CONSTRUCTION D'UN BATIMENT ADMINISTRATIF POUR LE DEPOT DES ESSENCES MARINES A TOULON (83)

BAUC1497 – DCE CCTP CFO CFA

Click or tap to enter a date.



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

LOT 04 B : ST04B -SID
MED-0372

SOMMAIRE

1 - GENERALITES....11
1.1 - Contexte et description de l'opération....11
1.2 - Classement réglementaire du bâtiment....11
1.3 - Normes et règlements....11
1.4 - Localisation du bâtiment en zone classée Z5....13
1.5 - Flexibilité – Modularité....13
1.6 - Pérennité des équipements techniques....13
1.7 - Accessibilité handicapés....13
1.8 - Hypothèses de conception - base des calculs....14
1.8.1 - Chutes de tension....14
1.8.2 - Puissances....14
1.8.3 - Niveaux d'éclairement....14
1.8.4 - Contraintes acoustiques....15
1.8.5 - Pouvoir de coupure....15
1.8.6 - Échauffement....15
1.8.7 - Équilibrage des phases....15
1.8.8 - Taux d'harmoniques....15
1.9 - Données électriques et hypothèses de dimensionnement de l'installation....16
1.10 - Spécifications techniques de mise en œuvre communes....17
2 - DESCRIPTION DES OUVRAGES ELECTRICITE COURANTS FORTS....18
2.1 - Régime de neutre....18
2.2 - Installations de chantier....18
2.3 - Réseau de terre....18
2.3.1 - Description de l'installation....19
2.3.1.1 - Prise de terre générale....19
2.3.1.2 - Distribution de terre....19
2.3.1.3 - Dérivations principales....19

Data sensitivity - Internal

2.3.1.4 - Dérivations secondaires 20
2.3.1.5 - Mise à la terre des masses métalliques 20
2.3.1.6 - Liaisons équipotentielles 20
2.3.1.7 - Barrettes de coupure 20
2.4 - Architecture de la distribution électrique courants forts 21
2.4.1 - Origine des installations 21
2.4.2 - Bilan de puissance 22
2.4.3 - Zoning de distribution CFO – Distribution électrique 23
2.4.3.1 - Zoning CFO du RDC : 24
2.4.3.2 - Zoning CFO du R+1 : 24
2.5 - Réseau ondulé 24
2.5.1 - Spécifications techniques 25
2.5.2 - Données techniques de l'onduleur 25
2.5.3 - Données techniques du transformateur d'isolement 25
2.6 - Protection contre effets directs et indirects de la foudre 26
2.6.1 - Définition de l'installation paratonnerre 26
2.6.2 - Définition de l'installation de parafoudre 26
2.7 - Choix des dispositifs de protection des tableaux électriques 27
2.7.1 - Généralités 27
2.7.2 - Chocs électriques 27
2.7.3 - Courbes caractéristiques 27
2.7.4 - Sélectivité 28
2.8 - Tableau général Basse Tension (TGBT) 28
2.8.1 - Contenu de la prestation 28
2.8.2 - Technologie des cellules 28
2.8.3 - Caractéristiques électriques 29
2.8.4 - Équipements du TGBT 29
2.8.5 - Câblage du TGBT 31
2.8.5.1 - Circuit de puissance 31
2.8.5.2 - Circuits auxiliaires 31
2.8.5.3 - Raccordements dans le TGBT 32
2.8.6 - Étiquetage et repérage du TGBT 32
2.8.7 - Mise à la terre du TGBT 33

Data sensitivity - Internal

2.8.8 - Source auxiliaire des TGBT 33

2.9 - Tableaux divisionnaires de zones 33

2.9.1 - Généralités 33

2.9.2 - Équipements des tableaux divisionnaires 33

2.9.3 - Principes de construction 35

2.9.3.1 - Architecture 35

2.9.3.2 - Tôlerie - ossature 35

2.9.3.3 - Divers 36

2.9.4 - Principes de câblage 36

2.9.4.1 - Câblage de puissance 36

2.9.4.2 - Principes de répartition des circuits 37

2.9.4.2.1 - Distribution des circuits d'éclairage depuis les tableaux divisionnaires 37

2.9.4.2.2 - Distribution des circuits prises de courant depuis les tableaux divisionnaires 37

2.9.4.3 - Circuits auxiliaires 38

2.9.4.4 - Borniers - interfaces filerie 38

2.9.4.5 - Interfaces de report d'alarme et télécommande 38

2.9.4.6 - Équipement des Coffrets électriques en fonction de la réglementation environnementale 2020 39

2.10 - Coupures d'urgence 40

2.10.1 - Généralités 40

2.10.2 - Description des coupures d'urgence 40

2.10.2.1 - Coupure d'urgence général électricité 40

2.10.2.2 - Coupure d'urgence ventilation 41

2.10.2.3 - Coupure d'urgence des Tableaux Divisionnaires 41

2.11 - Distribution électrique 41

2.11.1 - Principes de distribution électrique 41

2.11.2 - Distribution des locaux à risque de type BE2 41

2.11.3 - Caractéristiques des câbles 41

2.11.3.1 - Câbles de distribution principale 41

2.11.3.2 - Câbles de distribution secondaire 42

2.11.3.3 - Câbles de sécurité 42

2.11.4 - Mise en œuvre des câbles 42

2.11.4.1 - Étendue de la prestation 42

2.11.4.2 - Généralités 42

2.11.4.3 - Modes de pose apparent 43

Data sensitivity - Internal

2.11.4.4 - Modes de pose encastré 44
2.11.4.5 - Repérage 45
2.11.4.6 - Séparation des circuits 45
2.11.4.7 - Modes de pose enterré 45
2.11.4.8 - Modes de pose en extérieur (non enterré) 46
2.11.4.9 - Repérage 46
2.11.4.10 - Séparation des circuits 46
2.11.5 - Description des chemins de câbles 46
2.11.5.1 - Chemins de câbles courants forts 46
2.11.5.2 - Chemins de câbles courants faibles 46
2.11.5.3 - Caractéristiques techniques 47
2.11.5.4 - Chemins de câbles en acier inoxydable avec capot de protection – pose extérieure milieu marin 47
2.11.5.5 - Mise en œuvre 47
2.11.5.6 - Mise à la terre 48
2.12 - Appareillage 48
2.12.1 - Appareils de commande de l'éclairage 48
2.12.1.1 - Détecteurs de présence 49
2.12.1.1.1 - Détecteurs de présence pour la gestion des bureaux 49
2.12.1.1.2 - Détecteurs de présence pour la gestion des circulations, des sanitaires et des halls 49
2.12.1.1.3 - Détecteurs de présence pour la gestion des éclairages extérieurs 49
2.12.2 - Prises de courant 50
2.12.3 - Bloc de prises bureautique – Poste de travail 50
2.12.4 - Boîtes de dérivation 50
2.12.5 - Raccordement par connecteurs rapides 50
2.12.6 - Mise en œuvre de l'appareillage encastré 50
2.12.7 - Mise en œuvre de l'appareillage en saillie 51
2.12.8 - Installation des appareils de commande de l'éclairage 51
2.12.9 - Installation des prises de courant dans les cloisons 51
2.13 - Eclairage 51
2.13.1 - Généralités 51
2.13.2 - Éclairements des locaux 51
2.13.3 - Gestion des commandes d'éclairage 51
2.13.4 - Nature des appareils 52
2.13.5 - Liste des appareils d'éclairage du projet 53

Data sensitivity - Internal

2.14 - Éclairage de sécurité 55
2.14.1 - Généralités 55
2.14.2 - Étendue des travaux 56
2.14.3 - Éclairage d'évacuation 56
2.14.4 - Caractéristiques des matériels 56
2.14.4.1 - Éclairage d'évacuation 56
2.14.4.2 - Blocs autonomes portatifs 57
2.15 - Alimentations spécifiques 57
3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES ELECTRICITE COURANTS FAIBLES 59
3.1 - Système de Sécurité Incendie 59
3.1.1 - Généralité 59
3.1.2 - Contenu de la prestation 59
3.1.3 - Répartition des zones 59
3.1.4 - Équipements et matériels du SSI 59
3.1.4.1 - Alimentation 59
3.1.4.2 - Tableau de signalisation 60
3.1.4.3 - Déclencheurs manuels (DM) 60
3.1.4.4 - Diffusion de l'alarme 60
3.1.4.4.1 - Alarme visuelle 60
3.1.4.5 - Tableau d'alarme de type 4 60
3.1.5 - Implantation sur les deux niveaux 60
3.1.6 - Câblage et cheminements 61
3.1.7 - Essais, mise en service et réception 61
3.1.8 - Documents à fournir en fin de travaux 61
3.2 - Pré câblage du bâtiment (réseau VDI) 62
3.2.1 - Généralités 62
3.2.2 - Liaison inter-bâtiments 62
3.2.3 - Objectif du précâblage 62
3.2.4 - Réseaux physiquement distincts et indépendants 62
3.2.4.1 - Description des réseaux 63
3.2.4.1.1 - Réseau Non Protégé (NP) 63
3.2.4.1.2 - Réseau Diffusion Restreinte (DR) 63
3.2.4.1.3 - Réseau Confidentiel Défense (CD) 63

Data sensitivity - Internal

3.2.4.1.4 - Réseau Téléphonie (TPH) 63
3.2.5 - Distribution horizontale 63
3.2.6 - Cheminements et canalisations 63
3.2.6.1 - Câbles cheminant dans les circulations 63
3.2.6.2 - Environnements électromagnétiques 64
3.2.7 - Description des locaux techniques 64
3.2.7.1 - Répartiteur général informatique 64
3.2.7.2 - Sous-répartiteurs 64
3.2.8 - Caractéristiques des matériels 64
3.2.8.1 - Baie de brassage 64
3.2.8.2 - Panneaux 19 pouces de 24 RJ45 catégorie 6a : 65
3.2.8.3 - Cordons de brassage cuivre : 65
3.2.8.3.1 - Cordons de brassage informatique 65
3.2.8.3.2 - Cordons de brassage téléphonique 66
3.2.8.4 - Cordons de brassage optique 66
3.2.8.5 - Matériels actifs 66
3.2.8.6 - Rocade optique entre les baies installées dans le bâtiment 66
3.2.8.7 - Points d'accès RJ45 67
3.2.8.7.1 - Noyau de connexion : 67
3.2.8.7.2 - Plastron : 67
3.2.9 - Mise à la terre des matériels VDI 68
3.2.9.1 - Liaison principale de terre 68
3.2.9.2 - Liaison équipotentielle locale 68
3.2.9.3 - Câbles de distribution des points d'accès 68
3.2.9.4 - Chemins de câbles 68
3.2.10 - Repérage des installations 68
3.2.11 - Recette technique 69
3.2.12 - Contrôle général de l'installation 69
3.2.12.1 - Contrôle quantitatif 69
3.2.12.2 - Contrôle qualitatif 69
3.2.12.3 - Tests 70
3.2.12.4 - Recette des installations 70
3.2.13 - Garantie 71
3.2.13.1 - Garantie produit 71
3.2.13.2 - Garantie système 71
3.3 - Sureté du bâtiment 71

Data sensitivity - Internal

3.3.1 - Système contrôle d'accès 71
3.3.1.1 - Principes de fonctionnement du contrôle d'accès 72
3.3.1.2 - Limites de prestations 72
3.3.1.3 - Architecture du système 72
3.3.1.4 - Équipements de portes 73
3.3.1.5 - Description des matériels 73
3.3.1.5.1 - Lecteur de badge 73
3.3.1.5.2 - Badges 73
3.3.1.6 - Alimentation 73
3.3.1.7 - Câblage 73
3.3.2 - Système anti-intrusion 74
3.3.2.1 - Principe de surveillance 74
3.3.2.2 - Mise en ou hors service de l'alarme anti-intrusion 74
3.3.2.3 - Mode de diffusion des alarmes 75
3.3.2.4 - Mode de fonctionnement de la protection intrusion 75
3.3.2.5 - Description des prestations 75
3.3.2.5.1 - Centralisation NF A2P 75
3.3.2.5.2 - Détection NF A2P 75
3.3.2.5.3 - Détecteurs hyperfréquence bi-volumétriques 75
3.3.2.5.4 - Commandes déportées de gestion de l'alarme 76
3.3.2.5.5 - Sirènes d'alarme 76
3.3.2.5.6 - Raccordement et annexes 76
3.3.2.5.7 - Câbles 77
3.3.2.6 - Documents contractuels 77
3.3.2.7 - Sécurité des interventions 77
3.3.3 - Vidéosurveillance 77
3.3.3.1 - Technologie du système de vidéo surveillance 77
3.3.3.2 - Limites de prestations 77
3.3.3.3 - Locaux surveillés 78
3.3.3.4 - Visualisation et sauvegarde des images 78
3.3.3.5 - Qualification de l'installation de vidéo surveillance 78
3.3.3.6 - Description des Équipements 79
3.3.3.6.1 - Caméra 79
3.3.3.6.2 - Enregistreur vidéo 80
3.3.3.7 - Exploitation et Supervision 80
3.4 - Visiophone 80

Data sensitivity - Internal

3.4.1 - Généralités **80**
3.4.2 - Principe de fonctionnement **80**
3.4.3 - Limites de prestations **81**
3.4.4 - Platine de rue **81**
3.4.5 - Postes intérieurs **81**
3.4.6 - Alimentations – câblages **82**
3.4.7 - Gâches électriques **82**
3.5 - Description de la Gestion Technique du Bâtiment (GTB) **82**
3.5.1 - Généralités **82**
3.5.2 - Prestations au présent lot **83**
3.5.3 - Documents à produire par l'entreprise **84**
3.5.3.1 - Fiches matériel 84
3.5.3.2 - Schémas d'architecture 84
3.5.3.3 - Liste de points 85
3.5.3.4 - Mnémoniques 85
3.5.3.5 - Analyse organique 86
3.5.3.6 - Carnets de câbles 86
3.5.3.7 - Spécification fonctionnelle et détaillée GTB 86
3.5.4 - Principe de la GTB **87**
3.5.4.1 - Architecture du système GTB 88
3.5.4.2 - Interconnexion avec les autres corps d'état techniques 88
3.5.5 - Logiciel et système d'exploitation **89**
3.5.6 - Equipements d'acquisition de données **90**
3.5.7 - Automates ou unités de traitement locales **91**
3.5.8 - Le serveur de la GTB **92**
3.5.8.1 - Fonctionnalités 92
3.5.8.2 - Caractéristiques techniques 92
3.5.9 - Vues graphiques **92**
3.5.10 - Supervision **93**
3.5.11 - Gestion des alarmes **93**
3.5.12 - Liste des points GTB **93**
3.5.12.1 - Détail de la liste de points électricité 94
3.5.12.2 - Détail de la liste de point CVC 97

Data sensitivity - Internal

Data sensitivity - Internal

1 - GENERALITES

1.1 - Contexte et description de l'opération

L'opération se situe sur la Base Navale de Toulon (83), au parc hydrocarbures Missiessy du SEO, à proximité des appontements de Milhaud. Le site est identifié sous le n° 830.137.530 O.

Le dépôt Missiessy, où sera implanté le bâtiment administratif, est délimité par : au Nord, la base vie des Marins/Naïade ; au Sud, les bâtiments d'ALFAN (Amiral de la Force d'Action Navale) ; à l'Ouest, la colline Malbousquet (Espace Boisé classé) ; et à l'Est, la darse du transit.

Le présent document définit les travaux et installations du lot Electricité (Courants Forts, Courants Faibles et Système de Sécurité Incendie (SSI) concernant les travaux de construction d'un bâtiment administratif destiné au Service de l'Énergie Opérationnelle (SEO).

Cette opération s'inscrit dans le cadre du projet de rationalisation et de modernisation de l'infrastructure pétrolière du Dépôt des Essences Marine (DEMa) de Toulon.

Le bâtiment sera implanté au sein de la Base navale de Toulon, conformément aux objectifs d'optimisation des installations du site.

1.2 - Classement réglementaire du bâtiment

Le bâtiment est classé comme Établissement Recevant des Travailleurs (ERT), conformément aux dispositions du Code du travail.

Ce classement implique l'application des exigences réglementaires en matière de sécurité incendie, d'accessibilité, d'hygiène et de conditions de travail, notamment pour les installations techniques accessibles au personnel.

Par ailleurs, le bâtiment sera implanté dans une enceinte classée ICPE, dédiée au stockage d'hydrocarbures.

1.3 - Normes et règlements

Le bâtiment devra être conforme à la réglementation sur l'accessibilité des handicapés.

Les matériels et installations devront satisfaire aux normes et règlements (édition en vigueur à la date précisée dans les pièces administratives) et respecteront notamment :

- L'arrêté du 01/08/06 applicable au 01/01/07 relatif à l'accessibilité handicapée,
- Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées,
- Décret n° 2009-1272 du 21 octobre 2009 relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés,
- Décret n° 2001-1461 du 7 novembre 2011 relatif à l'évacuation des personnes handicapées des lieux de travail en cas d'incendie,
- Arrêté du 8 décembre 2014 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R.111-19-7 à R.111-19-11 du CCH et de l'article 14 du décret n°2006-555.
- Circulaire DGT 2012/ 12 du 09 octobre 2012 relative à la prévention des risques électriques dans les bâtiments recevant des travailleurs se référant aux décrets 2010-1017, 2010-1016, 2010-1118, 2010-1018,
- Les décrets, circulaires d'application ainsi que les notes techniques relatives aux prescriptions ci-dessus, en particulier le décret du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.

Data sensitivity - Internal

- La norme NF C15-100 et additifs, relative aux installations à basse tension, ainsi que les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE,
- Le guide pratique UTE C15-103 relatif au choix des matériels électriques en fonction des influences externes,
- Le guide pratique UTE C15-104 relatif à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection,
- Le guide pratique UTE C15-105 relatif à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection,
- Le guide pratique UTE C15-106 relatif à la détermination des sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle,
- Le guide pratique UTE C15-107 relatif à la détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et au choix des dispositifs de protection,
- Le guide pratique UTE C15-476 relatif au sectionnement à la commande et à la coupure des installations électriques à basse tension,
- Le guide pratique UTE C15-520 relatif aux modes de pose et aux connexions des installations électriques à basse tension,
- Le guide pratique UTE C15-523 relatif au choix et à la mise en œuvre des câbles de catégorie C1 sans halogène,
- Le guide pratique UTE C15-559 relatif aux installations d'éclairage en TBT,
- Le guide pratique UTE C15-755 relatif aux installations électriques d'origines différentes dans un même local et dont les exploitations sont placées sous des responsabilités différentes,
- La norme NF C17-300 relative aux conditions d'utilisation des diélectriques liquides,
- Les prescriptions de la norme NF EN60-439 concernant les enveloppes et les indices de protection,
- La norme NF C52-742 (NF EN60-742) relative aux transformateurs de sécurité,
- La norme NF C63-421 relative aux ensembles d'appareillage à basse tension - Ensembles de série et ensembles dérivés de série,
- La norme NF EN 60-598 relative aux luminaires (exigences générales et règles particulières),
- Les normes NF C71-800, NF C71-801, NF C71-805, NF C71-805, NF C71-810, NF C71-815, NF C71-815 et le guide pratique UTE 71-820 relatifs aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité,
- IT 246 et 247 désenfumages,
- La série des normes NF S61-930 à NF S61-940 pour celles qui sont applicables aux prestations du présent lot,
- Les directives européennes relatives à la compatibilité électromagnétique, norme NF C 15.900.
- L'arrêté du 25 juin 1980 modifié et l'arrêté du 19 novembre 2001 relatifs au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP et plus particulièrement les articles EL et EC.
- Les spécifications techniques particulières au site.
- La norme NF EN 62471 relative à la sécurité photobiologique des lampes et systèmes à lampes (LED).

Cette liste n'est pas exhaustive

Data sensitivity - Internal

1.4 - Localisation du bâtiment en zone classée Z5



Le bâtiment sera implanté en zone Z5, les mesures ci-dessous seront donc préconisées dans ce contexte :

- Le plan d'équipotentialité et de mise à la terre sera renforcé,
- Une protection foudre du bâtiment devra être mise en œuvre en fonction des résultats des études foudre (ARF et ETF).

1.5 - Flexibilité – Modularité

L'évolutivité du bâtiment constitue un critère de conception : les installations électriques seront dimensionnées avec une réserve de puissance de 30 % disponible à la réception des travaux.

Pour faciliter les réaménagements futurs, les luminaires seront équipés de systèmes de connexion rapide, et les détecteurs de présence seront paramétrables (seuils, temporisation) afin de permettre une réaffectation des espaces à d'autres usages.

L'adaptation aux évolutions technologiques sera rendue possible grâce à une distribution énergétique et informatique par gaines verticales.

La distribution horizontale sera réalisée via des chemins de câbles accessibles dans les circulations, positionnés au-dessus des faux plafonds.

Les réseaux Courants Forts (CFO) et Courants Faibles (CFA) seront physiquement séparés pour limiter les perturbations électromagnétiques.

1.6 - Pérennité des équipements techniques

Le choix des équipements et des principes de conception visera à assurer la pérennité des installations électriques et à simplifier les interventions de maintenance. Cela inclut notamment l'accessibilité des équipements et le recours à des luminaires LED, évitant les opérations de relamping fréquentes.

Les équipements techniques (tableaux électriques, etc.) seront dimensionnés pour une durée de vie minimale de 20-25 ans.
La prescription des matériels privilégiera les solutions durables, avec une préférence pour les équipements encastrés. Les risques d'endommagement mécanique (chocs, etc.) seront anticipés dès la conception.

1.7 - Accessibilité handicapés

Dans le respect des normes d'accessibilité, les aménagements suivants seront intégrés au bâtiment :

- Mise en place de dispositifs d'alarme visuelle rouge, à flash cadencé, dans les espaces à risque d'isolement (douches, sanitaires PMR).
- Les circulations horizontales (couloirs, halls) seront équipées d'un éclairage assurant un niveau minimal de 100 lux mesuré au sol, conformément aux exigences de confort visuel. L'extinction de l'éclairage sera temporisée et progressive, via un système de détection de présence associé à une minuterie réglable.
- Les dispositifs lumineux respecteront la norme EN 60598-1 pour les équipements d'éclairage et garantiront une température de couleur adaptée (3000 à 4000K) pour ne pas perturber la perception visuelle.
- Les interrupteurs d'éclairage manuels seront munis de plaques de contraste visuel (rapport de luminance ≥ 0,7) afin de garantir leur repérabilité par les personnes malvoyantes. Le contraste sera assuré par une couleur de plaque différenciée du support mural, avec des surfaces mates pour éviter les reflets parasites.

Data sensitivity - Internal

1.8 - Hypothèses de conception - base des calculs

1.8.1 - Chutes de tension

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

Les chutes de tension maximales admises entre les sources et le point le plus éloigné de chaque circuit seront de :

- 6% pour les circuits lumière,
- 8% pour les circuits force motrice, prises de courant et autres usages divers,

Nota : Les chutes de tension au démarrage des gros moteurs ne devront pas excéder 10%.

1.8.2 - Puissances

Il est rappelé que les puissances indiquées sur les documents ne sont données qu'à titre indicatif et que l'Entrepreneur doit en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, plomberie, etc.) dans le cadre des études d'exécution.

L'Entreprise devra également faire valider les coefficients de foisonnement et de simultanéité par la Maîtrise d'Œuvre.

1.8.3 - Niveaux d'éclairement

L'Entrepreneur doit vérifier et modifier si nécessaire les quantités et implantations des appareils d'éclairage afin de respecter les niveaux d'éclairement demandés compte tenu du matériel mis en œuvre.

Les niveaux d'éclairement ne doivent pas être inférieurs à ceux moyens recommandés dans les normes EN 12464-1, EN 12464-2 et par l'AFE (Association Française de l'Éclairage).

L'équilibre des luminances sera traité afin de proposer une ambiance intérieure confortable. Le taux d'éblouissement révélé par l'UGRL sera conforme à minima aux préconisations de la norme NF EN 12464-1 et aux indications données dans le tableau ci-dessous.

Les lampes auront une température de couleur de 3000 ou 4000 °K.

Type de locaux	Em (lux)	U0 ≥	UGRL	Degré de réflexion des matériaux (%)			IRC (Ra)	TC (K)	Hauteur du plan de travail
Bureaux, salles de réunions (espace de travail/environnant)	500/300	0,6	19	70	50	30	80	4000	0,85
Local "S"	500/300	0,6	19	70	50	30	80	4000	0,85
Sanitaires	200	0,4	25	70	50	30	80	4000	0,85
Halls	100	0,6	22	70	50	30	80	4000	0
Salle de restauration	200	0,6	22	70	50	30	80	4000	0,85
Local nettoyage	150		25	70	50	15	80	4000	0
Vestiaires	200	0,4	25	70	50	30	80	4000	0
Locaux techniques	150	0,4	25	50	30	10	80	4000	0

Data sensitivity - Internal

Légende :

- Em = Eclairement moyen,
- U0 = Uniformité,
- UGRL = Eblouissement direct limite,
- IRC = Indice de rendu de couleur,
- TC = Température de couleur des lampes,

Dans le cas où l'entreprise choisirait d'autres types de matériel, elle devra garantir l'obtention des mêmes résultats et modifier si nécessaire les quantités et implantations des appareils d'éclairage dans le cadre de son marché forfaitaire.

1.8.4 - **Contraintes acoustiques**

Les encastrements d'équipements électriques dans les cloisons et les doublages seront prévus prioritairement dans les façades et les cloisons sur circulation. L'implantation des interrupteurs et des prises devra respecter les préconisations suivantes :

- Aucun boîtier électrique placé dos à dos dans tout type de paroi (distance minimale à respecter entre boîtier de part et d'autre d'une cloison sèche : 0,6m)
- Utilisation de boîtier simple
- Pas plus de 2 boîtier côte à côte (distance minimale à respecter entre groupe de 2 boîtiers : 0,6m)
- Le calfeutrement au niveau des encastrements des boîtiers devra être particulièrement soigné.

1.8.5 - **Pouvoir de coupure**

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs doit être adapté au courant de court-circuit présumé défini par la note de calcul à tous les niveaux de la distribution.

L'utilisation de la technique de l'association (filiation) des dispositifs de protection en vue d'augmenter le pouvoir de coupure d'un disjoncteur n'est pas admise dans ce projet.

1.8.6 - **Échauffement**

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la norme NF C15-100 et les recommandations des constructeurs.

1.8.7 - **Équilibrage des phases**

Le déséquilibre entre les phases ne devra pas excéder 15 %.

1.8.8 - **Taux d'harmoniques**

Les courants harmoniques de rang 3 générés par les charges non linéaires seront pris en compte de la façon suivante dans les calculs de dimensionnement de l'installation :

- Liaisons sources /TGBT : taux <15 %
- Distribution principale, cas général : taux entre 15 % et 33 %
- Réseaux informatiques (en aval des onduleurs), moteurs à variation de fréquence, taux > 33 %

L'incidence des courants harmoniques sera limitée en adoptant les dispositions suivantes :

- Filtration ou dispositions de construction adaptées pour les onduleurs (redresseurs à IGBT avec alimentation à découpage haute fréquence).

Data sensitivity - Internal

1.9 - Données électriques et hypothèses de dimensionnement de l'installation

Les installations seront déterminées en fonction des caractéristiques générales suivantes :

- Fréquence : 50 $H_{Z,}$
- Source normale BT : Tension : 400 V triphasé + neutre sorti,
- Auxiliaires courants alternatifs (commande, signalisation, etc.) : Source 220 V, 48 V ou 24 V, directe ou derrière transformateur de séparation,
- Réserve de place dans les équipements : 30%.

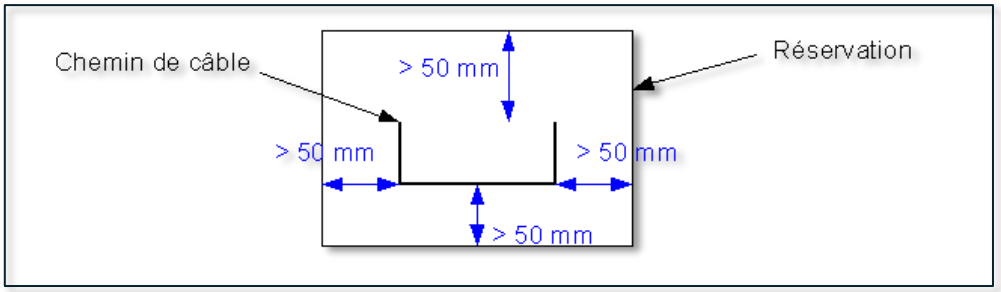
Data sensitivity - Internal

1.10 - Spécifications techniques de mise en œuvre communes

Toutes les traversées dans les voiles, cloisons ou dalles sont obturées afin de ne pas diminuer les caractéristiques des parois traversées : protection biologique, degré coupe-feu et étanchéité.

Toutes les traversées verticales doivent être équipées d'un surbau de 0,1 m empêchant les écoulements des fluides dans les étages inférieurs.

Afin de permettre les rebouchages, les chemins de câble sont positionnés, au minimum, à 50 mm du bord des murs.



Data sensitivity - Internal

2 - DESCRIPTION DES OUVRAGES ELECTRICITE COURANTS FORTS

2.1 - Régime de neutre

Le régime de neutre de l'installation sera réalisé suivant les prescriptions suivantes :

- TGBT : TNS,
- Tableau de distribution électrique de zones : TNS.

2.2 - Installations de chantier

Le titulaire du présent lot réalisera une installation électrique de chantier conformément aux points principaux rappelés ci-dessous.

La mise en place des équipements suivants sera prévue :

- Les alimentations des coffrets de distribution électrique,
- Les coffrets de chantier seront répartis dans les différentes zone, chaque coffret comprendra :
  - Des prises 3P+N+T / 3P+T / 2P+T 10/16A+T / 24V,
  - Protections des prises par disjoncteurs différentiels haute sensibilité 30mA,
  - Les intensités seront déterminées à partir des besoins exprimés par les différents intervenants.
- L'éclairage des escaliers par une installation fixe (hublots classe II) avec éclairage de sécurité par blocs autonomes à chaque palier,
- L'éclairage des axes de circulations principales de chaque niveau par une installation fixe, ou des guirlandes alimentées en TBTS,
- Ces coffrets seront fixés mécaniquement, fermés à clé et posséderont un indice de protection approprié,
- Chaque entreprise aura à sa charge, à partir des coffrets chantier, l'utilisation de son matériel électrique conforme aux normes en vigueur avec rallonges,
- Les câbles desservant les coffrets transiteront dans des conduits de type TPC rouge,
- Les installations électriques provisoires (éclairage normal et de sécurité des zones délimitées en chantier),
- La maintenance des coffrets et des installations de chantier,

Ces coffrets seront fixés mécaniquement, fermés à clé et posséderont un indice de protection approprié.

Dans le cadre du présent marché, le titulaire du lot devra l'ensemble des équipements électriques de chantier (éclairage de balisage chantier normal et de sécurité).

L'électricité de chantier sera fournie par le Maître d'Ouvrage.

2.3 - Réseau de terre

L'installation du réseau de terre comprendra :

- La prise générale de terre (ceinturage à fond de fouille) du bâtiment,
- La distribution de terre (conducteur de protection),
- Les liaisons équipotentielles de la mise à la terre des masses métalliques,
- Une remontée de terre directe (en attente sur barrette de coupure) depuis le fond de fouille vers chacun des locaux suivants :
  - Le local TGBT,

Data sensitivity - Internal

- Le local VDI,
- Locaux DIRISI (terre informatique).

- Une remontée de terre directe (en attente sur barrette de coupure) à tous les étages pour les raccordements à la terre des autres corps d'état (gaines CVC, tuyaux, etc.),
- Une remontée de terre directe vers les locaux de brassage du bâtiment ; ces remontées de terre seront prolongées d'étage en étage entre les barrettes de coupure de deux locaux brassage situés à l'aplomb l'un de l'autre, de manière à créer des colonnes globales pour chaque verticalité,
- Les liaisons équipotentielles spécifiques, en particulier les barrettes en attente dans tout local équipé de faux plancher ou de faux plafond.

Les liaisons équipotentielles seront exécutées et concerneront toutes les installations ainsi que tous les éléments sanitaires, douches, informatique et Tableaux Divisionnaires (TD).

Les éléments mis en place devront présenter une tenue mécanique à la corrosion et devront permettent une circulation libre des courants de fuites et de défauts quel que soit les contraintes mécaniques, thermiques et électromécaniques du site.

La résistance de la prise de terre devra avoir une valeur telle que soit évitée une tension entre masse et terre dite électriquement distincte, supérieure à 24 V dans les locaux conducteurs et 50 V dans les locaux non-conducteurs (voir NF C15-100 § 4.1.1).

La résistance de la prise de terre devra avoir une valeur inférieure à 5 ohms.

2.3.1 - **Description de l'installation**

2.3.1.1 - Prise de terre générale

La prise de terre de l'installation sera constituée d'un ceinturage à fond de fouille sur tout le périmètre du bâtiment réalisé par un câble en cuivre nu de 50 mm² de section au minimum.

Le câble constituant la prise de terre générale sera posé à fond de fouille à l'intérieur d'une tranchée de 20 cm x 20 cm. Cette tranchée sera remblayée, en terre exempte d'empierrement et susceptible de retenir l'humidité. Le câble sera soudé par le titulaire du présent lot au ferraillage du bâtiment par soudure aluminothermique sur tout le périmètre, à raison d'une soudure tous les 15 m au minimum.

Une mesure préalable de la résistivité du terrain est conseillée pour permettre à l'Entrepreneur d'obtenir la résistance demandée de la façon la plus économique.

L'usage de solutions salines pour améliorer la conductivité de la terre sera interdit.

2.3.1.2 - Distribution de terre

Une barrette de coupure accessible sera fixée aux points de raccordement de la prise de terre aux lignes principales.

Les lignes principales seront constituées par des barres méplates ou rondes, des câbles nus ou des câbles isolés en cuivre de 25 mm² de section au moins.

2.3.1.3 - Dérivations principales

La terre sera distribuée sur tous les tableaux de distribution par l'intermédiaire d'un conducteur de protection à gaine isolante de couleur vert/jaune. Il cheminera parallèlement aux conducteurs actifs.

Data sensitivity - Internal

2.3.1.4 - Dérivations secondaires

À partir des tableaux de distribution, la terre sera distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur de protection faisant partie du câble d'alimentation multiconducteur ou empruntant le même circuit.

La section du conducteur de protection sera la même que celle des conducteurs actifs jusqu'à 35 mm^2. Elle est égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35 mm^2.

2.3.1.5 - Mise à la terre des masses métalliques

L'Entrepreneur devra réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques mises en place dans le cadre de son lot. On appelle "masse métallique" toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension.

Tous les matériels spécifiés dans la norme NF C15-100 devront être mis à la terre. Cette mise à la terre sera réalisée par le lot fournissant le matériel à mettre à la terre à partir des attentes de terre mises à disposition dans le bâtiment par le titulaire du présent lot.

Doivent être reliés à la terre au minimum :

- Tous les conduits métalliques et chemins de câbles,
- Tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral,
- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible notamment les armoires électriques et les luminaires,
- Les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NF C15-100,
- Les caches convecteurs,
- Les armatures de faux-plafond,
- Les façades métalliques du bâtiment,
- Toutes les ossatures, charpentes, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction de bâtiment,
- Toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, baignoires métalliques, canalisations de gaz, etc. en pied de colonne).

Cette liste n’est pas exhaustive.

2.3.1.6 - Liaisons équipotentielles

Des liaisons équipotentielles seront réalisées sur les installations sanitaires, les offices, les éléments conducteurs de l'informatique, etc.

Ces liaisons seront réunies sur un collecteur de terre au conducteur de protection le plus proche.

2.3.1.7 - Barrettes de coupure

Elles permettront d'effectuer à tout moment les mesures de surveillance de la résistance.

Les barrettes de coupure seront placées dans un endroit accessible, de préférence dans le local électrique, sur une platine murale.

Elles devront pouvoir supporter sans dommage le courant de défaut susceptible d'être écoulé à la terre.

Leur fixation sera telle qu'elle ne doit pas pouvoir se desserrer, ni se détacher accidentellement ; leurs organes de connexion ne pourront être desserrés qu'avec un outil spécial.

Data sensitivity - Internal

2.4 - Architecture de la distribution électrique courants forts

2.4.1 - **Origine des installations**

Le bâtiment sera raccordé sur le coffret existant alimentant l'enceinte du SEO, relié au poste St Pierre.

Le bilan de puissance réalisé ci-dessous indique une puissance apparente maximale théorique de 63 kVA pour le bâtiment, avec une tolérance de ±5 %.

Le disjoncteur de tête existant, de calibre 100 A, autorise une puissance apparente maximale de 69 kVA (S = √3 × U × I = 1,732 × 400 × 100 ≈ 69 kVA).

L'alimentation principale du bâtiment sera reprise depuis le tableau électrique existant dénommé local TGBT site dans les pièces graphiques. Dans le cadre des travaux, un disjoncteur tétrapolaire 4x100A est existant (05Q1) et réservé pour le bâtiment. Un câble d'alimentation sera tiré depuis ce tableau vers le tableau général basse tension (TGBT) du bâtiment, qui sera implanté au rez-de-chaussée (RDC).  	

Data sensitivity - Internal

2.4.2 - **Bilan de puissance**

Récapitulatif du bilan de puissance électrique des sources		
Calcul de la puissance maximale pouvant être atteinte par l'installation en fonction du mode d'utilisation. Ce calcul permet de dimensionner le réseau électrique (Transformateur, Disjoncteur Général, TGBT, Onduleur, groupe électrogène, …). - Le coefficient d'utilisation est le rapport de la puissance effectivement absorbé par un appareil lors de son utilisation à sa puissance nominale. - Le coefficient de simultanéité est le rapport permettant d'estimer les équipements susceptibles de fonctionner simultanément.		
Affaire : DEMA TOULON		**Disjoncteur Principal**
Mis à jour le : 08/2026	Puissance maximale retenue - Sm (kVA)	62
Surface bâtiments (m²) :	Réserve de puissance	**10 %**
650	Puissance Sm (kVA) maximale du départ TGBT site	69
Ratios (VA/m²) :	Intensité (A) sans réserve de puissance	**88,82**
105	Intensité (A) avec réserve de puissance	**100**

Détails du bilan de puissance électrique des sources									
			Cos Phi (TGBT)			**Ks (simultanéité)**		**P. apparente totale : Sa foisonnée (kVA)**	
	Q	**Pu. (kW)**	**0,93**	**P. Totale (kW)**	**Ku (util.)**	**été**	**Hiver**	**été - Jour**	**hiver - Jour**
Période de la plus forte demande de puissance :	Hiver						Totaux :	60,15	62,42
Installations électriques									
Alimentations lot Electricité									
Eclairage au m²									
Luminaires	650	0,006	0,93	3,9	1,0	1,0	1,0	3,90	3,90
Prises de courant									
Postes de travail	24	0,28	0,93	7,2	0,8	0,25	0,25	1,45	1,45
Prises de courant	36	0,12	0,93	4,6	0,8	0,25	0,25	0,93	0,93
Alims CFA									
Contrôle d'accès	1	1,00	0,93	1	0,8	1,0	1,0	0,81	0,81
Interphonie	1	1,00	0,93	1	0,8	0,7	0,7	0,56	0,56
Intrusion	1	1,00	0,93	1	0,8	1,0	1,0	0,81	0,81
Alarme SSI	1	1,00	0,93	1	0,8	1,0	1,0	0,81	0,81
Alims forces									
Volets roulants	17	0,15	0,93	3	0,9	0,1	0,1	0,23	0,23
Attentes 400V divers	2	2,00	0,93	4	0,9	0,3	0,4	1,10	1,46
Attente 230V	20	0,20	0,93	4	0,9	0,3	0,4	1,10	1,46
Alims exploitant									
Armoires automates	2	2,00	0,93	4	0,9	0,7	0,7	2,56	2,56
Alims CVC/PLB									
CVC									
Armoire régulation LT CTA	1	1,50	0,93	2	1,0	1,0	1,0	1,62	1,62
CTA	1	2,40	0,93	3	0,8	0,6	0,6	1,24	1,24
Module adiabatique	1	1,00	0,93	1	0,8	0,6	0,6	0,52	0,52
Extracteurs VMC	1	0,20	0,93	0	1,0	1,0	1,0	0,22	0,22
Armoire régulation LT PAC	1	1,50	0,93	2	1,0	1,0	1,0	1,62	1,62
Pompe à chaleur	1	20,00	0,93	22	0,8	0,6	0,6	10,34	10,34

Data sensitivity - Internal

Circulateurs	1	3,60	0,93	4	0,8	0,6	0,6	1,86	1,86
Compteurs d'énergie	1	0,60	0,93	1	1,0	1,0	1,0	0,65	0,65
Désemboueur	1	1,50	0,93	2	0,8	0,6	0,6	0,78	0,78
VRV unité extérieure	1	9,00	0,93	10	0,8	1,0	1,0	7,76	7,76
Unités murales VRV	1	1,50	0,93	2	0,8	1,0	1,0	1,29	1,29
Registre motorisé	1	0,80	0,93	1	1,0	1,0	1,0	0,86	0,86
Coffret réarmement CCF	1	0,50	0,93	1	1,0	1,0	1,0	0,54	0,54
Plomberie									
Adoucisseur	1	1,00	0,93	1	0,8	0,4	0,4	0,34	0,34
Ballon ECS 300 L	1	3,00	0,93	3	0,8	0,4	0,4	1,03	1,03
Ballons ECS 50 L - Sanitaires	1	2,00	0,93	2	0,8	0,4	0,4	0,69	0,69
Ballons ECS 50 L - Salle de restauration	1	2,00	0,93	2	0,8	0,4	0,4	0,69	0,69
Appareils élévateurs									
Ascenseur - 630 Kg (1m/s-35m)	1	8,00	0,93	8,6	0,9	0,4	0,4	3,10	4,65
Alimentations sans interruption									
Bloc de 3 PC ondulées	19	0,42	0,93	8,6	0,9	0,50	0,50	3,87	3,87
Onduleur - Local VDI - DIRISI	3	2,50	0,93	8,1	0,9	1,0	1,0	6,87	6,87

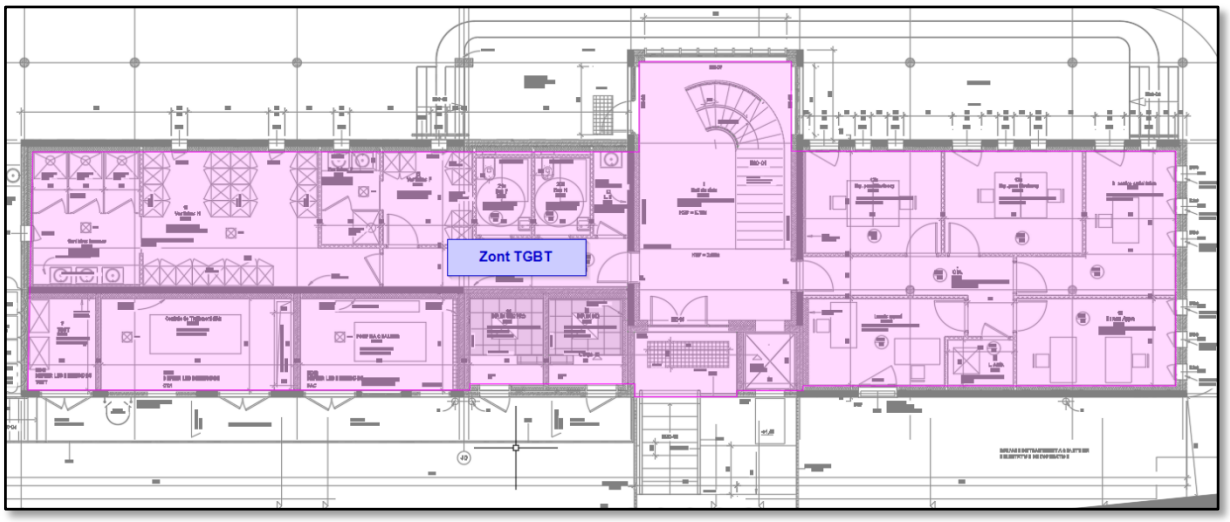
2.4.3 - **Zoning de distribution CFO – Distribution électrique**

La distribution électrique du réseau normal sera organisée de la manière suivante :

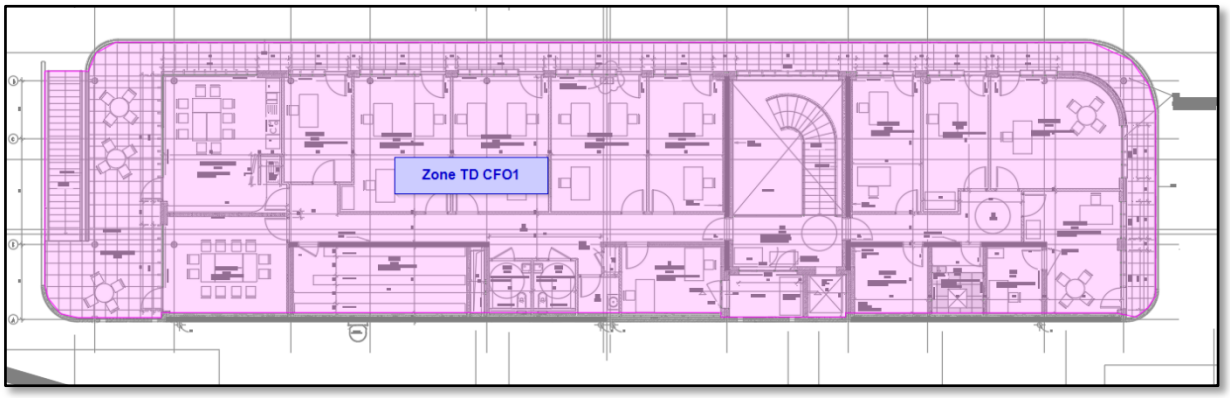
- Le Tableau Général Basse Tension (TGBT), implanté au rez-de-chaussée (RDC), assurera l'alimentation de l'ensemble des équipements terminaux du RDC.
- Il alimentera également le tableau divisionnaire (TD) du R+1 ainsi que les équipements techniques de grande puissance, notamment :
  - Les centrales de traitement d'air (CTA),
  - Les systèmes de production de froid,
  - Les systèmes de production de chaud,
  - Les installations de production d'eau chaude sanitaire (ECS).
- Le tableau divisionnaire situé au R+1 assurera l'alimentation de l'ensemble des équipements terminaux de ce niveau.

Data sensitivity - Internal

2.4.3.1 - Zoning CFO du RDC :



2.4.3.2 - Zoning CFO du R+1 :



2.5 - Réseau ondulé

Le présent lot comprendra la mise en œuvre d'un onduleur de type ***on-line*** destiné à assurer l'alimentation de secours des prises ondulées desservant les postes de travail informatiques du bâtiment.

L'onduleur de type ***on-line*** sera implanté dans le local TGBT du bâtiment.

Il sera associé à des batteries au plomb étanches, installées en armoire selon les contraintes d'aménagement.

L'onduleur sera alimenté en régime normal par le TGBT et disposera d'une entrée "arrêt d'urgence" permettant l'arrêt complet de l'ASI.

Le dimensionnement de l'onduleur sera basé sur le bilan de puissance des installations à secourir, majoré de 30 % pour constituer une réserve de puissance.

Il débitera sur une armoire générale ondulée (TGO) qui alimentera directement les équipements suivants :

- Prises de courant ondulées (conformément aux fiches espaces),
- Équipements utilisateurs (conformément aux fiches espaces),
- Baies VDI,
- Système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB),
- Systèmes de sûreté et sécurité du bâtiment (contrôle d'accès, détection intrusion, vidéosurveillance...).

Data sensitivity - Internal

À chaque niveau du bâtiment, un tableau divisionnaire ondulé (TD ondulé) sera mis en place pour distribuer l'alimentation secourue aux équipements concernés.



Dans cette installation, l'onduleur est protégé par un **disjoncteur unique**. Lorsque ce dernier est ouvert, le système bascule automatiquement en fonctionnement sur batterie, perdant la liaison au neutre, initialement fournie par le réseau via ce disjoncteur.

Ce contexte crée une situation de « neutre flottant », assimilée à un régime de neutre IT. Ce type de régime n'est pas souhaitable sur les circuits de distribution ondulés, en particulier pour les équipements sensibles ou nécessitant une référence fixe au neutre pour leur fonctionnement ou leur protection.

Pour garantir un régime **TN-S** stable en aval de l'onduleur, nous prévoyons l'ajout d'un **transformateur d'isolement**. Celui-ci recréera un point neutre local, assurant ainsi la sécurité des équipements et la sélectivité des protections différentielles.

2.5.1 - Spécifications techniques

- Tolérance en tension :
  - En régime statique : < 1 %,
  - Sur impact de l'utilisation de 0 à 100 % : $< \pm 5$ % de la valeur nominale,
- Tolérance en fréquences,
  - Sur impact de l'utilisation de 0 à 100 % : $< \pm 0{,}5$ % de la valeur nominale (50 Hz),
- Réseau absent : l'onduleur devra pouvoir générer un courant de court-circuit minimum de 3 In durant 20 ms afin d'assurer la sélectivité. Dans le cas d'un court-circuit non sélectif, l'onduleur devra s'arrêter par protection électronique, sans aucune détérioration.

2.5.2 - Données techniques de l'onduleur

- Puissance apparente : **20 000 VA**,
- Tension d'entrée : 400 Vac Triphasé avec neutre,
- Tension de sortie : 400 Vac Triphasé avec neutre,
- Fréquence d'utilisation : 50Hz,
- Niveau sonore < 45 DBA à 1m,
- Température de fonctionnement : de 0 à 40°C,
- Technologies d'onduleur : on-line,
- Batteries au plomb étanches assurant une autonomie minimale de **10 minutes**.

2.5.3 - Données techniques du transformateur d'isolement

- Tension primaire : 400 V
- Tension secondaire : 400/230 V (neutre sorti)
- Couplage triangle / étoile.
- Puissance : 20 kVA
- Écran d'isolation électrostatique.
- Surveillance par sondes PTC.
- Prise de réglage : +/- 5 %
- Le transformateur sera conforme à la directive Eco Design ErP 2015.

Data sensitivity - Internal

2.6 - Protection contre effets directs et indirects de la foudre

NOTA : Le présent lot devra prévoir la fourniture et la mise en œuvre d'une installation de protection contre la foudre par paratonnerre, comprenant l'ensemble des équipements, accessoires et liaisons nécessaires à son parfait fonctionnement.

Toutefois, la conception, le dimensionnement, le type de protection retenu ainsi que l'implantation définitive des équipements devront être adaptés par le titulaire en fonction des conclusions de l'Analyse du Risque Foudre (ARF) qui sera réalisée. Le titulaire devra intégrer, dans son offre et sans plus-value ultérieure, toutes les adaptations nécessaires découlant des prescriptions de cette étude afin de garantir la conformité réglementaire et normative de l'installation.

2.6.1 - Définition de l'installation paratonnerre

Le bâtiment sera protégé par un système de paratonnerre de type PDA (paratonnerre à dispositif d'amorçage) installé sur la toiture du bâtiment pour obtenir une protection de niveau II selon la norme NF C 17-102.

- Implantation d'un PDA sur le toit du bâtiment. Il sera installé sur un mât haubané de manière à porter la pointe à +5 mètre au-dessus de la terrasse. L'implantation devra être au plus loin d'éléments sensibles du bâtiment.
- Le PDA sera relié à deux descentes paratonnerre.

Les masses métalliques se trouvant à une distance inférieure à 1,2m de la descente ou du paratonnerre devront être reliées au conducteur de cuivre des descentes.

L'ensemble de l'installation comprendra la fourniture et la mise en œuvre des matériels suivants :

- Le dispositif de capture PDA,
- Le(s) conducteur(s) de descente,
- La connexion de toutes les parties métalliques sur le maillage du paratonnerre,
- Le(s) joint(s) de contrôle,
- Les fourreaux de protection du cuivre étamé dans les parties accessibles,
- Les regards de visite,
- Les compteurs de coup de foudre,
- La liaison des terres paratonnerre à la terre électrique du bâtiment,
- La prise de terre par patte d'oie.

2.6.2 - Définition de l'installation de parafoudre

En base, les armoires électriques seront équipées de protection contre les surtensions, selon le principe ci-dessous :

- TGBT : parafoudre 4 pôles type 1 avec voyant lumineux de fin de durée de vie incorporé et disjoncteur de déconnexion,
- Tableaux de distribution : parafoudre 4 pôles type 2 avec voyant lumineux de fin de durée de vie incorporé et disjoncteur de déconnexion,
- Synthèse sur la GTB regroupant les contacts SD des disjoncteurs de coupure et protection des PFR avec les contacts « défauts » des PFR.

Data sensitivity - Internal

2.7 - Choix des dispositifs de protection des tableaux électriques

2.7.1 - Généralités

La protection contre les surcharges, court-circuit, chocs électriques sera assurée exclusivement par disjoncteurs tant pour les circuits de puissance que pour les circuits auxiliaires.

Les disjoncteurs seront du type :

- Compacts, boîtier moulé à déclencheur électronique réglable à partir de 80 A,
- Modulaires, encliquetables, sur rail, jusqu'à 80 A,
- Chocs électriques.

2.7.2 - Chocs électriques

L'installation sera protégée contre les risques de chocs électriques par :

- Réglages (ou choix) appropriés, définis par calculs, des déclencheurs magnétothermiques des disjoncteurs suivant les règles du schéma TN,
- Adjonctions de protections différentielles moyenne sensibilité 300 mA lorsque les conditions requises ne peuvent être satisfaites par les moyens ci-avant et pour les locaux à risque BE2 (archives, local nettoyage),
- Différentiels généraux haute sensibilité 30 mA pour toutes les prises de courant et les locaux ou emplacements humides ou à risques particuliers et locaux à risque BE3,
- Les circuits spécialisés "informatiques" seront protégés individuellement par différentiels 30 mA du type SI immunisé (courants de fuite important en exploitation normale).
- L'adjonction de différentiel généraux haute sensibilité 30mA pour toutes les prises de courant, les locaux ou emplacements mouillés, les locaux à risque particuliers et les locaux à risques BE3,
- Pour les charges perturbantes (circuits informatiques, prises de courants du réseau ondulé, lampes fluorescentes), chaque circuit de prises sera équipé d'un disjoncteur différentiel à immunité renforcée aux déclenchements intempestifs.
- Pour les matériels électriques de classe I installés en aval d'un DDR qui serait susceptibles de produire des courants de défaut à composante continue, le DDR devra être de type A pour les applications monophasées et de type B pour les applications triphasées.
- Dans les autres cas, les différentiels ne seront pas imposés dans la mesure où les calculs des études d'exécution montreront que les conditions de protection du régime TN-S sont vérifiées.
- Le type de déclencheur sera déterminé de façon à assurer en priorité la protection des personnes, pour une longueur et une section de câble données et également pour assurer une sélectivité totale des déclenchements par défaut.

2.7.3 - Courbes caractéristiques

Il sera fait usage pour :

- Protection lignes : disjoncteurs magnétothermique courbe C en général,
- Protection moteurs : disjoncteurs moteurs spécifiquement adaptés, ou disjoncteurs sans thermiques associés à un relais thermique convenablement réglé pour absorber les pointes de démarrage,
- Protection transformateur : disjoncteur courbe D ou K, éventuellement sur calibré pour éviter les déclenchements intempestifs par les courants magnétisants,
- Protection des moteurs de désenfumage : déclencheurs magnétiques seuls,

Data sensitivity - Internal

2.7.4 - **Sélectivité**

Une sélectivité totale sera recherchée sur l'ensemble de l'installation.

2.8 - Tableau général Basse Tension (TGBT)

Le TGBT sera conforme au mode constructif décrit dans les paragraphe ci-dessous.

Localisation : Local TGBT au RDC du bâtiment.

2.8.1 - **Contenu de la prestation**

Le TGBT sera du type préfabriqué de forme 2a avec un indice de service IS 211.

Le tableau général basse tension, de type assemblé et câblé en usine sera constitué par la juxtaposition de cellules préfabriquées formant un ensemble indéformable avec possibilité d'extension sur une des extrémités par adjonction de cellules. Toutes dispositions seront prévues à cet effet, en particulier des éclisses sur les jeux de barres.

Le TGBT sera conforme aux normes EN60-439-1, NF C63-412 et CEI 439-1. Il sera constitué par la juxtaposition de cellules préfabriquées réalisées à partir de constituants standardisés, modulaires, polyvalents et interchangeables formant un ensemble indéformable.

Dans le cadre de ce projet l'utilisation de fusibles dans le TGBT n'est pas autorisée.

On distinguera :

- Le disjoncteur de protection générale,
- Les disjoncteurs de protection des différents départs,
- Les jeux de barres,
- L'ensemble de relayage et asservissement,
- Les équipements de contrôle, de signalisation et de mesure,
- L'enveloppe assurera une protection de degré IP 20X minimum.

Il sera prévu les départs directs suivants :

- L'armoire de distribution électriques de la zone du R+1,
- Le tableau électrique du local DIRISI,
- Les équipements du lots CVC (CTA, groupe froid, pompes, extracteurs, ...),
- L'ascenseur,
- Onduleur.

2.8.2 - **Technologie des cellules**

Chaque cellule est formée d'un ensemble autoporteur en tôle d'acier électro-zinguée formée de 2 mm, protégée par un revêtement époxy polyester. Le TGBT sera divisé en compartiments distincts :

- Le compartiment jeu de barres qui renferme :
  - Le jeu de barres principal en cuivre électrolytique de section appropriée,
  - Le jeu de barres secondaire en cuivre électrolytique relié au jeu de barres principal et aux différents appareils contenus dans la cellule,
  - Une barre de terre de section 25 X 5 mm^2,
- Le compartiment d'appareillage :
  - Il renferme les platines, rails, châssis ou chariots supportant l'appareillage,

Data sensitivity - Internal

- Le compartiment raccordement des câbles :
  - Bornier de raccordement puissance et télécommande,
- Le compartiment auxiliaire :
  - Ce compartiment renferme les collecteurs de polarités éventuels et tous les accessoires des appareillages de puissance, tels que : lampes, boutons poussoirs, relayage, circuits imprimés,
- Le cloisonnement et la séparation de ces compartiments les uns des autres sont fonction du type de protection que l'on désire.

2.8.3 - **Caractéristiques électriques**

Le TGBT aura les caractéristiques suivantes :

- Tension assignée d'emploi : 400 V/230V,
- Indice de forme : 2a,
- Indice de service : 211,
- Réserve de puissance au niveau des jeux de barre : 30%,
- Réserve de place non- équipée (espace sans disjoncteur) : 30%.

Le choix des appareils de protection et de coupure doit tenir compte des intensités nominales mises en jeu, du pouvoir de coupure et du degré de sélectivité.

2.8.4 - **Équipements du TGBT**

Le TGBT comprendra les équipements suivants :

- Cellules de type juxtaposables,
- Des gaines à câbles largeur 200mm entre chaque cellule,
- Socle de hauteur 200mm minimum,
- Portes fermant à clef,
- Panneaux arrière amovibles,
- Panneaux latéraux amovibles,
- Jeu de plastrons en face avant de l’armoire.
- Les disjoncteurs de protection des différents départs,
- Les jeux de barres protégés par plexiglas,
- L'ensemble de relayage et asservissement,
- Les équipements de contrôle, de signalisation et de mesure.

Il sera conforme aux normes françaises NF C 63410 et NF C 63412.

Un câblage entrant et sortant sera privilégié par le bas des armoires, les portes seront munies de serrure type 1242E.

À proximité du TGBT, un schéma plastifié de format minimum A3 présentera :

- Les consignes d'exploitation,
- Le schéma du TGBT et de ses liaisons amont et aval.

Le TGBT sera muni d’un voyant blanc de présence tension du report d’état correspondant.

Le TGBT sera équipé de disjoncteurs devant assurer seuls, par construction, le pouvoir de coupure requis. Tout défaut devra provoquer le déclenchement du seul disjoncteur placé immédiatement à l’amont, sans nuire à la continuité de service des départs voisins.

Data sensitivity - Internal

Lorsque les armoires seront posées au sol, il devra être prévu un socle métallique ou béton de 15 cm de hauteur.

APPAREILS D'ARRIVEE

Ils seront à commande manuelle directe, par poignée à travers le plastron.

Il sera tenu compte du pouvoir de fermeture de l'appareil et de la coordination des calibres avec le disjoncteur situé en amont de l'interrupteur.

Accessoires mécaniques :

- Capot cache bornes,
- Éventuellement, plage de raccordement pour les câbles de puissance lorsque ceux-ci ont une section dépassant la capacité de raccordement ou lorsqu'il y a plusieurs câbles en parallèle par phases.

Accessoires électriques :

- Relais manque de tension sur le jeu de barres (contact inverseur ramené sur bornes),
- Contact auxiliaire de position OF sorti sur bornes,
- Bobine de déclenchement à émission de courant (230 V 50 HZ).

CENTRALE DE MESURE

Le TGBT sera équipé d'une centrale de mesure communicante (P, U, V, I phase + neutre, harmoniques, cosφ).

Les centrales de mesures installées dans le cadre de ce projet devront être conformes à la directive MID.

Le dispositif de mesure et de surveillance des performances (PMD) assurant la multi-mesure et la surveillance des paramètres électriques, le comptage des énergies, l'analyse de la qualité de l'énergie et la transmission de ces informations via la communication.

En plus des fonctions standard du PMD, celui-ci pourra à tout moment, être munie de modules optionnels complémentaires lui permettant d'avoir de nouvelles fonctionnalités telles que :

- Entrées et sorties TOR (alarmes, impulsions, commande d'appareillages),
- Sorties analogiques affectables à l'ensemble de grandeurs mesurées,
- 2 à 6 entrées et sorties TOR (alarmes, impulsions, commande d'appareillages),
- 2 à 4 sorties analogiques affectables à l'ensemble de grandeurs mesurées,
- Mesure de la température interne et de 3 températures externes (PT100)
- Communication RS485 (Jbus/Modbus; RS485 Profibus-DP)
- Communication Ethernet (Modbus TCP ; Jbus/Modbus RTU over TCP ; passerelle RS485),
- Mémorisation des courbes de charges sur 62 maximum jours pour P+/P-/Q+/Q-,
- La détection et la mémorisation des creux et coupures de tension, ainsi que des surtensions,
- Fonction de contrôle du raccordement permettant une correction logicielle des erreurs.

La centrale de mesure devra respecter les impositions suivantes :

- Mesure du courant de neutre (In) à l'aide d'une 4ème entrée TC,
- TRMS jusqu'au rang 63,
- THD et analyse spectrale des harmoniques (rang/rang et phase/phase) pour tous les courants, tensions simples et composées jusqu'au rang 63,
- Le calcul des puissances totales active (P), réactive (Q) et apparente (S) prédictives,
- Comptage horaire à déclenchement sur un seuil de courant ou de tension et alimentation auxiliaire,
- Conforme à la IEC61557-12,
- Précision pour l'énergie active : class 0,5S,

Data sensitivity - Internal

- Précision pour les courants et tensions : 0,2,
- Alimentation auxiliaire de 110 à 400 VAC et de 120 à 350 VDC (en option 12 à 48 VDC),
- Mesures des tensions directes jusqu'à 700 VAC et 500 kV via transformateurs de potentiels.

APPAREILS DE DEPARTS

Les appareils de protection divisionnaire seront du type boîtier moulé équipé de déclencheurs magnétothermiques.

Le type de disjoncteur sera déterminé en fonction du courant de court-circuit pouvant se développer à l'intérieur du tableau.

Le type de déclencheur sera déterminé de façon à assurer en priorité la protection des personnes, pour une longueur et une section de câble données et également pour assurer une sélectivité totale des déclenchements par défaut.

DEPARTS D'ALIMENTATION DE SECURITE

Les départs alimentant des organes de sécurité seront alimentés à partir du TGBT. Ils seront installés dans une zone spécifique du TGBT qui sera clairement identifiée « départs Sécurités ». Ces départs seront alimentés en amont de la coupure générale du TGBT.

2.8.5 - **Câblage du TGBT**

2.8.5.1 - Circuit de puissance

Les liaisons puissances seront réalisées en :

- Barres de cuivre nu pour la distribution principale et les dérivations vers les appareillages basse tension d'intensité nominale supérieure à 100 A,
- Câbles mono conducteurs câblés multibrins pour l'alimentation à partir du jeu de barres principal, des appareillages basse tension dont l'intensité nominale est inférieure ou égale à 100 A.

La section de jeu de barres principal est calculée en fonction des sources placées en amont du TGBT et des réserves envisagées.

Les réductions de section des jeux de barres des colonnes ne seront admises que dans la mesure où l'intensité admissible dans la section réduite est supérieure d'au moins 20 % à la somme des intensités nominales des appareils alimentés, y compris les réserves installées et non équipées. Une section de barres calculée en fonction des puissances foisonnées estimées ne pourra être acceptée.

La section globale des barres de neutre ne peut être inférieure à la section globale des barres de chacune des phases.

Les appareillages basse tension sont alimentés par des dérivations dimensionnées en fonction du calibre nominal de l'appareil alimenté et non de l'intensité de réglage de ses relais.

La distribution en câbles mono conducteurs est issue soit d'un jeu de barres auxiliaires, soit des barrettes de répartition. Le regroupement de plusieurs conducteurs sertis sur une même cosse est strictement interdit.

Les câbles de section supérieure ou égale à 10 mm^2 sont posés en nappes non jointives.

2.8.5.2 - Circuits auxiliaires

La filerie des circuits auxiliaires est réalisée au moyen de conducteurs de la série U 500 SV (H 07 V-K).

Les circuits auxiliaires sont protégés individuellement ; on prévoit au moins autant de protections que de fonctions et de tensions utilisées.

Ces circuits ont les sections minimales suivantes :

Data sensitivity - Internal

- Commande, relayage, signalisation : 1,5 mm^2,
- Mesure de tension : 2,5 mm^2,
- Mesure d'intensité : 4 mm^2.

Ces sections correspondent à des minima et leurs valeurs exactes devront être vérifiées par note de calcul (en particulier pour les prises auxiliaires sur les jeux de barres principaux).

Les fils sont placés sous goulottes largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 20 % en volume.

Lorsque la disposition en torons est nécessaire (goutte d'eau de porte par exemple), ceux-ci sont gainés sous conduits cintrables.

Les raccordements intérieurs se font par cosses ou embouts pré isolés correspondant à la section du fil utilisé.

2.8.5.3 - Raccordements dans le TGBT

Les raccordements sur les appareils de fort calibre s'effectuent par l'intermédiaire de plages de cuivre auxiliaires étudiées en fonction de la section, du rayon de courbure et du nombre des conducteurs raccordés.

Les extrémités de conducteurs sont équipées de cosses serties et raccordés de la façon suivante :

- Fortes sections (≥ 95 mm^2 ou plusieurs conducteurs en parallèle) : raccordement sur queue de barre,
- Sections > 16 mm^2 : directement sur l'appareillage,
- Sections ≤ 16 mm^2 : raccordement sur bornier.

L'Entrepreneur prendra à sa charge toutes les sujétions de pénétrations à l'intérieur de l'armoire et de raccordement aux appareils, dont en particulier :

- Les supports de câbles, à l'intérieur des armoires et tableaux, réalisés soit par tablettes à câbles, soit par bois bakélisé, suivant les diamètres utilisés,
- Les cosses de raccordement et leur sertissage,
- Les câbles cuivre intermédiaires de raccordement.

2.8.6 - **Étiquetage et repérage du TGBT**

Tous les appareils de commande, protection ou asservissements sont repérés individuellement par un dispositif durable. Tous les câbles de liaisons extérieures porteront à chacune de leurs extrémités un repère inaltérable.

Les barres du tableau sont repérées aux couleurs conventionnelles, de façon qu'aucune erreur ne soit possible en quelque point que ce soit, en particulier à proximité des dérivations et des plages de raccordement.

Le repérage individuel des conducteurs comporte entre armoires ou entre armoire et récepteur : numéro de la borne tenante, nom du bornier aboutissant, numéro de la borne à ce bornier.

Il est bien entendu que tous les repères ci-dessus doivent être conformes aux schémas de principe et plans de dépannage.

Un porte-documents en tôle pouvant recevoir l'ensemble des plans relatifs au tableau doit être placé dans le local.

Un synoptique plastifié représentant le TGBT, les sources et l'architecture de distribution sera affiché sur le mur du local.

Data sensitivity - Internal

2.8.7 - Mise à la terre du TGBT

Chaque tableau comporte un collecteur de terre pour le branchement du conducteur de protection et sur lequel sera raccordée l'ossature métallique du tableau considéré. Des shunts de continuité équipotentielle sont placés au droit des éclissages de cellules, ainsi qu'au droit des charnières de portes. L'ensemble est relié au circuit général de terre par un câble unipolaire.

2.8.8 - Source auxiliaire des TGBT

Les relayages auxiliaires, ainsi que les motorisations, les bobines de déclenchement, les relais d'asservissements, de signalisation et d'alarmes du TGBT seront alimentés par un ensemble chargeur batterie 48 V cadmium-nickel ou/et une alimentation auxiliaire 230 V.

Cet ensemble chargeur sera équipé des contacts d'alarme suivants pour report à la GTB

- Synthèse défaut,
- Minimum tension.

Les TGBT seront équipés d'un ensemble chargeur batterie dont la capacité sera calculée pour assurer une autonomie de 2 heures et en fonction des éléments alimentés.

2.9 - Tableaux divisionnaires de zones

En aval du TGBT, il sera installé des tableaux divisionnaires de zones.

Les TD seront conformes au mode constructif décrit dans les paragraphe ci-dessous.

Localisation :

- Placard technique électrique au R+1,
- Locaux DIRISI.

2.9.1 - Généralités

Le tableau de distribution électrique sera installé dans un local électrique spécifique accessible uniquement au personnel habilité.

Le tableau divisionnaire sera alimenté en direct depuis le TGBT. Il sera installé à l'origine de la distribution électrique d'éclairage, de prises de courant et des forces motrices des zones considérées.

Pour chaque tableau électrique, il est prévu :

- Un interrupteur général, dont la commande est directement accessible en face avant du tableau, pour la mise hors tension du tableau et sa consignation, est équipé d'une bobine à émission commandé par un arrêt d'urgence à l'extérieur du tableau électrique,
- Les disjoncteurs de protection des différents départs.

Dans le cadre de ce projet l'utilisation de fusibles dans les tableaux divisionnaires n'est pas autorisée.

2.9.2 - Équipements des tableaux divisionnaires

Les TD seront fixés au mur, à mi-hauteur.

Ils seront dimensionnés afin de ménager une réserve d'emplacement de **30%** avec un minimum d'une rangée complète d'appareillage disponible.

Ils auront les caractéristiques de construction suivantes :

- Indice de service : IS 211,

Data sensitivity - Internal

- Indice de forme : IF 2a,
- Unité fonctionnelle : UF FFF,
- Réserve de place non équipée : 30%.

Les disjoncteurs de calibre supérieur à 80 A seront du type compact, sous boîtier moulé isolé avec pôles à fermeture et rupture brusques. Ils seront équipés de déclencheurs magnétothermiques.

Les appareillages basse tension des tableaux divisionnaires et secondaires, de calibre inférieur ou égal à 80 A, seront du type modulaire, conformément aux recommandations internationales IEC 157.1 et, à la norme européenne CEE 19.

Tous les dispositifs de sectionnement et protection seront omnipolaires et devront assurer la coupure simultanée des conducteurs actifs neutre inclus (sauf PEN).

Les dispositifs de commandes (minuterie, télérupteurs, contacteurs, etc…) seront également omnipolaires et assureront la coupure du neutre (sauf PEN).

L'équipement sera de type DT40 (ou C60 si besoin) de chez Schneider, ou équivalent. Les protections des circuits monophasés seront bipolaires.

D'autre part, conformément à l'article EL 4 § 3, les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public doivent être commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public, à l'exception des installations de chauffage électrique. Toutefois, un local non accessible au public, de faible étendue, situé dans un ensemble de locaux accessibles au public peut avoir des circuits commandés et protégés par les mêmes dispositifs.

Dans les locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes, les circuits d'éclairage seront raccordés en aval de 2 disjoncteurs différentiels indépendants et une partie des luminaires sera commandée par une commande non accessible au public.

Les disjoncteurs de chaque type appartiendront obligatoirement à une même série, satisfaisant à une unité de présentation et à une facilité de maintenance.

Les systèmes de commande d'éclairage à distance seront réalisés de manière à laisser l'éclairage en fonction en cas de défaillance du système de commande.

L'installation sera protégée contre les risques de chocs électriques par :

- Le réglage approprié, (défini par calcul) des déclencheurs magnétothermiques des disjoncteurs suivant les règles du schéma TN,
- L'adjonction de protections différentielles moyennes sensibilité 300mA lorsque les conditions requises ne peuvent être satisfaites par les moyens ci-avant et pour les locaux à risque BE2,
- Pour les charges perturbantes (circuits informatiques, prises de courants du réseau ondulé, lampes fluorescentes), chaque circuit de prises sera équipé d'un disjoncteur différentiel à immunité renforcée aux déclenchements intempestifs.
- Pour les matériels électriques de classe I installés en aval d'un DDR qui serait susceptibles de produire des courants de défaut à composante continue, le DDR devra être de type A pour les applications monophasées et de type B pour les applications triphasées.
- Dans les autres cas, les différentiels ne seront pas imposés dans la mesure où les calculs des études d'exécution montreront que les conditions de protection du régime TN-S sont vérifiées.
- Le type de déclencheur sera déterminé de façon à assurer en priorité la protection des personnes, pour une longueur et une section de câble données et également pour assurer une sélectivité totale des déclenchements par défaut.

Data sensitivity - Internal

2.9.3 - **Principes de construction**

2.9.3.1 - Architecture

Les tableaux seront constitués de châssis en tôle électro-zinguée et d'éléments support d'appareillage (rails DIN ou OMEGA, platine perforée, grilles, etc....) permettant une construction de type modulaire.

La disposition de l'appareillage permettra une bonne accessibilité par l'avant de tous les composants et sera organisée de façon fonctionnelle afin de rendre lisible leur usage et leur association, par ex :

- Les départs dépendants d'un même sous jeu de barres seront alignés derrière le disjoncteur le commandant,
- Les disjoncteurs et contacteurs associés seront disposés l'un au-dessous de l'autre ou côte à côte,
- Les pièces nues sous tension telles que bornes ou barres d'arrivée, jeux de barres principaux, grilles de distribution, bornes d'appareillage, etc., seront protégées contre tout risque de contact accidentel, de chute d'outil ou de boulonnerie par mise en place de cache-bornes ou d'écrans isolants transparents.

Lorsque des tableaux, alimentés par des canalisations différentes, seront juxtaposés, une séparation physique permanente sera constituée entre leur appareillage et le câblage de puissance ; seuls les circuits auxiliaires pourront être communs en limitant au maximum les inter-liaisons.

Un espacement suffisant de l'appareillage et une aération correcte des cellules seront prévus afin d'éviter les échauffements anormaux ainsi que la condensation à l'intérieur des armoires.

Les TD seront équipés de borniers pour le raccordement des câbles extérieurs au coffret d'une section inférieure à 16mm^2. Ils seront disposés de façon à faciliter les raccordements, à éviter les croisements de câbles et les longueurs inutiles. À cet effet, ils devront être montés :

- Soit latéralement,
- Soit en haut ou en bas des armoires selon qu'il s'agit d'une distribution allant respectivement vers le plafond ou vers le plancher.

2.9.3.2 - Tôlerie - ossature

Selon les lieux d'installation, les tableaux seront réalisés :

- Sous enveloppe métallique ayant le degré IP requis par l'emplacement.
- Sous enveloppe isolante, pour les petits coffrets.

Les enveloppes métalliques seront construites à partir de tôles électro-zinguées de 15/10°mm d'épaisseur au moins, convenablement raidies, avec peinture époxy cuite au four présentant une excellente résistance à la corrosion et aux rayures, teinte suivant palette de coloris standard du constructeur au choix de l'architecte.

Elles comporteront :

- Plastrons démontables laissant accessibles et visibles l'ensemble de l'appareillage de protection de commande et signalisation.
- Porte transparente fermant à clé (clé genre RONIS, code à définir par l'exploitant dans le cadre d'un organigramme des clés techniques), lorsqu'elles ne seront pas installées dans un placard ou local technique ou si le degré d'étanchéité l'impose.
- Passe câbles.

Dans ce cas, seuls resteront accessibles en permanence de l'extérieur des tableaux :

- Coupure générale,
- Éventuel bouton de test lampe,

Data sensitivity - Internal

- Prise de maintenance,
- Les portes permettront une ouverture d'au moins 90°. Les charnières et l'ossature seront dimensionnées pour supporter sans déformation le poids de l'appareillage éventuel monté en face avant. Une tresse en cuivre assurera la liaison à la terre de la porte.

L'étanchéité si elle est nécessaire sera assurée par :

- Joints sur les portes,
- Pénétration des câbles par l'intermédiaire de presses étoupes,

Lorsque les armoires seront posées au sol, il devra être prévu un socle métallique ou béton de 15 cm de hauteur.

2.9.3.3 - Divers

À l'arrière d'une des portes de chaque tableau, ou fixée sur une paroi à proximité, il sera prévu une pochette à plans rigide assurant une protection efficace et durable des documents.

2.9.4 - **Principes de câblage**

2.9.4.1 - Câblage de puissance

Chaque tableau comportera en tête un appareil de coupure générale directement accessible ou équipé d'une bobine de déclenchement à émission, commandée par un bouton de coupure d'urgence.

Selon la puissance, la répartition interne au tableau s'effectuera par :

- Jeu de barres en cuivre ou en aluminium repérées aux couleurs conventionnelles

L'appareil de tête et les barres, grilles ou répartiteurs seront dimensionnés en tenant compte de la réserve de puissance prévue pour l'alimentation de l'armoire. Ils seront déterminés de façon à résister aux contraintes thermiques et électrodynamiques engendrées par les courants de court-circuit (courant de crête).

La section des conducteurs sera déterminée de la façon suivante :

- Départs : intensité admissible au moins égale à l'appareil de protection situé en amont.
- Dérivation des barres et grilles : tenue au courant du court-circuit maximal, compte tenu de l'énergie que laisse passer le dispositif de protection amont.
- Section minimale admise :
  - 2,5mm2 pour les circuits de puissance,
  - 1,5mm2 pour les circuits auxiliaires.

Les raccordements seront effectués :

- Directement pour les appareils de tête de tableau,
- En dessous de 16mm2 sur bornier,
- À partir de 16mm2 directement sur l'appareillage,
- Pour les fortes sections et les liaisons comportant plusieurs câbles unipolaires par phase, par l'intermédiaire de queues de barres munies de dispositifs de serrage anti cisaillant.

Les raccordements des conducteurs de protection PE ou PEN s'effectueront :

- Au-dessous de 16mm2 sur une barre de terre en cuivre équipée de cavaliers (2 conducteurs au plus par cavalier) et de section minimum de 20 x 15mm, disposée au droit des borniers (chaque conducteur devra comporter le repère du circuit correspondant)
- À partir de 16mm2 sur une barre de section appropriée disposée de façon à permettre le raccordement à proximité des appareillages correspondants

Data sensitivity - Internal

- La barre de terre sera reliée à la masse des tableaux, à l'équipotentielle principale et aux conducteurs de continuité des chemins de câbles
- Les extrémités des câbles seront protégées par manchon et munies de cosses serties ou embouts à moins que les bornes ou plages de raccordement ne soient équipées de dispositifs anti cisaillant.

2.9.4.2 - Principes de répartition des circuits

L'installation sera structurée de façon à permettre le pilotage par secteur fonctionnel en distinguant des circuits permanents ou non permanents, prioritaires ou non prioritaires.

Les circuits seront répartis de façon rationnelle et par type d'usage identique.

Il sera distingué :

- Éclairage général des locaux,
- Éclairage des circulations,
- Éclairage extérieur des accès,
- Alimentation des prises de courant,
- Prises de courant pour l'alimentation des postes de travail multimédia,
- Prises de courant pour usages spécifiques (par exemple photocopieur),
- Prises de courant nettoyage,
- Alimentations force motrice spécifiques.

Ces circuits seront regroupés selon leur fonction derrière des protections différentielles générales de sensibilité :

- 300 mA pour l'éclairage et les alimentations fixes, dans le cas de circuits de grande longueur,
- 300 mA pour les alimentations dans les locaux à risques particuliers, 30 mA pour les prises de courant de ces locaux.

Les disjoncteurs généraux seront installés en tête de rangée modulaire pour former un ensemble fonctionnel. Chaque ensemble fonctionnel ainsi créé aura une réserve non équipée de 30% en fin de rangée modulaire.

2.9.4.2.1 - Distribution des circuits d'éclairage depuis les tableaux divisionnaires

La répartition des circuits d'éclairage sera réalisée de la façon suivante :

- Les alimentations des appareils d'éclairage des circulations horizontales et des halls issues d'une même armoire seront réparties en quinconce sur au moins deux protections différentielles différentes. Ces protections seront propres aux circulations.
- Les appareils d'éclairage de chaque escalier seront alimentés depuis le tableau correspondant au niveau du palier bas de l'escalier.
- Les locaux non accessibles au public seront alimentés par des circuits distincts.

2.9.4.2.2 - Distribution des circuits prises de courant depuis les tableaux divisionnaires

La répartition des circuits prises de courant sera réalisée de la façon suivante :

- Prises de courant pour postes de travail multimédia (courant normal) : 1 DDR / 8 PC,
- Prises de courant pour postes de travail multimédia (courant informatique) : 1 DDR SI / 8 PC,
- Prises de courant de service : 1 DDR / 16 PC,
- Prises de courant pour usages spécifiques : 1 DDR / 8 PC.

Nota : Un différentiel 30 mA sera prévus pour trois départs alimentant des prises de courant.

Data sensitivity - Internal

2.9.4.3 - Circuits auxiliaires

L'appareillage de commande, signalisation, mesure, régulation, etc…., ainsi que les relayages seront alimentés par des circuits auxiliaires indépendants des circuits de puissance.

Les circuits auxiliaires de commande seront réalisés en 230V sur disjoncteur spécifique.

Pour les tableaux divisionnaires, les auxiliaires de signalisation seront confondus avec les auxiliaires de commande.

Les disjoncteurs de protection des auxiliaires comporteront un contact auxiliaire signalant leur ouverture, ou seront surveillés par report de défaut en sécurité positive (contrôle présence tension).

La distribution des polarités, collecteurs de télécommandes et reports de synthèse, collecteur de test-lampe, etc…. sera réalisée par bus de filerie.

Les circuits seront réalisés de telle sorte qu'un court-circuit, une rupture de ligne ou défaut d'isolement ne provoque pas de fonctionnement intempestif et ne permette plus l'arrêt des équipements.

Les relayages, commandes et signalisations seront organisés par groupements fonctionnels, à proximité des appareillages de puissance correspondant.

Les liaisons extérieures aux armoires concernant des organes de sécurité (thermostat, pressostat de sécurité, isothermes, etc….) seront réalisées en sécurité positive (ligne fermée organes au repos ou en fonctionnement normal), sauf si leur fonctionnement intempestif où une rupture de ligne risque de provoquer une perte d'alimentation générale.

Les bobines des relais et les voyants de signalisation comporteront une borne reliée directement au conducteur commun.

2.9.4.4 - Borniers - interfaces filerie

Les borniers seront disposés latéralement ou en partie haute et basse des tableaux ; ils comporteront une séparation et identification claire des différents usages.

Ils seront constitués de bornes numérotées à serrage anti cisaillant, encliquetables sur rails inclinés à 45°.

Une même borne ne pourra recevoir plus de deux fils. Tous les conducteurs devront former une boucle avant raccordement pour faciliter les mesures d'intensité à la pince.

Les borniers d'interface filerie seront disposés dans une partie des tableaux qui devra être facilement accessible de façon indépendante des compartiments contenant l'appareillage de puissance.

Les rails supportant les borniers doivent posséder un emplacement libre pour recevoir 30 % de bornes supplémentaires.

2.9.4.5 - Interfaces de report d'alarme et télécommande

Les interfaces de filerie seront réalisées de façon à assurer une séparation galvanique totale entre les installations courants forts et les liaisons vers les tableaux ou automatismes d'alarme et de commande.

Chaque tableau divisionnaire sera équipé d'un bornier de report d'informations pour la GTB avec :

- Une télésignalisation des positions de l'interrupteur d'arrivée,
- Une téléalarme de synthèse défaut pour l'ensemble des départs,
- Une télécommande et un retour d'état pour chaque commande GTB,
- Un report de comptage d'énergie pour chaque compteur mesurant les consommations électriques,

Les points et comptages mentionnés ci-dessus seront repris par un module d'entrée / sortie communicant (IP ou LON suivant l'architecture GTB).

Data sensitivity - Internal

2.9.4.6 - Équipement des Coffrets électriques en fonction de la réglementation environnementale 2020

Les tableaux électriques seront câblés pour répondre aux préconisations définies dans la réglementation environnementale 2020 en termes de mesures d'énergies.

Les zones suivantes devront avoir des comptages indépendants de chaque énergie prévue ci-après :

- Une zone par TD (compteur MID).

Les énergies suivantes seront donc mesurées et renvoyées de façon indépendante au système GTB par le présent lot pour chaque zone ou TD :

- Mesure de la consommation électrique liée aux systèmes de chauffage,
- Mesure de la consommation électrique liée aux systèmes de refroidissement,
- Mesure de la consommation électrique liée aux systèmes de production d'eau chaude sanitaire,
- Mesure de la consommation électrique liée aux systèmes d'éclairage intérieurs,
- Mesure de la consommation électrique liée aux systèmes d'éclairage extérieurs,
- Mesure de la consommation électrique liée aux systèmes de distribution de prises de courant,
- Mesure de la consommation électrique liée aux systèmes de ventilation,
- Mesure de la consommation électrique liée aux départs électriques supérieurs à 80 A.

Nota : Les compteurs généraux (gaz, électricité, eau) ainsi que les compteurs d'énergie thermique devront être intégrés à l'architecture de télérelève de la Base de Défense de Toulon.

En respect de la RE 2020, les consommations électriques précédemment listées seront mesurées au niveau de chaque tableau électrique par des compteurs communiquant avec un concentrateur Ethernet.

Le système est constitué des équipements suivants :

- 1 concentrateur minimum modulaire par tableau électrique : module de communication Ethernet - radio fréquence,
- 1 capteur d'énergie par départ contrôlé,

Les concentrateurs auront les caractéristiques minimales suivantes :



- Installation modulaire dans le tableau électrique,
- Module de communication : Port Ethernet 100Mb/s,
- Serveur Modbus TCP/IP,
- Communication sans fil permettant de récupérer 20 capteurs minimum ; équipé d'une communication radio fréquence (compatibilité obligatoire certifiée entre capteurs et concentrateur),

Data sensitivity - Internal

Les capteurs d'énergie auront les caractéristiques minimales suivantes :



- Installation : fixé au-dessus ou au-dessous des disjoncteurs modulaires. Les capteurs ne doivent pas utiliser de place sur le rail modulaire et doivent s'intégrer parfaitement entre deux rangées modulaires.
- Tores intégrés,
- Classe : 1,
- Transmission de données : sans câblage, par radio fréquence vers le concentrateur,

2.10 - Coupures d'urgence

2.10.1 - Généralités

Des coups de poing de coupure d'urgence avec signalisation seront placés dans le bâtiment :

- Coupure générale électricité (Normal et ondulé) installée au RDC à l'entrée du bâtiment,
- Coupure générale ventilation située à l'entrée du bâtiment,
- Dans le local TGBT : coupure générale de l'électricité du bâtiment,
- Tableaux divisionnaires de zones : coupure de l'électricité de la zone.

2.10.2 - Description des coupures d'urgence

Les coupures générales des sources agiront par émission de courant.

Les coupures générales de sécurité seront réalisées par coffret bris de glace, avec coup de poing, de couleur rouge, situé à proximité des accès des locaux ou bâtiments dans des zones non accessibles au public.

Lorsqu'elles agiront par émission de tension, il sera prévu des voyants néon indiquant l'état hors tension et sous tension de l'alimentation.

Les repérages seront effectués par étiquette DILOPHANE, lettres blanches sur fond rouge.

Conformément à l'article EL11 §2, aucun dispositif de coupure d'urgence de l'installation électrique ne doit être disposé, même sous bris de glace, dans les locaux ou dégagements accessibles au public sauf si ce dispositif n'est accessible qu'au personnel.

Par conséquent, les coupures d'urgence seront réalisées :

- Par des boîtiers bris de glace situés à proximité de chaque tableau divisionnaire.

2.10.2.1 - Coupure d'urgence général électricité

Il permettra de couper la totalité des équipements électriques du bâtiment hormis les installations de sécurité ; cette coupure se fera par action sur les disjoncteurs de protection générale basse tension situés en tête du TGBT. Câblage en câble armé.

Les arrêts d'urgence seront identifiés par une étiquette Dilophane gravée clairement lisible, « COUPURE GENERALE ELECTRICITE ».

Data sensitivity - Internal

2.10.2.2 - Coupure d'urgence ventilation

Un coup de poing d'arrêt d'urgence avec signalisation sera placé comme indiqué ci-dessus et entraînera la coupure des systèmes de ventilation de l'ensemble du bâtiment. L'arrêt d'urgence sera identifié par une étiquette Dilophane gravée clairement lisible, « COUPURE GENERALE VENTILATION ».

2.10.2.3 - Coupure d'urgence des Tableaux Divisionnaires

La coupure d'urgence de la zone gérée par le tableau divisionnaire agira sur le départ général du TD par action sur un coup de poing d'arrêt d'urgence ou par une commande directement accessible en face avant du TD.

2.11 - Distribution électrique

2.11.1 - **Principes de distribution électrique**

Les tableaux divisionnaires seront alimentés depuis le TGBT en utilisant les chemins de câbles.

Les appareils protégés par des disjoncteurs supérieurs à 32A seront alimentés directement depuis le TGBT.

2.11.2 - **Distribution des locaux à risque de type BE2**

Nous rappelons ci-dessous quelques points de la norme NF C 15-100 que l'entreprise devra entre autres prendre en compte.

Conformément à la norme NF C 15-100 §422.1, les installations électriques installées dans ces locaux doivent être limitées à celles nécessaires à l'exploitation de ces locaux (voir exception dans la norme).

Les canalisations électriques qui traversent de tels locaux, mais qui ne sont pas destinés à l'alimentation de ces locaux ne doivent comporter aucune connexion sur leur parcours.

Les canalisations qui ne sont pas noyées dans un matériau incombustible doivent être de catégorie C2.

2.11.3 - **Caractéristiques des câbles**

2.11.3.1 - Câbles de distribution principale

Nous donnons ci-dessous les types de câbles à fournir dans le cadre d'une installation sans contraintes extérieures spécifiques, mais nous attirons l'attention de l'entreprise du présent lot sur le fait que les câbles enterrés seront immergés pour une durée supérieure à deux mois par an.

De ce fait, tous les câbles enterrés devront être AD8 conformément au tableau 51A de la norme NF C 15-100.

La distribution principale comprendra les éléments suivants :

- Les alimentations des TD de zone depuis le TGBT. Ces alimentations seront réalisées par des câbles U 1000 R2V,
- Les alimentations de forte puissance depuis le TGBT. Ces alimentations seront réalisées par des câbles U 1000 R2V ou de type AD8 si présence d'eau.

Les câbles pourront être à âme aluminium pour des sections ≥ 95 mm². Pour des sections inférieures, ils seront obligatoirement à âme cuivre.

Pour les parcours enterrés les câbles utilisés seront AD8.

Les sections de câbles et les conditions de mise en œuvre seront conformes aux prescriptions de la norme NF C15-100.

Data sensitivity - Internal

Les gaines à barres auront une tension d'isolement de 1000 V et leur enveloppe présentera un IP 30 au minimum. Les gaines à barres seront mises en œuvre avec les accessoires préfabriqués nécessaires (coudes, épanouissements, etc...). Les serrages seront effectués par clé dynamométrique étalonnée ou boulons fusibles.

2.11.3.2 - Câbles de distribution secondaire

Les canalisations secondaires sont celles issues des tableaux divisionnaires.

Les canalisations secondaires sont réalisées en câbles mono conducteurs ou multiconducteurs dans les séries suivantes :

- U 1000 R2V dans les locaux techniques et dans tout local humide ou présentant des risques mécaniques,
- HO7 V-U ou R sous conduit isolant pour les parcours encastrés dans les cloisons maçonnerie ou dans les dalles ou dans les plinthes.

2.11.3.3 - Câbles de sécurité

L'alimentation des circuits de sécurité au sens de la réglementation sera réalisée en câbles résistants au feu du type CR1-C1.

Les canalisations électriques de sécurité ne doivent pas traverser les locaux à risques moyens ou importants qu'elles ne desservent pas.

2.11.4 - **Mise en œuvre des câbles**

2.11.4.1 - Étendue de la prestation

L'entreprise du présent lot devra prévoir dans son offre l'ensemble des cheminements nécessaires à la pose des câbles de sa prestation. Les types de cheminements utilisables sont décrits ci-dessous. Les circuits d'origines différentes devront emprunter des cheminements séparés :

- Courants forts,
- Courants faibles.

2.11.4.2 - Généralités

Avant leur mise en service tous les câbles de la distribution principale doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et les repérages.

Les boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement ne sont pas admises. Les raccordements imposés par les dérivations des circuits sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes de raccordement de type anti-cisaillant. Ces boîtes sont dissimulées dans des endroits les rendant toutefois accessibles en permanence, principalement dans les plenums au-dessus des portes des locaux concernés. Elles comportent le repérage des circuits.

Pour les circuits de sécurité, les boîtes de jonction seront au minimum résistantes au fil incandescent 960°C, IP55, IK7 avec connectique porcelaine.

Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits.

Les degrés de coupe-feu, acoustiques et thermiques des parois traversées seront reconstitués lors du calfeutrement conformément à l'article 527-2 de la norme NF C 15-100.

Dans les locaux techniques la distribution terminale pourra être effectuée en apparent, sous fourreaux rigides.

Data sensitivity - Internal

Ailleurs, la distribution terminale verticale sera obligatoirement faite en encastré, soit par fourreaux encastrés dans les cloisons, soit par fourreaux encastrés dans les ouvrages du Gros Œuvre. L'incorporation des fourreaux dans les ouvrages du Gros Œuvre est à la charge du lot Courants Forts qui devra fournir les fourreaux et se coordonner avec le Gros Œuvre pour leur incorporation. Dans le cas où les incorporations ne seraient pas effectuées à temps ou dans le cas où elles seraient impossibles, le lot Courants Forts aura la charge des saignées nécessaires et de leur rebouchage.

2.11.4.3 - Modes de pose apparent

Les canalisations de type CR1 cheminant en extérieur devront être protégées contre les rayons ultra-violet.

Le mode apparent est utilisé dans les locaux techniques principalement :

POSE SUR CHEMIN DE CABLES

Les câbles sont fixés sur chemins de câbles lorsque plus de 5 câbles cheminent parallèlement ou lorsque le local ne possède pas de faux plafond. Les câbles sont placés côte à côte sur une seule couche, et sont fixés à raison d'une attache :

- Tous les 2,00 m pour les parcours horizontaux à plat,
- Tous les 1,00 m pour les parcours verticaux,
- Tous les 0,30 m pour les parcours horizontaux sur chant,
- De part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

UTILISATION DE PATTES DE FIXATION RAPIDE

Pour les cheminements en parallèle jusqu'à 5 câbles, des pattes de fixation rapide permettant la fixation et la dépose des câbles pourront être utilisées. L'espacement entre ces pattes sera de 60 cm au maximum. Les embases à collier ne seront pas acceptées.

POSE SOUS CONDUITS RIGIDES

Les câbles en parcours isolés sont installés sous conduits rigides de type IRO5 APE, fixés par colliers ou attaches plastique à raison d'une fixation tous les 60 cm et de part et d'autre des boîtes de dérivation et des changements de direction.

POSE SOUS GOULOTTE PVC

Ce type de pose sera utilisé dans les bureaux. Les plinthes sont constituées d'un ou plusieurs compartiments câblés et peuvent être équipées de prises de courant.

Les goulottes, moulures et plinthes seront en matière difficilement inflammable et comporteront un couvercle démontable seulement à l'aide d'un outil.

Dans les locaux à risques mécaniques particuliers, il sera fait usage de goulottes métalliques présentant le degré IP requis au lieu d'installation.

Afin de préserver l'esthétique, les goulottes, moulures et plinthes ne devront pas s'arrêter à mi- longueur d'une cloison, l'entrepreneur fera en sorte de passer les descentes dans les angles et non en plein milieu des cloisons.

La réalisation des angles et contours de poteaux, s'effectueront en utilisant les pièces spéciales préfabriquées prévues à cet effet. Il ne devra pas être mis en place de couvercles de fermeture de longueur inférieure à 1.00 m.

Les goulottes posées en plinthe devront comporter un joint de sol permettant d'absorber les irrégularités du sol et la classe de protection contre les chocs mécaniques devra correspondre au moins à un degré de protection mécanique IK07.

Les dérivations et connexions ne pourront s'effectuer que sur l'appareillage ou dans des boîtes réservées à cet usage.

Data sensitivity - Internal

Les boîtes d'adaptation et de fixation de l'appareillage devront résister à l'arrachement respectant les normes en vigueur. Les cadres de recouvrement permettront de laisser un fini impeccable des découpes. Les prises de courant seront montées dans le compartiment supérieur des goulottes montées en plinthe ou en allège.

La goulotte garantira une parfaite séparation des compartiments (donc des types de courants), y compris dans les changements de direction (angles, dérivations) ; cette séparation sera réalisée par une cloison (goulotte à 3 compartiments).

Dans les angles, la goulotte devra garantir un rayon de courbure des câbles VDI supérieur à 8 fois leur diamètre.

Chaque poste de travail sera composé d'un ensemble d'équipements regroupé sur la goulotte.

Les goulottes seront vissées tous les 15 cm et comprendront une réserve de 30%. Les câbles seront maintenus par des agrafes tous les 50 cm.

2.11.4.4 - Modes de pose encastré

MONTAGE ENCATRE - POSE SOUS CONDUITS SOUPLES

Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, (cf. : influences externes NFC C15-100) la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il sera utilisé les types de conduits suivants, conformes à la norme NF EN 50 086.

Les câbles de tension et d'utilisation différente sont posés dans des conduits distincts.

- En encastré :
  - Dans les dalles et parois en béton : ICTL 3422 GMS non-propagateur de la flamme
  - Dans les vides de construction et gaines, huisseries métalliques ou cloisons sèches : ICA 3321
  - L'encastrement ne sera pas admis dans les cloisons en bloc d'aggloméré de ciment, en briques, ou en carreaux de plâtre de moins de 10 cm d'épaisseur.
  - Les conducteurs de la série H07 V-U ou R sont installés sous conduits ICO encastrés dans les cloisons.

Un recouvrement de béton ou d'enduit d'au moins 2 cm doit être respecté. Les rayons de courbure et la disposition des angles doivent être suffisants pour tirer les conducteurs avec facilité entre boîtes de jonction.

L'encastrement des fourreaux en sol sera soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

- En apparent :
  - Sans risques mécaniques particuliers : IRL 3321,
  - Avec risques mécaniques importants (>IPxx6) = MRL conduit acier (> IK6)

Tous les conduits sont nettoyés à l'intérieur de manière à enlever les poussières ou déchets avant le tirage des câbles ou conducteurs.

Les coudes rigides doivent avoir un rayon minimum de courbure égal à 12 fois le diamètre du câble qui est acheminé à l'intérieur de ces coudes et ne doivent pas faire un angle supérieur à 90°. Les coudes réalisés sur le chantier le sont avec des outils conçus à cet effet.

Lorsque des manchons sont utilisés, ils sont collés ou bien le conduit est fixé par une bride de chaque côté du manchon. Le tracé et la pose des conduits devront permettre facilement le remplacement des câbles et des fils.

Les fils isolés ne seront pas autorisés dans les conduits MRL.

La pose "métro" sera admise pour les câbles sous conduits IRL ou MRL.

Les conduits MRL devront comporter des embouts de protection à chacune de leurs extrémités.

Data sensitivity - Internal

Les conduits apparents seront fixés tous les 0,60 m environ et à proximité des boîtes de dérivation et changements de direction

2.11.4.5 - Repérage

Tous les matériels, appareillage, boîtes de dérivation, canalisations, etc...., devront être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de recollement.

Les canalisations seront repérées à chacune de leurs extrémités et aux principaux points singuliers de cheminement (au droit des bornes, aux pénétrations dans les armoires et boîtes de dérivation) indiquant leur armoire d'origine et le n° du câble (repérage au moyen d'étiquettes à marquage indélébile) permettant de se reporter à un carnet de câbles et de schémas unifilaires.

Les boîtes de dérivation seront identifiées avec indication de leur usage, du repère de l'armoire d'origine, du n° du câble et éventuellement du n° d'ordre. Le repérage sera fait par étiquette indélébile et durable sur la partie fixe de la boîte de dérivation.

2.11.4.6 - Séparation des circuits

Tout câble ne peut contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit défini comme étant issu d'une seule et même protection. En particulier, les circuits de télécommande ne peuvent pas utiliser les mêmes câbles que ceux des circuits d'alimentation.

La coexistence des circuits télécommande, mesure et signalisation dans le même câble ne sera pas autorisée.

MONTAGE ENCASTRE DANS LES VOILES ET PLANCHERS

Les câbles de la série U 1000 R2V sont installés sous conduits ICD ou ICT noyés au moment du coulage du béton.

Ces tubes sont impérativement ligaturés aux armatures, tous les 0,50 m de façon à respecter un enrobage de béton de 4 cm minimum.

2.11.4.7 - Modes de pose enterré

Pour les conduits supérieurs à 40 mm de diamètre, les conduits en TPC sont utilisés. Ils sont conformes à la norme UTE 68-171.

La taille des conduits est définie d'après les instructions de la norme NF C15-100. Le taux de remplissage des conduits n'excède pas 60 %.

POSE DIRECTE DANS LE SOL

Elle peut se faire sans protection mécanique pour les câbles armés du type U1000 RGPFV ou avec protection mécanique pour les câbles du type U1000 R2V de section supérieure à 6 mm².

Les canalisations doivent être protégées contre les détériorations causées par le tassement de terre, le contact de corps durs, et les actions chimiques causées par les éléments du sol. En terrain normal, les câbles doivent être enfouis au moins à 60 cm de la surface du sol et 100 cm à la traversée des routes. Ces profondeurs peuvent être diminuées si les câbles sont installés sous fourreaux.

Les canalisations sont signalées par un dispositif avertisseur non corrodable placé au moins à 10 cm au-dessus d'elle.

Au croisement de diverses canalisations (électriques ou autres), une distance de 20 cm doit être observée.

Le repérage des canalisations enterrées devra être effectué à l'entrée de chaque bâtiment ainsi qu'à chaque changement de direction.

Data sensitivity - Internal

2.11.4.8 - Modes de pose en extérieur (non enterré)

Les canalisations et cheminements en toiture et en façade seront posés de la façon suivante :

- En général sur chemins de câbles avec protection mécanique (couvercle de protection des chemins de câbles sur la toiture),
- Sous conduits apparents fixés par colliers pour les câbles unitaires ou groupements de 3 à 5 câbles maximum.

Les chemins de câbles seront soit fixés sur console sur les parois verticales soit sur traverses en acier galvanisé à chaud reposant sur l'étanchéité par plots support (à la charge du présent corps d'état). Toute précaution devra être prise pour éviter la détérioration de l'étanchéité.

Les câbles de type CR1-C1 devront être protégés de l'ensoleillement direct sur l'intégralité de leur parcours (chemin de câbles capoté, fourreau jointif,).

2.11.4.9 - Repérage

Tous les matériels, appareillage, boîtes de dérivation, canalisations, etc...., devront être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de recollement.

Les canalisations seront repérées à chacune de leurs extrémités et aux principaux points singuliers de cheminement (au droit des bornes, aux pénétrations dans les armoires et boîtes de dérivation) indiquant leur armoire d'origine et le n° du câble (repérage au moyen d'étiquettes à marquage indélébile) permettant de se reporter à un carnet de câbles et de schémas unifilaires.

Les boîtes de dérivation seront identifiées avec indication de leur usage, du repère de l'armoire d'origine, du n° du câble et éventuellement du n° d'ordre. Le repérage sera fait par étiquette indélébile et durable sur la partie fixe de la boîte de dérivation.

2.11.4.10 - Séparation des circuits

Tout câble ne peut contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit défini comme étant issu d'une seule et même protection. En particulier, les circuits de télécommande ne peuvent pas utiliser les mêmes câbles que ceux des circuits d'alimentation.

La coexistence des circuits télécommande, mesure et signalisation dans le même câble ne sera pas autorisée.

2.11.5 - **Description des chemins de câbles**

2.11.5.1 - Chemins de câbles courants forts

Les chemins de câbles courants forts seront de type dalles perforées, en acier galvanisé dans les zones à pollution spécifique (corrosif et/ou humide) ou lorsqu'ils sont visibles et en acier électrozingué (type « cablofil ») dans les autres cas, de largeur proportionnelle au nombre de canalisations empruntant un même parcours et permettant une extension minimale de 30 %.

Localisation : A 30 cm minimum du cheminement du courant faible.

2.11.5.2 - Chemins de câbles courants faibles

Les chemins de câbles courants faibles seront de type dalles pleines, en acier galvanisé dans les zones à pollution spécifique (corrosif et/ou humide) ou lorsqu'ils sont visibles et en acier électrozingué dans les autres cas, de largeur proportionnelle au nombre de canalisations empruntant un même parcours et permettant une extension minimale de 30 %.

Localisation : A 30 cm minimum du cheminement du courant fort.

Data sensitivity - Internal

2.11.5.3 - Caractéristiques techniques

Les chemins de câbles seront constitués soit:

- En tôle métallique perforée (CFA),
- De type cablofil (CFO).

Les chemins de câbles seront du type inox en extérieur, en vide sanitaire et locaux à ambiance humide ou saline et de type électro-zingué partout ailleurs.

Tous les accessoires de fixation et potences de suspension auront le même traitement.

Les accessoires de raccordement et de changement de direction devront être des produits manufacturés.

Les renforts devront présenter des bords arrondis et rabattus de façon à ne pas endommager les câbles.

Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles lorsque les câbles devront être protégés des risques mécaniques (suivant norme NFC15-100). Le capotage à la verticale s'effectue sur une hauteur de 2 m à partir du sol.

Ils auront une largeur convenable permettant l'alignement des câbles en 2 nappes au plus et une réserve de place de 30 % sans dépasser 1m de largeur.

2.11.5.4 - Chemins de câbles en acier inoxydable avec capot de protection – pose extérieure milieu marin

Fourniture et pose de chemins de câbles en acier inoxydable austénitique avec capot de protection, pour installation extérieure exposée aux intempéries et à l'atmosphère marine saline.

Caractéristiques techniques :

- Nuance acier inoxydable 316L (1.4404) minimum (teneur en molybdène assurant la tenue aux chlorures).
- Type : dalle marine perforée, finition décapée/passivée, passivation des soudures obligatoire.
- Capot / couvercle de protection de même nuance (316L), couvrant toute la longueur du parcours, pour :
  - Protéger les câbles du rayonnement UV et du vieillissement des gaines,
  - Éviter la stagnation d'eau de pluie, dépôts salins et débris sur les câbles,
  - Limiter l'échauffement par ensoleillement direct.
- Capot à recouvrement avec débord latéral (type capot « toiture » / profilé en oméga) plutôt que simple plaque, pour favoriser l'écoulement de l'eau et éviter les infiltrations.
- Fixation du capot par clips inox démontables (pas de perçage traversant générateur de points de corrosion) ; visserie A4 (316).
- Épaisseur de tôle et entraxe des supports dimensionnés selon charges + surcharge climatique.
- Accessoires (éclisses, consoles, supports) et visserie de même nuance 316L / A4 — proscrire tout couplage galvanique (pas d'acier galva).

2.11.5.5 - Mise en œuvre

Les chemins de câbles seront maintenus à des intervalles tels que la charge maximum donnée par les fabricants ne soit pas dépassée.

Toutes les précautions devront être prises pour que ces chemins de câbles ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles.

L'espace entre les supports ne devra pas être supérieur à 2 m. Le supportage sera du type échelles et consoles pour les chemins de câbles.

Data sensitivity - Internal

Les chemins de câbles seront repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

Le repérage s'effectuera :

- Aux extrémités,
- Aux changements de niveau et de direction,
- De part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers,
- Tous les 10 m linéaires.

Le repérage sera réalisé à l'aide d'étiquettes Dilophane gravées, rivetées ou vissées au chemin de câbles ou suspendues par chaînette.

2.11.5.6 - Mise à la terre

La mise à la terre des chemins de câbles sera faite en deux points au moins pour chaque parcours, avec du câble de cuivre nu de section supérieure à 16 mm^2. La continuité de terre entre les dalles de chemins de câbles devra être assurée par tresse de pontage. Dans le cas de chemins de câbles galvanisés à chaud, le raccordement du câble cuivre sera effectué par bornes spécifiques afin d'éviter les phénomènes de couple électrolytique.

Toutes les connexions seront faites en utilisant des boulons et écrous. Les surfaces métalliques à connecter seront toujours nettoyées. Si le chemin de câbles est peint, la surface sera préparée pour réaliser la connexion.

2.12 - Appareillage

L'appareillage intégrera des équipements tels que les prises de courant, les interrupteurs, les boutons poussoirs et les boutons de coupure d'urgence, entre autres.

Les indices de protection des appareillages seront définis en fonction des influences externes auxquelles ils sont soumis.

L'appareillage portera le marquage NF Electricité et sera de type :

- Étanche IP55 IK07 dans les locaux de service (locaux techniques, réserves,),
- Encastré IP20 avec plaque galbée favorisant le nettoyage dans tous les autres locaux,

Dans les espaces nobles comme les bureaux et les zones de circulation, l'appareillage sera de type encastré à vis, modèle 45x45 (Schneider Gamme Alitra).

Pour les locaux techniques et les zones de stockage, l'appareillage sera de type encastré étanche. (Schneider Gamme Mureva)

2.12.1 - Appareils de commande de l'éclairage

Ils seront conformes aux prescriptions de la norme NF C61-110. Les dispositifs de commande doivent être repérables par un contraste visuel, ils devront donc pouvoir être de couleur différente du blanc (au choix de la maîtrise d'œuvre en fonction de la couleur des murs).

Les commandes d'éclairage seront implantées à une hauteur conforme pour les personnes handicapées (entre 0,90 et 1,3 m du sol fini). Elles seront situées à 0,4m d'un angle rentrant ou de tout obstacle gênant.

Dans les locaux aveugles, les appareillages seront munis de voyants lumineux allumés à l'état de veille.

Les interrupteurs placés à l'extérieur des locaux dont ils commandent l'éclairage seront également munis d'un voyant lumineux signalant la fermeture du circuit.

Data sensitivity - Internal

2.12.1.1 - Détecteurs de présence

Les détecteurs de présence seront systématiquement relayés dans les tableaux divisionnaires afin d'éviter leur détérioration anticipée.

Le présent lot prévoira un interrupteur dans le tableau divisionnaire de la zone permettant de forcer l'allumage des luminaires en cas de dysfonctionnement d'un détecteur de présence.

2.12.1.1.1 - Détecteurs de présence pour la gestion des bureaux

Les détecteurs de présence installés dans les bureaux auront les caractéristiques suivantes :

- Détection infrarouge et ultrasonique 360° des micros-mouvements,
- Champ de détection carré : 5mx5m,
- Montage encastré au plafond,
- Comportement : commandé par la présence et la luminosité,
- Temporisation : adaptable au comportement de l'utilisateur par auto-apprentissage,
- Sensibilité à la luminosité : réglable,
- Commande automatique des luminaires et régulation à lumière constante,
- Possibilité de raccordement d'un bouton poussoir pour l'allumage,
- IP : 40.

2.12.1.1.2 - Détecteurs de présence pour la gestion des circulations, des sanitaires et des halls

Les détecteurs de présence installés dans les circulations auront les caractéristiques suivantes :

- Détection infrarouge 360°,
- Champ de détection rectangulaire 360° : 30mx4m ou carré 5x5m,
- Montage encastré ou apparent au plafond,
- Comportement : commandé par la présence,
- Temporisation : réglée à 15 mn minimum,
- Commande automatique des luminaires,
- IP : 40.

2.12.1.1.3 - Détecteurs de présence pour la gestion des éclairages extérieurs

Les détecteurs de présence installés pour la gestion des éclairages extérieurs auront les caractéristiques suivantes :

- Champ de détection 180° : 16mx8m,
- Montage mural,
- Comportement : commandé par la présence,
- Temporisation : réglée à 15 mn minimum,
- Commande automatique des luminaires,
- IP : 54.

Data sensitivity - Internal

2.12.2 - **Prises de courant**

Des prises de courants de services seront installées dans les espaces du bâtiment (en complément des postes de travail décrit ci-dessous).

Dans les circulations, il sera prévu une prise de courant tous les 10 à 15 m environ à une hauteur de 40 cm du sol fini. (Accès handicapés)

Elles seront conformes aux prescriptions de la norme NF C61-300.

Toutes les prises de courant seront prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipse.

Dans les locaux techniques, lorsqu'au moins deux prises de courant seront installées côte à côte, elles seront regroupées dans des coffrets pour montage en saillie, étanche, avec degré de protection adapté en polyester avec couvercle de visite.

Les prises des circuits ondulés seront de couleur différente.

2.12.3 - **Bloc de prises bureautique – Poste de travail**

Les espaces de travail sur poste informatique (suivant la localisation sur les fiches par local) seront équipés de bloc de prises bureautique suivant la répartition donnée sur les plans.

Ces blocs de prises seront équipés comme suit :

- 2 PC 16A+T, courant normal (blanche),
- 3 PC 16A+T, ondulé (rouge),
- 2 PC RJ 45.

2.12.4 - **Boîtes de dérivation**

Les boîtes de dérivation seront du type saillie ou encastré, en matière plastique, avec pénétration des conduits par entrées défonçables. L'intérieur renfermera des bornes de dérivation isolées du type anti-cisaillant. Les plaques de recouvrement sont facilement accessibles.

Elles seront positionnées dans les plénums au droit des portes d'accès des locaux concernés.

2.12.5 - **Raccordement par connecteurs rapides**

La distribution secondaire sera réalisée grâce à des connecteurs rapides et en particulier des T de raccordement permettant de remplacer les boîtes.

2.12.6 - **Mise en œuvre de l'appareillage encastré**

Dans tous les locaux autres que les locaux techniques et sauf indications contraires sur les plans, l'appareillage sera du type encastré à fixation par vis.

BOITES D'ENCASTREMENT

Dans le cas d'une distribution encastrée, les boîtes seront du type pour fixation à vis avec entrées défonçables latérales et frontales, et jumelables entre elles horizontalement ou verticalement, permettant des combinaisons multiples. Les boîtes seront disposées de manière à éviter les ponts phoniques (pas de boîte dos à dos).

Pour le béton banché, les boîtes d'encastrement seront mises en place au coulage. Elles sont du type pour fixation à vis à rattrapage d'aplomb.

Lorsqu'il sera fait usage d'appareillage d'huisseries métalliques ou de cloisons sèches, les logements de l'appareillage doivent être munis de boîtes isolantes non-propagatrices de la flamme.

Data sensitivity - Internal

2.12.7 - Mise en œuvre de l'appareillage en saillie

Dans les locaux techniques, et suivant indications portées sur les plans, l'appareillage sera du type sailli en matière moulée avec entrée de câbles par presse étoupe.

2.12.8 - Installation des appareils de commande de l'éclairage

Les appareils de commande de l'éclairage seront fixés à proximité des accès, côté "ouvrant" des portes, à une hauteur conforme à la réglementation liée à l'accessibilité des handicapés.

2.12.9 - Installation des prises de courant dans les cloisons

Les prises de courant seront fixées à une hauteur de 1,50 m dans les locaux techniques et à 0,30 m dans les autres locaux, sauf indications contraires sur les plans.

Les prises de courant seront toujours positionnées avec le plot de terre en haut.

2.13 - Eclairage

2.13.1 - Généralités

Les appareils d'éclairages seront sélectionnés pour leurs qualités photométriques et leur aptitude à satisfaire aux exigences d'éclairement, de confort visuel, d'éblouissement et d'économie d'exploitation et de maintenance. Les installations seront conformes à la norme NF EN 12464-1 et NF EN60-598.

Les découpes de faux plafond pour la pose des luminaires seront effectuées par le lot faux-plafond, sur indication des emplacements par le lot courants forts.

Les types d'appareils d'éclairage sont précisés sur les plans d'implantation du matériel.

Les lampes auront une température de couleur de 3000-4000 °K.

Dans les locaux techniques, il sera prévu des luminaires étanches dont l'indice de protection sera au minimum IP65 – IK09 et positionnés en fonction des équipements du local. Tous les appareils d'éclairage auront un comportement au feu conforme à la réglementation.

Toutes les fixations des luminaires seront accompagnées d'un système antichute soit par chaînes soit par câbles.

Ils seront adaptés à la nature des locaux où ils sont installés :

- Protection mécanique, étanchéité,
- Flux lumineux : Variable en fonction des cas,
- Conformité : Label de conformité "NF LUMINAIRES" ou conforme aux Normes de la série NF EN 60598.

2.13.2 - Éclairements des locaux

Les locaux du bâtiment auront des niveaux d'éclairement minimaux définis dans le tableau ci-dessus.

2.13.3 - Gestion des commandes d'éclairage

L'éclairage des locaux sera géré suivant les dispositions décrites ci-dessous en fonction du type de chaque local.

Escaliers, Sanitaires, Circulation, Hall, Vestiaires

Data sensitivity - Internal

- Commande par détection de présence.

Locaux borgnes : Locaux techniques, Local nettoyage

- Commande par interrupteur lumineux.

Salle de restauration

- Commande par interrupteur.

Locaux ouvert sur l'extérieur (luminaires gradables) : Bureaux, Salle de réunion, Espace de travail, Local « S »

Dans ce type de locaux avec apports importants de lumière naturelle et afin de gérer au mieux la consommation d'énergie liée au fonctionnement des luminaires, nous préconisons un fonctionnement prioritairement manuel avec des surveillances automatiques.

- Allumage des luminaires : Par boutons poussoirs aux entrées de la pièce,
- Extinction des luminaires :
  - Par boutons poussoirs aux entrées de la pièce,
  - Par détecteur de présence,
- Gradation de luminosité : Par détecteur photométrique lorsque l'apport de lumière naturelle dans la zone est suffisant,

2.13.4 - **Nature des appareils**

Les luminaires seront équipés de connecteurs rapides de type Wieland ou équivalent pour les raccordements de puissance. Les dérivations au niveau des luminaires se feront avec des "T" préfabriqués de chez Wieland ou techniquement équivalent.

Les appareils LED de ce projet auront les caractéristiques suivantes :

- Durée de vie : 50 000 heures (LED et drivers DALI inclus),
- Flux lumineux du luminaire : >= 100 lm/W,
- Facteur de maintenance : L80 à 50 000 heures pour une température ambiante de 25°C,
- Ondulation de courant des Drivers <5%,
- Classification du risque photobiologique : GR0 ou GR1,
- Facilité de maintenance : Driver accessible et facilement remplaçable.

Data sensitivity - Internal

2.13.5 - **Liste des appareils d'éclairage du projet**

TYPE A – SPOT LED – MONTAGE ENCASTRÉ

Utilisation : Circulations, Sanitaires, Vestiaires

Caractéristiques techniques minimales :

- Marque : ESSE-CI ou équivalent,
- Modèle : HALL LED PRO MINI PC ou équivalent,
- Fixation : encastré,
- Couleur : Blanc,
- Luminaire LED,
- Température de couleur de lampe : 3000 K,
- IP 65.



TYPE B – LUMINAIRES LED – MONTAGE SUSPENDU

Utilisation : Bureaux, Salle de réunion, Espaces de travail

Caractéristiques techniques minimales :

- Marque : Thorn ou équivalent,
- Modèle : Equaline ou équivalent,
- Fixation : Suspendu
- Couleur : Blanc,
- Luminaire LED,
- Température de couleur de lampe : 4000 K,
- Flux lumineux brut : 3500 lm



TYPE C – ECLAIRAGE TECHNIQUE A LED – MONTAGE APPARENT

Utilisation : Locaux techniques

Caractéristiques techniques minimales :

- Marque : Clareo ou équivalent,
- Référence : TubuLED ou équivalent,
- Température de couleur de lampe : 4000K,
- Indice de rendu de couleur : 80,
- Indice de protection : IP 65
- Résistance aux chocs : IK 08.



Data sensitivity - Internal

TYPE D – ECLAIRAGE TECHNIQUE A LED – MONTAGE APPARENT

Utilisation : Extérieur

Caractéristiques techniques minimales :

- Marque : Clareo ou équivalent,
- Référence : TubuLED ou équivalent,
- Température de couleur de lampe : 4000K,
- Indice de rendu de couleur : 80,
- Indice de protection : IP 65
- Résistance aux chocs : IK 08.



Data sensitivity - Internal

TYPE E – LUMINAIRES LED SUSPENDUS

Utilisation : Hall

Caractéristiques techniques minimales :

- Marque : LUCIS ou équivalent,
- Référence : POLARIS ZKC PE ou équivalent,
- Température de couleur de lampe : 3000K,
- Indice de rendu de couleur : 90,
- Indice de protection : IP 20
- Résistance aux chocs : IK 06.



TYPE F – LUMINAIRES LED SUSPENDUS

Utilisation : Hall

Caractéristiques techniques minimales :

- Marque : MAWA ou équivalent,
- Référence : ACS10XX67 ou équivalent,
- Température de couleur de lampe : 3000K,
- Indice de rendu de couleur : 90,
- Indice de protection : IP 65
- Résistance aux chocs : IK 06.



TYPE G – LUMINAIRES LED ETANCHE SUSPENDUS

Utilisation : Terrasses R+1

Caractéristiques techniques minimales :

- Marque : Garota outdoor ou équivalent,
- Référence : 30929214193 ou équivalent,
- Température de couleur de lampe : 2400K,
- Indice de rendu de couleur : 90,
- Indice de protection : IP 66
- Résistance aux chocs : IK 06.



2.14 - Éclairage de sécurité

2.14.1 - Généralités

Data sensitivity - Internal

L'éclairage de sécurité sera réalisé à l'aide de blocs autonomes de type LEDs adressables.

Le bâtiment sera équipé d'une centrale d'adressage.

Dans l'armoire divisionnaire de zone, il sera installé un ensemble de télécommande de ces blocs, afin d'en assurer la mise au repos à distance.

2.14.2 - **Étendue des travaux**

Les travaux suivants sont à la charge du présent lot :

- Fourniture et mise en œuvre des blocs autonome de sécurité,
- Fourniture et mise en œuvre des télécommandes BAES,
- Fourniture et mise en œuvre de la centrale d'adressage,
- Câblage des BAES,
- Programmation et essais de la centrale et des BAES.

2.14.3 - **Éclairage d'évacuation**

L'éclairage de sécurité sera conforme à la norme NFC 71022 (version française de la norme européenne EN 60.598.2.22).

L'installation respectera les règles de l'Art et les normes d'aptitude en vigueur NFC 71.800, 71.801 et 71.820 concernant les ERP et, est du type éclairage par bloc autonome pour l'ensemble du bâtiment.

L'installation respectera les articles EC7 à EC 15 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux ERP. Le câblage électrique sera conforme à la norme NFC 15-100.

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

Les blocs autonomes seront de type auto-testable SATI et adressables pour faciliter les contrôles et la maintenance.

Les blocs autonomes seront alimentés et protégés à partir des tableaux divisionnaires lumière et des circuits correspondants.

Dans chaque armoire divisionnaire, il sera installé un ensemble de télécommande de ces blocs, afin d'en assurer la mise au repos à distance, conformément à la réglementation.

Ces télécommandes de contrôle d'autonomie et d'extinction devront permettre en une seule opération, depuis le tableau de contrôle centralisé d'éteindre tous les blocs autonomes disposés dans une même zone.

Il y aura donc autant de commandes individuelles que de zones.

Localisation : circulations, halls, escaliers, locaux techniques, locaux recevant plus de 20 personnes.

2.14.4 - **Caractéristiques des matériels**

2.14.4.1 - Éclairage d'évacuation

Le balisage est réalisé par blocs autonomes ayant les caractéristiques suivantes :

- 45 lumens 1 h par lampes LEDs,
- Témoin de veille à Leds,
- Débrochables,
- À patère universelle,
- Classe II,

Data sensitivity - Internal

- Chaque bloc sera muni d'une étiquette de signalisation posée verticalement (soit directement sur le bloc soit par ajout d'un bandeau),
- Il sera prévu 20% des blocs avec un kit d'encastrement position à définir en cours de chantier.

Ils seront conformes aux normes NF C71-800 et NF EN60-598-2-22 et admis à la marque de qualité NF AEAS.

Suivant leurs implantations, les blocs recevront une étiquette de signalisation normalisée de type pictogramme.

Ils seront du type SATI conformément à la norme NF C71-820.

Nota : Quel que soit la position des BAES, l'étiquette d'évacuation devra toujours être visible. Il appartient au prestataire du présent lot d'installer des BAES de type « éclairage par la tranche » lorsque l'implantation des blocs secours standards ne permet pas une visualisation correcte de l'étiquette du BAES.

2.14.4.2 - Blocs autonomes portatifs

Dans les locaux suivants il sera prévu l'installation d'un bloc autonome portatif branché sur pc 16A+T :

- TGBT

2.15 - Alimentations spécifiques

En règle générale, les alimentations pour les autres corps d'états seront amenées au droit des équipements désignés par les autres corps d'état et laissées en attente sous forme de boîtes de dérivation dûment repérées.

Le Corps d'état Électricité devra indiquer en temps voulu aux Corps d'état utilisateurs les valeurs des courants de court-circuit maximales et minimales aux points de livraison.

Les positions des équipements à alimenter sont données en partie sur les plans du présent dossier. Ces informations sont données à titre indicatif. Elles seront confirmées lors des études d'exécution des Entreprises.

Ces alimentations seront issues du TGBT ou du TD de la zone d'influence concernée, selon la puissance demandée.

En complément des plans et des schémas du lot courants forts et dès l'appel d'offres, le soumissionnaire du présent lot ***se reportera aux pièces des autres corps d'état*** pour relever leurs besoins, notamment pour les alimentations suivantes (hors équipements alimentés par des prises de courant) :

- Les ventilo-convecteurs,
- Les locaux de brassage VDI,
- Les ballons d'eau chaude,
- Armoire régulation LT CTA
- CTA,
- Module adiabatique
- Extracteurs VMC,
- Armoire régulation LT PAC,
- Pompe à chaleur,
- Circulateurs,
- Désembouteur,
- VRV unité extérieure,
- Unités murales VRV,
- Registre motorisé,

Data sensitivity - Internal

- L’appareil élévateur (ascenseur),
- Les équipements utilisateurs listés dans les fiches espaces.

Data sensitivity - Internal

3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES ELECTRICITE COURANTS FAIBLES

3.1 - Système de Sécurité Incendie

3.1.1 - Généralité

Le bâtiment, relevant du code du travail, sera équipé d'un équipement d'alarme de type 4, commun à l'ensemble du bâtiment et implanté au RDC.

Cet équipement constitue le niveau le plus simple des équipements d'alarme. Il ne comporte ni détection automatique d'incendie, ni unité de gestion d'alarme (UGA), ni centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI), ni dispositifs actionnés de sécurité (DAS). Il se compose exclusivement de déclencheurs manuels, d'un tableau (ou boîtier) d'alarme de type 4 et de diffuseurs sonores.

3.1.2 - Contenu de la prestation

Le présent lot comprend les prestations suivantes :

- L'équipement d'alarme de type 4 (tableau d'alarme),
- Les déclencheurs manuels,
- Les dispositifs de diffusion de l'alarme : diffuseurs sonores et diffuseurs lumineux, assurant l'audibilité et la perception de l'alarme en tout point du bâtiment,
- Le câblage et les cheminements associés ;
- L'alimentation électrique de sécurité dédiée à l'ensemble de l'installation (AES/EAES), assurant l'autonomie réglementaire de l'équipement d'alarme et des dispositifs associés,
- Le report d'alarme vers un transmetteur téléphonique,
- La formation du personnel de l'établissement à l'exploitation de l'installation.

3.1.3 - Répartition des zones

L'établissement est divisé en zone de détection (ZD), en zone de mise en sécurité (ZS) et en zone de diffusion d'alarme (ZA).

La division en zone sera réalisée suivant le principe :

- 1 zone de diffusion d'alarme englobe une ou plusieurs zones de mise en sécurité,
- Chaque zone de mise en sécurité englobe une ou plusieurs zones de détection.

Le bâtiment sera composé des zones suivantes :

- Zones de diffusion d’alarme (ZA) : Ensemble du bâtiment,
- Les zones de détection manuelle (DM) seront réparties de la sorte :
  - 1 ZDm (les DM seront positionnés aux sorties et aux escaliers).

3.1.4 - Équipements et matériels du SSI

3.1.4.1 - Alimentation

Le tableau d’alarme type 4 comportera un Équipement d’Alimentation Électrique (EAE) conformément à la norme NF EN 54-4.

Data sensitivity - Internal

3.1.4.2 - Tableau de signalisation

Le tableau de signalisation sera conforme à la norme NF S 61 950 et NF S 61 970, le CMSI à la norme NFS 61 932 et NFS 61 934.

Il sera dimensionné pour le nombre de points de détection et de circuits de commande avec une réserve de 10 %.

3.1.4.3 - Déclencheurs manuels (DM)

Les déclencheurs manuels seront installés à une hauteur de 1,30m au-dessus du sol, à chaque niveau, à proximité de chaque issue et de part et d'autre des recoupements des circulations horizontales en limite de zones.

Ils se présenteront sous la forme d'un boîtier encastré ou semi encastré en matière thermoplastique de couleur rouge à membrane déformable et capot transparent amovible, et disposeront d'un dispositif de test et d'un voyant LED ou repère de couleur indiquant leur activation.

Ils seront identifiés par étiquettes repères (repérage identique à celui noté sur les plans).

La conformité de chaque DM, et son associativité avec le tableau de signalisation, devra avoir fait l'objet d'un procès-verbal d'essai délivré par un laboratoire agréé.

3.1.4.4 - Diffusion de l'alarme

Les dispositifs d'alarme générale seront constitués :

- D'un dispositif sonore,
- D'un dispositif visuel.

Placés à une hauteur minimum de 2.25m du sol, en général dans les circulations.

3.1.4.4.1 - Alarme visuelle

Dans les espaces où une personne malentendante pourrait se retrouver seule (sanitaires, douches, ...), le présent lot devra l'installation d'un système d'alerte visuel, raccordé à l'alarme générale incendie.

Ce système d'alerte visuel aura les caractéristiques suivantes :

- Éclairage intermittent cadencé au rythme de la sonnerie,
- Couleur : rouge,
- Câblage en CR1.

3.1.4.5 - Tableau d'alarme de type 4

Le tableau (ou boîtier) d'alarme de type 4 assurera la réception de l'information issue des déclencheurs manuels et la commande directe des diffuseurs sonores. Il comportera :

- Une alimentation par source principale, secourue par source de sécurité (batterie) assurant l'autonomie réglementaire ;
- La signalisation de l'état de fonctionnement (présence secteur, alarme, défaut éventuel selon modèle) ;
- Un dispositif de réarmement / acquittement.

3.1.5 - **Implantation sur les deux niveaux**

L'établissement comportant deux niveaux, l'installation sera étudiée de façon à garantir, niveau par niveau :

Data sensitivity - Internal

- L’accessibilité des déclencheurs manuels à proximité des issues et des escaliers,
- L’audibilité de l'alarme en tout point, l'atténuation entre niveaux constituant le point de vigilance principal (la diffusion sonore d'un niveau ne peut être réputée suffisante pour le niveau adjacent),
- Le déclenchement de l'alarme générale simultanément sur l'ensemble des niveaux.

3.1.6 - **Câblage et cheminements**

Le câblage sera réalisé conformément aux normes et aux notices des constructeurs.

L'EA4 ne comportant ni CMSI, ni DAS, ni fonction d'autosurveillance des lignes au sens des SSI de catégorie A/B, les liaisons ne requièrent pas de câble résistant au feu de catégorie CR1, ni de contrôle de ligne, sauf prescription particulière du constructeur ou exigence spécifique du maître d'ouvrage dûment justifiée.

- Câbles non-propagateurs de la flamme (catégorie C2), de section adaptée à la chute de tension admissible et en tout état de cause non inférieure à 1,5 mm^2,
- Repérage de chaque équipement par étiquette à code unique, reporté sur les schémas et plans.

3.1.7 - **Essais, mise en service et réception**

Avant réception, il sera procédé, en présence du maître d'ouvrage ou de son représentant et de la maîtrise d'œuvre, aux essais et contrôles de bon fonctionnement de l'installation, comprenant notamment :

- Contrôle des raccordements et de l'alimentation (source normale et source de sécurité) ;
- Essai de déclenchement de l'alarme depuis chaque déclencheur manuel ;
- Vérification de l'audibilité de l'alarme en tout point et à chaque niveau ;
- Essai du réarmement / acquittement ;
- Essai du report d'alerte à distance (réception de l'information par le destinataire) ;
- Vérification du repérage des équipements et des finitions (plaques, étiquettes).

Un procès-verbal d'essais sera établi par l'installateur et joint aux opérations de réception.

3.1.8 - **Documents à fournir en fin de travaux**

L'installateur remettra :

- Les schémas de principe et plans de câblage de l'installation conformes à l'exécution ;
- La liste des matériels mis en œuvre, avec documentations et certificats de conformité des constructeurs ;
- La notice d'exploitation et de maintenance ;
- Les instructions de manœuvre et de réarmement ;
- Le procès-verbal d'essais et les fiches d'autocontrôle ;
- Le certificat de mise en service ;
- Les éléments nécessaires au DOE.

Data sensitivity - Internal

3.2 - Pré câblage du bâtiment (réseau VDI)

3.2.1 - Généralités

Le bâtiment sera pré câblé avec un réseau VDI dans l'ensemble des locaux. Des prises RJ45 reliées à ce réseau VDI seront prévues pour le raccordement des équipements téléphoniques et IP (ordinateurs, photocopieurs, imprimantes, caméras de vidéosurveillance, équipements GTB, interphones, ...).

Le présent lot devra respecter les prescriptions figurant dans l'annexe jointe au dossier, intitulée « STB_SIC_SEO_Bâtiment Administratif », dont les dispositions sont réputées connues et intégralement prises en compte par le titulaire.

L'établissement est équipé des locaux VDI suivants :

- 1 local DIRISI au R+1,
- 1 local DIRISI SIC,
- 1 local DIRISI SecPro.

3.2.2 - Liaison inter-bâtiments

Les liaison inter bâtiment sont **hors lot** et à la charge de la DANZ SUD :

- Une fibre optique monomode 12 Fo reliant le nouveau bâtiment administratif à la baie MJD du bâtiment Eylau.
- Un câble cuivre 56 paires relié sur la SR MM au niveau du bâtiment Eylau.
- Une fibre optique monomode 6 Fo reliant les locaux temporaires à la baie MJD du bâtiment Eylau
- Un câble cuivre 28 paires relié sur la SR MM au niveau du bâtiment Eylau

3.2.3 - Objectif du précâblage

L'ensemble des prises RJ45 sera distribué via des baies de brassage VDI, positionnées stratégiquement dans le bâtiment pour garantir une longueur de câble inférieure à 90 mètres, conformément aux normes ISO/IEC 11801 et EN 50173.

Les réseaux seront physiquement distincts (LAN, téléphonie, sûreté), avec des chemins de câbles indépendants pour éviter les interférences et faciliter la maintenance.

Chaque sous-répartiteur sera relié au local DIRISI principal par une fibre optique OM3 pour les données IP, et par des câbles cuivre multipaires pour la téléphonie.

L'architecture VDI sera en topologie étoile, avec un câblage structuré en catégorie 6A F/FTP – 500MHz, permettant des débits jusqu'à 10 Gbps sur 100 mètres.

3.2.4 - Réseaux physiquement distincts et indépendants

Le présent marché prévoit la réalisation de quatre (4) réseaux VDI physiquement distincts et indépendants**,** conformément au besoin exprimé par le maître d'ouvrage. Chaque réseau fera l'objet d'un câblage, d'une distribution et d'un repérage dédiés, sans aucune interconnexion ni mutualisation de support entre réseaux de niveaux de classification différents.

La séparation physique des réseaux porte sur l'ensemble des composants de l'infrastructure : câblage horizontal et vertical, points de consolidation, panneaux de brassage, et le cas échéant locaux techniques.

Les règles de cohabitation et de distance entre réseaux de niveaux de classification différents seront respectées conformément aux référentiels de sécurité applicables (instructions interministérielles relatives à la protection du secret et à la sécurité des systèmes d'information classifiés).

Data sensitivity - Internal

3.2.4.1 - Description des réseaux

Les quatre réseaux à réaliser sont les suivants :

Réseau	Sigle	Nature	Support
Non Protégé	NP	Informatique non classifié (Internet / intranet ouvert)	Cuivre RJ45
Diffusion Restreinte	DR	Informatique classifié niveau DR (INTRADEF)	Cuivre RJ45
Confidentiel Défense	CD	Informatique classifié niveau Secret Défense	Fibre optique (prise SC)
Téléphonie	TPH	Réseau téléphonique (analogique / TOIP)	Cuivre RJ45

3.2.4.1.1 - Réseau Non Protégé (NP)

- Réseau informatique non classifié destiné aux usages courants (accès Internet, intranet ouvert).

3.2.4.1.2 - Réseau Diffusion Restreinte (DR)

- Réseau informatique classifié de niveau Diffusion Restreinte (raccordement INTRADEF).

3.2.4.1.3 - Réseau Confidentiel Défense (CD)

- Réseau informatique classifié de niveau Secret Défense. Support en fibre optique, connectique SC.

3.2.4.1.4 - Réseau Téléphonie (TPH)

- Réseau téléphonique (analogique et/ou ToIP selon architecture retenue).

3.2.5 - **Distribution horizontale**

Les câbles seront conformes aux normes internationales et européennes EN 50167, EN 50168 et EN 50169.

Ils seront zéro halogène et de type F/FTP.

Chaque prise murale est raccordée sur un câble de 4 paires, catégorie 6a 100 Ohms zéro halogène.

Lorsque les câbles suivent un parcours parallèle à celui des câbles d'alimentation électrique, ils doivent en être séparés par une distance de 30 cm au moins.

Les chemins de câble devront, également s'écarter des sources importantes de parasites : moteurs, transformateurs, ...

Les chemins de câbles seront prévus afin que les câbles puissent être posés et non tirés.

3.2.6 - **Cheminements et canalisations**

Les supports empruntés (chemins de câbles, fourreaux, ...) sont exclusivement réservés au pré câblage.

3.2.6.1 - Câbles cheminant dans les circulations

Les liaisons cheminant dans les circulations sont posées sur chemins de câbles dans le faux-plafond devront être éloignées de 30 cm minimum du chemin de câble courants forts. Si ces deux chemins de câbles sont amenés à se croiser, le croisement se fait à angle droit afin de limiter le couplage entre eux.

Data sensitivity - Internal

3.2.6.2 - Environnements électromagnétiques

La pose des canalisations sera effectuée soigneusement afin de ne pas dépasser les valeurs suivantes pouvant induire les dysfonctionnements du matériel électronique.

3.2.7 - **Description des locaux techniques**

Les paragraphes qui suivent ont pour objet de décrire la nature des équipements à implanter dans les locaux techniques principaux ainsi que dans les locaux sous répartiteurs. Les matériels implantés dans ces divers locaux seront décrits dans le paragraphe « caractéristiques des matériels ».

3.2.7.1 - Répartiteur général informatique

Le Répartiteur Général Informatique sera implanté dans le local technique principal DIRISI. Le RGI sera le nœud de la boucle optique du bâtiment qui distribue les locaux sous-répartiteurs d'étages. Le RGI sera composé de baies 42U, 19".

3.2.7.2 - Sous-répartiteurs

Chacun des locaux techniques installés dans le bâtiment sera équipé d'une baie 42U – 800 × 800 mm, format 19 pouces, dont les dimensions pourront être adaptées en fonction des propositions du titulaire, en accord avec les parties prenantes. La baie accueillera les équipements passifs suivants :

- Les câbles capillaires en provenance des prises terminales, raccordés sur des panneaux de brassage RJ45 24 ports, catégorie 6a, dont les noyaux interchangeables (9 contacts, 8 fils + masse) sont certifiés ISO 8877 et conformes à la norme NF 55022 ;
- Les rocades optiques sur des tiroirs optiques modulaires 19 pouces, équipés de modules à connecteurs SC/SC (fibres OS2 monomode), avec plateau extractible, plots de lovage et cassettes de protection d'épissures ;
- Un panneau de brassage Telecom 56 ports dédié à la distribution téléphonique ;
- Les équipements actifs du réseau (EAR : switches, etc.), dont l'installation est à la charge de la maîtrise d'ouvrage (hors périmètre du présent marché).

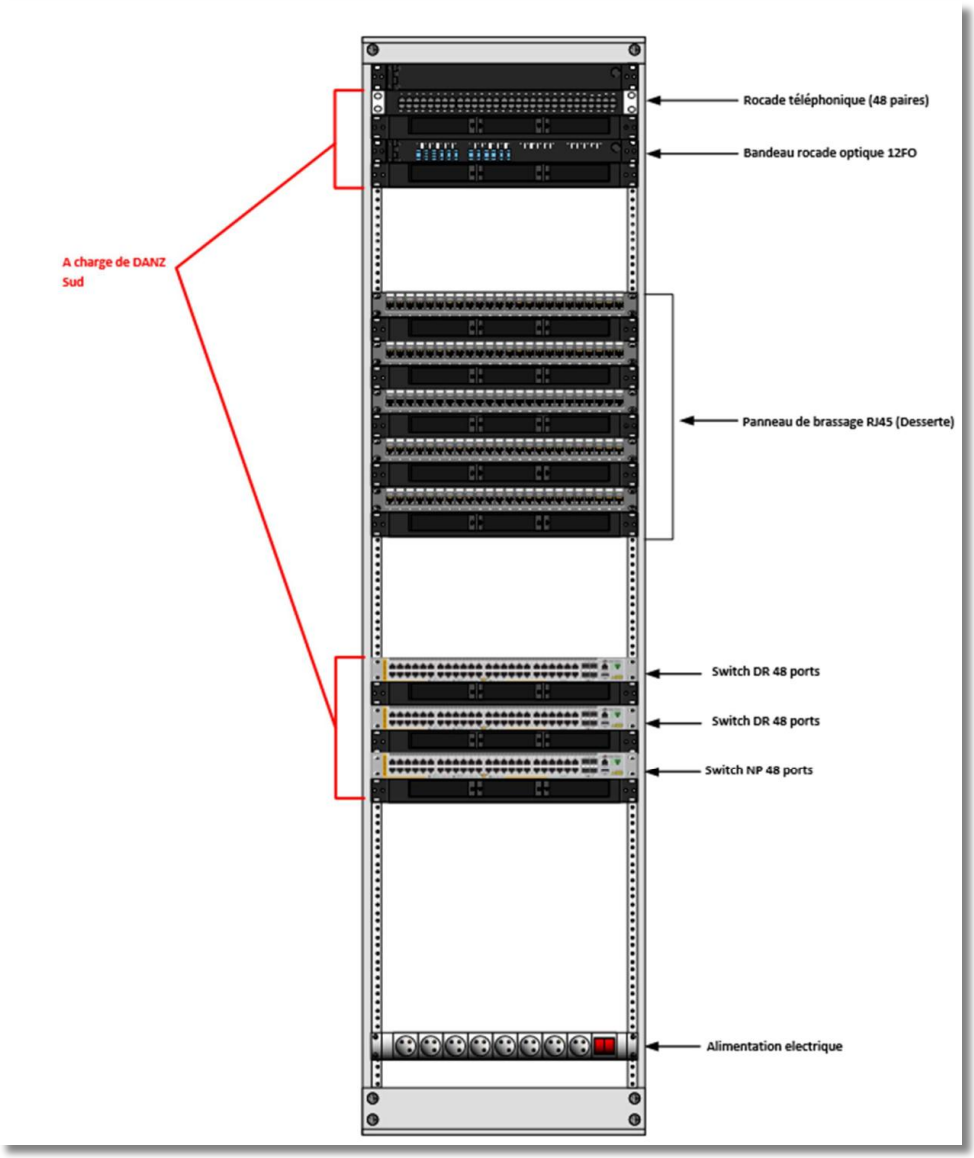
3.2.8 - **Caractéristiques des matériels**

3.2.8.1 - Baie de brassage

La baie sera équipée des accessoires suivants :

- 4 montants 19 pouces réglables en profondeur (les 2 montants avant ajustés à 15 cm par rapport à la porte avant) ;
- 4 pieds de nivellement réglables de l'intérieur ;
- 2 portes avant alvéolées type saloon, avec fermeture à clé (2 points de fermeture minimum) ;
- 2 panneaux latéraux avec ouïes d'aération intégrées, démontables rapidement ;
- 2 passe-câbles verticaux métal et passe-câbles à anneaux métal ;
- 1 barrette secteur (fond de baie) sans interrupteur, 8 points, sur un départ spécifique (norme C15-100) ;
- Mise à la terre de la baie (par piquet ou terre bâtiment) et mise à la terre individuelle des bandeaux sur tige en laiton ;
- Labellisation de l'ensemble des points d'accès.

Data sensitivity - Internal



3.2.8.2 - Panneaux 19 pouces de 24 RJ45 catégorie 6a :

- Format 19 pouces, 1 unité
- Protégés par capot aluminium avec reprise des écrans et tresse des câbles à 360° sur le même plan de masse
- Raccordement : en nappe par l'arrière au travers d'organiseur de câbles munis de frein de câbles,
- Caractéristiques RJ45 identiques aux spécifications du point d'accès
- Borne de mise à la terre
- Les emplacements non équipés de prises RJ45 seront munis d'un obturateur.

3.2.8.3 - Cordons de brassage cuivre :

3.2.8.3.1 - Cordons de brassage informatique

Il sera fourni, par poste informatique, un cordon de brassage assurant la liaison entre la distribution capillaire et les ressources informatiques. Ces cordons devront impérativement être issus du même fabricant que celui

Data sensitivity - Internal

du système de précâblage, afin d'optimiser les performances des chaînes de liaison, d'éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique en catégorie 6a et de garantir la cohérence des certifications.

Les cordons de brassage informatique seront de type RJ45/RJ45, de caractéristiques suivantes :

- 4 paires, droits, surmoulés à chaud ;
- Type S/FTP (et non FTP simple) ;
- Certifiés catégorie 6a ;
- Impédance caractéristique 100 Ω ;
- Bande passante 900 MHz minimum ;
- Conformes aux normes EN 50173 et EN 50288 ;
- Dépassement des contacts des fiches RJ45 mâles compris entre 5,89 et 6,15 mm (tolérances ISO 8877) ;
- Longueur : 2 mètres ;
- Gaine zéro halogène (LSZH) ;
- Couleur distincte de celle des cordons de brassage téléphoniques.
- Cordons de raccordement informatique.

Des cordons de raccordement de longueur 3 m et/ou 5 m seront également fournis ; ils présentent les mêmes caractéristiques techniques que les cordons de brassage informatique.

3.2.8.3.2 - Cordons de brassage téléphonique

Les cordons dédiés à la téléphonie, de longueur 1 m ou 2 m, seront de type RJ45/RJ45, droits, UTP surmoulés à chaud, 2 paires (câblage 3-6/4-5), d'impédance caractéristique 100 Ω, et assureront au minimum les exigences de la catégorie 3. Leur couleur sera différente de celle des cordons de brassage informatique.

3.2.8.4 - Cordons de brassage optique

Le brassage des fibres optiques et le raccordement de celles-ci sur les éléments actifs du réseau (hors périmètre du présent marché) s'effectueront par des jarretières optiques duplex, tubées à 900 µm, de type Breakout, avec des connectiques adaptées aux éléments à raccorder.

Les jarretières optiques suivantes seront fournies :

- Jarretières multimode OM3 (50/125) – SC/SC duplex – longueur 2 m minimum – pour les liaisons internes et la desserte capillaire en brassage indirect ;
- Jarretières multimode OM3 (50/125) – SC/LC duplex – longueur 2 m minimum – pour l'interconnexion avec les équipements actifs disposant de ports LC ;
- Jarretières multimode OM3 (50/125) – LC/LC duplex – longueur 4 m – pour les liaisons internes nécessitant des connectiques LC/LC (5 jarretières prévues pour le bâtiment SEO).

3.2.8.5 - Matériels actifs

Les matériels actifs sont hors marché (autocommutateur, serveur, switch, ...).

3.2.8.6 - Rocade optique entre les baies installées dans le bâtiment

Le câble optique utilisé a une capacité de 12 fibres optiques.

Chaque fibre a les caractéristiques suivantes :

Data sensitivity - Internal

OM3 : longueur maxi pour 10 Gbits = 300m, (utilisation entre les sous-répartiteurs)

- Diamètre Cœur /gaine de 50/125 µm type OM3,
- Atténuation typique (Db/Km) : 2.7 à 0.85 µm et 0.8 à 1.3 µm,
- Bande passante OFL/RML : >1500/1400 MHertz/Km à 0.85 µm ; >500/ - MHertz/Km à 1.3 µm,
- Distance minimale garanties Gbit Eth/10 Gbit Eth : 1000/300m à 0.85 µm; 600/ - m à 1.3 µm,
- Indice de réfraction : 1,481 à 0.85 µm; 1,476 à 1.3 µm,
- Structure serrée sans gel,
- Câble installé en intérieur : Gaine extérieure de couleur aqua sans métal,
- Zéro halogène.

OS1 : longueur maxi pour 10 Gbits = 10Km, (utilisation entre le local serveur existant et le local DIRISI)

- Diamètre Cœur /gaine de 9/125 µm type OS1,
- Atténuation typique (Db/Km) : 0.38 à 1.310 µm et 0.25 à 1.55 µm,
- Distance minimale garanties 10 Gbit Eth : de 300 m à 40Km,
- Indice de réfraction : 1,467 à 1.31 µm; 1,468 à 1.55 µm,
- Structure serrée sans gel,
- Câble installé en extérieur : Gaine extérieure de couleur noire avec renfort en jonc de verre, sans métal, résiste aux UV et à l'eau,
- Zéro halogène.

Le présent lot prévoira :

- Le câble optique,
- Les tiroirs optiques permettant de recevoir les fibres optiques installés dans les baies à chaque extrémité de la rocade,

3.2.8.7 - Points d'accès RJ45

La prise terminale cuivre permet à l'utilisateur de se connecter sur la distribution capillaire cuivre de son poste de travail, pour le raccordement de matériel téléphonique ou informatique.

La prise terminale, conforme à la norme française NF 55022 sur la compatibilité électromagnétique, sera constituée des éléments suivants :

3.2.8.7.1 - Noyau de connexion :

- Noyau interchangeable RJ45, 9 contacts (8 fils + masse), normalisé ISO 8877, certifié catégorie 6a ;
- Équipé d'un volet anti-poussière à ressort de couleur blanche, avec ouverture du volet vers le bas et ergot de verrouillage sur le haut ;
- Compatible avec les câbles 100 Ω et 120 Ω ;
- Disposant d'un blindage à 360° avec capot à sortie latérale réversible ;
- Un rappel de la convention de câblage EIA/TIA 568A/B apposé sur le noyau.

3.2.8.7.2 - Plastron :

- Format 45 × 45 mm, de couleur blanche ;
- Comportant un identificateur de couleur bleu démontable ;

Data sensitivity - Internal

- Ne comportant qu'un seul et unique noyau RJ45 (les plastrons 22,5/45 et les plastrons doubles 45/45 sont interdits).

3.2.9 - **Mise à la terre des matériels VDI**

3.2.9.1 - Liaison principale de terre

Cette liaison est issue du bornier de terre du poste transfo alimentant la zone considérée, mis à disposition par le lot Courants Forts dans chaque local de répartition sur une plage de connexion des masses au niveau de la ou des baies de brassage.

À cette plage seront raccordés par l'entreprise du présent lot :

- Les barrettes de masse des baies de brassage,
- Les chemins de câbles Courants Faibles par un conducteur isolé de section 25 mm^2,
- Les faux-planchers, le cas échéant, par une tresse de cuivre de section 16 mm^2.

3.2.9.2 - Liaison équipotentielle locale

Une liaison équipotentielle locale est réalisée au niveau du local de répartition.

Cette liaison interconnecte la terre électrique disponible au niveau du tableau d'alimentation à la plage de connexion des masses.

Cette liaison est réalisée par un câble cuivre de section minimale 6 mm^2 ou égale à la section du câble de terre électrique pour les sections > à 6 mm^2.

3.2.9.3 - Câbles de distribution des points d'accès

La mise à la terre du blindage des câbles sera réalisée suivant les recommandations de la norme CEI (CD) 1000-5-2.

- Les écrans des câbles sont mis à la terre côté répartiteur
- Au niveau des points d'accès, l'écran du câble peut, le cas échéant, être interconnecté avec la terre électrique de la prise 2 x 16A + T la plus proche.

Dans tous les cas une attention particulière sera apportée impliquant la mise en œuvre d'une bonne qualité des reprises de masse entre le blindage ou l'écran du câble et la connectique au niveau des répartiteurs et des prises terminales.

3.2.9.4 - Chemins de câbles

Tous les chemins de câbles seront reliés électriquement entre eux et l'ensemble sera raccordé au réseau de terre des masses.

3.2.10 - **Repérage des installations**

Tous les équipements (câbles, prises, bandeaux, coffrets, etc.) devront systématiquement être repérés.

Les repérages devront être :

- Parfaitement lisibles,
- Ineffaçables et inaltérables,
- Placés de telle façon que l'élément concerné puisse être identifié sans ambiguïté.

Les libellés seront à valider avec la maîtrise d'œuvre.

Data sensitivity - Internal

3.2.11 - **Recette technique**

La recette technique est l'opération qui permet de garantir à l'utilisateur final, que l'installation soit conforme aux spécifications du C.C.T.P.

La recette technique est à réaliser en amont de la réception des installations.

L'entreprise est tenue de réaliser elle-même ses propres contrôles et tests et de présenter un cahier de recette ainsi qu'un certificat d'étalonnage de l'appareil utilisé. Le contrôleur devra être équipé de la version logicielle la plus récente.

Les contrôles et tests seront effectués selon les procédures normalisées en vigueur pour les câblages destinés aux applications informatiques de catégorie 6a. Lors de l'étape de validation, le contrôle porte sur la totalité de l'installation.

La recette des installations est limitée aux installations d'infrastructures fixes avant toute connexion d'un quelconque matériel.

Toutes les défectuosités constatées seront immédiatement réparées par l'Entreprise. Les résultats feront l'objet d'un rapport détaillé signé par les représentants de l'entrepreneur et du Maître d'Œuvre.

Après accord des deux parties et si les conditions de bon fonctionnement sont vérifiées, la réception sera prononcée.

Tous les travaux demandés par l'organisme de contrôle sont à la charge de l'entreprise du présent lot.

Toute réserve formulée soit par le bureau de contrôle, soit par le Maître d'Ouvrage ou son Mandant, devra être levée dans le délai précisé dans le procès-verbal de réception. Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entreprise défaillante, de plein droit et sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure préalable ou de toute autre formalité.

Tous les frais afférents aux contrôles et à la réception sont à la charge de l'entreprise y compris la remise en position normale des éléments de sécurité avant et après essais de fonctionnement.

La réception pourra être réalisée en plusieurs fois et concerner des sous-ensembles de l'installation.

3.2.12 - **Contrôle général de l'installation**

Cette opération a pour but de vérifier la conformité qualitative de l'installation par rapport aux spécifications du C.C.T.P.

3.2.12.1 - Contrôle quantitatif

Vérification selon les pièces du marché et plans remis par l'entreprise :

- Équipements,
- Points d'accès.

3.2.12.2 - Contrôle qualitatif

DISTRIBUTION DE TERRE

- Réseau de terre (mesure des continuités),
- La bonne mise à la terre de chaque ferme de répartiteur,
- La bonne connexion des fils d'écran sur les fermes de répartiteurs,
- La mise à la terre générale des chemins de câbles.

Data sensitivity - Internal

ELEMENTS DE CABLAGES

- La distribution des câbles (emplacement par rapport aux sources parasites, protection électromagnétique),
- La pose physique des câbles (fixation mécanique, rayon de courbure),
- Le repérage des câbles et des prises, ainsi que leur concordance.

REPARTITEURS

- L'organisation,
- La conformité du répartiteur par rapport aux plans,
- Le repérage,
- La mise en œuvre des câbles,
- La connexion des fils d'écran,
- La connexion des câbles,
- Le dénudage des câbles.

3.2.12.3 - Tests

Les tests ont pour but de valider la chaîne de liaison entre la baie du nœud concentrateur et les différents points d'accès. Les résultats des tests seront fournis avec les courbes au format de l'appareil sur support papier.

TESTS STATIQUES

Les tests ont pour objet de s'assurer que les connexions électriques du câblage sont réalisées correctement et que les câbles n'ont pas été endommagés durant la pose. Ils sont réalisés sur tous les câbles par les mesures et contrôles :

- De l'appairage,
- De l'isolement entre conducteurs,
- De la continuité électrique de chaque conducteur,
- De la longueur de toutes les paires de liaison,
- De la réflectométrie sur les paires pour détecter les ruptures d'indépendance.

TESTS DYNAMIQUES

Les tests ont pour objet de valider le câblage, pour les fréquences demandées, par les mesures :

- De l'atténuation en ligne en fonction de la fréquence,
- De la diaphonie entre 2 paires d'un même câble en fonction de la fréquence,
- Du rapport signal/bruit résultant,
- Le cas échéant, du bruit induit sur le câble par l'environnement électromagnétique.

Les résultats des tests sont notés sur une fiche de recette liaison par liaison.

3.2.12.4 - Recette des installations

L'entreprise devra fournir un carnet de recettes de l'ensemble des prises réalisées par un organisme agréé.

Le présent lot prendra à sa charge cette prestation. Ce carnet comprendra un schéma de l'architecture mise en place, les nœuds de passage des câbles et les fiches techniques des matériels installés.

Data sensitivity - Internal

3.2.13 - **Garantie**

La garantie doit être formalisée par le certificat du fournisseur de composants : garantie de 20 ans, c'est à dire 20 ans pour le matériel et 20 ans pour la conformité des chaînes de liaison.

3.2.13.1 - Garantie produit

Permettant d'assurer la fiabilité des produits pendant toute la durée du contrat. Tous les composants mis en œuvre seront couverts par cette garantie.

3.2.13.2 - Garantie système

Elle couvrira d'une part, la compatibilité physique des différents produits qui composent la liaison informatique et, d'autre part, le niveau de performance minimum obtenu sur cette liaison.

3.3 - Sureté du bâtiment



Les informations suivantes doivent être confirmées par le SID :

Un système CADIVS (contrôle d'accès, détection d'intrusion et vidéosurveillance) doit être installé aux points stratégiques suivants :

- L'entrée du bâtiment administratif ;
- Les locaux hébergeant le SI traitant du secret,
- Les locaux techniques,
- Le portail des poids lourds,
- La sortie des poids lourds.

Quels sont les besoins de la section SECPRO ?

Les informations collectées par ces systèmes doivent être transmises aux bureaux d'exploitation du parc Missiessy. Les détails des mesures de protection pour le site et les locaux doivent être définis par le SEO, en particulier pour le système CADIVS (type, emplacement de transmission, etc.).

Le local MUSE, les bureaux du chef et de l'adjoint du dépôt, ainsi que le local automate bénéficieront d'une sécurité renforcée.

3.3.1 - **Système contrôle d'accès**

Des lecteurs de badge Horoquartz compatibles avec le système de contrôle d'accès actuel seront installés aux emplacements suivants :

- Portail d'entrée piéton,
- Accès du hall d'entrée,
- Ascenseur pour accès extérieur,
- Locaux hébergeant le SI traitant du secret,
- Local automate,
- Locaux techniques.



Le SID fournira les caractéristiques du système de contrôle d'accès existant : modèle, type de câblage, localisation du raccordement sur l'existant.

Doit-on prévoir dans le marché de travaux la programmation du système de contrôle d'accès

Data sensitivity - Internal

existant pour la prise en compte des nouveaux lecteurs ?

3.3.1.1 - Principes de fonctionnement du contrôle d'accès

Les portes contrôlées disposeront d'un lecteur de badges à l'entrée. L'utilisation du badge autorisé permettra de déverrouiller la porte, le verrouillage étant automatique après temporisation.

Les portes verrouillées rendront impossible le passage sauf dans le sens de la sortie. (Sortie libre)

Ces portes seront équipées de serrures électromécaniques, d'un déverrouillage automatique en cas de coupure de courant, d'un déverrouillage via une impulsion au moyen d'un contact de travail sans potentiel, d'une signalisation des états et de ses accessoires (câble de connexion, commande, gaine spirale, contact de surveillance de porte, bloc d'alimentation).

3.3.1.2 - Limites de prestations

L'installation de contrôle d'accès comprendra :

- Les lecteurs de badges,
- Les équipements de portes (serrure électromécanique),
- Le câblage de tout le système (équipements de portes, lecteurs, centrale, alimentations, etc…),
- Les unités de traitement locales et les liaisons bus vers l'unité centrale d'acquisition,
- Un lot de 20 badges programmables,
- La programmation du système et des badges sur le système existant,
- Les essais et la mise en service de l'installation,
- La mise à disposition d'un technicien pour la formation des utilisateurs pendant ½ journée.

3.3.1.3 - Architecture du système

L'architecture du système sera construite sur 3 niveaux fonctionnels :

- Niveau 1 : le réseau fédérateur et la supervision commune à tous le système de sureté,
- Niveau 2 : les unités de traitement locales,
- Niveau 3 : les capteurs, détecteurs et lecteurs de badges.

L'installation comprend :

- Le raccordement à l'unité de gestion existante,
- Les UTL,
- Des lecteurs de badges,
- Des équipements de porte,
- Les câblages.

Les unités de traitement locales pourront soit être dédiées au contrôle d'accès, soit être dédiées à la détection intrusion, soit être mixtes.

À chaque porteur de badge sera attribué un profil d'autorisation. Ce profil lui donnera accès à une porte ou à un ensemble de portes défini par jour de semaine ou jour d'exception dans des intervalles de temps graphiquement définissables. À tout moment, le profil d'un porteur de badge pourra être modifié manuellement ou automatiquement.

Data sensitivity - Internal

3.3.1.4 - Équipements de portes

Les portes sous contrôle d'accès disposeront d'un lecteur de badges à l'entrée. L'utilisation du badge autorisé permettra de déverrouiller la porte, le verrouillage étant automatique après temporisation.

Les portes verrouillées empêcheront tout passage, à l'exception du sens de l'évacuation.

Ces portes seront équipées des éléments suivants :

- D'un verrou,
- D'un verrouillage automatique en cas de coupure de courant,
- D'un déverrouillage libre via l'action de la serrure (côté sortie),
- D'une signalisation des états et de ses accessoires (câble de connexion, commande, gaine spirale, contact de surveillance de porte, bloc d'alimentation).

3.3.1.5 - Description des matériels

3.3.1.5.1 - Lecteur de badge

Compatible avec le matériel existant.

Le lecteur de badge aura les caractéristiques suivantes :

- Lecteur de proximité à 10cm minimum du badge,
- Badge au format ISO,
- Buzzer intégré,
- Diode tricolore,
- Composants noyés dans la résine (anti vandale),
- Communication via les protocoles standards (WIEGAND, RS-485, RS-232).

3.3.1.5.2 - Badges

Le badge est au format « carte de crédit » 85 mm x 54 mm.

Il sera prévu 2 types de badges :

- Personnel : personnalisation par photo, nom, service, logo permettant une identification visuelle,
- Visiteur : logo et inscription visiteur.

3.3.1.6 - Alimentation

Alimentation par le réseau 230 V - 50 Hz.

L'entreprise devra prévoir dans sa prestation :

- Le raccordement de ses équipements depuis l'alimentation en attente.

3.3.1.7 - Câblage

L'ensemble du câblage entre les divers éléments constitutifs est à la charge du présent lot, à savoir :

- Alimentation unité d'interface,
- Alimentation unité de lecture,
- Alimentation serrure,

Data sensitivity - Internal

- Câblages et raccordements entre unité de gestion, unité d'interface, unité de lecture, serrure, coffret de commande ascenseur…

Les câbles seront posés :

- Sur chemins de câbles dans les faux-plafonds des circulations,
- Sous fourreaux enterrés,
- Sous conduits encastrés jusqu'aux BP, serrures, etc.…

3.3.2 - **Système anti-intrusion**

Cette installation a pour objet de signaler l'intrusion de tout individu non autorisé à l'intérieur même du bâtiment, en dehors des heures de fonctionnement normal de l'établissement.



Le SID fournira les caractéristiques du système d'alarme anti-intrusion existant : modèle, type de câblage, localisation du raccordement sur l'existant.

Les points suivants sont à clarifier :

- Comment est gérée l'alarme intrusion (sirène, silencieuse, report à distances) ?
- Comment est géré la mise EN et Hors Service de l'alarme (claviers déportés) ?
- Classification du système d'alarme NFA2P ?
- Définition des besoins de la section SECPRO.

Les prestations comprennent :

- 1 centrale à bus, avec transmetteur numérique multi-protocole et modem incorporés, compris module d'extension nécessaire pour le raccordement de l'ensemble du matériel,
- Détecteurs double technologie infrarouge hyperfréquence, montés sur rotules,
- Détecteurs d'ouverture magnétique,
- Clavier bus déporté,
- 1 alimentation supplétive de 2.5 A, montée sur le bus, avec batterie de secours 12 V – 17 Ah,
- Sirènes intérieures et extérieures autoalimentée NF A2P type 3,
- Câbles SYT 3 paires 6/10^{e} (blindés), canalisations, sujétions et accessoires de pose nécessaires au bon fonctionnement de l'alarme intrusion,
- 1 transmetteur téléphonique pour renvoi des notifications d'intrusion au téléphone de permanence.

3.3.2.1 - Principe de surveillance

Une alarme anti-intrusion sera installée dans le bâtiment pour surveiller les locaux suivants :

- Locaux hébergeant le SI traitant du secret (local S) ;
- Locaux techniques ;
- Local automate,
- Les besoins de la section SECPRO restent à définir ;
- Bureau du chef du dépôt ;
- Bureau de l'adjoint au chef de dépôt.

3.3.2.2 - Mise en ou hors service de l'alarme anti-intrusion

Les accès suivants seront équipés de claviers câblés sur le bus du système anti-intrusion :

Data sensitivity - Internal

- Entrées du bâtiment.

3.3.2.3 - Mode de diffusion des alarmes

Lors d'une détection d'intrusion dans le bâtiment, les actions suivantes seront déclenchées :

- Mise en fonctionnement des sirènes d'alarme intrusion,
- Transmetteur téléphonique sur 3 numéros préprogrammés.

3.3.2.4 - Mode de fonctionnement de la protection intrusion

Le système anti-intrusion du bâtiment sera programmé par l'entreprise du présent lot afin d'obtenir les modes de fonctionnements suivants en fonction des alarme intrusion détectées :

GESTION DES PORTES EXTERIEURES EQUIPEES D'UN LECTEUR DE BADGE :

- Ouverture de la porte avec un badge : pas d'alarme,
- Ouverture de la porte sans badge (effraction) : diffusion de l'alarme.

GESTION DES PORTES EXTERIEURES NON GEREE PAR CONTROLE D'ACCES :

- Ouverture de la porte : diffusion de l'alarme,
- Chaque porte pourra être inhibée individuellement depuis la centrale de gestion de l'alarme intrusion.

3.3.2.5 - Description des prestations

3.3.2.5.1 - Centralisation NF A2P

- Alimentation de la centrale d'alarme par un disjoncteur 2x10A
- Les sirènes d'alarme seront autoalimentées.
- Les appareils suivants seront munis de contact d'arrachement et déclenchement de l'alarme sur ouverture :
  - Les sirènes,
  - Les claviers,
  - La centrale,
  - Le coffret.
- Tous les éléments seront plombés.

3.3.2.5.2 - Détection NF A2P

- Il sera installé un câble par détecteur volumétrique et détecteur d'ouverture,
- Une résistance de fin de ligne sera installée dans le matériel le plus éloigné,
- Les LED des détecteurs volumétriques seront mises hors service.

3.3.2.5.3 - Détecteurs hyperfréquence bi-volumétriques

Les détecteurs seront de technologie Bi-volumétrique. Ils associent un radar hyperfréquence et un détecteur infrarouge passif.

Les détecteurs seront montés sur rotule d'orientation et permettront une détection à 360°. Ils seront placés sous un capot de protection en métal déployé ne nuisant pas à la qualité de leur fonction.

Data sensitivity - Internal

Les détecteurs Bi-volumétrique seront munis de la lentille de Fresnel Sphérique renforcée d'un écran de protection contre la lumière blanche. En outre, ils offriront 3 types de protection sélectionnable par simple rotation.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- 3 Types de protection (grand angle 90° 15 m, longue portée 25 m, Rideau 15 m),
- Compensation de température,
- Double filtrage digital,
- Fonction autotest,
- Autoprotection,
- Réglage de sensibilité,
- Synchronisation de l'émission hyperfréquence (Hyperfréquence 15 m),
- Rotule de fixation et montage et passage de câble,
- Homologation NFA2P.

3.3.2.5.4 - Commandes déportées de gestion de l'alarme

La mise en/hors service totale ou partielle de l'alarme sera réalisée depuis des claviers de décondamnation installés aux accès.

Les indications suivantes seront visibles sur la face avant du clavier :

- Installation en/hors service,
- Alarme,
- Sous surveillance.

3.3.2.5.5 - Sirènes d'alarme

Les sirènes auront les caractéristiques suivantes :

- Boîtier métallique,
- 105 DB à 1m,
- Autoalimentée,
- Agrée NF-A2P,
- Type intérieure :
- Boîtier métallique,
- Flash intégré pendant 5mn,
- 110 DB à 1m,
- Autoalimentée,
- IP43 – IK08,
- Agrée NF-A2P.

3.3.2.5.6 - Raccordement et annexes

- Aucune alimentation 230V ne doit être jumelée dans un coffret (la répartition sera toujours faite dans une boîte de raccordement externe),
- Le raccordement de plusieurs câbles se fera toujours dans une boîte de dérivation NF,
- Le câblage du micro-relais se fera dans un boîtier annexe.

Data sensitivity - Internal

3.3.2.5.7 - Câbles

- Sirènes : 3 paires,
- Détecteurs : 3 paires,
- Alimentation centrale : U1000 R02V 3G1,5.

Nota : Les câbles seront de type non-propagateur de la flamme et ne devront pas traverser des locaux à risque.

3.3.2.6 - Documents contractuels

- Fiche architecture correctement complétée (1 feuille par coffret et 1 exemplaire dans la centrale),
- PV de réception et plans signés du client,
- Remise du courrier relatif au code confidentiel de la télésurveillance remis au client.

3.3.2.7 - Sécurité des interventions

- L'entreprise devra disposer des habilitations, permis et licences nécessaires aux travaux à réaliser.

3.3.3 - **Vidéosurveillance**



Le SID fournira les caractéristiques du système de vidéo-surveillance existant : modèle, type de câblage, localisation du raccordement sur l'existant.

Doit-on prévoir dans le marché de travaux la programmation du système de vidéo-surveillance existant pour la prise en compte des nouvelles caméras ?

La section SECPRO devra préciser ses besoins.

Les caméras seront asservies à la détection intrusion.

3.3.3.1 - Technologie du système de vidéo surveillance

L'installation de vidéosurveillance utilisera une architecture IP : prise de vue full IP ; transport des flux vidéo, stockage des images, analyse des images en numérique.

Les caméras installées seront de type IP alimentées en POE.

3.3.3.2 - Limites de prestations

Les prestations comprennent :

- Les caméras IP intérieures et extérieures,
- Le raccordement des caméras IP sur le réseau Ethernet TCP/IP, compris fourniture et mise en œuvre des switchs et interfaces fibre optique,
- La fourniture et mise en œuvre du serveur vidéo (enregistreur numérique (avec switch POE intégré)),
- Le câblage de l'ensemble,
- La programmation et le paramétrage des caméras sur les équipements de gestion (serveur vidéo),
- Les essais permettant la validation et la requalification du système,
- La formation des utilisateurs.

Data sensitivity - Internal

3.3.3.3 - Locaux surveillés

Le bâtiment sera équipé d'un système de vidéosurveillance pour surveiller les accès et locaux suivants :

- Tous les accès du bâtiment,
- Les entrées du parc hydrocarbure.

3.3.3.4 - Visualisation et sauvegarde des images

Les images de vidéo surveillance seront aussi sauvegardées et visualisées localement dans le bâtiment sur le serveur vidéo pour une durée minimale de 15 jours.

3.3.3.5 - Qualification de l'installation de vidéo surveillance

Les caméras devront fournir des images de qualités minimales définies ci-dessous :

RESOLUTION DES CAMERAS

La résolution des caméras devra être adaptée à l'objectif fonctionnel :

- Identification : 400 pixel/m,

GESTION DES CONTRE JOURS

Visibilité en fonction de l'éclairage et des éblouissements : Les différences de luminosité dans la vue de la caméra tel que montré sur la photo 1 ci-dessous doivent être corrigée par un WDR supérieur à 120 dB. Le système WDR installé devra fournir une qualité d'image du même niveau que la photo 2 ou 4 ci-dessous.

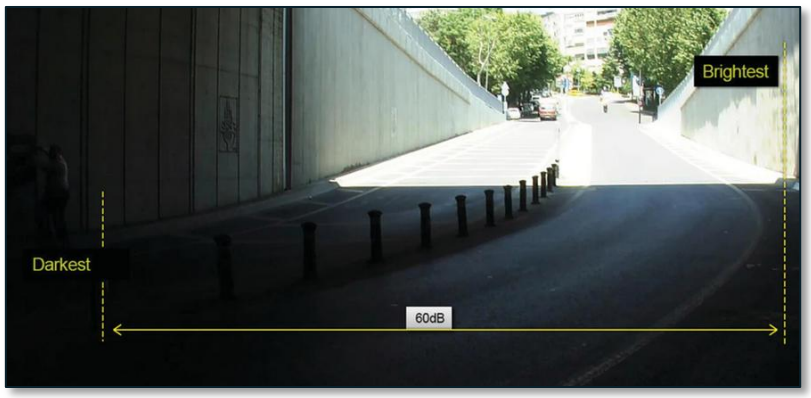


Photo 1 – Prise de vue extérieure : Résultat **non acceptable**



Photo 2 – Prise de vue extérieure : **Résultat à obtenir**

Data sensitivity - Internal



Photo 3 – Prise de vue intérieure en contre-jour : **Résultat non acceptable**



Photo 4 – Prise de vue intérieure en contre-jour : **Résultat à obtenir**

STABILISATION D'IMAGE

Stabilisation de l'image électronique : les contraintes extérieures (vent, vibrations de la structure) ne doivent pas influer sur la qualité des images. La caméra devra être équipée d'un stabilisateur afin que l'image reste nette et soit conforme au niveau de résolution exigé ci-dessus.

3.3.3.6 - Description des Équipements

3.3.3.6.1 - Caméra

Les caméras auront les caractéristiques minimales suivantes :

Caractéristiques techniques minimales :

- Marque : HIKVISION ou équivalent,
- Référence : DS-2CD2183G2 (2.8-12mm),
- Technologie WDR (120dB) intégrée,
- Lentille motorisée,
- Jour et nuit : Filtre infrarouge à retrait automatique,
- Résolution : 3840 × 2160,
- IP 66, IK 10.



Data sensitivity - Internal

3.3.3.6.2 - Enregistreur vidéo

Les équipements installés permettent l'enregistrement simultané et en continu des images de l'ensemble des caméras installées pendant une période de 30 jours.

Tout flux vidéo enregistré numériquement est stocké avec des informations permettant de déterminer à tout moment la séquence vidéo, sa date, son heure, et l'emplacement de la caméra,

L'enregistreur vidéo aura les caractéristiques suivantes :

- L'enregistreur vidéo sera constitué d'un serveur informatique rackable 19",
- Équipé d'un logiciel de gestion et de contrôle de la Vidéo surveillance (interface utilisateur intuitive de surveillance du bâtiment),
- Gestion client /serveur,
- Supporte les profils OnVif G, S et T,
- Enregistreur numérique 24 voix sur IP temps réel,
- Disque Système : Disque MSATA, 120 Gb,
- Disque dur de stockage : 8 To minimum,
- Durée de rétention : Configurable par l'utilisateur pour un maximum de 30 jours (effacement automatique),
- Enregistrement en continu ou sur évènement programmable,
- Enregistrement et lecture simultanés,
- Gestion du calendrier des enregistrements,
- Recherche rapide des images par horodatage, par numéro de caméra, par fichier d'évènement ou alarme,
- Vitesse de lecture paramétrable avec possibilité d'image par image,
- Compression Vidéo : H.264 / H.265,
- Fréquence maximale d'enregistrement : 25 images par secondes.

3.3.3.7 - Exploitation et Supervision

Le report des images sera réalisé vers le bureau d'exploitation du parc aux hydrocarbures Missiessy.

3.4 - Visiophone

3.4.1 - **Généralités**

Il sera prévu la fourniture, l'installation et la mise en service d'un système d'interphonie indépendant. Ce système gérera les accès suivants :

- Le portail d'entrée piéton (cloture),
- L'accès au hall d'entrée,

Les interphones seront vidéo (suivant réglementation ♿).

3.4.2 - **Principe de fonctionnement**

Les accès seront maintenus fermés en fonctionnement normal.

Appel des visiteurs depuis la platine de rue vers les combinés situés à l'intérieur du bâtiment dans les bureaux suivants :

Data sensitivity - Internal

- Bureau service des affaires générales,
- Bureau service exploitation / comptabilité,
- Bureau service HSE/PMRIE ETSEO,
- 2 bureaux service exploitation parc Missiessy,
- Bureau service Infra/MCO,
- Bureau ADU+adjoints,
- Bureau approvisionnement,

La commande d'ouverture de la porte est réalisée à partir du combiné. Conformément à la réglementation sur l'accessibilité des handicapés, une temporisation réglable permettra à 1 personne de mobilité réduite d'ouvrir la porte avant le verrouillage de celle-ci.

Les équipements d'interphonie respecteront les prescriptions de l'arrêté du 1er Août 2006 modifié fixant les dispositions prises pour l'application des articles R 111-19 à R 111-19-3 et R 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.

En aucun cas, un combiné intérieur qui serait resté décroché ne devra perturber le reste de l'installation.

3.4.3 - **Limites de prestations**

Le présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre des prestations suivantes :

- Platine de rue et boîtier d'encastrement (hors support),
- Poste intérieur,
- Gâche électrique,
- Alimentation électrique depuis le Tableau divisionnaire situé à proximité de la platine,
- Câblage du système d'interphonie (platines, postes intérieurs, gâches, portes automatiques, etc…)
- Mise en service et essais,
- Formation des utilisateurs,

3.4.4 - **Platine de rue**

L'appel depuis la platine de rue déclenchera simultanément le fonctionnement de la caméra. Elle sera implantée à une hauteur de 1,20 m du sol fini.

Elle comprendra :

- Un clavier d'appel lumineux,
- Une synthèse vocale,
- Une façade en inox anti-vandale,
- Un afficheur,
- Une caméra orientable grand angle,
- Une conformité à la loi accessibilité aux personnes handicapées.

3.4.5 - **Postes intérieurs**

Les postes intérieurs seront installés en applique ou sur table à une hauteur comprise entre 0,9 m et 1,3m en conformité avec la loi accessibilité handicapés.

Ils comprendront :

Data sensitivity - Internal

- Moniteur N/B, prise d'image directe lors d'un appel,
- Combiné équipé d'une boucle magnétique compatible prothèse auditive,
- Touche ouvre-porte,
- Conforme à la loi accessibilité,
- Couleur blanche.

3.4.6 - **Alimentations – câblages**

L'installation d'interphonie sera protégée par disjoncteur différentiel et parafoudre.

3.4.7 - **Gâches électriques**

Les gâches seront fournies par le lot SERRURERIE.

En cas de déclenchement d'alarme feu, les portes d'accès devront être déverrouillées.

L'entreprise installera des BP à proximité de chaque porte à l'intérieur pour le déverrouillage de ces dernières.

3.5 - Description de la Gestion Technique du Bâtiment (GTB)

3.5.1 - **Généralités**

Le bâtiment sera équipé d'un Système de Gestion Automatisé du Bâtiment.

Les équipements techniques seront raccordés au système de gestion automatisée du bâtiment afin d'assurer la surveillance et la gestion automatique des installations.

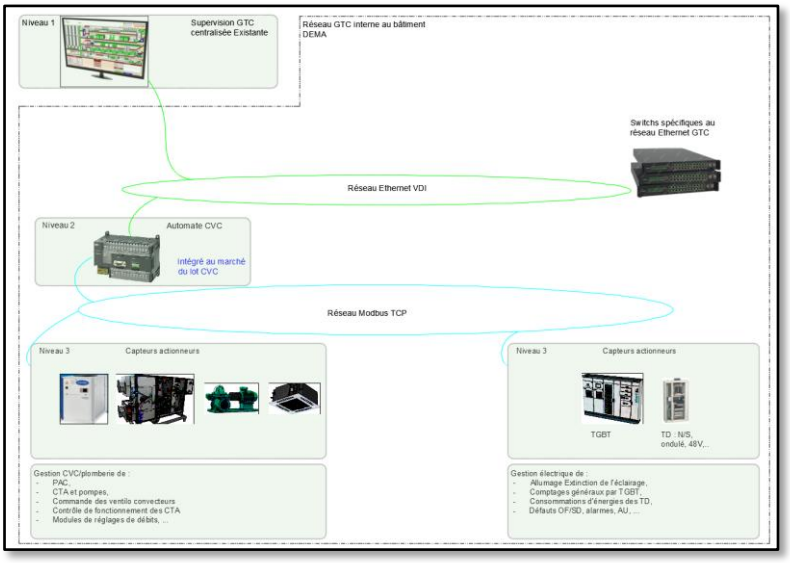
Ce système sera complètement autonome et sera constitué d'un automate industriel, d'un réseau de communication et d'interfaces de communication utilisateurs.

Toutefois, le système ne sera pas prioritaire sur les fonctions manuelles. À tout moment depuis les interfaces de communication et en fonction de ses droits d'accès, l'utilisateur pourra imposer un choix de fonctionnement au système automatique.

En cas de panne du système automatique, l'utilisateur aura la possibilité à l'aide d'une commande manuelle unique, de faire fonctionner l'ensemble des installations en mode dégradé.

Les automates numériques programmables seront communicants sur un bus ouvert avec protocole Bacnet TCP/IP normalisé ISO EN 16484-5. Des prises réseau Ethernet seront prévues à proximité des automates afin de permettre les remontées d'informations vers le superviseur de la base navale.

Data sensitivity - Internal



Architecture du système GTB

3.5.2 - **Prestations au présent lot**

Le système GTB complet à mettre en œuvre par le présent lot comportera :

- Les UTL (unité de traitement locale) ou automates dédiées au sous-système Electricité, chargés de concentrer, multiplexer, numériser et traiter localement les informations issues des terminaux d'échanges (capteurs, actionneurs, borniers interfaces, ...) et listées dans le carnet de points GTB,
- La reprise tous les points du lot CVC par protocole TCP/IP,
- Les réseaux d'acquisition et de télécommande (réseau bus de terrain) vers les appareils communicants des tableaux divisionnaires et vers les équipements terminaux,
- Les liaisons et câblages pour les informations TOR entre les équipements déportés et les UTL,
- Les équipements d'interface réseau permettant le raccordement à l'infrastructure réseau du bâtiment,
- Le serveur WEB (matériels et logiciels) supportant l'application de supervision GTB,
- Les interfaces (matériels et logiciels) nécessaires pour assurer les échanges de données entre le système de GTB et les composants associés (régulateur/automate, compteurs numériques, etc.) mis en œuvre par les autres lots pour assurer le fonctionnement des installations techniques du site ;
- D'une manière générale, l'ensemble des prestations (matériels, logiciels, programmes) nécessaires à la supervision des installations techniques, et notamment nécessaires au traitement des informations listées dans le carnet de points GTB (Voir annexe du présent lot pour les points CFO/CFA et le CCTP CVC pour les points CVC),
- Toutes les liaisons filaires (complémentaires par rapport à l'infrastructure VDI dédiée à la GTB) nécessaires pour véhiculer les informations depuis leurs origines (définies dans le carnet de points) jusqu'au différents terminaux d'exploitation ;
- Tous les appareillages complémentaires qui s'avéreraient nécessaires pour permettre aux équipements mis en œuvre par le présent lot de saisir ou de restituer les informations laissées en attente par les autres lots ;
- L'ensemble des adaptations, modifications de programme ou logiciel qui s'avéreraient nécessaires pour satisfaire les objectifs et assurer les fonctions décrites dans le présent CCTP ;
- Une schématique, permettant d'accéder de façon hiérarchisée et contrôlée, à partir de graphiques dynamiques mis à jour en temps réel, à l'ensemble des informations traitées par le système de GTB;

Data sensitivity - Internal

- Les plans/schémas du système au format PDF, papier et fichiers AUTOCAD.

L'ensemble des systèmes devront être sur protocoles ouverts. Aucun protocole propriétaire ne sera admis

Si le soumissionnaire a des desiderata particuliers, il lui appartient d'en faire part au maître d'œuvre avant signature des marchés et d'en donner le détail précis avant l'exécution des travaux par les autres corps d'état, faute de quoi il est censé accepter les locaux mis à sa disposition dans l'état où ils sont livrés.

Par le fait de soumissionner, l'entreprise contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux nécessaires pour le complet et parfait achèvement des travaux projetés et conformément aux règles de l'art, quand bien même il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux au présent CCTP.

Pour être conforme aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur, les prix ne pourront être remis en discussion pour aucun motif que ce soit en raison de lacunes ou omissions du CCTP, des plans ou autres documents, ou d'insuffisances de description qu'il serait nécessaire de compléter.

En cas de contradiction entre les pièces constituant le marché, la clause la plus contraignante sera applicable.

Toute installation non conforme sera refusée.

L'installation sera livrée complète, en ordre de marche, y compris la fourniture, le transport, la mise en place, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Le titulaire procédera aux essais et aux vérifications de bon fonctionnement des installations relatives à son lot, tel que défini dans le présent CCTP.

Le titulaire est réputé s'être assuré, par l'étude correspondant à son offre que, les travaux à réaliser, les moyens de manutention qu'il a prévus, les contraintes de phasage et les sujétions de toutes natures sont compatibles.

Dans le cas contraire, le soumissionnaire doit le signaler dans son offre.

L'absence de mise en garde entraîne l'accord global du soumissionnaire.

Le titulaire devra fournir l'ensemble des documentations nécessaires dans le cadre des dossiers des ouvrages exécutés.

3.5.3 - **Documents à produire par l'entreprise**

Les différentes natures de documents à produire, sans que cette liste soit limitative, par l'entreprise sont les suivants :

3.5.3.1 - Fiches matériel

Tout matériel ou logiciel mis en œuvre devra préalablement avoir été soumis par la diffusion d'une fiche matérielle précisant :

- La référence du matériel.
- Les normes auxquelles il répond.
- Les dimensions, la localisation.
- La consommation électrique, la tension d'alimentation.
- Les caractéristiques techniques en termes de capacité par rapport à sa fonction et ses capacités d'extension.

3.5.3.2 - Schémas d'architecture

Ces schémas permettront de comprendre le fonctionnement général de l'ensemble de l'installation de câblage. À chaque schéma correspondra une nomenclature des matériels.

Data sensitivity - Internal

Il s'agira de plans à part établis sous AUTOCAD® au format papier et PDF.

3.5.3.3 - Liste de points

Cette liste reprendra l'ensemble des points de tous les corps d'état concernés. Elle sera établie par le présent lot qui sera le garant de son élaboration en organisant auprès des titulaires des autres corps d'état la collecte des informations conformément aux documents marché. Il s'agira d'un document Excel, organisé sous la forme d'un tableau reprenant chaque point ligne par ligne. Les points seront organisés par lot puis par système. Elle fera apparaître :

- Un numéro figé par point nécessaire au suivi des différents indices de diffusion éventuels.
- Le nom et mnémonique du point tels qu'ils seront programmés dans le système.
- Les libellés d'état ou unité du point (arrêt/marche ; Normal/Alarme, °C, etc.).
- Le type de point (TA, TC, TS, TM, TR, TK, etc.).

3.5.3.4 - Mnémoniques

Chaque point sera désigné par un mnémonique, dont les principes de codification sont principalement définis, associé à un libellé. Ces mnémoniques permettront de structurer la base de données. Le titulaire devra notamment :

- Présenter la base de données structurée aux MOA/MOE.
- Fournir un plan de définition et de nommage des mnémoniques.

Codification A Respecter

Batiment_TypeSignal_AccronymeMétier_AccronymeEquipement_AccronymeSignal

Code A Respecter

Les codes suivants sont modifiables (sous réserve de la validation du MOE). La liste suivante est non exhaustive :

APPARTENANCE	CODE	DESIGNATION
Bâtiments	A	Bâtiment A (exemple
Type de signal	TA	Alarme
	TS	Signalisation
	TC	Commande
	TM	Mesure
	TR	Réglage
	TK	Comptage
Métiers	ELEC	Électricité
	CVC	CVC
	ENR	Énergie
	VOL	Volume
Équipements	ECL	Éclairage
	GEN	Général
	SS	Sous-station
	CTA	Centrale de traitement d'air
	PMP	Pompe
	VENT	Ventilateur
	REG	Registre
	UTL	Régulateur
	AUTRE	Autre
	BUR	Bureau
	CHAUF	Chauffage
	CIRCU	Circulation

Data sensitivity - Internal

APPARTENANCE	CODE	DESIGNATION
Signaux	EF	Eau froide
	ESC	Escalier
	GEN	Général
	SAN	Sanitaires
	SDC	Salle de cours
	TEMP	Température ambiante
	CONS	Consigne
	DEF	Défaut
	ETAT	Etat de fonctionnement
	POURC	Pourcentage
	CMD	Commande

EXEMPLE (NON CONTRACTUEL)

MNEMONIQUE	DESIGNATION
A_TK_ELEC_ECL_CIRCU1	Éclairage circulation
A_TK_ENR_SS4_GEN1	Comptage d'énergie Sous-station 4
A_TK_VOL_GEN_EF	Comptage EF chaufferie
A_TM_CVC_REG_TEMP1	Température ambiante circulation
A_TC_CVC_SS4_CMD1	Commande Pompe 1 Sous-station 4

3.5.3.5 - Analyse organique

Ce document aura pour but de préciser pour chaque automate quels sont les points qui y sont raccordés.

Ce document précisera pour chaque automate :

- La codification telle quelle sera programmée dans le système des points qui lui sont connectés, la table d'adressage de ces points.
- Un plan d'adressage des réseaux de terrain et de supervision contenant au minimum le nom de l'automate (tel qu'il sera paramétré dans le système), son adresse physique et son adresse réseau.

3.5.3.6 - Carnets de câbles

Les carnets de câbles devront comporter intégralement les câbles tirés dans la tour, hors jarretières :

Ils préciseront obligatoirement au minimum :

- La nature du câble.
- Son tenant.
- Son aboutissant.
- Le repère du câble.
- Son utilisation.
- Plans d'implantation.

Ces plans permettront de situer géographiquement les matériels dans les locaux ainsi que de préciser le cheminement des câbles et chemins de câbles, en précisant leurs repères.

3.5.3.7 - Spécification fonctionnelle et détaillée GTB

L'analyse fonctionnelle comprendra une partie relative à la mise en place des graphiques et une partie fonctionnelle relative au fonctionnement du système.

Data sensitivity - Internal

L'analyse fonctionnelle graphique décrira l'ensemble des schémas graphiques qui seront produits, leur chaînage (méthode de navigation d'un graphique à l'autre), la codification couleur mise en place, l'animation des symboles dynamiques et présentera 1 schéma par installation technique.

L'analyse fonctionnelle système décrira :

- La méthode avec laquelle toutes les fonctions logicielles décrites dans ce CCTP seront mises en œuvre, (Mots de passe, historiques, alarmes, ...).
- Les programmes horaires mis à disposition.
- L'ensemble des équipements.

Les protocoles de communications.

- L'architecture des synoptiques.
- etc.

3.5.4 - **Principe de la GTB**

L'automatisation des installations techniques permettra de gérer les fonctions décrites ci-dessous :

- Surveillances des installations techniques et information des utilisateurs en cas de défauts sur les systèmes suivants :
  - Installations de chauffage,
  - Installations de climatisation,
  - Installations de ventilation,
  - Alimentation en eau / fuite d'eau,
  - Perturbations du réseau électrique,
  - Comptages des énergies,
- Gestion des sécurités suivantes :
  - Surveillance incendie,
  - Surveillance intrusion,
  - Vidéo-surveillance,
- Entretiens courant,
  - Confort températures,
  - Gestion de la température des pièces,
- Confort Lumineux,
  - Gestion automatique des ambiances d'éclairage (l'intervention manuelle est prioritaire).

Le système de GTB est un outil qui assistera donc les gestionnaires, techniciens et responsables d'exploitation, dans les tâches de :

- Surveillance de l'ensemble des équipements techniques du bâtiment,
- Contrôle des conditions de fonctionnement des installations CVC,
- Contrôle des conditions de fonctionnement des éclairages,
- Suivi d'exploitation des alarmes, défaut et consommations d'électricité.

Le système de GTB satisfera par ailleurs aux objectifs qualitatifs suivants :

- Ouvert : utilisation de protocoles standards de communication,
- Efficace : ergonomique et convivial,

Data sensitivity - Internal

- Fiable : l'outil devra apporter une aide et non générer une charge supplémentaire aux équipes de gestion, d'exploitation et de maintenance,
- Sécable : les différents éléments du système seront autonomes. Le mauvais fonctionnement de l'un ne devra pas remettre en cause le fonctionnement de l'ensemble.
- Evolutif : les extensions, évolutions du système consécutives à des modifications apportées aux installations ou à leur exploitation devront pouvoir se faire avec la plus grande facilité et causer le minimum de perturbations.

L'ensemble des automates sera fédéré par un bus de terrain sur protocole ouvert et standardisé de type LONWorks, modbus, bacnet, KNX, etc... pour tous les automates de gestion et les modules d'acquisition.

3.5.4.1 - Architecture du système GTB

Le système de gestion technique de l'établissement sera architecturé globalement selon les trois niveaux suivants :

- Niveau 1 : capteurs, actionneurs analogiques et numériques, régulateurs intelligents déportés situés dans les armoires électriques ou à proximité des équipements contrôlés, raccordement en liaison point à point jusqu'à des automates ou unités locales de traitement
- Niveau 2 : réseau d'acquisition d'information et de restitution d'ordre entre les automates et les concentrateurs, constituant les réseaux de terrain.
- Niveau 3 : système de supervision technique.

3.5.4.2 - Interconnexion avec les autres corps d'état techniques

Les interconnexions avec les autres corps d'état techniques seront réalisées comme indiqué dans les paragraphes qui suivent.

Pour l'ensemble des équipements disposant de leur propre régulation embarquée, la fourniture de ces équipements inclue la régulation et les interfaces nécessaires à la communication sous protocoles standard avec la GTB.

Les entreprises installant les modules communicants doivent fournir l'adressage des équipements installés pour une bonne intégration du système de GTB (liste non exhaustive) :

- Liste des NeuronID/programID de chaque équipement raccordé et adressage (Domain/Subnet/Node) pour LonWorks.
- Adresses esclaves en Modbus et les caractéristiques de liaisons séries (vitesse en bauds, nombre de bits de données et de stop, type de parité).
- Liste des numéros des réseaux et device ID utilisés en BACnet.
- Liste des adresses Mbus.
- Fichier d'export des adresses de groupes et adresses physiques de la base ETS pour KNX.

Dans le cas de protocoles ouverts IP (BACnet, Modbus), les adresses IP et ports de communication utilisés doivent être spécifiés.

De même, les entreprises installant les modules communicants doivent fournir les tables d'adressage des points de chaque équipement (liste non exhaustive) :

- Liste des variables utilisées en LonWorks avec leurs noms, leurs types. Fourniture des fichiers Xif et des fichiers de ressources obligatoires. L'utilisation de messages explicites est totalement proscrite.
- Tables des adressages Modbus : liste des registres utilisés, types de registres (fonctions utilisées, mots longs ou courts, adresses en décimal, Modbus ou hexadécimal, numéro de bit pour les variables booléennes stockées dans des registres).

Data sensitivity - Internal

- Liste des types d'objets (Analog, Boolean, Multistate Input, Value Priority, ou Output) et de leur objectID en BACnet.
- Fichier d'export des adresses de groupes et adresses physiques de la base ETS pour KNX.
- Fichier d'export des variables pour le protocole BACnet (EDE).

Enfin, les entreprises fournissant ces équipements communicants et le fournisseur du système de GTB doivent indiquer quels mécanismes de gestion des trafics réseaux induits par leurs équipements sont disponibles (utilisation de variables nciMaxSendTime ou MinSendTime en LonWorks par exemple, gestion de trames groupées en Modbus, système COV en BACnet, fonctionnement polling en KNX, etc.)

Le système de supervision doit être capable de communiquer avec les régulations des lots techniques.

La communication entre la supervision GTB et les lots sous-jacents doit répondre aux exigences suivantes :

- Tous les points sont accessibles depuis la supervision (certains points ne sont pas rapatriés vers la supervision mais interviennent uniquement dans des processus au niveau des automates locaux),
- En particulier, les points faisant partie d'un objet sont accessibles individuellement et peuvent subir tous les traitements tels que l'archivage par exemple,
- Il ne sera pas admis de dégradation de la qualité d'information disponible au niveau des automates locaux sur toute la chaîne de traitement qui conduit l'information à la supervision GTB,
- Le système permet de télécharger, enregistrer, créer ou modifier, depuis la supervision, des programmes dans les automates et les régulateurs,
- La supervision GTB fournit un diagnostic de fonctionnement détaillé des liaisons avec les automates et les régulateurs.

3.5.5 - **Logiciel et système d'exploitation**

Le système d'exploitation et le logiciel retenu s'appuieront sur les standards informatiques actuels :

- Système d'exploitation multitâches et multi-utilisateurs standard en langue française
- Interface opérateur doté d'une présentation de type multifenêtrages et utilisation d'outils de pointage
- Noyau temps réel
- Système de gestion de base de données relationnelles
- Programmation orientée objets.

Le système d'exploitation et progiciels permettront :

- D'avoir la même interface pour tous les programmes fonctionnant sous cet environnement
- De faire fonctionner, coopérer et dialoguer entre eux et en même temps plusieurs programmes même s'ils sont issus de différents lots
- La liaison et l'intégration d'objets : ainsi une application pourra intégrer des objets complets appartenant à d'autres applications
- Le transfert de données sur le réseau entre les différents systèmes (CVC/ELEC…). L'accès aux données pourra être verrouillé par des mots de passe (accès interdit, accès complet, lecture seule)
- L'exportation et l'importation des données dans des formats de fichiers comme Excel et CSV.
- D'assurer la manipulation des données historiques, l'enregistrement des événements liés à la supervision.

Un générateur d'applications convivial permettra :

- La création des fenêtres (synoptiques, médaillons ou boîtes de dialogue)

Data sensitivity - Internal

- La définition des "objets" à l'intérieur de ces fenêtres à l'aide d'une boîte à outils assurant la création d'objets graphiques intelligents et dédiés à la supervision. Ils seront directement utilisables. Une bibliothèque d'objets les plus couramment utilisés en GTB sera installée, mais des objets complémentaires personnalisés pourront être créés
- La création de la base de données contenant les variables internes et externes (dictionnaires)
- De lier les objets à la base de données pour permettre l'interactivité entre eux
- De renseigner les programmes de communication
- De configurer les aspects généraux de l'application, etc.
- De configurer les utilisateurs (Chaque utilisateur aura un profil personnalisé correspondant à ses niveaux d'accès par lot technique)

Par exemple un utilisateur spécifique au CVC pourra n'avoir en visualisation et modification que les éléments des équipements CVC.

Le système doit donc être ouvert et modifiable en tout point par l'utilisateur.

Un dictionnaire permettra :

- De nommer en clair les variables nécessaires dans l'application (mnémonique, attributs…)
- D'incorporer également les variables "systèmes" permettant le test et le contrôle d'événements tels que :
  - Date,
  - Heure, …
- La définition de variables de type indirect : afin, par exemple, de ne réaliser qu'une seule fenêtre lorsque l'utilisateur doit créer plusieurs fois le même synoptique avec des variables différentes.

Le dictionnaire sera accessible à tout instant, sans être obligé de quitter l'éditeur graphique. Les variables pourront être créées soit au préalable soit au fur et à mesure du développement.

Des fonctions seront intégrées pour faciliter la saisie et les commentaires qui pourraient être associés à chaque variable.

Des utilitaires seront prévus pour :

- Permettre à l'utilisateur de modifier en une seule opération tous les seuils d'alarmes d'un groupe donné
- Permettre la création de la base de données à partir de listes

Le logiciel comportera la fonctionnalité qui permettra de créer des liens entre les objets et les variables pour assurer l'animation.

Les liens assureront la liaison entre une propriété d'un objet ou d'un symbole et l'état ou la valeur d'une variable ou d'une expression (résultant d'une équation mettant en œuvre plusieurs variables).

Pour assurer la cybersécurité et garantir la sécurité : le système devra prendre en charge l'authentification multifactorielle, doit être conforme à la norme IEC62443-3-3 et -4-2 (Niveau de sécurité 2+) et testé par rapport à la norme de vérification de la sécurité des applications annotée de l'OWASP.

3.5.6 - **Equipements d'acquisition de données**

Le système de supervision communique avec :

- Les automates programmables et de base fournis par le lot CVC, via le protocole TCP/IP, assurant la régulation et la reprise des d'informations des équipements techniques du lot concerné.

Data sensitivity - Internal

- Les automates programmables et de base fournis et installés par le présent lot et assurant la reprise des points via le réseau de terrain des installations de confort des bureaux (Eclairage, CVC) et des équipements techniques tels que Electricité Courants Forts, Ascenseur, ….

Le réseau de supervision utilisera le protocole BACNET/IP ou équivalent, la bande passante du signal étant comprise au minimum entre 10 et 100 Mbits/s.

3.5.7 - **Automates ou unités de traitement locales**

Les automates ou unités locales seront implantées à proximité des équipements contrôlés ou des tableaux électriques de protection.

Ils seront montés sous coffret métallique fermant à clé (ou directement dans les tableaux divisionnaires) et comporteront :

- Les convertisseurs générant les différentes tensions nécessaires à leur alimentation, ainsi que celle du réseau d'acquisition et d'émission d'ordre.
- Une UTL, électronique à base de microprocesseurs industriels, genre automate programmable, avec coupleurs d'interfaces et cartes de raccordement des entrées/sorties.
- Un ensemble de raccordement sur bornier.
- Une réserve d'emplacement d'environ 20%.
- Une possibilité d'ajouter des modules d'extensions.

Constitution

Les automates et UTL permettront facilement les extensions et adjonctions de cartes ou modules de fonctions complémentaires. Ils seront constitués d'un bloc de base assurant les fonctions communes (bloc d'alimentation délivrant les diverses tensions internes, micro-processeur, mémoire, interface de transmission…) et de fond de panier précâblés permettant de recevoir indifféremment diverses cartes de fonction enfichables avec système de détrompage.

Les cartes de fonction suivantes seront prévues :

- Carte d'entrée tout ou rien banalisée (alarme, défaut, signalisation ; comptages) : affectation des différents types d'entrée et types de contact (boucle ouverte ou fermée à l'état logique O) par paramétrage
- Carte d'entrée tout ou rien avec contrôle de ligne comportant un émetteur de courant de garde avec détection de seuil court-circuit et rupture, paramétrage idem
- Carte d'entrée mesure comportant relais et convertisseurs de mesure, multiplexage et conversion analogique/digitale, acceptant des signaux 4-20mA 0-10 V ou des ondes résistives
- Carte de télécommandes délivrant sur relais borne un contact de sortie inverseur agissant sur les lignes 48V d'alimentation des différents relais utilisateurs. Deux types de cartes seront prévus :
- Sortie relais 2 états (marche, arrêt)
- Sortie relais impulsionnel
- Carte de sortie analogique avec convertisseur digital/analogique délivrant des signaux 4-20mA ou 0-10mV
- Carte d'interface numérique pour acquisition d'information à partir de centrale de mesures numériques (protocole modbus).

L'état de chaque voie d'entrée ou de sortie sera visualisé sur les cartes de fonction par diodes électroluminescentes, les défauts de lignes seront visualisés de façon distincte des changements d'états réels.

Chaque voie de télécommande devra comporter un commutateur de fonction auto/arrêt marche locale – l'état non automatique de ce commutateur générera un message de défaut.

Data sensitivity - Internal

Les cartes seront extractibles sous tension et comporteront en face avant une étiquette largement dimensionnée pour repérage utilisateur. Les baies d'interfaces entrées/sorties devront pouvoir être déportées à proximité des équipements utilisateurs s'il y a lieu.

3.5.8 - **Le serveur de la GTB**

Le présent lot comprend la fourniture, l'installation, la configuration et la mise en service d'un serveur web dédié à la gestion technique du bâtiment (GTB). Ce serveur web permettra l'accès multi-utilisateurs via des interfaces web standard, assurant la supervision, le pilotage et la visualisation en temps réel des installations électriques et CVC.

3.5.8.1 - Fonctionnalités

- Hébergement de l'application de supervision GTB avec interface web accessible depuis les postes clients du réseau local sécurisé.
- Gestion des droits d'accès différenciés selon profils utilisateurs (exploitation, maintenance, gestionnaires).
- Support des protocoles ouverts de communication avec les automates et équipements numériques du bâtiment (BACnet/IP, Modbus TCP, LonWorks, etc.).
- Affichage graphique dynamique des synoptiques, historiques d'alarmes, données énergétiques, et tableaux de bord paramétrables.
- Capacité à intégrer et suivre les données issues du lot CVC et du lot électricité.
- Fonctionnalités sécurisées comprenant authentification multifactorielle et conformité aux normes IEC 62443 niveau 2+.
- Mise à jour logicielle simplifiée et système de sauvegarde automatisé.
- Accès distant sécurisé réservé aux utilisateurs habilités par VPN ou solution équivalente.

3.5.8.2 - Caractéristiques techniques

- Architecture serveur optimisée pour la haute disponibilité, la scalabilité et la performance.
- Configuration matérielle adaptée à la charge prévue avec au minimum processeur quadri-cœur, 16 Go RAM, disques SSD en RAID, et redondance des alimentations.
- Installation dans un local serveur sécurisé avec alimentation électrique et climatisation adaptées.
- Fourniture et mise en œuvre de tous les câblages et raccordements nécessaires au raccordement réseau.

3.5.9 - **Vues graphiques**

L'estimation du nombre de vues graphiques à développer sur la supervision est la suivante :

Lot Electricité et appareil élévateur

- 1 synoptique général (TGBT + Tableaux divisionnaires),
- 1 vue par niveau (Eclairage),
- 1 vue pour les installations électriques courants faibles,
- 1 vue pour le comptage des fluides,
- 1 vue pour les appareils élévateurs.

Lot CVC/plomberie

Data sensitivity - Internal

A minima il sera prévu les vues suivantes avec visualisations des points ci-dessous :

- Une vue CVC,
- Une vue plomberie.

3.5.10 - **Supervision**

Le système de Gestion Technique Bâtiment (GTB) sera conçu pour permettre un raccordement ultérieur au superviseur du site via le réseau IP. Ce raccordement, ainsi que la configuration logicielle nécessaire à l'intégration au système de supervision existant, ne sont pas compris dans le périmètre du présent marché.

3.5.11 - **Gestion des alarmes**

Les alarmes seront collectées, horodatées et historisées par l'automate à l'unité afin de permettre aux techniciens de maintenance de réaliser un audit de dépannage.

3.5.12 - **Liste des points GTB**

Synthèse de la liste des Points GTB électriques							
TA : téléalarme (ETOR); TS : Télésignalisation (ETOR); TM : Télémesure (EANA); TC : Télécommande (STOR); TR : téléréglage (SANA); COM : Communiquant;							
Désignations	**Totaux**	**TA**	**TS**	**TM**	**TC**	**TR**	**COM**
	587	**119**	**119**	**191**	**51**	**68**	**39**
TGBT	**19**	2	1		1		15
Tableau divisionnaire (TD)	**26**	4	2		2		18
Onduleur	**17**	6	7				4
Ascenseur	**2**	1	1				
Fonction éclairage	**56**	22	20		14		
Courants faibles	**32**	12	10		10		
Installations CVC / plomberie / Sprinklage	**435**	72	78	191	24	68	2

Data sensitivity - Internal

3.5.12.1 - Détail de la liste de points électricité

Désignation	Lot	Points à raccorder au système GB – Type de points					
		TA	TS	TM	TC	TR	COM
TGBT	**Totaux**	**2**	**1**	**0**	**1**	**0**	**15**
Synthèse TGBT	**CFO**						
Synthèse positions disjoncteurs			1				
Synthèse défauts disjoncteurs		1					
défaut parafoudres		1					
défaut automate							1
Centrale de mesure	**CFO**						
Intensité par phase et neutre							1
Tensions							1
Puissances P/Q/S							1
cos phi							1
Mesure d'énergie du tableau							1
Défaut centrale							1
RT 2020	**CFO**						
Comptage d'énergie générale tableau							1
Comptage d'énergie éclairage							1
Comptage d'énergie Chauffage							1
Comptage d'énergie refroidissement							1
Comptage d'énergie production d'eau chaude							1
Comptage d'énergie Prises de courants							1
Comptage d'énergie Ventilation							1
Comptage d'énergie des départs sup à 80A							1
Commande éclairage circulations et escaliers					1		

Désignation	Lot	Points à raccorder au système GTB – Type de points					
		TA	TS	TM	TC	TR	COM
Tableau divisionnaire	**Totaux**	**4**	**2**	**0**	**2**	**0**	**18**
Synthèse tableau	**CFO**						
Synthèse positions/défauts disjoncteurs		2					
Absence de tension		2					

Data sensitivity - Internal

Désignation	Lot	Points à raccorder au système GTB Type de points					
		TA	TS	TM	TC	TR	COM
Comptage d'énergie							
Comptage d'énergie générale tableau							2
Comptage d'énergie éclairage							2
Comptage d'énergie Chauffage							2
Comptage d'énergie refroidissement							2
Comptage d'énergie production d'eau chaude							2
Comptage d'énergie Prises de courants							2
Comptage d'énergie Ventilation							2
Comptage d'énergie des départs sup à 80A							2
Gestion de l'éclairage							
Commande éclairage circulations et escaliers					2		
Divers TD							
Défaut parafoudres			2				
Défaut automate							2

Data sensitivity - Internal

Désignation			Lot	Points à raccorder au système GTB Type de points TA	TS	TM	TC	TR	COM
Onduleur			**Totaux**	**6**	**7**	**0**	**0**	**0**	**4**
	Réseaux d'entrée								1
		position interrupteur réseau 1			1				
		By-pass			1				
		Marche/arrêt			1				
	Réseaux de sortie								1
		réseau 1			1				
		batterie			1				
	Défauts								1
		Alarme défaut général		1					
		autonomie		1					
		Besoin de maintenance préventive			1				
		défaut de communication		1					
	Batteries								1
		Synthèse positon/défaut disjoncteur batterie		1					
		Préalarme autonomie			1				
		Fin d'autonomie		1					
		défaut chargeur		1					

Désignation			Lot	Points à raccorder au système GTB Type de points TA	TS	TM	TC	TR	COM
Appareils Elévateurs			**Totaux**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Synthèse tableau		**CFO**						
		Dérangement Ascenseur			1				
		Défaut ascenseur		1					

Désignation			Lot	Points à raccorder au système GTB Type de points TA	TS	TM	TC	TR	COM
Fonction éclairage			**Totaux**	**22**	**20**	**0**	**14**	**0**	**0**
	Commandes de luminaires		**CFO**						
		Commandes centralisées par zones					2		

Data sensitivity - Internal

Désignation			Lot	Points à raccorder au système GTB Type de points TA	TS	TM	TC	TR	COM
		Renvoi d'état de l'éclairage de la zone			2				

Désignation			Lot	Points à raccorder au système GTB Type de points TA	TS	TM	TC	TR	COM
Courants faibles			**Totaux**	**12**	**10**	**0**	**10**	**0**	**0**
	SSI		**CFA**						
		Alarme feu		1					
		Synthèse dérangements		1					
	divers réserves		**CFA**	10	10		10		

3.5.12.2 - Détail de la liste de point CVC

Voir CCTP lot CVC-PLB.

Data sensitivity - Internal