distinct** pour les réseaux **informatiques** et cheminant à l'opposé des courants forts.

▪ **Chemin de câbles**

Les cheminements regroupant les câbles, les lignes principales, la distribution et les circuits divers seront réalisés en chemins de câbles du type tôle d'acier perforée, galvanisée à chaud, équipés d'ailerons à bords soyés d'une hauteur de 48mm, et comprenant les accessoires suivants :

- Cornières à bords soyés.
- Plots pour fixations.
- Eléments de dérivations.
- Tés, coudes, croix.
- Eclisses.
- Boulons, tiges filetées, goupilles.
- Echelle à câbles.
- Consoles de supports.
- Etc...

Ces supports devront être posés avec le plus grand soin (les raccords, changements de plans et directions devront être particulièrement soignés) et seront dimensionnés de manière à ce que les câbles soient posés en une seule nappe et présenter un coefficient de réduction suivant la norme NFC 15.100 chapitre 523 égal à 1 et à ce qu'ils puissent recevoir 30% de canalisations supplémentaires.

L'ensemble des supports métalliques, conduits, canalisations conductrices et chemins de câbles sera relié à la terre, au moyen d'une **câblette de cuivre nu de 29mm²** cheminant tout au long du support et reliée au moyen de serre-fils type BB de chez SIMEL positionnés tous les 2m (sur les chemins de câbles) et permettant ainsi l'interconnexion.

Il est à savoir que pour certaines opérations la disponibilité de place dans les faux plafonds est faible. De ce fait l'entrepreneur devra, avant toutes interventions, coordonner les cheminements des installations électriques avec les entreprises titulaires des autres lots techniques ainsi qu'avec le lot Faux Plafond.

▪ **Goulottes et plinthes techniques**

Les goulottes et plinthes techniques seront soit en PVC soit en Aluminium, suivant spécification au Chapitre 3 .

Elles pourront être équipées de plusieurs compartiments, suivant spécification au Chapitre 3, à savoir:

- un compartiment courant fort,
- un compartiment espace vide de 5cm (pour mise en place appareillage),
- un compartiment courant faible (informatique et téléphone).

Elles seront conformes à la norme NFC 68.102 et C 68.104.

Les plinthes techniques seront équipées de bavettes

▪ **Recommandations d'exécution (entre cheminements de câbles courants forts et informatiques)**

Les répartiteurs et sous répartiteurs seront situés à plusieurs mètres (2 à 3 minimum) des moteurs de puissances (machine atelier, climatisation) et des salles de transformation d'énergie (poste HT, onduleurs, fours à induction haute fréquence, redresseurs à thyristors, etc...).

Dans la mesure du possible, les locaux de câblages électriques (courants forts) et les locaux de câblages pour les données, doivent se trouver dans des pièces différentes.

Les chemins de câbles des courants informatiques et faibles dans les couloirs, s'écarteront des câbles d'énergie (secteur) d'au moins 30cm en cheminement parallèle. Les intersections pourront se faire à niveau. Ils éviteront aussi d'au moins 30cm les tubes fluorescents.

Les chemins de câbles des courants informatiques et faibles devront s'écarter de toutes les sources importantes de parasitage : moteurs, transformateurs locaux techniques, onduleurs, HT, TGBT, climatisation. Il sera nécessaire de prévoir une séparation plus importante, la solution de séparation sera adaptée afin d'améliorer l'isolement entre les deux sources (Courants Forts et Faibles).

Par précaution, les câbles devront être installés aussi loin que possible et jamais à moins de 1m des sources électromagnétiques importantes ou toute autre source haute fréquence.

La distribution dans les bureaux devra respecter les recommandations des chemins de câbles. Toutefois, les distances de cheminements parallèles avec le secteur, étant plus courtes, il pourra être admis, des distances de séparation plus faibles.

L'écartement des cheminements parallèles sera :

- > 3cm pour cheminement jusqu'à 3m,
- > 5cm pour cheminement jusqu'à 10m.

En outre, la séparation des câbles doit être réalisée par un organe physique diviseur.

La solution idéale étant de faire aboutir au poste de travail, le secteur et les câbles de transmission par des chemins nettement différents (plafond et plinthe ou plinthe alimentée à partir de deux murs opposés, etc...).

Le poste de travail est le lieu où doivent se rencontrer les courants forts et informatiques. S'ils arrivent par des chemins différents, la cohabitation dans un même boîtier des prises d'extrémités, ne pose aucun problème.

Les câbles informatiques sont spécialisés, soit réseau téléphonique, soit réseau informatique et vidéo. Ils pourront néanmoins, cohabiter, dans les mêmes chemins de câbles réservés aux courants informatiques.

Les câbles du système doivent être tenus à l'écart des câbles électriques normaux, selon les indications du tableau ci-dessous. Dans le cas de sources de courants à hautes tensions ou à hautes intensités qui ne sont pas blindées, il peut être nécessaire de prévoir une séparation plus importante.

Distance Minimale entre 1 câble et :	Jusqu'à 2KVA	2 à 5 KVA	Au-dessus de 5 KVA
Lignes électriques ou appareillages non blindés	127 mm	305 mm	610 mm
Lignes électriques ou appareillages non blindés si le câble est protégé par une gaine mise à la terre.	64 mm	152 mm	305 mm
Lignes électriques protégées par une gaine métallique à la terre, si le câble est lui-même protégé par une gaine métallique à la terre.	38 mm	76 mm	152 mm

Les distances ci-dessus concernent les tensions de 410 v maximum rencontrées dans la distribution générale.

Le câble "réseau" (informatique) doit être éloigné de **1m** minimum lorsque les lignes électriques à proximité transportent une puissance supérieure à **10 Kva**.

L'éloignement par rapport aux câbles de puissances supérieures à **50 Kva** doit être de 2m et 3m pour des puissances supérieures à **100 Kva**.

Nota : Entre le câble du système et des appareils à hautes densités, HID, lampes fluorescentes, néons ou lampes à décharge, la distance minimale est de 127mm (HID est l'abréviation de High Intensity Discharge).

▪ **Sécurité électrique du système de câblage**

Le système de câblage est un réseau de communication passif sur lequel sont connectés des équipements d'utilisateurs (terminaux de données et équipements de transmission de données). Les équipements pouvant se raccorder au système de câblage comportent des circuits de protection assurant la sécurité électrique d'interconnexion des signaux. Ces équipements doivent être raccordés à la terre.

▪ **Canalisation de sécurité**

Les canalisations de sécurité, (circuits de désenfumage, éclairage de sécurité, alimentation surpresseur incendie, ascenseur handicapé etc...,) seront conformes EL3 du règlement de sécurité ERP et devront emprunter des cheminements différents des autres canalisations (chemin de câble spécifiques).

Calcul des canalisations

Sauf spécification particulière du descriptif, ou extrait de la norme C 15.100, les canalisations seront calculées par une température ambiante de 30° C, de telle sorte que pour le récepteur le plus défavorisé la chute de tension n'excède pas :

- Installation alimentée en BT par le distributeur local :

* 3 % pour la lumière et prises de courant 16A

* 5 % pour divers "force motrice".

Les calculs devront tenir compte des coefficients de proximité à appliquer en fonction de la disposition des câbles au long des cheminements.

Concernant les courants faibles, les sections des canalisations seront étudiées, afin de permettre un parfait fonctionnement des systèmes. Les calculs concerneront particulièrement la chute de tension (ou l'impédance) et le niveau des pertes des réseaux suivants :

- Réseaux Informatiques.
- Réseaux Téléphonie.
- Réseaux Incendie.

Armoires et appareillages

L'ensemble du matériel employé devra porter l'estampille U.S.E.

Pour chaque armoire, il sera mentionné le degré (I.P) de protection minimum exigé (suivant locaux).

Les armoires et coffrets devront en dehors de l'indice de protection sus cité présenter toutes les garanties concernant :

- le traitement des parois suivant les locaux,
- la température interne en fonctionnement, celle-ci ne pouvant être préjudiciable aux équipements contenus,
- les entrées de câbles par presse étoupe,
- la réserve de 30 % d'équipements supplémentaires imposée,
- l'accessibilité aux équipements,
- la fixation des appareils sur profilé standard en veillant à l'utilisation d'écrans coulissants évitant la chute de parties conductrices au démontage et les risques s'y rapportant,
- le calcul des jeux de barres pouvant supporter jusqu'à + 30% de l'intensité nominale,
- la prise en compte de l'icc pouvant se développer au niveau considéré avec une réserve d'intensité supplémentaire de 20%,
- l'isolement par l'intermédiaire d'un organe de coupure général en charge, situé en tête,
- la continuité électrique de toutes les parties conductrices,
- la présence d'un bornier de raccordement des départs (énergie et télécommandes),
- l'implantation d'une barre de terre cuivre,
- l'ensemble des voyants nécessaires en façade et du type NEON

Lorsque plusieurs unités, d'issues différentes, ont leurs équipements respectifs regroupés dans une seule armoire, ceux-ci seront répartis en panneaux et châssis différents et séparés physiquement par des écrans isolants permettant une mise hors tension de chaque élément séparément.

Pour chaque équipement, il sera prévu un dispositif général de coupure simultanée des conducteurs actifs, manœuvrable de l'extérieur et très accessible, avec possibilité de cadenassage.

L'ensemble des appareils sera clairement repérer à l'aide d'étiquettes gravées et vissées-collées.

Il sera prévu un numéro de serrure "unique" pour l'ensemble des tableaux, armoires et coffrets divers.

L'ensemble des borniers et câbles sera également repéré par étiquettes et un synoptique sera implanté en façade lorsque la bonne compréhension de l'exploitation l'exige.

Il sera obligatoirement prévu dans chaque armoire, tableau ou coffret, un support dans lequel sera placé le schéma détaillé correspondant, protégé par une pochette plastique.

Un organe de coupure général sera prévu accessible à l'extérieur du local par BP arrêt d'urgence sous verre dormant équipé de 2 voyants (suivant accessibilité) pour l'arrêt général tableaux (suivant réglementation de Novembre 1988) y compris liaison par câbles U 1000 RO2V 5G1,5² cu. Ce coup de poing sera équipé de contacts "F" et contacts "O" et excitera les bobines à émission des disjoncteurs généraux installés dans le tableau ou armoire.

D'une manière générale, les indices de protection respecteront la réglementation en vigueur

Equipement

Chaque Armoire ou Tableau comprendra :

- Interrupteur de tête tétrapolaire.
- Jeu de barres, accessoires et supports.
- Distributeurs et connecteurs.
- Disjoncteurs généraux départs.
- Dispositifs différentiels de protection.
- Bobines de déclenchement à manque de tension et émission.
- Commande ECL extérieur comprenant : protection contacteur, inverseur inter crépusculaire.
- Transformateur de courant TI.
- Voltmètre, ampèremètre, wattmètre, numérique.
- Compteur d'énergie conforme à la RT 2012.
- Borniers de renvoi et pilotes.
- Répartiteurs de terre.
- Voyants : Présence tension et sous tension.
- Platines et plastrons.
- Répartiteurs de terre "PE".
- Repérage et étiquetage, synoptiques.
- Accessoires, fermetures.
- Sujétions, câblage, mise en service.
- Schéma, notice, pochette de porte.

L'ensemble sera livré monté, précâblé et devra comporter une réserve de place disponible de 30% après implantation de l'ensemble des équipements.

Protections

La protection contre les courts-circuits et surcharges sera assurée par disjoncteurs présentant le pouvoir de coupure nécessaire, garantissant les équipements des détériorations, quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation.

Cette protection sera révisée à chaque changement de section.

Le neutre sera distribué, coupé, non coupé, ou protégé conformément au régime de neutre défini pour cette installation **(TT)**

Les protections différentielles seront établies en fonction du régime de neutre et de sensibilité conforme aux normes en vigueur pour ce type d'établissement et compte tenu des valeurs ohmiques imposant le réglage.

L'ensemble des organes de protection sera de type disjoncteur (magnéto-thermique) et présentant le pouvoir de coupure nécessaire, garantissant les équipements des détériorations, quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation.

Les organes seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale) ainsi que la filiation entre disjoncteurs de faible calibre.

Les disjoncteurs de fortes intensités (à partir de 100A) seront tous équipés de **déclencheurs électroniques universels**.

Ils seront également repérés par étiquettes gravées et reportées sur schémas d'armoires.

Borniers

L'ensemble des alimentations \leq à 10mm² sera ramené sur bornier, les autres raccordées directement sous l'appareil de protection.

Des borniers seront à prévoir pour toutes les liaisons de télécommande et de signalisation

Ces borniers seront parfaitement repérés par étiquettes gravées mentionnant l'affectation précise, à savoir :

- "Puissance"
- "Télécommande-Signalisation"

Petit Appareillage

Les spécifications des matériels à mettre en œuvre sont précisées en légende.

L'ensemble du petit appareillage (inter, PC, BP et divers...) sera encastré, avec plaque de recouvrement, de coloris au choix du Maître d'Œuvre, voyant lumineux pour BP des circulations et locaux spécifiés en légende ou sur plans.

Les mécanismes seront du type à fixation **par vis** et les socles PC, seront dotés d'obturateurs d'alvéoles (éclips).

Quel que soit le type de cloison, les boîtes d'encastrement seront obligatoirement scellées au plâtre colle.

Sauf précision contraire spécifiée ponctuellement sur les plans, les appareillages seront fixés aux hauteurs suivantes :

- * + 1,20 m pour les inter, poussoirs, BP, etc...
- * + 0,25 m pour les socles prise de courant
- * + 1,30 m pour les boîtiers d'alarme manuelle.

Les divers télérupteurs seront dotés de contacts de positionnement et seront du calibre 16A pour tout allumage dont l'intensité dépasse 5A par circuit; pour les allumages plus importants, il sera utilisé des contacteurs dont la bobine sera commandée par télérupteur, avec renvoi d'état.

Connexions - Dérivations - Boîtes

Si des boîtes de dérivations s'avèrent indispensables (sous répartition terminale), elles devront être dans tous les cas accessibles et ne devront concerner qu'un seul et unique circuit.

Les dispositifs de serrage devront être du type anti-cisaillant, les dispositifs du type élastique, "Jasper" ou similaire n'étant, en aucun cas, autorisé.

Les dispositifs de connexions seront conformes aux normes d'essais au fil incandescent à 960°C.

Équilibrage

Il sera tout particulièrement veillé au niveau de chaque tableau à l'équilibrage par répartition correcte des circuits monophasé sur les 3 phases, ceci s'appliquant **aux circuits PC** et à la répartition **des luminaires et récepteurs divers**.

Appareils d'éclairage

Les caractéristiques des appareils d'éclairage sont définies en légende.

Les implantations étant définies sur les plans.

Les appareils seront obligatoirement ceux précisés dans la légende et devront présenter les caractéristiques et données photométriques

Il sera veillé au respect des températures de couleur (en K°) des sources incandescentes ou fluorescentes, ainsi qu'aux caractéristiques des lampes spéciales (iodures, dichroïques, sodium, H.P, etc...) y compris des puissances, angles de sources, culots, parachutes, alimentations TBT diverses, etc...

Une attention toute particulière sera apportée aux points suivants (à charge du présent lot) :

- suspension et fixation indépendantes des armatures de faux plafond (et solidité),
- aménagement des réserves nécessaires en faux plafond pour le cheminement des chemins lumineux divers (résilles, grilles, flasques, déflecteurs, masques etc...),
- fixation des flasques latérales sur F.P,
- découpe des encastresments et synthèse des gaines en F.P (VMC, climatisations, canalisations, etc...),
- adaptations pour supports des luminaires, et transformateurs (sur supports antivibratiles indépendants),
- Mise en place de protections thermiques (échauffements) des appareils d'éclairage et transformateur (12v/24v/220v) lorsqu'ils sont posés en faux plafond, recouverts d'un matériau isolant genre "laine de verre" (ou autre).
- Les lampes à incandescence devront supporter une tension minimum de 250 volts en fonctionnement normal.

L'installation des appareils d'éclairage TBT devra respecter les conditions du guide UTE. C15.559.

La résistance à l'essai au fil incandescent pour l'ensemble des appareils d'éclairage devra être au minimum à :

- **850°C** pour les escaliers et circulation
- **750°C** pour les autres locaux

Et respecter la norme de la série NF EN 60598

Les documents techniques seront à fournir avant le début des travaux.

Fixation et raccordement des appareils d'éclairage

Dans les locaux courants, les appareils seront fixés conformément aux règles de l'art.

Dans les locaux recevant du public, et particulièrement dans les grandes salles, il sera prévu un doublage de sécurité de tout luminaire suspendu.

Ce dispositif constitué par une câblette acier souple avec boucles d'extrémités serties dont l'ancrage fixe sera indépendant du support principal du luminaire.

Les lampes et accessoires seront équipés de "parachutes", ou de grilles de protection anti-chute.

Le raccordement électrique des appareils d'éclairage sera réalisé en respectant scrupuleusement les prescriptions de la norme C 15.100, à savoir de façon non limitative :

- allumages sur deux circuits distincts, issus de deux protections indépendantes,
- répartition des phases,
- sujétions.

2.2.4 Qualifications professionnelles

Le soumissionnaire devra être titulaire d'une qualification professionnelle (QUALIFELEC) et avoir les références adéquates pour la réalisation de ce type de travaux.

2.2.5 Conditions d'exécution des travaux

Il s'avérera également indispensable d'attirer au préalable l'attention des entrepreneurs sur les astreintes découlant de la possibilité de réaliser (tout ou partie) des travaux en période d'occupation de l'établissement par les autres corps de métiers, ce qui implique (de façon non limitative) toutes les mesures particulières et précautions suivantes :

- Signalisation de toute zone en cours de travaux : dispositifs, avertisseurs, protections mécaniques, filets, écrans, palissage, garde-corps, etc...
- Isolement électrique de tous circuits en cours d'installation y compris tableaux et appareillages avec si nécessaire rajouts ponctuels de protections T.H.S différentielles et signalisations.
- Rangement soigné et systématique hors de portée de tous les composants et accessoires indispensables aux installations : chemins de câbles, luminaires, éléments de F.P, câbles, appareillages, outillages, échelles, escabeaux, caisses de chantier, et de façon générale tout objet susceptible de présenter un danger quelconque.
- Nettoyage systématique des locaux après chaque intervention. En règle générale, il sera veillé à ce que les circulations de l'établissement ne soient jamais inutilement encombrées par les matériaux et matériels d'installation propriété de l'entrepreneur.

L'entreprise devra enfin prendre en compte dans l'estimation de son offre, l'incidence de main d'Œuvre découlant des conditions de prestations suivantes :

- Planning d'ouverture impératif (mise à disposition des locaux).
- Éventuelle réalisation de phases de travaux pendant le fonctionnement de l'établissement ce qui implique :
 - . Le respect des consignes suscitées (sécurité),
 - . L'exécution de certaines prestations, en dehors des jours et heures de fonctionnement,
 - . La continuité de desserte en énergie électrique de l'ensemble des locaux pendant les phases de réception.

2.2.6 Essais et contrôle

Conformité

Aucune exécution ne devra être entreprise avant que l'ensemble des plans et schémas ne soit soumis à l'organisme de contrôle, au Maître d'Œuvre.

Pendant les travaux, l'entreprise devra se soumettre aux visites de contrôle prévues par l'organisme agréé, et ce, chaque fois que les Maîtres d'Œuvre en feront la demande.

Hors les présentes prescriptions, il est recommandé à l'entrepreneur de prendre connaissance du Cahier des Prescriptions Techniques Particulières du Ministère, ce dernier document ayant pour objet de définir qualitativement les prestations propres relatives aux locaux rencontrés lors de la construction (ou aménagement) d'établissements ainsi que les normes diverses concernant les équipements spécialisés.

Aucune dérogation ne sera admise sauf si elle a été explicitée par un document émis par l'administration (ou direction de l'établissement).

Par ailleurs, il est précisé que les documents fournis par le Maître d'Œuvre seront strictement en conformité avec le "mémento à l'usage des constructeurs" (Juillet 1980) établi par la Table Ronde de la Construction.

Remarques importantes

1/Si au cours des travaux, des nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entrepreneur devra en informer le Maître d'Ouvrage et lui indiquer les éventuelles incidences financières qui en résulteraient.

Dans le cas où ces règlements n'entraîneraient pas de plus-values, ceux-ci seraient appliqués dans leur intégralité.

Dans le cas contraire, le Maître d'Ouvrage décidera de l'application ou non de ces nouveaux règlements.

2/Si les documents d'appel d'offre présentent des anomalies ou des contradictions avec les normes en vigueur, l'entrepreneur devra les signaler au Maître d'Ouvrage en remettant son offre de prix.

Au cas où l'entrepreneur omet de signaler ces éventuelles anomalies, il aura à exécuter dans tous les cas, les travaux conformément aux normes.

Procès-verbaux et essais

L'entreprise fournira les procès-verbaux de comportement au feu des matériaux qu'elle mettra en œuvre.

L'entreprise devra au Maître d'Œuvre le personnel et les appareils de mesure ainsi que tous les moyens nécessaires à la parfaite réalisation des essais et à leurs vérifications. L'énergie nécessaire aux essais sera fournie par l'entreprise et si des branchements provisoires sont utiles, ils seront réalisés au titre du forfait de base.

Au cas où les essais ou constatations faites par le Maître d'Ouvrage, au cours de l'approvisionnement, la fabrication, le montage du matériel et l'équipement, indiqueraient que le matériel fourni où les travaux ne satisferont pas à l'une quelconque des stipulations de la commande, le refus de l'ensemble de la fourniture ou de la partie incriminée pourra être prononcé par le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise devra alors remplacer cet ensemble ou cette partie de l'ensemble à ses frais dans le plus court délai, sans qu'elle puisse prétendre à aucune majoration de prix ou compensation de quelque nature.

En cours de travaux, chaque fois que cela s'avérera nécessaire, et à la demande du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, il sera procédé aux opérations de contrôle et aux essais souhaitables, en vue de la réception de tout ou partie d'installations, et ce en présence de l'entrepreneur.

Ces opérations ont, entre autres, pour objet la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché.

Les essais devront satisfaire et offrir une parfaite sécurité d'exploitation; dans le cas contraire, l'entrepreneur sera tenu d'exécuter dans les plus brefs délais, toutes améliorations nécessaires avant nouveaux essais.

L'entrepreneur devra également fournir son dossier plan Atelier Chantier (PAC), à savoir :

▪ Avant travaux

- La marque, le type, les caractéristiques des appareillages éventuellement proposés, lorsque ceux-ci sont différents de ceux imposés par le descriptif.
- les plans précisant le parcours exact des cheminements, canalisations, ainsi que la disposition des appareillages si le principe de réalisation venait à être modifié par rapport aux plans joints dans le dossier de base.
- Signaler toutes erreurs ou omissions relevées sur le descriptif ou cadre, et les modifications éventuelles contenues dans sa proposition.

- A la signature du marché, l'entrepreneur s'engage à exécuter l'ensemble de l'installation et des équipements, conformément aux règles en vigueur.

▪ **En cours de travaux**

L'entrepreneur doit en outre, en cours de travaux :

- Etablir les plans d'exécution et notes de calcul nécessaires à la réalisation de l'installation, et en particulier, fournir au Maître d' Œuvre et à l'entreprise de Gros Œuvre, les plans permettant d'effectuer, en temps utile, les réserves, percements, trémies et autres, et ce au plus tard quinze jours après notification du premier ordre de service.
- Réaliser les prototypes de matériels "spéciaux" à la demande des Maîtres d'Œuvre et d'ouvrage.
- Mettre en place, avant coulage, et sous sa seule responsabilité, les conduits, gaines, buses, fourreaux et canalisations à incorporer dans les parties bétonnées.
- Intervenir à toute phase d'avancement du chantier, en étroite liaison et collaboration avec les entrepreneurs des autres corps d'état, pour effectuer ses travaux sans aucun cas porter atteinte au programme d'avancement des travaux.
- Fournir selon le planning général contractuel, les principaux documents suivants :
 - * 1 planning général de ses différentes séquences d'intervention et de préfabrication.
 - * 1 planning de ses approvisionnements sur chantier.
 - * 1 détail des ou plans concernant les annexes éventuelles de VRD, pénétrations, caniveaux, ouvertures et passages divers nécessaires à ses travaux.

▪ **A la fin des travaux (avant réception)**

L'entrepreneur devra :

- fournir les procès-verbaux des matériels installés.
- fournir au Maître d'Ouvrage, après visa et contrôle du Maître d'Œuvre, une notice d'utilisation des installations de son lot et éventuelles annexes, (manuel rédigé en français),
- fournir un synoptique général des installations.
- fournir une notice complète et détaillée par type d'installation, avec visualisation sur synoptique et indication des éventuelles interdépendances des systèmes,

Cette notice aura pour objet de permettre à l'utilisateur de parfaitement comprendre le fonctionnement de ses installations, voire d'intervenir lui-même pour les petits dépannages et la maintenance courante.

De plus, tous les plans de recollement seront regroupés sur clef USB, et fournis en format DWG (Compatible Autocad) et une clef USB compatible « Excel » devra regrouper le manuel des opérations de maintenance, la liste de fournisseurs et la liste du matériel.

D'autre part, l'entrepreneur devra fournir aux Maîtres d'Œuvre, à la réception des ouvrages, un jeu de plans mis à jour complet des installations conformément au CCAP.

En outre, un exemplaire plastifié des schémas mis à jour sera placé dans chaque tableau armoire ou coffret du site, sur la porte dans le porte-documents adéquat.

Vérifications et conformité

Un bureau de contrôle sera choisi par le Maître d'Ouvrage comme organisme de contrôle agréé

L'entrepreneur sera tenu de vérifier auprès de ces organismes, et avant remise de son offre, les points particuliers de réglementation qui lui sembleraient sujets à caution, et d'en tenir compte dans sa proposition.

En cas de contradiction ou d'incompatibilité entre les règlements et le présent cahier des charges, la priorité sera toujours accordée aux règlements que l'entrepreneur s'est engagé à observer, même si la prestation s'avère plus onéreuse pour lui.

L'ensemble des mises en conformité souhaité par l'organisme de contrôle sera à charge du présent lot et sans plus value; sera également à charge de l'entrepreneur, l'établissement de tous les documents demandés par l'organisme de contrôle (plans, calculs, schémas et formulaires divers).

L'entrepreneur devra également, conformément au décret n° 72.1120 du 14/12/1972, fournir au distributeur d'énergie et avant mise sous tension définitive, une attestation de conformité des installations visées par le CONSUEL et documents COPREC à remettre à l'organisme de contrôle.

Il devra tenir compte dans son planning d'exécution des délais nécessaires à l'obtention des visas et prendre toutes dispositions pour que le délai contractuel soit respecté.

Garantie

L'entrepreneur est tenu aux garanties de ses installations telles qu'elles sont définies au cahier des conditions générales, CCAP et présent document.

Pendant cette période, l'entrepreneur sera tenu de fournir ou de réparer à ses propres frais, les éléments reconnus défectueux, cette prestation s'entendant fourniture, main d'œuvre et déplacement compris.

Pour tout le matériel, la garantie est celle fixée par les normes en vigueur.

CHAPITRE 3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les entreprises sont tenues de respecter l'ensemble des textes, (lois, décret, arrêté, exemple de solutions, Normes – DTU, Normes, Avis techniques, Certifications) édités par le REEF à la date de la signature du marché.

L'entrepreneur sera réputé avoir pris connaissance de tous les documents d'appel d'offres des autres lots.

3.1 Généralités

3.1.1 Installation de chantier

L'entreprise du présent lot devra, pendant la période de préparation, mettre en place toutes les installations nécessaires à la bonne conduite du chantier conformément aux prescriptions du PGCSPPS et du CCAP y compris le raccordement de la base vie et du coffret de chantier.

3.1.2 Etudes techniques (à charge entreprise)

La mission confiée par le Maître d'Ouvrage à la Maîtrise d'Œuvre ne comporte pas les études techniques d'exécution : en dehors des plans joints au dossier de consultation, aucun autre plan ne sera fourni par la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les schémas d'armoires, synoptiques, plans, et détails aux échelles suffisantes. Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études établi en période de préparation aux :

- . Maître d'Ouvrage
- . Bureau de Contrôle
- . Coordonnateur SPS (uniquement pour les documents à joindre au DIUO)

Cette étude sera modifiée afin de prendre en compte les observations émises par les trois destinataires ci-dessus, autant de fois qu'il le sera nécessaire jusqu'à l'approbation du Maître d'Œuvre d'exécution.

Les plans établis par le Maître d'Œuvre de conception constituent des plans de principe que l'entreprise et son BET doivent s'efforcer de respecter et de justifier.

3.2 Prises de terre et liaisons équipotentielles (LEP)

3.2.1 Prise de terre générale

La terre sera distribuée à partir du tableau général.

Une prise de terre sera créée en boucle lors de la réalisation des fouilles de fondations du bâtiment, ainsi que du local gaz (paroi et cades des bouteilles)

L'entreprise aura à sa charge, tous les travaux et équipements nécessaires à la réalisation de cette prise de terre et qui seront :

- Pose en fond de tranchée (propre) d'une câblette de terre 29mm² cuivre nu, en contact intime avec la terre naturelle.
- Fourniture et pose de piquets de terre galvanisés 1,50m de hauteur pour améliorer la valeur ohmique du circuit.

La résistance ohmique ne devra pas excéder **10 ohms**. Dans le cas contraire, elle devra être renforcée par des piquets de terre en technique COPPERWELD.

Cette prise de terre sera raccordée sur la barrette de mesure et de contrôle à fournir et à poser. A partir de cette barrette, une plage de cuivre nu sera prévue afin d'interconnecter les divers circuits de terre et les LEP.

3.2.2 Terre électrique

Elle sera issue de la plage de cuivre générale du bâtiment et réalisée par une câblette de cuivre isolé vert/jaune 29mm². Cette câblette aboutira sur une barrette de cuivre nu de raccordement au niveau du Tableau général électrique, des tableaux divisionnaires du bâtiment et équipée d'une étiquette gravée (lettrage blanc sur fond rouge) mentionnant "TERRE ELECTRIQUE".

La valeur ohmique ne devra pas excéder 10 ohms.

3.2.3 Terre TELECOM

Une liaison de terre sera prévue pour la téléphonie.

Cette liaison de terre sera prévue et raccordée sur une plage de cuivre nu, issue de la plage générale de terre du bâtiment et aboutissant dans le local régie pour raccordement ultérieur sur le répartiteur général téléphone (à charge du maître d'ouvrage).

Elle devra être réalisée en câble isolé vert/jaune d'une section de 16mm² et isolée de la terre électrique au niveau de l'aboutissant. Cette liaison sera impérativement repérée tout au long de son cheminement (tous les 3m environ).

3.2.4 Liaisons équipotentielles (LEP)

L'ensemble des masses de l'installation électrique, ainsi que les parties métalliques de l'installation seront reliés à la barrette de "PROTECTION" (PE) de l'armoire générale électrique. Les conducteurs seront obligatoirement incorporés dans la canalisation d'alimentation de chaque circuit, l'usage du conducteur séparé n'étant pas autorisé dans le cadre du présent descriptif pour les sections de câbles < à 25mm².

L'ensemble des canalisations des fluides (eau, etc...) sera relié conformément aux règlements en vigueur, en pénétration du bâtiment et dans les locaux techniques.

Dans l'ensemble, les points suivants seront reliés à la terre :

- Origine "eau" du bâtiment.
- Huisserie métallique et divers.
- Vidange, corps et bondes.
- Circuits eau chaude et eau froide.
- Emetteurs chauffage, équipements de ventilation.
- Garde corps, parements métalliques, etc...
- L'ensemble des installations suivant les normes en vigueur et recommandations PROMOTELEC.

L'ensemble des masses de l'installation électrique, ainsi que les parties métalliques de l'installation seront reliées à la barrette de "PROTECTION" (PE) de l'armoire générale électrique.

3.3 AD VESTIAIRE

L'AD VESTIAIRES sera destiné à la protection générale des installations électriques des vestiaires et de l'accueil. L'alimentation comprendra tous les organes réglementaires borniers et protections.

Il sera constitué d'une cellule enveloppe métallique, étanche IP 55 équipée de rails normalisés, platines, plastrons de façade, porte et renfermant l'ensemble des appareils de commande, de contrôle et de protections nécessaires pour les installations électriques, à savoir :

- Interrupteurs de tête avec bobine à émission pour déclenchement,
- Jeu de barres, accessoires et supports,
- Disjoncteurs de protections,
- Organes différentiels 30, 300 mA,
- Compteurs et mesures (§ 3.4.3)
- Parafoudre (§ 3.4.4)
- Contacts auxiliaires de signalisation et de télécommande,
- Bobines de déclenchement à manque de tension et émission,
- Borniers de renvois et pilotes,
- Répartiteurs de terre,
- Arrêt d'urgence,
- Voyants : présence tension et sous tension,
- Platines et plastrons,
- Repérage et étiquetage, synoptiques,
- Accessoires, fermetures,
- Bloc de télécommande de mise au repos,
- Sujétions, câblage, mise en service,
- Schéma, notice, pochette porte.

L'ensemble sera livré monté, précâblé et devra comporter une réserve de place et de puissance de 40% après implantation de l'ensemble des équipements.

Les organes de protection adaptés seront de type disjoncteur (magnéto-thermique) et d'un pouvoir de coupure compatible avec le courant de court circuit du transformateur. Ces disjoncteurs seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale) ainsi que la filiation entre disjoncteurs de faibles calibre.

Localisation : local laveuse

3.3.1 Protection contre la foudre

L'installation électrique de parafoudre sur les armoires électriques, conformément à la NF C 15-100, UTE C 15-443 (Choix et mise en œuvre des parafoudres) et NF EN 61643-11 sera mise en œuvre par le titulaire du lot.

Pour le présent projet, la technique de protection contre la foudre par coordination sera prévu, en intégrant dans les armoires du bâtiment, des parafoudres de type 1 pour le TGBT

Parafoudre type 1 Iimp 50 kA

- Courant nominal de décharge In 50kA
- Signalisation fin de vie
- Report signalisation fin de vie

3.4 Alimentations FM et diverses

Les équipements spéciaux mentionnés ci-après sont dus par le présent lot (liste non exhaustive).

3.4.1 Issues de AD VESTIAIRES

- Les équipements d'éclairage (y compris extérieur sur façade) et prises de courant,
- L'ensemble des alimentations force motrice sera réalisé en câble U 1000 R02V :

Récepteur		Caractéristiques		Câbles		Aboutissant		Observations	
Désignation	Repère	Tension / Ampérage	Puissance	Nature du câble	Section du câble	Boîte encastrée	Mou de câble	Raccordé	Non raccordé
Alarme incendie	Incendie	230 V	500W	U1000 R02V		X		X	
Baie informatique	Baie	230 V	500W	U1000 R02V		X		X	
CTA (x2)	CTA	400V	6KW	U1000 R02V		X		X	
Porte automatique	PA	230V	500W	U1000 R02V		X		X	
Rideau métallique	Rideau	230V	500W	U1000 R02V		X		X	
Centrale intrusion	CI	230V	500W	U1000 R02V		X		X	
Pompe à chaleur	PAC	400V	7KW	U1000 R02V		X		X	
Monte PMR	PMR	400V	1,5KW	U1000 R02V		X		X	

3.4.2 Arrêt d'urgence

Arrêt d'urgence ventilation

Il sera prévu pour le bâtiment un coup de poing encastré "arrêt d'urgence" destiné à couper la fourniture électrique de l'ensemble des équipements de ventilation. Ce "CdP" "O et F" comprendra clé de déverrouillage et une étiquette gravée mentionnant : ARRET D'URGENCE VENTILATION.

Ce réseau sera alimenté par câble série U 1000 R02V, 5G1,5² qui commandera des bobines à émission (disjoncteur). Pour ce cas d'arrêt d'urgence associé à des bobines à émission, le coup de poing "AU" comprendra un voyant de signalisation qui indiquera l'état du disjoncteur (ouvert ou fermé).

Localisation : Accueil

Arrêt d'urgence électricité

Il sera prévu pour le bâtiment un coup de poing encastré "arrêt d'urgence" destiné à couper la fourniture électrique de l'ensemble des équipements électriques. Ce "CdP" "O et F" comprendra clé de déverrouillage et une étiquette gravée mentionnant : ARRET D'URGENCE ELECTRICITE.

Ce réseau sera alimenté par câble série U 1000 R02V, 5G1,5² qui commandera des bobines à émission (disjoncteur). Pour ce cas d'arrêt d'urgence associé à des bobines à émission, le coup de poing "AU" comprendra un voyant de signalisation qui indiquera l'état du disjoncteur (ouvert ou fermé).

Localisation : Accueil

3.5 Cheminements et canalisations

3.5.1 Supports

La présente entreprise devra anticiper le passage de câble et l'implantation des appareillages dans les cloisons acoustique.

*** Les supports en cheminement non apparent :**

- . Plafond: chemin de câbles type DALLE MARINE (fixé sur la charpente et en aucun cas posé sur le faux plafond)
- . Paroi: fourreau ICT 6 APE

*** Les supports en cheminement apparent :**

Câbles posés directement sur les parois maçonnées, seront mis en œuvre par l'intermédiaire de colliers (interdistance maxi entre colliers : 0,33m)

*** Pour les circuits système de sécurité incendie**

- . Cheminement et support distincts des autres circuits.

*** Pour les circuits informatiques**

- . Plafond: chemin de câbles type DALLE MARINE (fixé sur la charpente et en aucun cas posé sur le faux plafond)
- . Cheminement et support distincts des autres circuits

*** Pour les circuits courants faibles**

- . Cheminement et support séparés des circuits courants forts et informatique.

3.5.2 Câbles

L'ensemble des canalisations électriques courant fort sera réalisé en câble U1000RO2V.
Les rebouchages coupe-feu des traversées des câblages et cheminements sont à charge du présent lot.

3.6 Dispositif PMR

- Fourniture d'une boucle magnétique ERP portable de type LH101 – COMBINE LH3 Réf 2241103 de DEACO
- Fourniture et pose de 2 BP assistance PMR à proximité du monte PMR

3.7 Equipement éclairage et appareillage

3.7.1 Éclairage

Tous les équipements d'éclairage sont donnés à titre indicatif (toute variante devra l'objet d'une note de calcul sous dialux) et l'entrepreneur proposera le matériel concerné à l'architecte avant toute mise en œuvre.

L'étude d'éclairage sera réalisée selon les recommandations et les prescriptions réglementaires de l'Association Française de l'Éclairage (édition octobre 1993) relatives à l'éclairage intérieur des lieux de travail ainsi qu'aux principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail (norme expérimentale X35-103) et les recommandation de la norme NFC 71-121 et de la RT2002.

L'entreprise devra fournir également les notes de calculs et justificatifs pour l'éclairage des locaux en fonction

des caractéristiques du matériel qui sera installé et qui au préalable aura reçu l'agrément du Bureau d'Etudes.

Dans le cadre de la Maîtrise des consommations électriques et de la réglementation RT2012, les dispositifs liés à l'éclairage devront permettre de générer des économies d'électricité en favorisant la possibilité de disposer de l'éclairage naturel, de bien dimensionner et positionner les points d'éclairages, de limiter les durées d'éclairage artificiel, d'utiliser des systèmes de commandes performant, tout en veillant à la sécurité des occupants.

L'entreprise aura l'obligation de respecter la circulaire du 3 décembre 2008, fiche 16, concernant l'éclairage des établissements recevant du public.

Les niveaux d'éclairement à la mise en service tiendront compte d'un coefficient de dépréciation de 1,25 afin que les niveaux d'éclairement définis ci-dessous soient obtenus après 500 heures de fonctionnement, à une hauteur de 0,80 m. de sol fini, sauf si précision indiquée.

Des mesures de niveaux d'éclairement horizontaux et verticaux seront exécutées par l'entreprise en fin de travaux (un cahier de recette sera fourni). Le cos phi sera égal au moins à 0.9 et les pertes seront au maximum de 20. Le fonctionnement des appareils devra être silencieux. L'éclairage des locaux sera réalisé par des appareils équipés de tubes ou de lampes fluorescentes haut rendement, avec ballast électronique à cathode chaude à faible consommation d'énergie.

Les caractéristiques des luminaires seront adaptées à la nature des locaux où ils seront implantés (indice de protection, contrainte de nettoyage, confort et niveau d'éclairement). De plus, ils devront satisfaire à l'essai au fil incandescent (850°C en circulation horizontales en cloisonnées et escaliers).

Les éclairages des salles pouvant recevoir plus de 50 personnes sera alimenté à partir de deux circuits indépendants équipés chacun des dispositifs de protections différentiels distincts. Dans l'ensemble des circulations, dégagements, et escaliers (accessible au public), une des commandes de l'éclairage sera inaccessible au public.

Le nombre d'appareils indiqué sur les plans devra être vérifié par l'entreprise en fonction du matériel qu'elle mettra en œuvre. Toutefois, l'entrepreneur du présent lot s'engagera à respecter les valeurs des niveaux d'éclairement indiqués au chapitre généralité.

Les luminaires fluorescents seront dans tous les cas de type ballast électronique à cathode chaude à faible consommation d'énergie et avec tubes fluorescents haut rendement T5 ou T8.

Le type des sources lumineuses et des luminaires pour l'éclairage des locaux sera adapté suivant le type de local et de son usage.

Tous les luminaires proposés par l'entreprise n'étant pas équipé de ballast électronique, seront systématiquement refusés.

L'entreprise aura à sa charge, la fourniture, pose et raccordements de tous les appareils d'éclairage et appareillages.

Il sera veillé au respect des températures de couleur (en K°) des sources incandescentes ou fluorescentes, ainsi qu'aux caractéristiques des lampes spéciales (iodures, dichroïques, sodium, H.P, etc...) y compris des puissances, angles de sources, culots, parachutes, alimentations TBT diverses, etc...

L'installation des appareils d'éclairage TBT devra respecter les conditions du guide UTE. C15.559.

Les appareils d'éclairage seront conformes aux normes de la série NF EN 60 998.

La résistance à l'essai au fil incandescent pour l'ensemble des appareils d'éclairage devra être au minimum à :

- **850°C** pour les escaliers et circulation
- **750°C** pour les autres locaux

Implantation

L'implantation des luminaires et de leurs commandes devra être indiquée sur les plans d'exécution par le prestataire. Pour le projet, l'implantation sera donnée à titre indicatif. Les emplacements précis seront arrêtés définitivement lors de l'élaboration des plans d'exécution.

Protection

Les indices de protection et de tenue au feu devront être compatibles avec le lieu d'implantation. Les appareils étanches seront équipés d'entrées de câbles par presse-étoupe.

Niveaux d'éclairage

Les niveaux d'éclairage et les coefficients d'uniformités seront conformes aux recommandations de l'AFE.

Mise en œuvre

L'entrepreneur devra veiller à l'équilibre des phases.

La fixation des luminaires devra être autonome et totalement désolidarisée des prestations des autres corps d'état. Dans tous les cas de montage, ballasts et transformateurs devront être accessibles par les services d'entretien au moyen de trappes, boîtiers, placards... et devront respecter les distances de pose imposées par les normes. Un plan de situation de ces matériels sera remis avant la réception des travaux. Ce plan comportera pour chacun d'eux les indications de repérage, ainsi que les appareils qui lui seront rattachés.

➤ Éclairage intérieur et extérieur:

Luminaire type 1 : Applique PISSARRO 100 P 1618 Noir 3000K, marque SAMMODE ou éq

Luminaire type 2 : Luminaire étanche, LED 33W
Type LEDINAIRE WT060C, marque PHILIPS ou équivalent

Luminaire type 3 : Downlight led 15W
Type LUCICUP II, marque LUCIBEL ou équivalent

3.7.2 **Appareils de commande**

L'appareillage sera encastré, installé à 1,20 m par rapport au sol fini.

- . Détecteur de présence 360 °
- . Commande rideau métallique
- . Tableau de commande d'éclairage TCE,

L'éclairage extérieur sera commandé depuis un interrupteur astronomique installé dans les TGBT avec une commande manuelle en façade.

L'entreprise devra la programmation de l'éclairage extérieur selon les préconisations du maître d'ouvrage.

3.7.3 **Prises de courant**

Les socles prises de courant "normal" seront de type 2P+T 16 A, à obturateurs d'alvéoles, installé à 0,4 m par rapport au sol fini :

- Poste informatique composés de 3 PC 16A 2P+ 2 RJ45 cat 6a

La disposition des prises et les puissances à alimenter seront à déterminer avec le maître d'ouvrage.

3.8 Éclairage de sécurité et d'ambiance

3.8.1 **Évacuation**

Cet éclairage répondra aux objectifs suivants :

Éclairage de balisage des issues, sorties, circulations, dégagements.
Éclairage d'ambiance pour les locaux ayant un effectif supérieur à 50 pers

Les blocs seront à contrôle automatique secteur présent, mode SATI. Ils posséderont un indice de protection adapté aux locaux desservis, seront de très faible consommation, bloc tout LED et pour les blocs d'ambiance et les blocs étanches.

L'éclairage d'évacuation sera réalisé par blocs autonomes qui devront avoir un flux lumineux assigné minimum de 45 lumens pendant 1 heure, assurant :

La reconnaissance des obstacles

La signalisation des issues et des cheminements avec une distance maximum de 15 mètres entre 2 blocs.

L'indication des changements de direction

Equipement Blocs

Les appareils seront équipés de pictogrammes conformes aux normes NF C 71 800 et NF X 08-003. Des inscriptions « sortie », « sortie de secours » ou « flèche horizontale » pourront compléter la signalisation réalisée avec les pictogrammes.

Le câblage sera de la série U1000 R02V 5G1,5² cu, et seront raccordés en aval de la protection et en amont de la commande de l'éclairage du local ou ils sont installés.

L'éclairage de sécurité sera assuré par des blocs autonomes à chaque issue pour les locaux courant et pour les locaux techniques,

Les BAES seront conformes aux normes de la série NFC71-800 et admis à la marque NF AEAS.

Télécommande

Un bloc de télécommande sera installé dans le TGBT et permettra la mise au repos de l'installation pendant les périodes d'inoccupation.

Câblage

Les blocs BAES seront alimentés en câble de la série U1000 R02V 5G1,5² cu, raccordé en amont des commandes d'éclairage et à l'aval de la protection du circuit.

La télécommande aux blocs BAES sera réalisée par 2 fils en câble série U1000R02V raccordé à chaque BAES à l'aval et en amont au bloc de télécommande.

Les appareils seront équipés de pictogrammes conformes à la norme NF X 08-003. Des inscriptions « sortie », « sortie de secours » ou « flèche horizontale » pourront compléter la signalisation réalisée avec les pictogrammes.

Essais

En fin de travaux, il sera procédé au contrôle de l'installation ainsi qu'aux essais qui comprendront :

- test d'autonomie
- simulation d'absence secteur
- contrôle signalisation et fléchage.

3.9 Alarme incendie

Ce bâtiment est un établissement recevant du public type X avec des activités de type L de 4^{ème} catégorie.
Ce classement nécessite une alarme de type 4.

Le présent lot comprend la réalisation d'un système d'alarme incendie de type 4 décrit ci-après, incluant la fourniture, la pose, le raccordement et les essais de fonctionnement.

Le matériel sera estampillé NF.

L'ensemble devra être conforme aux textes réglementaires en vigueur :

- NF S 61-931
- NF S 61-932 (règles d'installation)
- NF S 61-933 (règles d'exploitation et de maintenance)
- NF S 61-936 (norme de fabrication des équipements d'alarme)

3.9.1 Centrale SSI

Le système comprendra :

- une alarme incendie de type 4 de marque Nugelec ou équivalent :
- Appareil classe II –IP 305
- Alimentation 230Vca 50/60 Hz
- Chargeur batterie cadmium nickel étanche
- autonomie : veille 12h et alarme 5 min
- haut-parleur émettant un son conforme à la norme NFS 32-001
- un mode test de l'installation
- un contrôle automatique des boucles de déclencheurs manuels
- un contrôle automatique des diffuseurs sonores
- un contrôle automatique de l'état et du courant de charge de la batterie
- un contact d'asservissement O/F 1A/30Vcc

3.9.2 Déclencheurs manuels

- Bris de glace encastrés type 30036 de marque NUGELEC ou équivalent, sachet de 1 clapet de protection type 30041 de marque NUGELEC ou équivalent, situés sur tous les niveaux à proximité immédiate de chaque escalier ou issue de secours et au rez-de-chaussée à proximité des portes de sortie. Ils seront positionnés à une hauteur d'environ 1.3 m du sol fini.

3.9.3 Diffuseurs visuels

- des diffuseurs visuels type 30452 de chez NUGELEC, répartis de façon à pouvoir être visible par l'ensemble des occupants.

3.9.4 Câblage :

Les liaisons filaires qui chemineront sur les chemins de câble courants faibles ou en fourreaux et conduits seront de type CR1 pour alimenter les diffuseurs sonores.

Câble 1p 9/10 série SYS pour les DM et le bus de communication
Câble C2 2x1,5mm² pour la sirène

Les essais de bon fonctionnement devront être réalisés par l'installateur qui fournira un certificat. L'entreprise fournira également l'ensemble des notices techniques et exploitation du matériel mis en œuvre.

3.9.5 Raccordements - Essais

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge le raccordement électrique de tous ces matériels.

Les essais électriques seront à charge du présent lot.

3.10 Précâblage informatique

L'entreprise devra la mise en œuvre d'un précâblage permettant la transmission de la voix et des données dans l'ensemble des locaux susceptibles d'utiliser l'une de ces applications.

L'ingénierie, la mise en œuvre ainsi que les composants respecteront les normes ISO/IEC 11801, EN 50173, EN 50174.

Il sera réalisé un réseau de câbles et de connectique du type Voix – Données - Images, permettant de raccorder n'importe quel type de matériel :

- matériel téléphonique (numérique et analogique)
- matériel informatique
- matériel vidéo

Le système de câblage ainsi que l'ensemble de la connectique répondront aux préconisations d'un câblage de catégorie 6a, 250 Mhz, conformément aux normes ISO/CEI 11801 ed.2

L'affectation des prises RJ45 en téléphonique ou en informatique sera établie avec le maître d'ouvrage.

Nota : La fourniture, pose et raccordement des éléments actifs est à la charge du Maître d'Ouvrage.

Architecture du réseau:

- une baie de brassage placée dans le bureau du gardien pour le gymnase et dans le local technique pour les salles d'activité.
- distribution des postes de travail VDI depuis les baies de brassage en câble blindé catégorie 6a
- Recette de l'installation.

3.10.1 Terre informatique

**** Liaison principale pour le local informatique***

Elle sera issue de la plage de cuivre générale du bâtiment et réalisée par une câblette de cuivre isolé vert/jaune d'une section de 35mm². Cette câblette aboutira sur une barrette de cuivre nu de raccordement au niveau du local informatique. Elle sera équipée d'une étiquette gravée (lettrage blanc sur fond rouge) mentionnant "TERRE INFORMATIQUE".

Sa valeur ohmique ne devra pas excéder 5 ohms.

**** Liaisons équipotentielles spécifiques***

A partir de la plage du raccordement informatique, il sera prévu la mise à la terre de tous les équipements informatiques.

L'ensemble des supports métalliques constituant les chemins de câbles informatiques, sera relié à la **terre informatique** au moyen d'une câblette de cuivre nu de 29mm² cu cheminant tout au long des supports et reliée au moyen de serre-fils type BB de chez SIMEL,

Les équipements suivants seront également reliés :

- tous les chemins de câbles informatiques,

- fermes, châssis, baies,
- les postes de travail,
- modules,

Ces liaisons (LEP) seront d'une section minimale de 6mm² en câble souple H07 VR vert/jaune.

3.10.2 Prêcâblage

Câblage informatique

La distribution des postes de travail sera réalisée en étoile à partir de la baie par des câbles éçrantés (F/FTP) catégorie 6a.

La longueur du câble de liaison entre une prise terminale V D I et le panneau de brassage auquel elle est raccordée sera comprise entre 15 et 70 mètres.

Les câbles seront du type zéro halogène (LSOH)

Chaque prise terminale sera raccordée au panneau de brassage par un câble 4 paires.

Tous les câbles devront avoir une longueur (prise – panneau de brassage) comprise entre 15 et 70 mètres.

Distribution courant fort

Le câblage sera réalisé par câbles de la série U1000 RO2V de section appropriée.

La section minimale des câbles sera du 2,5² cu de la série U1000R2V type 3G2,5 mm², repéré spécifiquement.

Chaque circuit sera protégée par Vigi de type HPI avec un maximum de 6 PC par départ (ces départs seront intégrés dans le TGBT avec une séparation physique).

3.10.3 Baie de brassage

Les baies de brassage seront situées dans le bureau du gardien et dans le local technique.

Les baies seront de type 19"-12U.

Toute la distribution capillaire est à charge de la présente entreprise y compris les cordons de brassage baie et utilisateur (2ml pour la baie et 3 ml pour les utilisateurs)

Les baies de brassage seront équipées d'un bandeau de 9 prises (2P+T – 230V).

Les ressources téléphoniques seront raccordées sur des connecteurs RJ 45 sur des panneaux de brassage 19" 1U UTP équipés de blocs d'arrivée téléphone RJ45.

Les départs seront raccordés sur des panneaux de brassage 19" 1U 5TP/FFTP équipés de connecteurs RJ 45. Chaque panneau de prises devra être équipé d'un repérage durable et interchangeable.

Les cordons de brassage sont à la charge du présent lot et transiteront par l'intermédiaire de panneau passe fil 19" 1U.

Les connecteurs RJ45 femelle de classe 6A seront conformes à la norme ISO 11 801.

Des tablettes seront prévues pour le matériel actif.

3.10.4 Poste informatique

Chaque poste sera composé de :

- Poste informatique composés de 2 RJ45 cat 6a

Chaque poste de travail devra être soigneusement repéré par étiquette.

3.10.5 Recette

En fin de travaux, le réseau sera scrupuleusement contrôlé et validé selon les exigences de la norme ISO/CEI IS 11801.

Les résultats des contrôles seront mentionnés sur fiches.

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

L'entreprise fournira des documentations de recettes établies par un organisme agréé, à savoir :

- plan de masse du Local d'Equipe ment Réseau (implantation des armoires, ...),
- plan d'implantation des chemins de câbles, (format papier),
- plan de la face avant des armoires (format papier),
- cahier de recettes des tests dynamiques de tous les câbles installés,
- plan d'implantation des prises numérotées (format papier),

Le matériel informatique sera à la charge du Maître d'Ouvrage.

3.11 Réseau téléphonique

La distribution intérieure et les prises téléphoniques sont à la charge du présent lot entre la baie de brassage et les points terminaux (comme pour l'informatique).

Câblage :

Câbles écrantés (FTP) catégorie 6a.

3.11.1 Terre TELECOM

Une liaison de terre sera prévue pour la téléphonie.

Cette liaison de terre sera prévue et raccordée sur une plage de cuivre nu, issue de la plage générale de terre du bâtiment et aboutissant sur le répartiteur général téléphone implanté dans le local informatique.

Elle devra être réalisée en câble isolé vert/jaune d'une section de 16mm² et isolée de la terre électrique au niveau de l'aboutissant. Cette liaison sera impérativement repérée tout au long de son cheminement (tous les 3m environ).

3.12 Contrôle d'intrusion

3.12.1 Système

Il sera prévu la mise en œuvre d'un système de contrôle intrusion de DELTADORE ou équivalent

Le système comprendra :

- 1 centrale
- Transmetteur téléphonique
- Détecteur volumétrique

- Clavier de décondamnation
- Diffuseur sonore

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira la programmation, la mise en service et la formation par le fabricant

3.12.2 Asservissement intrusion

Lors d'un déclenchement de l'alarme intrusion, en plus des sirènes, l'entreprise devra prévoir l'allumage des éclairages extérieurs et intérieurs des bâtiments.