MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR
Liberté
Égalité
Fraternité

Gendarmerie nationale

REGION DE GENDARMERIE D'ILE-DE-FRANCE
ETAT MAJOR
DIVISION D'APPUI OPERATIONNEL
SECTION ADMINISTRATIVE
4, AVENUE BUSTEAU
94700 MAISONS-ALFORT
TEL : 01 57 44 05 05

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P.) LOT 08 : ÉLECTRICITE COURANTES FORTS ET FAIBLES - CHAUFFAGE ELECTRIQUE – SECURITE INCENDIE - ALARME

Établi en application du code de la commande publique du 1er avril 2019

(**ordonnance n° 2018-1074 du 26 novembre 2018 portant partie législative du code de la commande publique** et du décret n° 2018-1075 du 3 décembre 2018 portant partie réglementaire du code de la commande publique)

ACCORD-CADRE A BONS DE COMMANDE

Accord-cadre Tous Corps d'Etat (TCE)
Travaux de maintenance gros entretien en investissement
sur le parc immobilier de la Gendarmerie en Île de France

Le présent cahier des clauses techniques particulières comporte 103 pages numérotées de 1 à 103.

SOMMAIRE

ARTICLE 0. GENERALITES A TOUS LES LOTS....4
0.1 Objet de l'accord-cadre....4
0.2 Allotissement....4
0.3 Normes et règlementation....4
0.4 Choix matériaux....4
0.5 Compte Prorata....5
0.6 Limite de prestations....5
ARTICLE 1. Règlementation thermique des bâtiments existants....6
ARTICLE 2. ORGANISATION ET INSTALLATION DE CHANTIER....7
2.1 Organisation des chantiers....7
2.1.1 Plan d'installation de chantier....7
2.1.2 Préparation du chantier....7
2.1.3 Tri sélectif de chantier....8
2.1.4 Sécurité & Protection....11
2.1.5 Dispositions relatives au nettoyage du chantier....12
2.2 Installation de chantier....12
2.2.1 Panneau de chantier et panneau d'informations....12
2.2.2 Clôture et cloisonnement provisoire de chantier....13
2.2.3 Cantonnement de la base-vie....13
2.2.4 Zone de stockage et stockage....13
2.2.5 Gestion des déchets....14
2.2.6 Raccordement et branchement de chantier....14
2.2.7 Repliement des installations de chantier....14
ARTICLE 3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES....14
3.1 Règles générales d'exécution....14
3.2 Obligations de l'entreprise....15
3.3 Mise en service, réglages, essais, contrôles....18
3.3.1 Essais des installations courants forts....18
3.3.2 Essais des installations courants faibles....18
3.3.3 Essais du SSI....19
3.4 Réception des travaux....19
3.5 Attestation d'essais de fonctionnement AQC....19
3.6 Exploitation....20
3.7 Avertissement....20
3.8 Vérifications des cotes....20
3.9 Documents techniques....21
3.10 Qualité des matériels....21
3.11 Garantie....22
3.12 Hygiène et sécurité....22
3.13 Exigences acoustiques....22
3.14 Eco-contribution....23
3.15 Prise en compte des certificats d'économies d'énergie (CEE)....23
L'entreprise devra intégrer, pour chaque opération susceptible d'ouvrir droit à des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), les dispositions suivantes :....23
ARTICLE 4. HYPOTHESES SPECIFIQUES AU LOT....24
4.1 Courants forts....24
4.1.1 Sélectivité....24
4.1.2 Chutes de tension....24
4.1.3 Pouvoir de coupure....24
4.1.4 Foisonnement....25
4.2 Courants faibles....25

4.2.1 DOCUMENTS DE BASE....25
ARTICLE 5. Spécifications relatives aux ouvrages, matériaux et matériels....25
5.1 Spécifications communes....25
5.1.1 Conditions d'environnement....26
5.1.2 Indice de protection....26
5.1.3 Dépose....27
5.1.4 Contacts avec les services publics et privés....27
5.1.5 Fixation des matériels....27
5.2 Courants forts....28
5.2.1 Equipement HTA....28
5.2.2 Equipements de branchement puissance ≤ 36 kVA....30
5.2.3 Prise de terre – Mise à la terre....31
5.2.4 Armoires, Tableaux et Coffrets de Protections....32
5.2.5 Production d'Energie Haute Qualité (EHQ)....34
5.2.6 Groupe Électrogène....35
5.2.7 Serrurerie....37
5.2.8 Distribution électrique....37
5.2.9 Boites de dérivations....40
5.2.10 Cheminements des câbles informatiques....41
5.2.11 Eclairage....44
5.2.12 Eclairage de Sécurité PAR BLOCS AUTONOMES....46
5.2.13 Eclairage de Sécurité SUR SOURCE CENTRALE....46
5.3 Courants faibles....46
5.3.1 Caractéristiques des câbles courants faibles téléphoniques d'installation....46
5.3.2 Câbles courants faibles – précâblage vdi....49
5.3.3 Câbles courants faibles – câbles coaxiaux....53
5.3.4 Caractéristiques des fibres optiques....55
5.3.5 Equipements des répartiteurs et sous répartiteurs informatiques....63
5.3.6 Précâblage : voix - données – images (catégorie 6)....69
5.3.7 Précâblage : voix - données – images (catégorie 6a)....72
5.3.8 Précâblage : voix - données – images (catégorie 7)....75
5.3.9 Installation téléphonique....79
5.3.10 Contrôle d'accès....84
5.3.11 Détection intrusion....85
5.3.12 Alarmes techniques....90
5.3.13 Visiophonie....91
5.3.14 Vidéosurveillance....94
5.3.15 Télévision....98

ARTICLE 0. GENERALITES A TOUS LES LOTS

Rappel de certaines dispositions communes à tous les lots du cahier des charges particulières 00.

0.1 Objet de l'accord-cadre

Le présent accord-cadre a pour objet la réalisation de travaux de maintenance et de gros entretien en investissement sur le parc immobilier de la Gendarmerie en Île de France.

Il donnera lieu à l'établissement d'un accord-cadre multi-attributaires régi par les dispositions de l'article R2162-2 du code de la commande publique. Cet accord-cadre sera exécuté au moyen de bons de commande dans les conditions fixées aux articles R2162-13 et 14 du Code de la commande publique.

0.2 Allotissement

L'accord-cadre est alloti techniquement en 11 lots de corps d'état.

Les lots 1 à 9 sont également décomposés géographiquement en 5 zones (de « a » à « e »).

Le lot 10 est également décomposés géographiquement en 3 zones (« a », « b et c », « d et e »).

Le lot 11 ne fait pas l'objet d'un découpage géographique et s'applique à l'ensemble du périmètre de l'accord-cadre.

- Lot 1 : GO - Maçonnerie - Carrelage - Faïence - Revêtements durs - VRD
- Lot 2 : Étanchéité - Ouvrages accessoires
- Lot 3 : Couverture et charpente en bois - Isolation combles
- Lot 4 : Plâtrerie - Cloisons - Faux-plafond - Menuiseries intérieures
- Lot 5 : Menuiseries extérieures bois et PVC - Store - Vitrerie - Miroiterie
- Lot 6 : Serrurerie - Métallerie – Menuiseries métalliques et aluminium - Clôture
- Lot 7 : Plomberie – sanitaires - Chauffage - VMC - Climatisation
- **Lot 8 : Électricité courantes forts et faibles - chauffage électrique - SSI - Alarme**
- Lot 9 : Peinture - Ravalement et revêtement de sols souples
- Lot 10 : Ascenseurs
- Lot 11 : Désamiantage et déplombage

0.3 Normes et règlementation

Compte tenu de la durée du marché, **les normes et règlements ne seront pas décrits dans le présent CCTP**.

Les propositions remises par l'entreprise titulaire **doivent être établies en conformité avec les dernières normes et règlements en vigueur au fur et à mesure de la durée du marché**. Le matériel devra être conforme à ces normes et porter la marque de la catégorie pour laquelle cette attribution est prévue.

Le Maitre d'ouvrage attire l'attention de l'entreprise titulaire sur l'importance des normes, des règlements, des décrets, des arrêtés et autres documents techniques. Celui-ci est réputé parfaitement les connaître par le fait même qu'il soumissionne.

Si une modification de norme ou de règlement intervient après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartiendrait au titulaire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Ouvrage ou de l'assistant technique, par écrit, éventuellement avec accusé de réception (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

Le Maître d'Ouvrage ou de l'assistant technique soumettra alors la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage, qui prendra la décision nécessaire.

En ce qui concerne les normes, D.T.U. règles de calculs ou textes assimilés, pour toutes les prescriptions ayant trait aux matériaux, fournitures et produits, aux techniques de construction, aux règles de mise en œuvre, à la coordination des travaux, aux règles de sécurité etc., ce sont les prescriptions des normes et D.T.U qui prévaudront.

0.4 Choix matériaux

Pour chacun des matériaux ou matériel mis en œuvre, l'entrepreneur fournira les avis techniques, les procès-verbaux d'essais du CSTB et les certificats d'agrément technique ou de label qualité. Les matériaux, éléments ou ensembles non traditionnels ne peuvent être admis que sous réserve de justifications techniques précises. Dans l'éventualité où iI ne ferait pas l'objet soit d'un agrément, soit d'un avis technique favorable délivré par le CSTB, ou s'ils n'étaient pas utilisés conformément aux directives et recommandations figurant dans la décision d'agrément ou dans l'avis technique, leur mise en œuvre serait refusée.

Les marques de fabricants spécialisés, ou références d'équipements, de produits ou de matériaux cités dans le CCTP ou dans les bordereaux de prix, sont indicatifs. Ils ne visent qu'à obtenir une qualité équivalente.

0.5 Compte Prorata

Lorsque les travaux nécessiteront de la co-activité, une convention inter-entreprises sera mise en place pour les dépenses communes à la vie du chantier telles que, électricité, dispositifs à la sécurité des ouvriers, installations sanitaires, dépenses de treuil, etc. La convention sera de type AFNOR : norme NF P 03-001, annexes A & B. Le contrôle des dépenses sera assuré par le maitre de l'ouvrage ou l'assistant technique en cas de contestations entre les entreprises. Les entreprises titulaires détermineront le coût du compte en fonction des descriptifs de travaux par rapport au montant de leurs offres, exprimé en pourcentage (%).

0.6 Limite de prestations

Sont réputées compris au présent lot les travaux cités ci-dessous :

- Les matériaux
- Les moules
- Les moyens en matériels
- La main d'œuvre
- Le personnel d'encadrement
- L'énergie nécessaire à la mise en œuvre
- Les échantillons, essais et premières pièces
- Les accessoires de manutention, de stockage, de transport
- Le chargement
- Le transport
- Les études d'exécution
- Le déchargement et la mise en stock sur chantier
- La pose de fixation
- La fourniture des accessoires sur site de salissures, épaufrures, etc. imputables au présent lot
- Les moyens de protections
- Y compris toutes sujétions à une parfaite finition

ARTICLE 1. RÈGLEMENTATION THERMIQUE DES BÂTIMENTS EXISTANTS

La réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires existants, à l'occasion de travaux de rénovation prévus par le maître d'ouvrage.

L'objectif général de cette réglementation est d'assurer une amélioration significative de la performance énergétique d'un bâtiment existant lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux susceptibles d'apporter une telle amélioration.

Les mesures réglementaires sont différentes selon l'importance des travaux entrepris par le maître d'ouvrage :

1. La rénovation dite « globale » définit un objectif de performance globale pour le bâtiment rénové, à justifier par un calcul réglementaire.

Elle s'applique uniquement sur certains projets qui réunissent les trois critères suivants :

- la Surface Hors Œuvre Nette (SHON) rénovée est supérieure à 1000m² ;
- la date d'achèvement du bâtiment est postérieure au 1er janvier 1948 ;
- le coût des travaux de rénovation « thermique » décidés par le maître d'ouvrage est supérieur à 25% de la valeur hors foncier du bâtiment ;

Elle repose sur l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation et son arrêté d'application du 13 juin 2008.

Ces bâtiments doivent aussi faire l'objet d'une étude de faisabilité des approvisionnements en énergie préalablement au dépôt de la demande de permis de construire.

Pour tous les autres cas de rénovation, en cas d'installation ou de remplacement d'un élément du bâtiment (pose d'une isolation ou d'une fenêtre, changement de chaudière), la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé, dite Règlementation par élément

Elle repose sur l'article R. 131-28 du code de la construction et de l'habitation et son arrêté d'application du 3 mai 2007 modifié, à partir du 1er janvier 2018, par l'arrêté du 22 mars 2017.

Lorsqu'un maître d'ouvrage décide de remplacer/installer un élément du bâtiment, il doit installer des produits de performance supérieure aux caractéristiques minimales mentionnées dans l'arrêté du 3 mai 2007 (modifié à compter du 1er janvier 2018 par l'arrêté du 22 mars 2017).

Les exigences ont pour ambition de cibler les techniques performantes tout en tenant compte des contraintes de l'occupant, ce qui permettra, en intervenant sur suffisamment d'éléments, d'améliorer significativement la performance énergétique du bâtiment dans son ensemble.

Les exigences concernent :

- les parois opaques : murs, toiture, planchers ; les parois vitrées ;
- le chauffage ; l'eau chaude sanitaire ; le refroidissement ; la ventilation ; l'éclairage ; le recours aux énergies renouvelables.

Pour chaque élément susceptible d'être installé ou changé, l'arrêté du 22 mars 2017 donne le critère de performance exigé pour le produit.

2. En complément de ces réglementations, la loi relative à la transition énergétique vers la croissance verte a créé une obligation de réaliser des travaux d'isolation en cas de travaux importants de réfection de toiture, ravalement de toiture ou aménagement d'une pièce en vue de la rendre habitable.

Cette mesure permet de profiter d'un projet de travaux importants pour y greffer des travaux d'amélioration énergétique, en mutualisant les coûts et gênes liés aux travaux : installations de chantier, dossier administratif, gestion des déchets, etc.

L'obligation d'isoler en cas de ravalement de façade ou de réfection de toiture concerne les bâtiments d'habitation, de bureaux et d'enseignement, les bâtiments commerciaux et les hôtels.

L'obligation d'isoler en cas d'aménagement d'une nouvelle pièce en vue de la rendre habitable concerne uniquement les bâtiments d'habitation.

Pour tous les travaux effectués dans le cadre du présent marché, le titulaire du présent lot devra vérifier que les matériels mis en œuvre respectent à minima la Règlementation thermique existante.

ARTICLE 2. ORGANISATION ET INSTALLATION DE CHANTIER

Lors des marchés, si le présent lot est désigné comme le lot principal ou lot unique, il aura à sa charge l'installation de chantier suivant les modalités ci-dessous.

2.1 Organisation des chantiers

2.1.1 *Plan d'installation de chantier*

Dans les 15 jours qui suivront la notification de la conclusion de son marché, l'entreprise titulaire du présent lot soumet à l'acceptation du maître d'ouvrage ou de l'assistant technique, un plan d'installation de chantier et un planning de montage et de démontage des installations provisoires pour l'ensemble de la durée des travaux.

Sur ce plan devront figurer tous les matériels nécessaires à la réalisation du chantier, ainsi que les aires de stockage, voirie de chantier, installation d'hygiène réglementaire pour le personnel, l'emplacement de points lumineux pour l'éclairage provisoire du chantier, l'emplacement des postes provisoires de lutte contre l'incendie, les zones de mise en dépôt provisoire des déchets et gravats avant l'enlèvement, les espaces disponibles pour les entreprises des autres lots, etc....

2.1.2 *Préparation du chantier*

Une période de préparation de chantier d'un mois calendaire est accordée à l'entreprise afin de préparer le chantier. Ce délai commence à la date mentionnée à l'ordre de service.

L'entreprise doit présenter durant cette période tous les documents d'exécution demandés par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique et le Contrôleur Technique afin de les faire valider par ces derniers.

La période de préparation de chantier doit permettre à l'entreprise de prendre possession du chantier, d'effectuer les relevés de l'existant, de mettre en place l'installation de chantier, de confirmer le planning d'exécution établi en concertation avec le maître d'ouvrage ou l'assistant technique afin de respecter les délais du marché et d'établir tous les documents d'exécution, notes de calculs et études de détail nécessaires à la réalisation des travaux.

Les documents sont à transmettre au format papier en autant d'exemplaires que demandés par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique et aux formats informatiques de type :

- Plans et schémas en « pdf » et « .dwg » ;
- Tableaux en « .xls » ou « xlsx » ;
- Textes en « .doc » ou « .docx » ;
- Fichiers divers en « .pdf ».

L'entreprise et les sous-traitants éventuels doivent réaliser dans cette période un plan particulier de sécurité et de protection de la santé à faire valider par le Coordinateur SPS. Le P.P.S.P.S. doit être mis à jour chaque fois que nécessaire et être réapprouvé par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique et le Coordinateur SPS.

2.1.3 *Tri sélectif de chantier*

L'entreprise appliquera le tri 7 flux conformément au décret 2021-950.

L'entreprise titulaire du présent lot doit collecter et trier les déchets de l'ensemble des corps d'état du présent chantier conformément aux tableaux ci-dessous :

Déchets inertes :

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIERE
Béton, briques, tuiles et céramiques (et béton revêtu de colle amiantée) ; Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques (ne contenant pas de substances dangereuses) ; Verre (ne contenant pas de substances dangereuses) ; Mélanges bitumineux ne contenant pas de goudron ; Terre et cailloux, boues de dragage et ballast de voie (ne contenant pas de substances dangereuses).	Recyclage ou décharge de classe 3
Déchets de construction et de démolition en mélange ne contenant pas de substances dangereuses et ne contenant que des déchets minéraux.	Recyclage ou décharge de classe 3

Déchets non dangereux et non inertes :

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIERE
Bois (non traité).	Recyclage ou valorisation énergétique décharge de classe 2.
Matières plastiques (ne contenant pas de substances dangereuses) ; menuiseries ; Revêtements de sol et canalisations PVC, emballages non souillés ; Métaux (y compris leurs alliages) : cuivre, bronze, laiton, aluminium, plomb, zinc, fer, acier, étain, métaux en mélange et câbles ne contenant pas de substances dangereuses ; Matériaux non minéraux d'isolation ne contenant ni amiante, ni substances dangereuses : polystyrène expansé, polyuréthane ; Complexe d'isolation (à base de laine minérale, panneaux isolants en verre cellulaire) ...	Recyclage ou décharge de classe 2.
Déchets de construction et de démolition en mélange avec des déchets non minéraux, ne contenant pas de substances dangereuses.	Recyclage après tri ou décharge de classe 2.
Produits de revêtement (peinture, vernis)	
Déchets de peintures et vernis ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses ; Boues provenant de peintures ou vernis ne contenant ni solvants organiques ni substances dangereuses ; Déchets provenant du décapage de peintures ou vernis ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses ; Suspensions aqueuses contenant de la peinture ou du vernis, sans solvants organiques, ni substances dangereuses ; Déchets de produits de revêtement en poudre ; Déchets de colles et mastics ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses ; Déchets liquides aqueux contenant des colles ou mastics sans solvants	Incinération ou décharge de classe 2 après séchage.

organiques, ni substances dangereuses.	
Emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants	
Emballages en papier/carton, en matière plastique, en bois, métalliques, composites, en verre, textiles et emballages en mélange (ne contenant pas de substances dangereuses).	Recyclage ou incinération.
Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protections non contaminées par des substances dangereuses.	Incinération ou décharge de classe 2.
Matériaux de construction à base de gypse	
Carreaux de plâtre, plaques de plâtre.	Recyclage ou enfouissement en alvéole spécifique.
Enduit plâtre.	Enfouissement en alvéole spécifique.

Déchets dangereux (hors matériaux contenant de l'amiante ou du plomb car prévu dans le lot 11 : Désamiantage et déplombage) :

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIERE
Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques contenant des substances dangereuses ; Verre contenant des substances dangereuses ou contaminé par de telles substances.	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1.
Bois contenant des substances dangereuses ou contaminé par de telles substances : traité à la créosote ou aux CCA (cuivre, chrome, arsenic).	Incinérateur pour DD.
Mélanges bitumineux contenant du goudron ; Goudron et produits goudronnés.	Décharge de classe 1.
Déchets métalliques contaminés par des substances dangereuses ; Câbles contenant des hydrocarbures, du goudron ou d'autres substances dangereuses ; Terre, cailloux, boues de dragage, ballast de voie contenant des substances dangereuses (terres polluées).	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1.
Matériaux de construction à base de gypse (plâtre) contaminés par des substances dangereuses ; Déchets de construction et de démolition contenant des polychlorobiphényles – PCB (par exemple mastics, sols à base de résines, double vitrage, condensateurs contenant des PCB) ou du mercure ; Déchets de construction et de démolition (y compris en mélange) contenant des substances dangereuses.	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1.
Produits de revêtement (peinture, vernis)	
Déchets et boues provenant de peintures et vernis contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses ; Déchets provenant du décapage de peintures ou vernis contenant des solvants organiques ou autres substances dangereuses (peintures au plomb), déchets de décapants de peintures ou vernis ; Déchets et boues de colles et mastics contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses ; Déchets liquides aqueux contenant des colles ou mastics contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses ; Déchets d'isocyanates.	Incinérateur pour DD ou décharge de classe 1 après stabilisation.
Emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants	
Emballages contenant des résidus de substances dangereuses ou contaminés par de tels résidus ou emballages métalliques contenant une matrice poreuse solide dangereuse, y compris des conteneurs à pression vides.	Recyclage après décontamination ou Incinérateur pour DD ou décharge de classe 1.
Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protections contaminées par des substances dangereuses.	Incinérateur pour DD ou décharge de classe 1

Déchets des produits de protection du bois	
Composés organiques non halogénés, composés organochlorés, organométalliques, inorganiques et autres produits de protection du bois contenant des substances dangereuses.	Recyclage ou incinérateur pour DD.
Huiles et combustibles liquides usagés	
Huiles hydrauliques usagées, huiles isolantes et fluides caloporteurs usagés ; Huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification usagées.	Recyclage après décontamination.
Déchets d'explosifs	
Déchets d'explosifs (autres que munitions et feux d'artifice).	Retour fabricant.

Déchets spécifiques :

Lampes	TYPE DE FILIERE
Tube fluorescent (néon), lampes à LED, lampes fluo-compactes.	Traitement spécialisé et recyclage.
Piles et accumulateurs	
Déchets dangereux : accumulateurs au plomb ou Ni-Cd, piles contenant du mercure ; Déchets non dangereux : piles alcalines sans mercure, piles et accumulateurs sans mercure, sans plomb, sans Ni-Cd.	
Déchets d'équipement électrique et électronique	
Matériel d'éclairage, instruments de surveillance ou de contrôle ; Équipement de chauffage électrique et de ventilation ; Équipement informatique et bureautique ; Outillage électrique et électronique.	

2.1.4 *Sécurité & Protection*

L'entreprise devra se conformer aux arrêtés et règlements de sécurité et notamment mise en place de tous dispositifs assurant la sécurité du chantier, de la voie publique, de la voie privée, des accès.

L'entrepreneur devra mettre en place toutes les installations de protection, de sauvegarde et de garantie qu'il jugera nécessaire, ainsi que celles qui lui seront le cas échéant demandées par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique pour l'ensemble du chantier.

Ces installations pourront notamment selon les conditions du chantier, être les suivantes :

- Garde-corps, plateaux monobloc, plinthes, triangulation, accrochage à la façade, garde gravois,
- Sécurité périphérique en toiture,
- Écrans ou autres dispositifs anti-poussière,
- Bâches ou films de protection contre la pluie et la poussière,

- Mise en place de toutes les protections nécessaires sur tous éléments quels qu'ils soient pouvant être dégradés,
- Mise en place d'une protection contre la pollution de l'environnement, par tous moyens appropriés, pour garantir une efficacité complète et totale, compris toutes sujétions de conformité à la réglementation,
- Demande d'emprise sur le domaine public, acquittement des frais de voirie, etc...

L'entrepreneur aura à sa charge la dépose et la repose à l'identique en accord avec le maître d'ouvrage ou l'assistant technique de tous les éléments gênants pour la bonne exécution de ses ouvrages.

Les dispositions devront être conformes aux exigences du PGC.

2.1.5 *Dispositions relatives au nettoyage du chantier*

Pendant toute la durée du chantier, chaque entrepreneur aura à charge le nettoyage du chantier au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux ainsi que l'enlèvement de tous les gravois propres à son marché dans les bennes mis à disposition ou à la décharge publique et avant la réception de son ouvrage, tous les ouvrages seront correctement nettoyés.

L'entrepreneur surveillera et assurera lui-même avec le plus grand soin le nettoyage dont il aura l'entière responsabilité.

Dans le cas de non-respect des prescriptions ci-dessus, le maître d'ouvrage ou l'assistant technique pourra à tout moment faire procéder par l'un des entrepreneurs de l'opération ou par une entreprise extérieure de son choix, aux nettoyages et sorties de gravois ; les frais en seront supportés par l'entrepreneur en cause.

Il sera également prévu un nettoyage de livraison de la zone concerné par les travaux.

2.2 Installation de chantier

2.2.1 *Panneau de chantier et panneau d'informations*

Le panneau de chantier est dû par le titulaire du présent lot, selon des conditions définies par le Maître d'Ouvrage. Il devra être conforme aux normes en vigueur et agréé par le Maître d'Ouvrage. Il comportera la totalité des indications réglementaires. Le panneau de chantier reprendra au minimum, les informations suivantes :

- Nom & logo du Maître d'ouvrages ;
- Nature de l'opération ;
- Numéro de permis de construire & indications réglementaires ;
- Nom & logo de l'assistant technique, Bureaux d'études, Coordonnateur S.P.S, Bureau de contrôle…) ;
- La mention « Interdiction d'accès aux personnes étrangères » ;
- La mention « Port des E.P.I obligatoires (casques, gants, chaussures de sécurité…) ».

Et sera composé dans les grandes lignes comme :

- Lettrage d'imprimerie noir sur fond blanc, avec image (fournie par le maitre d'ouvrage) et logo des différents intervenants en couleur ;
- Dimensions minimales 3,00 m x Ht. 2,00 m ;
- Établissement d'un modèle pour approbation du maître d'ouvrage ;
- Mise en œuvre sur un support en bois, compris contreventement.

La prestation comprend la mise en œuvre et la maintenance, pendant toute la durée du chantier, ainsi que la dépose et l'enlèvement de ce panneau après les opérations de réception terminée.

Il devra également mettre en place un panneau d'affichage. Cette zone d'affichage devra être rendu visitable afin d'être toujours consultable par les ouvriers opérant sur le site, et ceux, afin qu'ils puissent prendre connaissance des notes d'informations.

2.2.2 *Clôture et cloisonnement provisoire de chantier*

Le titulaire du présent lot devra la mise en place d'une clôture mobile de chantier. Son implantation sera clairement définie sur le plan d'installation de chantier et devra s'y conformer.

L'entrepreneur a en charge les modifications de cette clôture et son entretien pour l'installation de l'aire de chantier ou pour toute autre raison, depuis le début de son intervention sur le site en pendant toute la durée du chantier. Il devra après les opérations de réception et les levés de réserves, le repliement de sa clôture.

Caractéristiques : La clôture de chantier mobile, de type ERAS ou similaire, d'une hauteur de 2.00 m minimum, sera constituée de panneaux métalliques mobiles avec système d'assemblage, encastrés sur des plots béton amovibles. Des colliers adaptés viendront renforcés les assemblages entre les panneaux. La clôture sera maintenue fermée en permanence.

L'installation devra comprendre un portillon d'accès piéton. Cette ouverture devra obligatoirement être condamnable par un système de fermeture à clé.

L'entreprise doit donc prévoir, outre la fourniture, la pose et le transport :

- Le maintien en état de la clôture et du cloisonnement pendant la durée des travaux ;
- La totalité des remaniements ou modifications nécessaires au bon déroulement des différentes phases du chantier suivant les besoins des différents corps d'état ;
- La pose des panneaux de chantier réglementaires et de tout l'affichage obligatoire (Signalétique et sécuritaire) ;
- La dépose de la clôture et la remise en état des lieux tels qu'existants avant travaux.

2.2.3 *Cantonnement de la base-vie*

Dès le commencement et pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur mettra à disposition de l'ensemble des intervenants et ceux pendant toute la durée du chantier, d'une base vie complète suivant les demandes du P.G.C., sa prestation comprend : La location, le transport, l'installation, l'entretien et le repliement de ses installations.

L'implantation de cette base vie sera clairement définie sur le plan d'installation de chantier et devra s'y conformer. Elle devra notamment assurer les fonctions suivantes :

- La salle de réunion sera mise à disposition par l'Entreprise.
- Le bureau de chantier sera mis à disposition par l'Entreprise.
- La salle de restauration sera mise à disposition par l'Entreprise pour la prise des repas des équipes affectées au chantier.
- Mise en place d'un WC de chantier raccordé à l'eau froide par compteur indépendant. Le contrat d'entretien du WC sera à fournir en début de chantier.

Si passé la date d'expiration de la période de préparation des travaux, la base vie n'est toujours pas mise en place, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de la faire totalement installer par une entreprise spécialisée de son choix et d'en faire supporter les frais à l'entreprise défaillante.

Note : Aucun système de chauffage d'appoint au GAZ ne sera admis dans les locaux de la base vie et dans la zone des travaux.

2.2.4 *Zone de stockage et stockage*

En l'absence de zone dédiée au stockage, l'entreprise doit s'arranger du stockage de ses matériaux et matériels.

En présence d'une zone de stockage sur site, elle devra être clairement indiquée sur le plan d'installation de chantier et soumis pour approbation au maître d'ouvrage ou à l'assistant technique et, au coordonnateur S.P.S. Cette zone sera délimitée par les clôtures de chantier, aucun stockage « sauvage » des matériaux ne sera toléré en dehors de la zone définit. La prestation comprend la remise en état et le nettoyage de la zone à la fin des travaux.

L'entreprise doit effectuer toutes les commandes de ses matériaux et matériels en temps et en heure afin de respecter le planning d'exécution. L'entreprise est responsable du stockage de ses matériaux et matériels jusqu'à la réception du chantier.

La zone de stockage va dépendre des disponibilités du Maître d'Ouvrage.

2.2.5 *Gestion des déchets*

L'entrepreneur à la charge du présent lot devra mettre à disposition, et ceux pendant toute la durée du chantier, des bennes destinées à évacuer les gravois et déchets provenant de l'ensemble des travaux de la présente opération, selon le chapitre Tri de chantier. L'entrepreneur veillera à afficher, de manière à être facilement identifiable, la nature du contenu sur les conteneurs (logo, pictogramme, description écrite…). Les bennes seront évacuées au fur et à mesure de leur remplissage.

Les palettes, emballages et déchets encombrants ne seront pas accepté dans la benne et devront être évacués par chaque entreprise concernée. Chaque entrepreneur sera tenu de ramasser et déposer ses propres déchets dans ces bennes au fur et à mesure de leur production.

Le titulaire du présent lot mettra en place des mesures visant à :

- Réduire au strict minimum les déchets et les pertes ;
- Quantifier les déchets de chantier ;
- Organiser le tri et le stockage des déchets sur le chantier ;
- La mise en décharge et/ou traitement des déchets ;
- Fournir les bons de pesées en BSD.

L'entreprise doit fournir à la Maîtrise d'Ouvrage des bordereaux de suivi des déchets produits sur le chantier et/ou les factures d'enlèvement des déchets.

2.2.6 *Raccordement et branchement de chantier*

La présente entreprise devra l'ensemble des alimentations de base vie.

2.2.7 *Repliement des installations de chantier*

La présente entreprise, devra après la réception des ouvrages et la levée des réserves de tous les corps d'états, le repliement de l'ensemble des installations de chantier (clôtures, bennes, WC provisoire, cloisonnement provisoire...).

ARTICLE 3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

3.1 Règles générales d'exécution

L'Entrepreneur devra les fournitures, transport, manutentions, mise en œuvre de tous les matériels, appareillages et matériaux nécessaires à la réalisation des installations demandées.

L'Entrepreneur soumissionnaire sera réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit, influer sur l'exécution, la qualité des travaux et le coût des ouvrages à exécuter. Il sera réputé avoir pris connaissance entre autres de la nature et de l'emplacement du chantier, des conditions générales locales, des possibilités d'accès et de stockage des matériaux, des disponibilités en énergies, etc. Il ne pourra donc pas arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments d'ouvrages ou de prix.

L'entreprise sera responsable vis à vis de la voie publique, des services publics, des tiers et autres, pour les dégâts, accidents ou gêne qui surviendraient du fait ou à l'occasion de ses travaux notamment lors des livraisons de matériels.

Elle est tenue de prendre toutes les précautions pour les éviter, de prendre contact avec les services intéressés et ce, sous son entière responsabilité.

Les prestations comprendront également :

- Les ouvrages et ossatures métalliques nécessaires à la mise en place des matériels.
- Les raccordements provisoires et définitifs.
- Les frais de compte prorata éventuels.
- Tous autres frais et prestations même non énumérés ci-dessus mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux.
- La main d'œuvre nécessaire à la réalisation des essais.
- L'enlèvement des gravois et matériaux provenant de ses travaux.
- Le nettoyage des locaux après son passage
- L'amenée, l'établissement, le repliement de tous les appareils, engins, échafaudages nécessaires aux présents travaux.
- Le stockage, le gardiennage et la protection des matériels installés ou non jusqu'à la réception des installations.
- La mise en place d'étiquettes de repérage gravées sur tous les appareils et circuits en correspondance avec les repères des plans du D.O.E.

3.2 Obligations de l'entreprise

L'entreprise soumissionnaire du présent lot, s'engage à réaliser une installation en parfait état de marche, conforme aux exigences de résultat définis dans le présent cahier des charges, suivants les règles de l'art et normes en vigueur à la date d'exécution.

Le soumissionnaire du présent lot devra les prestations suivantes :

Pendant la phase préparatoire des travaux

- L'établissement des plans de réservations (structures, charpentes, électricité, désenfumage, tranchées, chauffage, plomberie sanitaire, …)
- L'établissement des plans d'exécution sous format AUTOCAD ou REVIT
- Les notes de calculs relatifs aux dimensionnements de toutes les installations et équipements, matériels, réseaux…
- L'établissement d'un dossier technique des matériels proposes avec leur localisation (fiches techniques, procès-verbaux…) à faire approuver au Maitre d'ouvrage et au maitre d'œuvre
- Les plans de détails d'atelier et de chantier
- La confirmation des sections des socles, supports de matériels, des trappes d'accès aux faux plafonds, gaines techniques, plenum, coffre d'habillage et/ou coupe-feu, …
- La position des trappes de visites aux gaines techniques, plenum, faux plafonds
- La position et le poids des matériels sur la toiture terrasse et suspendu en faux plafond
- La position et le dimensionnement des renforts de cloisons nécessaires aux supportages des appareils et accessoires
- La présentation d'échantillons de matériel pour validation

Pendant le déroulement du chantier

- La remise à jour des plans techniques, des plans de détails et de réservations en fonction des modifications au fur et à mesure de l'avancement du chantier
- Le nettoyage au cours et en fin de travaux avec l'enlèvement des déchets de chantier
- La protection des appareils et des installations jusqu'à leur réception
- La responsabilité de tous les désordres et dégâts occasionnes par les fuites ou les ruptures des réseaux et des appareils jusqu'à la réception des travaux (définitive)
- Le réglage et le contrôle des installations et équipements
- La conduite et la surveillance de l'installation jusqu'à la réception des travaux (définitive)
- Le procès-verbal d'analyse d'eau par un laboratoire agrée attestant de la potabilité de l'eau avant toute intervention
- La synthèse avec les autres corps d'état pour la confirmation et la localisation de tous les ouvrages

- Les démarches administratives auprès des entreprises titulaires des contrats de maintenance des installations existantes et des services techniques du site compris tous les frais induits (procès-verbal d'intervention à fournir)
- Les démarches administratives auprès des services concessionnaires

En fin de travaux

- L'établissement des plans de recollements à partir des trames d'architectes dans leur dernière version saisis sur AUTOCAD ou REVIT
- Les essais de l'AQC (COPREC) dument exécutes en présence du Maitre d'ouvrage et du Maitre d'œuvre
- Les schémas des armoires mis à jour à laisser dans l'armoire concernée
- Un cahier technique des matériels installés (compris localisation) et une nomenclature des pièces de rechange
- La formation du gestionnaire à l'exploitation des matériels installés
- Un tableau avec l'équilibrage des réseaux, les débits mesurés, réglage en nombre de tours des vannes d'équilibrage et inscription sur les fiches de vannes d'équilibrage, des profils de réglage (débit, nombre de tours) à fournir avec les DOE
- L'établissement du dossier D.I.U.O
- Le procès-verbal d'analyse d'eau par un laboratoire agrée attestant de la potabilité de l'eau, après avoir réalisé la désinfection complète des réseaux

-<u>Bouchages des trous</u>

Pour l'ensemble de la distribution et des évacuations :

- Les rebouchages soignés prêt à peindre des percements par carottage sont dus par le titulaire du présent lot en prenant soin de rétablir le degré coupe-feu de la paroi
- Les réservations à créer dans les ouvrages neufs sont dus au lot gros-œuvre lorsqu'il est présent à partir de plans de réservations établis par le titulaire du présent lot
- Les rebouchages des réservations demandées au lot gros œuvre pour les parties crées sont dues au titre du présent lot en prenant soin de rétablir le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Lorsque le marché comprend un lot Gros Œuvre, l'entreprise devra en début de chantier fournir au lot Gros Œuvre un plan de réservation. Dans le cas où les réservations ne seraient pas données en temps suffisants, les carottages seront à la charge de l'entreprise.

Tous les scellements, bouchements, raccords d'enduit et de maçonnerie seront exécutés, par le titulaire du présent lot, dans la même nature et le même aspect que le matériau dégradé.

Les saignées ou l'engravage dans les murs intérieurs en parpaing béton pour incorporation des canalisations sous fourreaux compris rebouchages soignés sont dues par le présent lot. Leur exécution sera réalisée au strict minimum. Dans le cas de rebouchages, ceux-ci seront réalisés à l'aide de produit définis et prescrits dans l'avis CSTB du matériau constructif (parpaing, béton).

Les trémies seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique que le plancher.

Les traversées de planchers, de murs intérieurs et de cloisons s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résilient (ex : manchon de laine minérale ≥ 5 mm). De plus, les fourreaux dépasseront largement (> 100 mm) de part et d'autre de la paroi concernée.

-<u>Rebouchage coupe-feu</u>

Le choix des solutions sera adapté aux types de trémies, à la nature des traversant, aux configurations décrites dans le procès-verbal de classement ou dans l'agrément technique européen (ATE) / évaluation technique européenne (ETE), à savoir :

- Les calfeutrements de tubes plastiques (PVC, PP, PE…) seront réalisés à l'aide de colliers coupe-feu sous ATE ou ETE type Hilti CFS-C, de bandes coupe-feu sous ATE ou ETE type Hilti CFS-W ou équivalent

(en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz). Dans le cas d'un tube coudé, au ras de la paroi ou incliné, un collier adapté validé par évaluation technique européenne (ETE) type collier en rouleau Hilti CFS-C EL devra être employé.

- Les calfeutrements de tubes métalliques non-isolés seront réalisés à l'aide de mastic coupe-feu acrylique sous ATE ou ETE type Hilti CFS-S ACR ou équivalent (en termes de performance contre le feu, performance acoustique, de perméabilité aux gaz et de perméabilité à l'eau) et de protections en laine de roche telles que décrites dans la fiche technique du produit
- Les calfeutrements de tubes métalliques avec calorifuge combustible (type armaflex) seront réalisés avec du bandage coupe-feu sous ATE ou ETE type Hilti CFS-B ou équivalent (en termes de performance contre le feu, de performance acoustique).
- Les calfeutrements de trémies de grandes dimensions (telles que les produits de calfeutrement de tube ne puissent pas se fixer directement sur la paroi) en dalle et en voile seront réalisés à l'aide de panneaux laine de roche et d'enduit sous ATE ou ETE type Hilti CFS-CT B ou de mortier coupe-feu sous ATE ou ETE type Hilti CFS-M RG ou équivalent (en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz).
- Les calfeutrements des petites et moyennes trémies (jusqu'à 400 mm x 400 mm) en dalle ou en voile seront réalisés à l'aide de mousse coupe-feu intumescente sous ATE ou ETE type Hilti CFS-F FX ou équivalente (en termes de performance contre le feu, performance acoustique et de perméabilité aux gaz).

-Scellements

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

-Divers

Le nettoyage complet des locaux dans lesquels sera intervenue l'entreprise se fera au fur et à mesure de l'avancement des travaux, et sera à sa charge.

L'entrepreneur veillera à la protection des appareils mis en œuvre par ses soins et ce pendant toute la durée du chantier. Il devra le remplacement de tous les appareils ayant subi des dégradations en cours de travaux faute de protection efficace.

Les revêtements de sol et muraux à l'intérieur des locaux et qui seront détériorés ou endommagés lors des présents travaux feront l'objet de reprises à la charge du présent lot.

Il en est de même pour les appareillages électriques.

Tous les échafaudages ou nacelles nécessaires à la mise en place des matériels décrits dans le présent document sont à la charge du présent lot.

-Relation du titulaire avec les services publics ou privés

Le titulaire du présent marché se mettra en rapport direct avec les services publics ou privés intéressés afin d'obtenir tous les renseignements et accords utiles à l'exécution des travaux.

Il se soumettra à toutes vérifications et visites des ingénieurs, des inspecteurs ou des agents de l'administration.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot devra fournir tous documents et toutes pièces justificatives qui lui seront demandés, en particulier les plans et schémas, les notices et avis techniques, les notes de calculs…

3.3 Mise en service, réglages, essais, contrôles

Tous les essais et contrôles seront à la charge de l'entreprise et en particulier, l'entreprise titulaire du présent lot devra procéder aux essais, vérifications de fonctionnement.

Les résultats seront transcrits sur les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC, (qui remplacent les anciens PV Coprec).

La mise en service des installations, les réglages et les essais seront à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot, et seront effectués par un metteur au point qualifié disposant du matériel de contrôle et de mesure nécessaire.

L'ensemble des essais ci-dessous devra être effectué par l'entreprise et répertorié sur un document d'autocontrôle à présenter au contrôleur technique et à la maîtrise d'œuvre.

Cette liste n'est pas exhaustive et l'entreprise devra la compléter en fonction de la spécificité de l'installation.

3.3.1 *Essais des installations courants forts*

Tableaux de protection :

- Examen visuel des équipements
- Contrôle de serrage de connexions
- Contrôle de l'isolation des circuits
- Contrôle de fonctionnement des automatismes
- Contrôle de fonctionnement des dispositifs de protection
- Contrôle des contacts indirects
- Test des DDR
- Fiches de sélectivité

Equipements de locaux :

- Vérification et étalonnage de tous les systèmes de mesures et de leurs capteurs
- Vérification de la continuité des conducteurs
- Contrôle de l'accessibilité et la maintenance de l'installation
- Mesure d'isolement des lignes par mesure du courant de fuite qui doit être inférieur à 15mA
- Mesure d'isolement au mégohmmètre U = 500V
- Mesure d'intensité – Vérification de l'équilibrage des phases
- Vérification du brochage des prises de courant
- Vérifications et essais de l'éclairage de sécurité
- Vérifications des repères : circuits, câbles, équipements, appareillage
- Contrôle de la continuité du circuit de terre des masses
- Contrôle de l'accessibilité et la maintenance de l'installation
- Mesure de la résistance de terre
- Contrôle de la chute de tension admissible au bout de chaque canalisation

3.3.2 *Essais des installations courants faibles*

- Vérifications des repères : circuits, câbles, équipements, appareillage
- Contrôle de l'accessibilité pour la maintenance de l'installation
- Recette du précâblage VDI
- Test Poe
- Contrôle du fonctionnement de l'alarme intrusion
- Contrôle du fonctionnement de la vidéophonie
- Contrôle du fonctionnement du contrôle d'accès
- Contrôle du fonctionnement de l'interphonie de l'EAS
- Contrôle du fonctionnement de la sonorisation

3.3.3 *Essais du SSI*

- Vérifications des repères : circuits, câbles, équipements, appareillage des équipements modifiés
- Contrôle de l'accessibilité pour la maintenance de l'installation
- Vérification fonctionnelle de l'installation : la vérification fonctionnelle de l'installation a pour but de s'assurer que toutes les fonctions sont correctement remplies suite aux modifications de l'installation. Elle comprend les opérations minimales successives suivantes :
- Contrôle des sources d'alimentations :
- Source principale, coupure et rétablissement
- Source auxiliaire, coupure, contrôle durée, rétablissement

- Essais de fonctionnement des déclencheurs manuels du S.S.I. : La totalité des détecteurs automatiques et des déclencheurs manuels modifiés sera essayée à l'aide du test adéquat, avec le contrôle :
- De l'affichage des paramètres d'adressage et le texte de l'alarme sur E.C.S. du S.S.I.
- Du contrôle du signal de dérangement coupure de ligne, court-circuit, éléments défectueux ou enlever
- Essais de fonctionnement de la fonction évacuation :
- Alarme générale,
- Asservissement avec l'alarme générale de l'existant,
- Report d'alarme générale aux pompiers, via téléphone du site.

L'entreprise devra effectuer tous les essais complémentaires qui seront éventuellement demandés par le Maître d'Ouvrage, le bureau de contrôle et le bureau d'études techniques.

Les essais et contrôles ont pour objet de vérifier la conformité des travaux avec les normes et réglementations en vigueur et les exigences particulières définies au présent cahier des charges.

D'une manière générale, les essais seront effectués en fin de travaux avant les opérations de réception, sauf pour les tronçons éventuels destinés à être rendus inaccessibles, les contrôles et essais seront alors effectués avant qu'ils ne soient inobservables.

3.4 Réception des travaux

La réception des travaux comportera obligatoirement :

- le contrôle de fonctionnement
- le contrôle des sections, qualités et conditions de pose
- le contrôle d'étanchéité
- le contrôle des débits
- le contrôle des niveaux sonores
- les essais et réglages
- l'avis technique et procès-verbaux des matériels spécifiques
- le dossier de récolement les instructions de conduite et d'entretien
- les fiches d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC (ex-COPREC)

A la terminaison des travaux, les installations devront en outre recevoir l'accord du bureau de contrôle.

3.5 Attestation d'essais de fonctionnement AQC

L'ensemble des réseaux de canalisations posées par l'entreprise adjudicataire du présent lot sera livré en parfait état de fonctionnement. Les essais de fonctionnement seront réalisés dès la finalisation de l'ensemble des raccordements et avant réalisation des enrobés. **Une attestation d'essai de fonctionnement AQC** (agence qualité construction) devra être produite par l'entreprise et transmise à l'Architecte dans les quinze jours suivant les essais.

Les différentes attestations disponibles sur le site internet de l'AQC sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- La production et distribution de l'eau chaude sanitaire (ECS),
- Les évacuations intérieures au bâtiment (PB1),
- Les réseaux d'eaux intérieurs au bâtiment (PB2),
- Les évacuations extérieures au bâtiment (RE),

- Les réseaux de communication VDI « Colonne de communication en fibre optique » (AT1),
- Les réseaux de communication VDI « Réseau de communication en logement » (AT2),
- Les réseaux de communication VDI « Portier électronique » (PE1),

- La ventilation mécanique contrôlée simple flux (VMC1),
- La ventilation mécanique contrôlée double flux (VMC2),

- Les portes et portails résidentiels, industriels, commerciaux et de garage (PA),
- Les portes automatiques piétonnes (PP),
- Les protections solaires mobiles motorisées (PSM),
- Les volets motorisés, battants, coulissants et roulant (VM),

- Les installations électriques de logements (EL1),
- Les installations électriques des services généraux (EL2),

- Les réseaux aérauliques "installations de chauffage" (CH-A),
- Les chaudières bois (CH-CB),
- Les chaufferies collectives > 70 kW à combustible (CH-CC),
- Les chaudières individuelles à combustible gazeux (CH-CI),
- Les réseaux hydrauliques (CH-H),
- Les pompes à chaleur Air/Eau (CH-PAC E),
- Les pompes à chaleur Air/Air (CH-PAC A),
- Les planchers chauffants à eau chaude (CH-PC),
- Les radiateurs à eau chaude (CH-RE),
- Les sous-stations CH-SS).

3.6 Exploitation

Les notices d'exploitation, d'entretien, schémas électriques, plans de récolement seront établis par le titulaire du présent lot et à fournir en trois exemplaires et une version informatique lors de la remise de son DOE.

L'entrepreneur devra l'instruction du personnel qui aura à utiliser et entretenir l'installation.

3.7 Avertissement

Le titulaire du présent lot devra la protection des appareils, des canalisations dont il a la charge pendant toute la durée du chantier et ce jusqu'à la réception des installations.

L'entrepreneur reconnait également avoir pris connaissance des devis descriptifs des autres corps d'état et prévu tous les travaux afférents à sa spécialité ainsi que les documents et plans généraux existants. De ce fait, il devra se tenir en liaison et effectuer les mises au point nécessaires avec les autres corps d'état ou leur représentant sur le chantier.

3.8 Vérifications des cotes

Le fait pour l'entrepreneur d'avoir commencé les travaux de sa spécialité dans quelconque local suppose qu'il accepte les ouvrages exécutés par les autres corps d'état précédents et sur lesquels il doit effectuer les travaux.

Pour le cas où l'exécution des ouvrages sur lesquels il aura à travailler ne lui semble pas satisfaisante, il devra en rendre compte immédiatement au Maître d'Ouvrage avant tout commencement de travail, faute de quoi, il ne pourra prétendre à aucun supplément sur les prix.

3.9 Documents techniques

Les documents ont pour objet de décrire d'une manière aussi précise que possible, la nature et la position des ouvrages à exécuter.

Toutefois, ces documents ne pouvant prétendre à la description absolument détaillée de toutes les opérations, les entrepreneurs ne pourront en aucun cas, arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser d'exécuter les travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'Art. En conséquence, les entrepreneurs doivent étudier avec soin les pièces remises, s'entourer de tous les renseignements pour ce qui aurait pu leur apparaître douteux. Ils pourront poser par écrit au Maître d'ouvrage et/ou son assistant technique, toutes les questions qu'ils jugeront utiles à la compréhension totale des plans et des termes du devis et prescriptions techniques.

Il appartient alors aux entrepreneurs de présenter avant remise de prix toutes observations ou suggestions qu'ils jugeront utiles quant aux prescriptions techniques et aux prévisions des devis descriptifs.

Le fait de soumissionner constitue un engagement des entrepreneurs de respecter lesdites prescriptions et prévisions.

3.10 Qualité des matériels

Tous les matériaux et fournitures mis en œuvre seront neufs, de première qualité et répondant exactement aux conditions de fonctionnement.

Les matériaux et fournitures seront soumis aux prescriptions des Normes Françaises et aux prescriptions techniques figurant aux Documents Techniques Unifiés et cahiers des charges établis par le C.S.T.B. en vigueur à la date des travaux.

Les marques, qualités et provenances des matériaux et fournitures non définis expressément dans le présent document seront soumis à l'agrément du Maître d'ouvrage et/ou son assistant technique.

L'Entrepreneur sera tenu de présenter tous les échantillons qui lui seront demandés et de se conformer aux choix effectués par celui-ci.

Tous les éléments de l'installation devront être :

- Neufs et en parfait état,
- Conformes aux spécifications techniques,
- Répondre sans restriction aux normes et règlements auxquels ils sont assujettis,
- Avoir une estampille ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel (estampillés C.E. suivant directives européennes 89/336/CEE et 93/68/CEE),
- Garantis par le constructeur pour l'utilisation envisagée,
- Livrés sur chantier dans leur emballage d'origine.

Les indications concernant les marques et références de matériels sont données pour fixer un niveau de qualité et de performance. Si l'Entrepreneur propose d'autres matériels que ceux préconisés, il devra justifier que les matériels de remplacement sont de qualité et de performance équivalente.

Pour toutes solutions ou matériels contrevenant aux prescriptions du présent dossier, l'Entrepreneur devra ressortir ces derniers en variantes en indiquant les incidences éventuelles sur les autres corps d'état.

Si les matériels proposés ne sont pas équivalents ou ne satisfont pas aux différentes exigences, l'Entrepreneur sera tenu d'installer les matériels préconisés sans majoration de son prix global forfaitaire. Pour certains types de matériel ayant des spécifications particulières (encombrement, technicité, uniformité par rapport à des installations existantes, etc.), il ne sera pas admis d'équivalence.

Tout matériel non estampillé CE devra faire l'objet d'une demande d'autorisation du Maître d'Ouvrage et/ou son assistant technique.

Avant réalisation, l'entreprise du présent lot devra présenter physiquement un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Pour le matériel spécifique ou volumineux, l'entreprise fournira, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

3.11 Garantie

Le délai de garantie particulière est d'un an (loi du 4/01/1978) à compter de la date d'effet de la réception.

Pendant ce délai, l'entrepreneur est tenu à une obligation de parfait achèvement au titre de laquelle, il doit :

- remédier à tous les désordres signalés par le Maître de l'Ouvrage, de telle sorte que l'ouvrage soit conforme à l'état où il était lors de la réception ou après correction des imperfections constatées après celle-ci
- exécuter les travaux et prestations éventuelles de finition ou de reprise prévus nécessaires.
- procéder le cas échéant aux travaux confortatifs et rectificatifs dont la nécessité serait apparue à l'issue des épreuves et essais effectués conformément au cahier des charges.

Cette garantie ne s'applique ni aux détériorations provenant d'une utilisation anormale, ni en cas de négligence, de défaut d'entretien ou de surveillance ni aux détériorations causées par des tiers non mandatés par l'entreprise et dûment constatés.

3.12 Hygiène et sécurité

Les prix du marché sont réputés tenir compte de toutes les obligations relatives à la sécurité, la protection et la santé des travailleurs, conformément au code du travail et au CCAG travaux.

L'entreprise devra se conformer aux arrêtés et règlements de sécurité et notamment mise en place de tous dispositifs assurant la sécurité du chantier, de la voie publique, de la voie privée, des accès.
L'entrepreneur devra mettre en place toutes les installations de protection, de sauvegarde et de garantie qu'il jugera nécessaire, ainsi que celles qui lui seront le cas échéant demandées par le maître d'ouvrage ou l'assistant technique pour l'ensemble du chantier.
Ces installations pourront notamment selon les conditions du chantier, être les suivantes :

- Garde-corps, plateaux monobloc, plinthes, triangulation, accrochage à la façade, garde gravois,
- Sécurité périphérique en toiture,
- Écrans ou autres dispositifs anti-poussière,
- Bâches ou films de protection contre la pluie et la poussière,
- Mise en place de toutes les protections nécessaires sur tous éléments quels qu'ils soient pouvant être dégradés,
- Mise en place d'une protection contre la pollution de l'environnement, par tous moyens appropriés, pour garantir une efficacité complète et totale, compris toutes sujétions de conformité à la réglementation,
- Demande d'emprise sur le domaine public, acquittement des frais de voirie, etc...

L'entrepreneur aura à sa charge la dépose et la repose à l'identique en accord avec le maître d'ouvrage ou l'assistant technique de tous les éléments gênants pour la bonne exécution de ses ouvrages.
Les dispositions devront être conformes aux exigences du plan de prévention.

3.13 Exigences acoustiques

Les matériels seront dimensionnés pour éviter de générer une nuisance sonore.

Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par un équipement collectif ne dépassera pas :

- LnAT $\leq$ 30 dB (A) en pièces principales
- LnAT $\leq$ 35 dB (A) en pièces de services

En vue de l'obtention de ces exigences, les entreprises s'engagent à exécuter les réglages nécessaires au fonctionnement silencieux de l'équipement.

Il devra notamment pour satisfaire à ces objectifs :

- utiliser des vitesses modérées de circulation dans les canalisations
- désolidariser des structures et de tous points fixes les canalisations par interposition de matériaux résilients et emploi de colliers antivibratiles.

L'entrepreneur s'assurera que les niveaux de bruit causés par le fonctionnement des installations dans les différents locaux sont inférieurs aux valeurs limites réglementaires.

L'Entrepreneur fera sienne des dispositions et soins particuliers de mise en œuvre afin que les installations soient silencieuses et s'inscrivent dans le cadre des textes en vigueur (normes, décrets et code du travail) concernant les nuisances acoustiques.

3.14 Eco-contribution

Pour répondre à la protection de l'environnement et du développement durable, les directives européennes WEEE et ROHS ont été transposées dans la règlementation française sous le décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005 et applicable depuis le 13 août 2005. Les derniers arrêtés publiés en août 2006 obligent les producteurs et distributeurs à contribuer au traitement des déchets des équipements électriques et électroniques. Depuis le 15 novembre 2006, tous les produits générant un déchet ménager sont soumis à la contribution

environnementale "éco-participation ". Le montant de cette éco-contribution qui est facturé par le producteur est répercuté en cascade à l'identique jusqu'au client final Maître d'Ouvrage. Cette éco-contribution est assujettie à la TVA et ne peut être soumise à bénéfices. Elle n'est pas non plus, à l'inverse, négociable.

3.15 Prise en compte des certificats d'économies d'énergie (CEE)

L'entreprise devra intégrer, pour chaque opération susceptible d'ouvrir droit à des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), les dispositions suivantes :

- **Identification des actions éligibles** dans le cadre des remplacements d'équipements de chauffage, de plomberie ou de ventilation (chaudières performantes, régulations, ballons ECS, dispositifs de ventilation à haut rendement…).
- **Évaluation préalable du potentiel de valorisation CEE**, en lien avec les fiches d'opérations standardisées applicables.
- **Constitution et transmission des dossiers CEE**, comprenant l'ensemble des pièces justificatives nécessaires : attestations sur l'honneur, preuves de réalisation, certificats de conformité, fiches techniques, photographies avant/après.
- **Accompagnement du maître d'ouvrage** dans la récupération ou la délégation du droit à valorisation des CEE.
- **Prise en compte des exigences réglementaires** et des évolutions éventuelles des fiches d'opérations standardisées.

L'entreprise devra intégrer ces obligations sans surcoût pour le maître d'ouvrage et veiller à optimiser la valorisation des CEE pour toutes les opérations concernées.

Les critères d'éligibilité des matériels seront précisés sur les factures.
Les entreprises devront donc être RGE pour les opérations éligibles du marché.

ARTICLE 4. HYPOTHESES SPECIFIQUES AU LOT

4.1 Courants forts

4.1.1 *Sélectivité*

La sélectivité des protections électriques devra être assurée sur l'ensemble des circuits, depuis l'origine de l'installation jusqu'aux départs terminaux.

Le critère de sélectivité consistant, pour tout défaut, à provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut sera obligatoirement à respecter (Sélectivité totale imposée).

Cette sélectivité pourra être :

- « Ampèremétrique » : reposant sur les réglages des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs rapides ou limiteurs rapides.
- « Chronométrique » : en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclencheur sur court-circuit.

Cette sélectivité ne pourra en aucun cas être « Energétique » (filiation interdite).

Les réglages des protections (Ir, Im, Ii, Isd, tr, tsd, etc.) devront être optimisés afin d'assurer :

- l'absence de déclenchements intempestifs en cascade,
- la continuité de service des circuits sensibles (SSI, désenfumage, GTB, ascenseurs, ventilation réglementaire, informatique, etc.),
- la coordination avec les courbes de limitation des disjoncteurs et les caractéristiques des fusibles,
- la conformité aux exigences de la NF C 15-100, de la NF EN 60947-2 et des prescriptions du distributeur.

L'entreprise fournira au Maître d'ouvrage et/ou son assistant technique les fiches de sélectivité des matériels qu'elle aura proposés, avant la réalisation de ses travaux.

4.1.2 *Chutes de tension*

Les chutes de tension maximales sur les liaisons basse tension répondront au minimum aux prescriptions de la réglementation, ou seront fonction des exigences des constructeurs de matériels dans le cas d'équipements spécifiques :

- 3 % pour les circuits d'éclairage
- 5 % pour les autres circuits
- 2 % pour les circuits de sécurité (SSI, BAES, désenfumage)
- 1 % pour les circuits IRVE (conformément à NF C 15-100-7-722)

4.1.3 *Pouvoir de coupure*

Suivant exigences des constructeurs des appareils de protection.

Les tableaux électriques devront être dimensionnés pour :

- **Icc ≥ 10 kA** en tertiaire
- **Icc ≥ 6 kA** en logement collectif
- **Icc ≥ 3 kA** en logement individuel

4.1.4 *Foisonnement*

Suivant réglementation et selon coefficients

4.2 Courants faibles

4.2.1 *DOCUMENTS DE BASE*

En complément aux documents généraux indiqués au CCTP communs à tous les lots, L'Entrepreneur du présent lot s'engage à réaliser l'installation conformément notamment aux prescriptions des documents suivants :

SYSTÈME DE PRÉCÂBLAGE RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS

L'installation devra être conforme aux normes en vigueur à savoir :

- Norme EN 50.173 amendement 1 et amendement 2, relatif à la partie courants faibles
- Norme EN 50.167 relatif au câble capillaire écranté pour transmission numérique
- Norme EN 50.168 relatif au câble capillaire écranté pour raccordement du terminal
- Norme EN 50.169 relatif au câble de rocade écrantée pour transmission numérique
- EN 50 174
- EN 50 310
- EN 50 346
- ISO 11 801
- Norme EN 55.022 CEM
- NFC 15 100
- NFC 15 900
- Standard EIA/TIA 568

EQUIPEMENT TÉLÉPHONIE, TÉLÉVISION & RADIOPHONIE

- Décrets, circulaires et instructions et règles concernant les installations téléphoniques:
- Aux Instructions générales sur le service des Télécommunications.
- Aux règles propres au centre de distribution Télécom local.

SYSTÈME D'ALARMES

- Norme NF.A 2P concernant la détection anti-intrusion

SÉCURITÉ / SÛRETÉ

- NF S 61-9XX pour SSI
- EN 62676 pour vidéosurveillance
- EN 60839-11-1 pour contrôle d'accès
- PoE / PoE+ / PoE++ pour caméras, interphones, bornes WiFi

ARTICLE 5. SPÉCIFICATIONS RELATIVES AUX OUVRAGES, MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

5.1 Spécifications communes

5.1.1 *Conditions d'environnement*

Les caractéristiques des matériels et de mise en œuvre seront adaptées aux classes d'influences externes des locaux dans lesquels ils seront installés.

5.1.2 *Indice de protection*

L'IP indiqué ci-après est l'indice de protection minimale que devra respecter l'entreprise, suivant le local considéré pour respecter les conditions d'influences externes.

Dans tous les cas pour tous les locaux, les pénétrations des canalisations dans ces appareils ne devront pas diminuer les I.P. ; les pénétrations des canalisations "saillies" dans les appareils se feront donc par presse-étoupe avec joint d'étanchéité et serre-câbles lorsque cela est nécessaire.

INDICES DE PROTECTION MINIMAUX A RESPECTER :

- Locaux domestiques ou analogues

Désignation	IP	IK
Cave - cellier	21	07
Cuisine - lingerie	21	02
Séjour - salon - chambres	21	02
Salle d'eau - volume 0	27	02
Salle d'eau - volume 1	24	02
Salle d'eau - volume 2	24	02
BAES	42	

- Établissement recevant du public

Désignation	IP	IK
Bureau, attente, entretien, salle opérationnelle, local stock sensible, circulation	20	02
Accueil public	20	08
Multifonctions, audition et régie	54	07
Sûreté	54	10
Sanitaires - vestiaires	21	02*
Salle d'eau - volume 0	27	02*
Salle d'eau - volume 1	24	02*
Salle d'eau - volume 2	24	02*
Garage, ingrédients, magasin, groupe électrogène	54	07
Locaux techniques	54	07
Eclairage de sécurité	42	

*Locaux GAV : IK 08

5.1.3 *Dépose*

Tous les équipements électriques (courants forts et faibles) existants qui ne seront plus nécessaires seront déposés afin d'être soit reconditionnés (nettoyage, réutilisation, etc…) soit remis au maître d'ouvrage, soit évacués à la décharge, soit réutilisés pour le présent projet.

Toute intervention pouvant perturber le bon fonctionnement des zones occupées devra faire l'objet d'un accord du Maître d'ouvrage et/ou son assistant technique et de la direction de l'établissement.

Concernant les parties existantes non modifiées, le titulaire devra prévoir l'adaptation des réseaux desservant ces installations aux installations nouvelles (ces prestations comporteront, les coupures des réseaux, les déposes de faux plafonds et la repose de faux plafond et seront dues par le titulaire du présent lot)

Tous les circuits qui participent à l'alimentation d'appareils déposés et à l'alimentation d'appareils non déposés devront subir toutes les interventions nécessaires (restructuration, dévoiement, ajout de commande, déprogrammation …) pour assurer la continuité de fonctionnement des appareils non déposés.

En particulier tous les appareils et matériels déposés nécessitant des opérations de déprogrammations sur un système central qui doit rester en exploitation. Ces opérations doivent être réalisées dans le cadre du présent lot, elles s'effectueront selon une procédure établie par l'entreprise ; cette procédure sera présentée à la maîtrise d'ouvrage pour accord pendant la phase de préparation du chantier.

L'ensemble des installations déposées sera mis à la disposition de l'établissement et de la maîtrise d'ouvrage ou évacué par tri à la décharge s'il n'est pas récupéré (à la charge du présent lot) selon le paragraphe « Tri sélecti

5.1.4 *Contacts avec les services publics et privés*

L'Entrepreneur titulaire sera chargé d'établir, à ses frais, tous les contacts avec les Services Publics ou Privés afin d'assurer une parfaite réalisation des installations :

- ENEDIS pour les branchements BT,
- Opérateurs télécom pour les réseaux fibre,
- Organismes de contrôle pour les essais réglementaires.

Ces démarches s'effectueront sous le contrôle et en accord avec le Maître d'ouvrage et/ou son assistant technique.

5.1.5 *Fixation des matériels*

5.1.5.1 Sur charpente métallique

Par pincement ou ceinturage à l'aide d'accessoires préfabriqués (type ERICO CADDY ou équivalent).

Soudure électrique autorisée sous réserve de l'accord du Maître d'Œuvre.

Percements interdits.

5.1.5.2 Sur ossature béton précontraint

Douilles ou rails noyés (type Halfen ou équivalent).

Tiges filetées placées dans des réservations prévues à cet effet.

Par pincement ou ceinturage.

Percements interdits.

5.1.5.3 Sur ouvrages béton non précontraints

Par chevilles métalliques ou plastiques adaptées à la charge de l'équipement à fixer et au type de matériau constituant l'ouvrage.

Par scellement au ciment lent ou au plâtre suivant la charge de l'équipement à fixer et au type de matériau constituant l'ouvrage.

5.1.5.4 Sur ouvrages en pierre ou en brique

Par chevilles chimiques.

5.2 Courants forts

5.2.1 *Equipement HTA*

5.2.1.1 Cellules HTA

Caractéristiques communes à toutes les cellules HTA :

- Type préfabriquée IP 3X avec tôle de fond non ajourée
- Tension assignée Un : 24 kV
- Intensité assigné de 400 A
- Courant de courte durée admissible : 12,5 KA / 1s
- Conformité :
  - Spécifications E.D.F. HN 64-S-41 et HN 64-S-43
- Essais usine Constructeur :
  - Fourniture de P.V. d'essais Constructeur

5.2.1.2 Cellules interrupteur/sectionneur

Caractéristiques :

- Jeu de barres tripolaire 400 A
- Coupure dans le S.F.6
- Calibre 400 A
- Pouvoir de coupure à cosinus 0.7 : 400 A
- 2 contacts secs inverseurs de position ramenés sur bornes pour le report sur la G.T.B. (contacts auxiliaires)
- Protection par combiné interrupteur-fusibles
- Hublot de vérification de sectionneur de terre
- Sectionneur de mise à la terre
- Indicateur de présence de tension alimenté par diviseur capacitif et contact sec de présence tension ramené sur bornes pour le report sur la G.T.B (contacts auxiliaires)
- Verrouillages normatifs

5.2.1.3 Cellule protection transformateur

Caractéristiques :

- Jeu de barres tripolaire 400 A
- Coupure dans le S.F.6
- Calibre 400 A
- Bobine de déclenchement
- Contact sec inverseur de position ramené sur borne
- Trois coupe-circuit H.P.C.
  - Calibre adapté à la puissance du transformateur
  - Assurant l'ouverture automatique de l'interrupteur en cas de fusion de l'un d'eux
  - Avec contacts secs auxiliaires de signalisation fusion fusible et position interrupteur ramené sur bornes pour report sur la G.T.B.
- Sectionneur de mise à la terre
- Hublot de vérification de sectionneur de terre
- Indicateur de présence de tension
- Fond support adapté pour recevoir un raccordement par câbles

- Verrouillage par serrure interdisant l'accès au transformateur si l'interrupteur HTA n'est pas en position ouvert et si le disjoncteur B.T. n'est pas en position ouvert et débroché

5.2.1.4 Transformateur DIELECTRIQUE HUILE

Le transformateur et ses accessoires seront de type

- Type hermétique à remplissage total
- Puissance 630 kVA
- Diélectrique huile
- Tension assignée primaire 20 kV
- Tension secondaire à vide 410 V
- Niveau d'isolement assigné 24 kV pour 20 kV (50 kV eff – 50 Hz / 1mn ; 125 kV choc – 1.2/50µs)
- Pas de réglage (hors tension) ± 2.5 %
- Couplage triangle côté primaire et étoile côté B.T.
- Bac de rétention métallique
- 1 relais de protection D.G.P.T.2 (pression détection gaz température ; 1er seuil d'alarme et 2ème seuil déclenchement) avec les asservissements de déclenchement H.T.A. et B.T. correspondants, contacts auxiliaires ramenés sur bornes pour report sur la G.T.B.
- 3 bornes H.T.A. débrochables, verrouillées avec cellule protection transformateur correspondante
- 1 capot B.T. avec raccordement B.T. par passe barres et capot B.T. verrouillé avec disjoncteur B.T. correspondant

5.2.1.5 Batterie de condensateurs

L'Entrepreneur prévoira toutes les prestations nécessaires à la réalisation d'une installation de compensation de l'énergie réactive.

La puissance réactive à considérer s'élèvera à 30% de la puissance active, fonctionnant sur 2 à 3 étages.

5.2.1.6 Matériel de prévention et de sécurité dans le poste HTA

Les accessoires suivants seront fournis et posés par le titulaire du présent lot qui devra, en outre, les dispositifs de fixation et d'accrochage :

- Bloc Autonome Permanent d'Intervention, associé à sa prise de courant
- Tabouret isolant 24 kV
- Tapis isolant devant les cellules H.T.
- Paire de gants caoutchouc 24 kV dans boite métallique (NPC 18.415) avec réserve de talc
- 2 jeux de fusibles de rechange sur râtelier calibrés à la puissance du transformateur
- Boite de contrôle de concordance des phases
- Perche de sauvetage 24 kV
- Détecteur de tension : DETEX
- Affichage réglementaire (PR10 sur porte d'accès et AF20B à l'intérieur du poste)
- Extincteur CO2 de 5 kg (ou poudre)

5.2.2 *Equipements de branchement puissance ≤ 36 kVA.*

5.2.2.1 Coffret coupe circuit principal collectif (CCPC)

Il sera mis en place en limite de propriété, un coffret coupe circuit principal collectif (CCPC) avec plusieurs directions.

Celui-ci devra permettre l'alimentation des colonnes montantes.

Celui-ci sera sur socle et sera équipé d'une embase téléreport et il devra permettre :

- Le sectionnement par barrettes
- La protection 200 A par fusibles
- Le raccordement de câbles de 50 à 240 mm ² aluminiums ou 50 à 150 mm² cuivre
- L'identification de l'arrivée et des départs (étiquettes sur porte).

5.2.2.2 Distributeur d'arrivée

Distributeur d'arrivée 200A ou 400A pour raccordement jusqu'à trois dérivations individuelles : une dérivation triphasée et deux dérivations monophasée avec connecteur principal et connecteur porte fusible monophasé et triphasé

5.2.2.3 Distributeur de niveaux

Distributeurs de niveaux 200A pour raccordement jusqu'à maximum 4 dérivations individuelles monophasées chacun avec :

- connecteur principal
- connecteur porte fusible 60A.
- cartouche fusible 45A ou 60A selon le cas

Chaque distributeur de niveaux sera associé à un boitier de connexion pour le téléreport et à un répartiteur de terre.

5.2.2.4 Canalisation collective

Les canalisations collectives seront réalisées conformément à la NFC 14-100.

La canalisation collective énergie sera de section maximale de 240mm² cuivre ou alu et de section minimale de 25mm² cuivre et 50mm² alu

Il sera également prévu une colonne générale « terre » en conducteur isolé en cuivre de section 35mm² fixé le long de la colonne montante sans coupure avec bornes de raccordement à chaque niveau pour les dérivations individuelle

5.2.2.5 Dérivation individuelle

Les dérivations individuelles électriques seront réalisées conformément à la NF C 14-100.

Les dérivations individuelles seront effectuées à partir des distributeurs de niveau et des barrettes de connexion et permettront le raccordement de chaque tableau et des tableaux Services Généraux.

Chacune des dérivations cheminera sur chemin de câble ou fourreau.

Il sera mis en place des dérivations individuelles de section allant de 10mm² à 35mm².

Nota : la section de chacune des dérivations sera à déterminer et à confirmer par note de calcul

5.2.3 *Prise de terre – Mise à la terre*

5.2.3.1 Schéma de mise à la terre basse tension

Le régime de neutre sera : TT ou TNS (neutre raccordé à la terre, masses raccordées au neutre ; PE et Neutre séparés, et ce quel que soit la section des câbles).

5.2.3.2 Prise de terre du poste HTA/BTA

Un treillage métallique d'équipotentialité relié à la terre générale devra être mise en œuvre dans la dalle du poste. Il sera relié à un coffret de terre spécifique général.

La résistance de terre sera toujours inférieure à 1 ohm.

5.2.3.3 Prise de terre du (des) bâtiment(s)

Effectuée par une boucle en fond de fouille du bâtiment créé, par un conducteur cuivre nu de 50 mm2 minimum, avec une longueur telle que la résistance de terre soit toujours inférieure à 1 ohm.

Les câblettes en fond de fouille aboutiront au droit du TGBT sur une barrette de terre.

L'interconnexion des prises de terre sera réalisée via le conducteur PE des câbles d'alimentation des différents TD.

5.2.3.4 Mise à la terre des masses

Compte tenu du caractère impératif de la continuité des circuits de terre, ces derniers ne doivent comporter aucune barrette de coupure et tous leurs raccordements sont, en conséquence, effectués par soudure ou brasage, ou via un outil à sertir ayant fait l'objet d'une certification du CSTB.

Il ne peut y avoir de sécurité des personnes que si la continuité du réseau de terre est assurée, d'une façon parfaite et permanente. Pour respecter cet impératif, chaque dérivation du circuit de terre sera raccordée sur une borne individuelle afin que la suppression ou l'adjonction d'une dérivation quelconque ne puisse interrompre la continuité du circuit de terre en aval de cette dérivation.

Les fils du circuit de terre ne doivent, en aucun cas, être raccordés directement sur la fiche de terre d'une prise de courant car l'élimination de cette prise entraînerait, immédiatement, la rupture du circuit de terre en aval de cette prise de courant.

Les fils de terre des différents circuits fractionnaires ou d'utilisation ne doivent, en aucun cas, être groupés et serrés par une seule borne de raccordement du type FERLE ou similaire.

Ces bornes ne peuvent être valablement utilisées que dans le cas où le circuit principal de terre passerait sans coupure à hauteur d'une dérivation.

Lorsqu'un conducteur est constitué de plusieurs brins, toute précaution doit être prise pour que le courant se répartisse entre tous les brins, c'est-à-dire que chaque extrémité d'un conducteur multibrins devra être soudée ou munie d'une cosse sertie isolée d'un modèle approprié à la forme de la plage de raccordement de l'organe à connecter.

La distribution du circuit de terre sera faite par l'intermédiaire d'un conducteur de cuivre.

Le présent lot devra s'assurer que les résistances de contact de toutes les masses accessibles soient conformes à la norme NF C15-100.

5.2.3.5 Conducteur PE

Le conducteur PE sera toujours incorporé au câble d'alimentation d'énergie de l'utilisation considérée.

Les sections des conducteurs PE seront telles qu'elles permettront :

- Pour les circuits principaux de respecter, en cas de défaut, le temps de coupure défini par la Norme C 15.100 en fonction des tensions de courant
- Pour les circuits terminaux d'obtenir les valeurs fixées par la Norme NF C15-100.

5.2.3.6 Interconnexion des éléments métalliques

Sur la platine de terre, seront raccordés les équipements tels que :

- L'enveloppe et les châssis métalliques des tableaux
- Les appareils d'éclairage
- Les masses métalliques faisant partie intégrante de la construction (charpente, ossature, faux plafonds, huisseries, etc.)
- La borne de terre de toutes les prises de courants
- Les canalisations (eau, fluides divers etc.)
- Le réseau de terre informatique

5.2.4 *Armoires, Tableaux et Coffrets de Protections*

5.2.4.1 Constitution

Ces armoires et coffrets seront choisis pour réaliser des tableaux électriques d'intérieur ou d'extérieur suivant le cas. Ils seront robustes, avec porte et canon 405, et auront un IP / IK en adéquation avec les influences externes du local considéré. Ils permettront de recevoir les organes de protection, commande et signalisation, avec possibilité d'installer l'appareillage de commande et signalisation en face avant de tableau sur porte partielle.

Chaque ensemble devra comporter, après exécution correspondant au présent descriptif, 40% de volume libre.

Tous les raccordements des circuits extérieurs de puissance se feront directement raccordés à l'organe de protection et coupure du départ. Les câbles seront à évacuation par le haut ou par le bas, au travers de presse-étoupes ou plaques passe-câbles à membranes IP55 si les influences externes l'imposent.

Tous les éléments constitutifs de tableaux (disjoncteurs, relais, voyants, borniers etc.…) seront repérés par des étiquettes dilophanes gravées et fixées par vis sur un support isolant indépendant de l'appareil repéré.

La visserie sera cadmiée ou galvanisée à chaud, les rondelles plates seront intercalées entre les organes de serrage et la tôlerie afin d'éviter de détériorer la protection anti-corrosive.

Ou

Sauf spécifications particulières en partie 3 du présent C.C.T.P., les armoires, tableaux et coffrets seront constitués par des châssis tôle perforée avec porte équipée de serrure RONIS ou équivalent (ce type de fermeture étant retenu par nécessité d'homogénéité et de compatibilité avec le système d'organigramme de clés du parc immobilier de la gendarmerie) et rail DIN recevant les organes de protection, de télécommande ne laissant apparaître que les organes de manœuvre, de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

Chaque ensemble devra comporter, après exécution correspondant au présent descriptif, 40% de volume libre.

Les éléments de tôlerie seront en acier protégé contre la corrosion et recouverts de deux couches de peinture glycérophtalique.

Tous les raccordements des circuits extérieurs de puissance se feront directement raccordés à l'organe de protection et coupure du départ. Les câbles seront à évacuation par le haut, via des compartiments spécifiques latéraux toute hauteur en nombre suffisants et largement dimensionnés.

Tous les éléments constitutifs de tableaux (disjoncteurs, relais, voyants, borniers, etc.) seront repérés par des étiquettes dilophanes gravées et fixées par vis sur un support isolant indépendant de l'appareil repéré.

L'ensemble des borniers seront regroupés latéralement dans un ou plusieurs compartiments spécifiques toute hauteur.

Les borniers de répartition de puissance seront obligatoirement de type « Multiclip » de SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

La visserie sera cadmiée ou galvanisée à chaud, les rondelles plates seront intercalées entre les organes de serrage et la tôlerie afin d'éviter de détériorer la protection anti-corrosive.

De plus, chaque armoire, tableau ou coffret sera muni :

- D'un éclairage intérieur commandé par l'ouverture de la porte,
- D'une prise de courant 2P+T-16A externe étanche et sa protection associée,
- D'un voyant blanc de présence tension triphasé à Leds,
- D'une ventilation naturelle,
- D'une coupure d'urgence semi-encastrée en façade.

Ou

Ces armoires et coffrets seront choisis pour réaliser des tableaux électriques d'intérieur ou d'extérieur suivant le cas. Ils seront robustes, avec porte et canon 405, et auront un IP / IK en adéquation avec les influences

externes du local considéré. Ils permettront de recevoir les organes de protection, commande et signalisation, avec possibilité d'installer l'appareillage de commande et signalisation en face avant de tableau sur porte partielle.

Chaque ensemble devra comporter, après exécution correspondant au présent descriptif, 40% de volume libre.

Les câbles seront à évacuation par le haut ou par le bas, via des compartiments spécifiques latéraux toute hauteur en nombre suffisants, au travers de presse-étoupes ou plaques passe-câbles à membranes adaptés aux influences externes (IP55 minimum dans tous les ateliers).

Tous les éléments constitutifs de tableaux (disjoncteurs, relais, voyants, borniers etc...) seront repérés par des étiquettes dilophanes gravées et fixées par vis sur un support isolant indépendant de l'appareil repéré.

La visserie sera cadmiée ou galvanisée à chaud, les rondelles plates seront intercalées entre les organes de serrage et la tôlerie afin d'éviter de détériorer la protection anti-corrosive.

Ou

Ces armoires et coffrets seront choisis pour réaliser des tableaux électriques d'intérieur ou d'extérieur suivant le cas. Ils seront robustes, avec porte et canon 405, et auront un IP / IK en adéquation avec les influences externes du local considéré. Ils permettront de recevoir les organes de protection, commande et signalisation, avec possibilité d'installer l'appareillage de commande et signalisation en face avant de tableau sur porte partielle.

Chaque ensemble devra comporter, après exécution correspondant au présent descriptif, 40% de volume libre.

Les câbles seront à évacuation par le haut ou par le bas, via des compartiments spécifiques latéraux toute hauteur en nombre suffisants, au travers de presse-étoupes ou plaques passe-câbles à membranes adaptés aux influences externes (IP55 minimum dans tous les locaux).

Tous les éléments constitutifs de tableaux (disjoncteurs, relais, voyants, borniers etc...) seront repérés par des étiquettes dilophanes gravées et fixées par vis sur un support isolant indépendant de l'appareil repéré.

La visserie sera cadmiée ou galvanisée à chaud, les rondelles plates seront intercalées entre les organes de serrage et la tôlerie afin d'éviter de détériorer la protection anti-corrosive.

5.2.4.2 Liaisons électriques internes

Le câblage interne s'effectuera en conducteur souple de la série H 07 SV de teinte uniforme, sous goulottes PVC avec couvercles. Les extrémités des conducteurs de filerie seront, dans tous les cas, munis de cosses ou d'embouts adaptés au type de bornes auxquelles elles se raccordent.

Dans tous les cas où plusieurs conducteurs se raccorderont sur un même organe de protection ou d'isolement, il sera fait usage de jeux de barres correctement isolés pour éviter les contacts accidentels pendant les interventions.

Les circuits seront repérés par bagues de numéros qui seront reportés sur les plans détaillés de filerie. Les conducteurs de terre porteront la double coloration vert jaune pour les circuits de protection.

Tous les circuits seront câblés sur borniers en partie latérale de l'armoire. Les borniers seront impérativement de type WAGO ou équivalent.

5.2.4.3 Mise à la terre

Tous les éléments métalliques des tableaux de protection dont l'assemblage ne permet pas de garantir la bonne conductibilité seront à relier à la terre.

Lorsqu'il sera fait usage de tresses souples en cuivre étamé ou non, celles-ci seront équipées à leurs extrémités d'embouts munis d'œillets permettant de s'opposer à la détérioration des brins, notamment lors du serrage.

5.2.4.4 Raccordement aux tableaux

Le raccordement des câbles aux tableaux et armoires de protection s'opèrera de telle sorte que l'on puisse passer une pince ampèremétrique sur chacun des conducteurs et autour de l'ensemble des conducteurs actifs propres à un même départ.

Les câbles multiconducteurs possédant un conducteur de terre seront posés de telle sorte que le passage d'une pince mobile de contrôle sur ce conducteur de terre soit aisé.

Les conducteurs de protection seront toujours intégrés aux câbles et les raccordements s'effectueront, exclusivement, sur les coffrets de répartition en gaines ou locaux techniques et sur les équipements et appareillages alimentés.

Les boites de dérivation ne seront pas admises pour les liaisons de puissances principales.

Les boîtes de dérivation des circuits terminaux seront clairement dessinées et repérées sur les plans, avec indication des repères des circuits concernés. Ces repères seront reportés sur les boîtes installées.

Les boîtes de dérivation seront obligatoirement fixées sur les ailes des chemins de câbles dans les circulations, et de préférence au-dessus des portes d'entrées dans les salles pour la distribution terminale.

NOTA :Pour les prises de courant 20A ou 32A, il sera prévu une protection par prise ; le regroupement de deux ou trois prises (voire plus) ne sera pas accepté.

5.2.5 *Production d'Energie Haute Qualité (EHQ)*

5.2.5.1 Onduleur

Caractéristiques principales :

- Autonomie : 10 mm
- Possibilité de mise en parallèle de 2 onduleurs de même conception chacun avec son by-pass
- By-pass automatique sans coupure
- By-pass manuel de maintenance
- Tension entrée : triphasée 400V + ou – 10 %
- Tension sortie : triphasée 400V + N
- Tolérance de tension de sortie en régime permanent 3 %
- Batterie plomb étanche
- Taux de distorsion en aval < 3 % sur 100 % de charge non linéaires avec un facteur de crête de 3/1
- Filtre actif en amont pour réduire les perturbations harmoniques à un taux < 3 %
- Surveillance de l'état de la batterie par le système BATTERY MENITA ou équivalent indiquant sur un écran les informations suivantes et en assurant des fonctions spécifiques :
  - mesure autonomie réelle
  - prévision de la durée de vie de la batterie
  - protection contre les décharges profondes
  - régulation de la tension de recharge de la batterie en fonction de la température
  - limitation du courant dans la batterie
  - tests automatiques périodiques de la batterie
- Fréquence de sortie : 50 hz à 0.5 %
- Tolérance tension : < 2 % sur impact de charge de 0 % à 100 % et 100 % à 0 %
- Facteur de crête admissible : 3
- Distorsion sur charge linéaire < 1 %
- Distorsion sur charge non linéaire < 3 % avec facteur de crête 2,5
- Rendement supérieur à 92 %
- Informations disponibles sur réseau type J-BUS
- Informations de synthèse sous forme de contacts secs pour la GTC tels que :
  - défaut onduleur
  - fin d'autonomie

- test batterie
- fonctionnement sur by-pass
- fonctionnement sur batterie

- Livré avec système d'interface avec un système informatique (logiciel + liaison informatique) à prévoir
- Equipé d'un système de télésurveillance à raccorder sur une prise téléphonique
- Test de batterie redresseur alimenté
- Une isolation galvanique de puissance équivalente à celle du l'onduleur, sera prévue entre l'amont et l'aval de l'onduleur et ce, sur le réseau ondulé, by-pass ou détour manuel

5.2.6 *Groupe Électrogène*

Les prestations seront exécutées conformément aux normes et textes suivants :

- NF EN ISO 8528 (groupes électrogènes),
- NF EN 60034 (alternateurs),
- NF EN 60204-1 (sécurité des machines),
- Directive Machines 2006/42/CE,
- Directive CEM 2014/30/UE,
- Directive Basse Tension 2014/35/UE,
- Code du Travail (bruit, sécurité),
- Réglementation ICPE si applicable.

Le groupe devra pouvoir démarrer automatiquement en cas de coupure réseau.

- **Caractéristiques techniques minimales**
- **Puissance**
- Tension : 400/230 V – 50 Hz – Triphasé
- Régulation tension : ±1 %
- Régulation fréquence : ±0,5 %
- **Moteur thermique**
- Type : Diesel 4 temps
- Refroidissement : liquide
- Démarrage : électrique 12/24 V
- Consommation conforme ISO 3046
- Niveau sonore maximal : **≤ 70 dB(A) à 7 m** (ou exigence MOA)
- **Alternateur**
- Type : synchrone, auto-excité
- Classe d'isolation : H
- Protection : IP23 minimum
- Régulateur AVR
- **Châssis et capotage**
- Châssis mécano-soudé sur silentblocs

- Capotage insonorisé type canopy (si demandé)
- Bac de rétention intégré (si exigé)
- Traitement anticorrosion
- **Réservoir carburant**
- Autonomie minimale : **8 h à 75 % de charge**
- Jauge de niveau
- Possibilité de raccordement à réservoir externe
- **Armoire de commande / ATS**
- Automate de gestion avec écran LCD
- Fonctions :
    - Démarrage automatique sur défaut réseau
    - Transfert automatique réseau/groupe
    - Surveillance tension, fréquence, intensité
    - Historique alarmes
    - Arrêt d'urgence
- Communication : Modbus RTU/TCP (si demandé)
- **Conditions d'installation**
- Mise en place sur dalle béton existante ou à créer
- Fixation antivibratile
- Raccordement électrique jusqu'au TGBT ou inverseur de source
- Raccordement échappement + silencieux
- Ventilation du local (entrée/sortie d'air)
- Mise à la terre conforme NFC 15-100
- Respect des règles incendie et ICPE
- **Essais, contrôles et mise en service**

Le titulaire réalisera :

- Essais à vide
- Essais en charge (charge résistive ou charge du site)
- Test de basculement réseau/groupe
- Vérification des sécurités
- Mesure du niveau sonore
- Remise d'un **PV d'essais** signé

Aucun matériel ne sera réceptionné sans PV conforme.

5.2.7 *Serrurerie*

Dans le cas où le Titulaire aurait à réaliser des pièces de serrurerie particulières nécessaires à la fixation ou au support de certains équipements, ces pièces seraient :

- à l'extérieur : galvanisées à chaud (avec boulonnerie galvanisée ou inox),

- à l'intérieur : peintes.

Tous les travaux de perçage, sciage, … sur ces pièces métalliques seront effectués avant protection contre la corrosion (galvanisation ou peinture).

5.2.8 *Distribution électrique*

5.2.8.1 Chemins de câbles

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR et seront métalliques, galvanisés à chaud du type Cablofil ou équivalent (treillis soudés) pour les câbles du réseau de précâblage et pour les câbles courants forts et autres courants faibles.

En cheminements verticaux, ils seront constitués de chemins de câbles type Cablofil ou équivalent (treillis soudés) galvanisées à chaud fixées aux parois par l'intermédiaire de profilés.

Ou

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR et seront métalliques, galvanisés à chaud du type dalles perforées pour les câbles du réseau de précâblage et du type treillis soudés ou dalles perforées galvanisé à chaud pour les câbles courants forts et autres courants faibles.

En cheminements verticaux, ils seront constitués de dalles perforées galvanisées à chaud fixées aux parois par l'intermédiaire de profilés Z, et munis de couvercles sur toute leur hauteur visible.

Ou

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR et seront métalliques, galvanisés à chaud, du type dalles perforées avec ou sans couvercles selon le cas.

En cheminements verticaux, ils seront constitués de dalles perforées galvanisées à chaud fixées aux parois par l'intermédiaire de profilés Z, et munis de couvercles sur toute leur hauteur visible.

Et

NOTA : Une attention toute particulière sera portée lors de la mise en œuvre des chemins de câbles, en utilisant des supports de fixation en adéquation avec le matériel choisi, robustes et adaptés à la configuration des lieux. Tout « bricolage » ou utilisation de support sous-dimensionné pour la fixation des chemins de câbles sera refusé.

Ils seront prévus par longueur minimale de 3m en ligne droite. La hauteur des bords relevés sera au minimum de 48mm. Les changements de plan s'effectuent au moyen de raccordements spéciaux concaves ou convexes. Les virages sont assurés, également, par raccords spéciaux 90 ou divers.

Les éléments sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence, en dehors des points d'appui.

Les chemins de câbles placés à moins de 1,50m du sol recevront un couvercle assurant une protection efficace des câbles contre les risques de détérioration mécanique, ainsi que dans toutes les zones où ces derniers seront apparents.

La continuité électrique des chemins de câbles devra être assurée, réalisant ainsi une liaison équipotentielle supplémentaire. Leur mise à la terre sera effectuée au niveau des armoires et coffrets divisionnaires.

Les chemins de câbles seront dimensionnés afin de limiter, au mieux, les effets de proximité des câbles et de permettre des adjonctions ultérieures de 40 %.

Le parcours des chemins de câbles sera établi en fonction de l'implantation des équipements des autres Corps d'Etat techniques.

5.2.8.2 Conduits – Fourreaux

Les câbles ne devront pas occuper plus d'1/3 de la section des conduits et fourreaux dans lesquels ils cheminent.

5.2.8.3 Câbles posés aux parois

Les câbles posés directement sur parois maçonnées, seront posés sur colliers fixés à intervalles de 0,33m. Lorsqu'il y aura pose de 5 câbles ou plus, ceux-ci seront obligatoirement posés sur chemins de câbles.

Le rayon de courbure ne sera, en aucun cas, inférieur à celui donné par le fabricant.

Dans le cas de croisement de canalisations affectées à un autre usage, celui-ci doit être effectué par un pont ou une tranchée laissant une distance d'au moins 3cm entre les 2 canalisations.

La traversée des parois sera réalisée quelle que soit la longueur de la traversée au moyen de fourreaux munis d'embouts protecteurs. Dans le cas où la communication des locaux doit être évitée (poussière etc..), les fourreaux possèderont des presse-étoupe à chaque extrémité.

Dans le cas de montage en applique pour tous les équipements à plus de 2m du sol, il pourra être fait usage de tube I.R.L. ou A.P.E. Pour toutes réalisations situées à moins de 1,50m du sol, il sera utilisé des tubes M.R.B. Dans ce cas, les tubes seront équipés de manchons isolants à chaque extrémité.

Pour tous locaux à risques d'incendie au sens de la norme C15-100, les canalisations étrangères à ces locaux devront être protégées par un caisson coupe-feu d'un degré équivalent au degré des cloisons du local (minimum 1h) à prendre en compte dans le cadre du présent lot.

5.2.8.4 Câbles sur chemin de câbles

Les câbles seront posés côte à côte sans se chevaucher. Les rayons de courbure devront être supérieurs à 10 fois le diamètre du câble.

A la sortie des chemins de câbles, les câbles ou conducteurs seront posés sous gaines et devront reposer sur des parties ne présentant pas d'arêtes vives. A cet effet, les extrémités des chemins de câbles sont repliées afin de représenter une surface arrondie ou seront équipées de raccords à 90° convexes.

Les câbles posés à plat seront fixés par des colliers polyamide sans halogène.

5.2.8.5 Raccordements puissance

Câble de section ≥ 16 mm²

Sauf cas particulier d'étrier ou de borne à cage, tous les câbles de puissance de section ≥ 16 mm² seront raccordés par l'intermédiaire de cosses à sertir adaptées à la section, au type et à la nature du conducteur ainsi qu'aux conditions d'environnement. Le sertissage sera effectué soit par poinçonnage soit par rétreint hexagonal.

Câble de section < 16 mm²

Sauf cas particulier d'étrier ou de borne à cage, tous les câbles de puissance de section < 16 mm² seront raccordés par l'intermédiaire d'embouts à sertir.

Raccordements commande

Sauf dérogation écrite du Maître d'Œuvre, tous les raccordements des circuits de commande seront réalisés par l'intermédiaire de bornes à ressort avec alvéole de test (WAGO ou équivalent).

Toutes les liaisons point à point seront équipées, au minimum à une extrémité, de bornes sectionnables.

Capacité : 1 seul fil par borne (dans le cas de repiquage ou de commun, il sera fait usage de shunt).

5.2.8.6 Couleurs

- gris, blanc, noir ou marron en règle générale,
- bleu réservé au raccordement des circuits sécurité intrinsèque,
- orange réservé aux circuits dont les polarités sont issues d'une source extérieure à l'armoire considérée,
- vert / jaune pour le raccordement des conducteurs de protection.

5.2.8.7 Repérage

Tous les câbles seront repérés avec des étiquettes en gaine thermo rétractable imprimable sur deux faces, fermement maintenu sur le conducteur, pour un encombrement particulièrement réduit. Elles seront prévues sur tous les câbles qui ont une section comprise entre 1,5 à 16mm².

Pour les câbles possédant une section supérieure à 16 mm² il sera utilisé des étiquettes fixées par collier de serrage et qui seront constituées de caractères sérigraphiés sur PVC enclipsables sur un support spécifique.

Les étiquettes réalisées par système type DYMO seront proscrites ainsi que les étiquettes issues d'un « bricolage » quelconque (indications au marqueur sur scotch, bout de papier imprimé et scotché, …)

Chaque canalisation issue d'une boîte de dérivation sera équipée d'un système de repérage par câbles type étiquettes souples plastiques type LEGRAND Réf. 32.085 ou équivalent, gravées de telle façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps

PRINCIPE DE REPÉRAGE :

Indication de la famille des câbles ou chemin des câbles

Pré	Précâblage
Son	Sonorisation
Heu	Heure
SSI	Sécurité incendie
SSS	Sonorisation de sécurité

Ces étiquettes seront maintenues aux câbles par l'intermédiaire d'agrafes ; les indications suivantes seront mentionnées :

- Repère de la zone
- Repère du type de câble
- Numéro de folio de la nomenclature correspondante
- Numéro de la ligne de folio en question

Repérage des Conducteurs de puissance :

- Phase 1 : marron repère filerie R
- Phase 2 : noir repère filerie S
- Phase 3 : rouge repère filerie T
- Neutre : bleu repère filerie N
- Conducteur P.E. : vert/jaune

5.2.9 *Boites de dérivations*

Elles seront de type PVC avec entrées étanches. Elles seront fixées sur parois fixes du bâtiment ou bien sur chemins de câbles.

Elles serviront également à l'identification des circuits par un repérage conforme aux paragraphes ci-dessus.

Pour les circuits de sécurité, les boîtes seront du type résistant à l'essai au fil incandescent 960°C.

Les boîtes d'encastrement utilisées dans les parois CF seront de type CF 2 hrs

5.2.10 *Cheminements des câbles informatiques*

Il faudra tenir compte des exigences de séparation entre cheminements courants forts et précâblage ci-dessous :

Longueur du cheminement en parallèle (m)	Séparation à respecter (cm)
2	2
5	4
10	7
15	12
20	15
30	20
40	25
50	30
Au-delà	30

Les chemins de câbles seront mis à la terre générale du bâtiment

Les chemins de câbles (ou les goulottes) courants faibles seront séparées de 3m minimum des moteurs et de 50cm minimum des tubes fluorescents

Tous les câbles circulant en dehors des chemins de câbles ou des goulottes doivent être attachés et fixés à la maçonnerie au moins tous les 2 mètres. S'ils sont regroupés en torons (10 câbles maxima), des colliers Rilsan doivent les maintenir tous les mètres. Aucun câble ne doit être fixé sur des chemins de câbles même sous tube apparentCaractéristiques des câbles courants forts

5.2.10.1 Câbles courants forts - industriels rigides

Ce chapitre concerne les canalisations issues des tableaux divisionnaires destinées à alimenter les appareils d'éclairage, prises de courant et les alimentations dites « petites forces «

Toutes les canalisations apparentes seront obligatoirement sur chemins de câbles ou dans des conduits PVC rigides de haute densité, conformes aux normes françaises

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront. Suivant le cas ces derniers seront de la série énoncée ci-dessous :

- Câbles conformes Cca-s2,d2,a2 : FR-N1X1, FR-N1XH, N1XV, H07Z1-K, dans les ERP

Les câbles de type R2V et AR2V sont strictement interdits pour l'ensemble des installations situées dans les Établissements Recevant du Public (ERP).

L'ensemble des câbles mis en œuvre devra être conforme aux exigences réglementaires en vigueur relatives à la réaction au feu, notamment au Règlement Produits de Construction (RPC/CPR), et présenter un classement minimal adapté à l'usage en ERP.

- H07VU : pour les conducteurs posés sous conduits, **HORS ERP**
- U1000R2V : **HORS ERP**
- Résistant au feu (CR1) : pour les circuits spécifiques

Les sections minimales de ces conducteurs seront de :

- 1.5 mm² pour les circuits d'éclairage et les télécommandes
- 2.5 mm² pour les circuits prises de courant
- 6 mm² pour les circuits prises de courant ou boîtiers de connexion 20 ou 32 A

Suivant les parcours et les locaux de destination, les conducteurs et câbles seront posés d'une manière générale :

- Sous conduits ICTA en encastré dans les planchers des locaux en construction
- Sous conduits ICTA dans les cloisons ou faux plafonds
- Sur chemins de câbles et sous conduit IRL dans les locaux techniques ou gaines techniques
- Sous conduits MRB dans les locaux particuliers à risque mécanique
- Sous goulotte PVC compartimentée dans les locaux distribués par des réseaux informatique et/ou téléphone

5.2.10.2 Câbles courants forts - câbles multiconducteurs pour télécommande

Ce chapitre concerne les canalisations issues des tableaux divisionnaires destinées à alimenter les appareils de commande ou gestion liés aux appareils d'éclairage, prises de courant et les alimentations dites "petites forces"

Toutes les canalisations apparentes seront obligatoirement sur chemins de câbles ou dans des conduits PVC rigides de haute densité, conformes aux normes françaises

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront. Suivant le cas ces derniers seront de la série énoncée ci-dessous :

- N1XV / FR-N1X1 / FR-N1XH; H07Z1-K de classe CPR Cca-s2,d2,a2

Les câbles de type R2V et AR2V sont strictement interdits pour l'ensemble des installations situées dans les Établissements Recevant du Public (ERP).

L'ensemble des câbles mis en œuvre devra être conforme aux exigences réglementaires en vigueur relatives à la réaction au feu, notamment au Règlement Produits de Construction (RPC/CPR), et présenter un classement minimal adapté à l'usage en ERP.

- U1000R2V : pour les câbles posés en apparent dans les locaux nécessitant notamment une protection mécanique, **hors ERP**

Les sections minimales de ces conducteurs seront de :

- 1.5 mm² pour les circuits d'éclairage et les télécommandes
- 2.5 mm² pour les circuits prises de courant

Suivant les parcours et les locaux de destination, les conducteurs et câbles seront posés d'une manière générale:

- Sous conduits ICTA en encastré dans les planchers des locaux en construction
- Sous conduits ICTA dans les cloisons ou faux plafonds
- Sur chemins de câbles et sous conduit IRL dans les locaux techniques ou gaines techniques
- Sous conduits MRB dans les locaux particuliers à risque mécanique
- Sous goulotte PVC compartimentée dans les locaux distribués par des réseaux informatique et/ou Téléphone

5.2.10.3 Câbles courants forts - câbles industriels souples

Ce chapitre concerne les canalisations issues des tableaux divisionnaires destinées à alimenter les appareils d'éclairage, prises de courant et les alimentations dites "petites forces"

Toutes les canalisations apparentes seront obligatoirement sur chemins de câbles ou dans des conduits PVC rigides de haute densité, conformes aux normes françaises

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront. Suivant le cas ces derniers seront de la série énoncée ci-dessous :

HO7 RNF : pour appareils mobiles ou machines-outils, hors ERP

Les sections minimales de ces conducteurs seront de :

- 1.5 mm² pour les circuits d'éclairage et les télécommandes
- 2.5 mm² pour les circuits prises de courant
- 4 mm² pour les circuits prises de courant ou boîtiers de connexion 20 A
- 6 mm² pour les circuits prises de courant ou boîtiers de connexion 32 A

Suivant les parcours et les locaux de destination, les conducteurs et câbles seront posés d'une manière générale:

- Sous conduits ICTA en encastré dans les planchers des locaux en construction
- Sous conduits ICTA dans les cloisons ou faux plafonds
- Sur chemins de câbles et sous conduit IRL dans les locaux techniques ou gaines techniques
- Sous conduits MRB dans les locaux particuliers à risque mécanique
- Sous goulotte PVC compartimentée dans les locaux distribués par des réseaux informatique et/ou téléphone
- En apparent avec fixations

5.2.10.4 Câbles courants forts - câbles résistants à la chaleur ou au feu, à âme cuivre.

Ce chapitre concerne les canalisations issues des tableaux divisionnaires destinées à alimenter les appareils d'éclairage, prises de courant et les alimentations dites "petites forces"

Toutes les canalisations apparentes seront obligatoirement sur chemins de câbles ou dans des conduits PVC rigides de haute densité, conformes aux normes françaises

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront. Suivant le cas ces derniers seront de la série énoncée ci-dessous :

- Résistant au feu (CR1) : pour les circuits spécifiques
- Résistant à la chaleur (C1) : pour appareils d'éclairage ou autres

Les sections minimales de ces conducteurs seront de :

- 1.5 mm² pour les circuits d'éclairage et les télécommandes
- 2.5 mm² pour les circuits prises de courant
- 6 mm² pour les circuits prises de courant ou boîtiers de connexion 20/32 A

Suivant les parcours et les locaux de destination, les conducteurs et câbles seront posés d'une manière générale :

- Sous conduits ICTA en encastré dans les planchers des locaux en construction
- Sous conduits ICTA dans les cloisons ou faux plafonds
- Sur chemins de câbles et sous conduit IRL dans les locaux techniques ou gaines techniques
- Sous conduits MRB dans les locaux particuliers à risque mécanique
- Sous goulotte PVC compartimentée dans les locaux distribués par des réseaux informatique et/ou Téléphone

Les câbles utilisés pourront être de type suivant :

- Type C1 à 1 conducteur
- Type CR1-C1 sna-sh à 2 conducteurs

- Type CR1-C1 sna-sh à 3 conducteurs
- Type CR1-C1 sna-sh à 3 conducteurs
- Type CR1-C1 sna-sh à 5 conducteurs
- Type CR1 vinyle 9/10e avec écran, câble résistant au feu pour installation industrielle de sécurité.

5.2.11 *Eclairage*

5.2.11.1 Appareils d'éclairage

Tous les luminaires devront respecter les caractéristiques suivantes :

- Classes électriques : Les luminaires garantiront une protection des personnes contre les chocs électriques de classe 1 ou de classe 2
- Degrés de protection contre les chocs : Les enveloppes des luminaires auront un degré de protection contre les impacts mécaniques externes conformes à la Norme NF EN 50.102 (énergie aux chocs IK de 02 à 07 joules)
- Degrés de protection contre les pénétrations de corps solides ou de liquides : Les luminaires auront un degré de protection IP suivant classification de la Norme NF EN 60.529 (d'IP 20 à IP 65)
- Réaction au feu : Les luminaires d'éclairage général et les luminaires d'éclairage de sécurité devront avoir un comportement au feu de 850° C
- Rendement : Egal ou supérieur à celui du luminaire prescrit
- Cos phi par appareil > 0,95
- Harmoniques rang 2 < 5 %
- Harmoniques rang 3 < 30 %
- Tension : suivant description spécifique partie 3 du présent C.C.T.P.
- Sources : suivant description spécifique partie 3 du présent C.C.T.P.
- Ballasts : Tous les luminaires seront équipés de Ballasts électroniques à cathodes chaudes de classe A. Ils seront construits en conformité aux exigences essentielles de sécurité de l'Union Européenne avec obligatoirement le marquage ENEC.

5.2.11.2 Références des luminaires

L'entreprise devra accompagner sa proposition d'un dossier constitué :

- Des fiches techniques des appareils d'éclairage proposés,
- Des notes de calcul d'éclairement pour chaque local,
- Des caractéristiques des luminaires proposés au CCTP pour permettre la comparaison.

Chaque fiche devra faire apparaître entre autres :

- L'indice de protection
- La tenue à l'essai au fil incandescent
- Les courbes de répartition photométriques
- Les courbes de Bodmann et Sollner
- Les dimensions externes et éventuellement d'encastrement
- Les modes de fixation
- Le type de source (lampe, puissance, intensité lumineuse, température de couleur)
- Les caractéristiques du matériel

5.2.11.3 Implantation des appareils d'éclairage

Ils seront implantés afin de garantir le facteur d'uniformité sur les postes de travail et obtenir un aspect esthétique. Tous les locaux sont équipés d'appareils d'éclairage.

Fixations des appareils d'éclairage :

- Les luminaires posés sous IPE seront fixés sur chemins de câbles capotés dimensionnés pour accueillir les câbles de distribution,
- Les luminaires encastrés dans les faux plafonds seront maintenus par suspentes fixées sur des éléments fixes du bâtiment. Les suspensions seront rigides et réglables,
- Les luminaires encastrés directement dans le béton recevront obligatoirement un boitier adapté d'encastrement,
- Les luminaires en saillie seront fixés sur des éléments fixes du bâtiment par fixation adaptée et spécifique à la structure du bâtiment,
- Les luminaires en saillie sous dalle en béton, seront fixés directement sous dalle avec boite d'encastrement d'alimentation.

Les fixations des appareils d'éclairage, y compris les fixations adaptés et spécifiques sont à la charge du présent lot.

Raccordements des appareils d'éclairage :

Tous les luminaires encastrés et en saillis seront équipés de connecteurs type WIELAND ou équivalent

Validation de l'implantation des appareils d'éclairage :

Le présent lot devra fournir sur les plans d'exécution l'implantation de tous les appareils d'éclairage avec un symbole distinct par type d'appareil d'éclairage pour validation par la Maîtrise d'Œuvre.

5.2.11.4 Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement minima à respecter seront ceux recommandés par l'AFE.

Ils seront à atteindre en prenant en compte les dispositions générales suivantes :

- Coefficient de majoration pour compensation du vieillissement : 1,20
- Hauteur du plan de travail en circulation par rapport au sol : 0m
- Hauteur du plan de travail dans locaux techniques par rapport au sol : 0,80m

5.2.12 *Eclairage de Sécurité PAR BLOCS AUTONOMES*

Les blocs autonomes utilisés seront uniquement à Leds de type non permanent, conformes à la marque NF ENVIRONNEMENT, ou porteurs de l'Ecolabel européen, à très faible consommation (< 1,6 W par bloc), et garantis au minimum 4 ans.

Ils seront équipés d'un système automatique de test intégré (SATI), réalisant automatiquement l'ensemble des tests réglementaires, tels que :

- Contrôle hebdomadaire de la commutation et des lampes
- Contrôle trimestriel de l'autonomie batterie
- Test automatique du témoin de charge et de la charge batterie

5.2.12.1 Eclairage d'évacuation

Les locaux recevront des blocs BAES, étanches ou non, en fonction des influences externes auxquelles ils seront soumis (voir plan série 400).

Les blocs utilisés seront conçus pour recevoir des signalétiques modifiables facilement.

Ils seront choisis de manière à se rapprocher le plus possible de ceux existants.

Le câblage d'alimentation et de commande sera de catégorie C2. La canalisation électrique devra être issue d'une dérivation prise en aval du dispositif de protection.

Les blocs seront posés selon le cas en encastré, en drapeau ou en saillie (prévoir les kits d'encastrement et kits drapeau nécessaires).

5.2.12.2 Eclairage antipanique

Les blocs d'ambiance 400 lumens seront choisis de manière à se rapprocher le plus possible de ceux existants.

Blocs phares autonomes, de manière à assurer un éclairage permettant des interventions techniques dans cette salle en cas de coupure de courant.

Bloc autonome portable d'intervention (BAPI) étanche sera également mis en œuvre dans le placard du TGBT, avec sa prise associée.

5.2.12.3 Télécommandes

Les boîtiers de télécommande et de mise au repos seront mis en œuvre dans le TGBT ou/et dans le(s) TD distribuant la zone concernée.

Ils intègreront les fonctionnalités suivantes :

- Mise au repos manuelle locale
- Mise au repos automatique par coupure volontaire
- Fonction antipanique
- Possibilité de report sur une GTB

5.2.13 *Eclairage de Sécurité SUR SOURCE CENTRALE*

Les blocs autonomes utilisés seront uniquement à Leds de type non permanent, conformes à la marque NF

5.3 Courants faibles

5.3.1 *Caractéristiques des câbles courants faibles téléphoniques d'installation*

Ce chapitre concerne les canalisations issues des répartiteurs, baies de distribution destinées à alimenter les prises téléphoniques et/ou informatiques ou récepteurs

Toutes les canalisations apparentes seront obligatoirement sur chemins de câbles ou dans des conduits PVC rigides de haute densité, conformes aux normes françaises

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront. Suivant le cas ces derniers seront de la série énoncée ci-dessous :

Spécifications FT	Usage	Nb paires	Gaine ext	Norme générique	Norme de référence
L278	ITC, Multipaires en vertical	8, 14, 28, 56,112, 224	PVC	UTE C 93-526	UTE C 93-527-8
L298 ST/FTR&D/6291	ITC, Branchement client, câblage client	4, 8	PVC	UTE C 93-530	UTEC 93-531-11
Série 299 ST/FTR&	ITC, Branchement	4, 8	PVC -	UTE C 93-530	UTEC 93-531-12

Spécifications FT	Usage	Nb paires	Gaine ext	Norme générique	Norme de référence
D/6223	client, câblage client		ZH		
Série 299 ST/FTR& D/6829	ITC, Rocade Immeuble d'affaire (ZH) ou adduction et campus avec surgaînage PeBD	32, 64, 128	PVC, ZH + PeBD	UTE C 93-530	
Catégorie 6	ITC, câblage client	4, 8, 12	ZH	UTE C 93-530	UTEC 93-531-13
L120	ITC, Rocade Immeuble d'affaire (ZH) ou adduction et campus avec surgaînage PeBD	32, 64, 128	ZH + PeBD	UTE C 93-530	UTE C 93-531-7
L123 Série 88	Adduction, Multipaires en conduite. Cu Φ0,4 ou 0,6mm	8,14,… .2688	PeBD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-2
L124 Série 89	Adduction, Multipaires en conduite Φ 0,8mm	8,14,28 ,56,112	PeBD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-2
L129 Série 90	Adduction, Multipaires en conduite. Cu Φ 0,8mm	224, 448, 672	PeBD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-4
L150 Série 74	Adduction multipaires conduite ou enterrable. Cu Φ 0,4mm ou Φ 0,6mm	8,14, …1792	PeHD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-1
L151 Série 74	Adduction multipaires conduite ou enterrable. Cu Φ 0,8mm	14, … 224	PeHD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-1
Série 93	Adduction, Multipaires en conduite. Cu Φ 0,8mm	16, 28, 56, 112	PeBD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-5

Spécifications FT	Usage	Nb paires	Gaine ext	Norme générique	Norme de référence
Série 91 DTD/CMR /16	Raccordements des répartiteurs numériques. Cu Φ 0,8mm	16, 28, 56, 112	ZH		
L157 Série 92	Branchement, conduite ou enterrable Cu Φ 0,6mm ou Φ 0,8mm	2	PeHD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-9
Série 92 R	Branchement, enterrable Cu, Φ 0,6mm	2	PeHD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-11
L136 Série 5/10	Branchement, aérien Cu Φ 0,8mm	2	PeBD	UTE C 93-526	UTE C 93-527-9
Série 5/10E	Branchement, aérien écranté Cu Φ 0,8mm	2	PeBD	UTE C 93-526	UTE C 93-52710
Série 5/99 ST/FTR& D/6820	Branchement, aérien Cu Φ 0,6mm	1	PeHD		

Suivant les parcours et les locaux de destination, les conducteurs et câbles seront posés d'une manière générale:

- Sous conduits ICTA en encastré dans les planchers des locaux en construction
- Sous conduits ICTA dans les cloisons ou faux plafonds
- Sur chemins de câbles et sous conduit IRL dans les locaux techniques ou gaines techniques
- Sous conduits MRB dans les locaux particuliers à risque mécanique
- Sous goulotte PVC compartimentée dans les locaux distribués par des réseaux informatique et/ou téléphone

5.3.2 *Câbles courants faibles – précâblage vdi*

CÂBLAGE HORIZONTAL INTÉRIEUR S/FTP

Ce chapitre concerne le câblage pour une installation de précâblage de catégorie 6a ou 7.

Toutes les canalisations apparentes seront obligatoirement sur chemins de câbles ou dans des conduits PVC rigides de haute densité, conformes aux normes françaises

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront.

Suivant les parcours et les locaux de destination, les conducteurs et câbles seront posés d'une manière générale :

- Sous conduits ICTA en encastré dans les planchers des locaux en construction

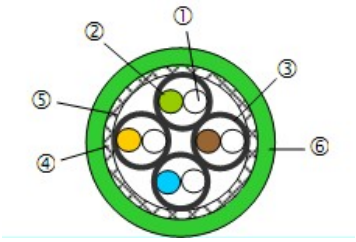
- Sous conduits ICTA dans les cloisons ou faux plafonds
- Sur chemins de câbles et sous conduit IRL dans les locaux techniques ou gaines techniques
- Sous conduits MRB dans les locaux particuliers à risque mécanique
- Sous goulotte PVC compartimentée dans les locaux distribués par des réseaux informatique et/ou téléphone

Les câbles auront les caractéristiques suivantes :

La distribution de chaque point terminal sera assurée par un câble écranté de 1 ou 2 fois 4 paires torsadées. Toutes les paires seront raccordées aussi bien au niveau de la prise terminale que du panneau de brassage. L'écran sera raccordé à chaque extrémité aux plots de mise à la terre.

Ce câble devra permettre une transmission de signaux standards jusqu'à 10 Gbits/s sur des distances pouvant atteindre 90 mètres et conformément à la norme IEEE 802.3 an et permettre la transmission de protocoles de la classe Ea.

Le câble sera de type S/FTP - 100 Ohms - 900 MHz - Catégorie 7 - 4P ou 2x4P LSFROH et aura les caractéristiques suivantes :



- (1) Type de conducteur : Fil de Cuivre nu, ∅ 0.560 mm (23AWG)
- (2) Nature de l'isolant : Polyéthylène cellulaire coloré, ∅ 1,45 mm
- (3) Type d'assemblage : 1 ou 2 fois 4 paires S/FTP catégorie 7.
- (4) Ecran individuel sur chaque paire : Ruban Alu/Polyester
- (5) Blindage : Tresse cuivre renforcée
- (6) Type de gaine : LSFROH
- Norme catégorie 7 selon IEC 61156-5
- Résistance en boucle du conducteur : ≤ 146,4 Ω / km
- Déséquilibre de résistance : ≤ 2 %
- Rigidité diélectrique : Courant continu 50 Hz 1kV pendant 1 minute = pas de claquage
- Résistance d'isolement (500 V) : ≥ 5000 MΩ . km
- Déséquilibre de capacité : Réel-terre ≤ 1600 pF / km
- Impédance caractéristique à 100 MHz : 100 ± 5 Ω
- Vitesse de propagation nominal : 78 %
- Impédance de transfert à 1 MHz : ≤ 8 mΩ / m
- Impédance de transfert à 10 MHz : ≤ 8 mΩ / m
- Impédance de transfert à 30 MHz : ≤ 10 mΩ / m
- Impédance de transfert à 100 MHz : ≤ 20 mΩ / m
- Impédance : 100 Ω

Caractéristiques de Transmission à 20° C :

Fréquence (MHz)		4	10	20	62.5	100	250	300	600
Affaibli. Max. (dB/100m)	Valeur typique	3.6	5.5	7.9	14.5	18.5	29.6	32.8	47.6
	Cat. 7 (max.)	3.7	5.9	8.3	14.9	19	31	34.2	50.1
Min. Next (dB)	Valeur typique	90	90	90	90	85	77	76	73
	Cat. 7 (min.)	78	78	78	75	72	66	65	61
Min. ACR (dB)	Valeur typique	86.4	84.5	82.1	75.5	66.5	47.4	43.2	25.4
	Cat. 7 (min.)	74.3	72.1	69.7	60.5	53	35	30.8	10.9
PS Next (dB)	Valeur typique	87	87	87	87	82	74	73	70
	Cat. 7 (min.)	75	75	75	72	69	63	62	58
ELFEXT (dB/100 m)	Valeur typique	86	85	82	76	72	60	57	42
	Cat. 7 (min.)	78	74	68	58	54	46	44	38
PS ELFEXT (dB/100 m)	Valeur typique	83	82	79	73	69	57	54	39
	Cat. 7 (min.)	75	71	65	55	51	43	41	35
Return Loss (dB)	Valeur typique	26	26	26	26	24	22	21	19
	Cat. 7 (min.)	23	25	25	21.5	20.1	17.3	17.3	17.3

Le câble devra être compatible avec les applications suivantes :

- IEEE 802.3
- IEE 802.5
- FDDI
- ATM
- RNIS

Le câble devra répondre aux exigences des normes suivantes :

- IEC 61156-5
- EN 50288-4-1
- ISO/IEC 11801 ed.2
- EN 50173-1
- EIA/TIA 568

Le câble sera de type ACOLAN 900 SF-P de marque ACOME ou techniquement équivalent

CÂBLAGE HORIZONTAL INTÉRIEUR F/UTP

Ce chapitre concerne le câblage pour une installation de précâblage de catégorie 6 ou 6a.

Toutes les canalisations apparentes seront obligatoirement sur chemins de câbles ou dans des conduits PVC rigides de haute densité, conformes aux normes françaises

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront.

Suivant les parcours et les locaux de destination, les conducteurs et câbles seront posés d'une manière générale :

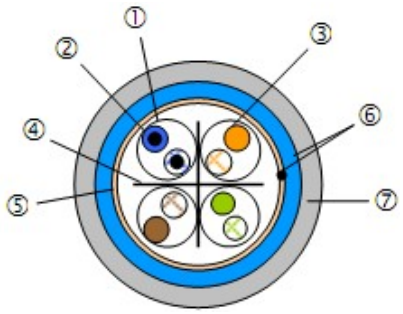
- Sous conduits ICTA en encastré dans les planchers des locaux en construction
- Sous conduits ICTA dans les cloisons ou faux plafonds
- Sur chemins de câbles et sous conduit IRL dans les locaux techniques ou gaines techniques
- Sous conduits MRB dans les locaux particuliers à risque mécanique
- Sous goulotte PVC compartimentée dans les locaux distribués par des réseaux informatique et/ou téléphone

Les câbles auront les caractéristiques suivantes :

La distribution de chaque point terminal sera assurée par un câble écranté de 1 ou 2 fois 4 paires torsadées. Toutes les paires seront raccordées aussi bien au niveau de la prise terminale que du panneau de brassage. L'écran sera raccordé à chaque extrémité aux plots de mise à la terre.

Ce câble devra permettre une transmission de signaux standards jusqu'à 1 Gbits/s sur des distances pouvant atteindre 90 mètres et conformément à la norme IEEE 802.3 an et permettre la transmission de protocoles de la classe E.

Le câble sera de type F/UTP - 100 Ohms - 450 MHz - Catégorie 6 - 4P ou 2x4P LSOH et aura les caractéristiques suivantes :



- (1) Type de conducteur : Fil de Cuivre nu, ∅ 0,535 mm (24AWG)
- (2) Nature de l'isolant : Polyéthylène cellulaire coloré, ∅ 1,10 mm
- (3) Type d'assemblage : 1 ou 2 fois 4 paires F/FTP catégorie 6.
- (4) Jonc séparateur
- (5) Protection : Ruban synthétique hydrofuge
- (6) Blindage général : Ruban Alu/Polyester et fil de continuité
- (7) Type de gaine : LSOH
- Norme catégorie 6 selon IEC 61156-5
- Résistance en boucle du conducteur : ≤ 190 Ω / km
- Déséquilibre de résistance : ≤ 2 %
- Rigidité diélectrique : Courant continu 50 Hz 1kV pendant 1 minute = pas de claquage
- Résistance d'isolement (500 V) : ≥ 5000 MΩ . km
- Déséquilibre de capacité Réel-terre : ≤ 1600 pF / km
- Impédance caractéristique à 100 MHz : 100 ± 5 Ω
- Vitesse de propagation nominal : 78 %
- Impédance de transfert à 1 MHz : ≤ 40 mΩ / m
- Impédance de transfert à 10 MHz : ≤ 40 mΩ / m
- Impédance de transfert à 30 MHz : ≤ 50 mΩ / m
- Impédance de transfert à 100 MHz : ≤ 200 mΩ / m
- Impédance : 100 Ω

Caractéristiques de Transmission à 20° C :

Fréquence (MHz)		4	10	20	62.5	100	250
Affaibli. Max. (dB/100m)	Valeur typique	3.6	5.7	8.3	14.8	19	31
	Cat. 6 (max.)	3.8	6	8.5	15.5	19.9	33
Min. Next (dB)	Valeur typique	68	62	57	50	47	41
	Cat. 6 (min.)	66	60	56	48	45	39
Min. ACR (dB)	Valeur typique	64.4	56.3	48.7	35.2	28	10
	Cat. 6 (min.)	62.5	54.3	47.3	32.9	25.4	6.3
PS Next (dB)	Valeur typique	65	59	54	47	44	38
	Cat. 6 (min.)	63.3	57.3	52.8	45.4	42.3	36.3
ELFEXT (dB/100 m)	Valeur typique	73	65	59	49	45	37
	Cat. 6 (min.)	56	48	42	32	28	20
PS ELFEXT (dB/100 m)	Valeur typique	70	62	56	46	42	34
	Cat. 6 (min.)	53	45	39	29	25	17
Return Loss (dB)	Valeur typique	25	25	25	23.8	23	20
	Cat. 6 (min.)	23	25	25	21.5	20.1	17.3

Le câble devra être compatible avec les applications suivantes :

- IEEE 802.3
- IEE 802.5
- FDDI
- ATM
- RNIS

Le câble devra répondre aux exigences des normes suivantes :

- IEC 61156-5
- EN 50288-5-1
- ISO/IEC 11801 ed.2
- EN 50173-1
- EIA/TIA 568

Le câble sera de type ACOLAN 450FU de marque ACOME ou techniquement équivalent

5.3.3 *Câbles courants faibles – câbles coaxiaux*

Ce chapitre concerne les canalisations issues des tableaux télévision, répartiteur ou système armoire amplificateur de signaux destinées à alimenter les appareils terminaux, prises de télévision FM/TV ou SAT

Toutes les canalisations apparentes seront obligatoirement sur chemins de câbles ou dans des conduits PVC rigides de haute densité, conformes aux normes françaises

Les conducteurs et câbles seront choisis en fonction de leur mise en œuvre et des locaux qu'ils équiperont ou traverseront. Suivant le cas ces derniers seront de la série énoncée ci-dessous :

- Câble coaxial : pour équipement télévision
- Suivant les parcours et les locaux de destination, les conducteurs et câbles seront posés d'une manière générale :
- Sous conduits ICTA en encastré dans les planchers des locaux en construction
- Sous conduits ICTA dans les cloisons ou faux plafonds
- Sur chemins de câbles et sous conduit IRL dans les locaux techniques ou gaines techniques

- Sous conduits MRB dans les locaux particuliers à risque mécanique
- Sous goulotte PVC compartimentée dans les locaux distribués par des réseaux informatique et/ou Téléphone

Les câbles utilisés pourront être de type suivant :

CÂBLE MODÈLE 322 P

- Câble modèle 322 P pour les descentes d'antennes et dont les caractéristiques minimales seront les suivantes :
  - Isolant polyéthylène
  - ø 7,20 mm

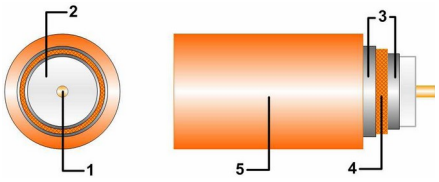
Conducteur 9/10e

CÂBLE TYPE 17VATC

- Câble type 17VATC d'intérieur pour réception terrestre, satellite et réseau câblé pour habitation individuelle et collective et dont les caractéristiques minimales seront les suivantes :
  - Nombre de conducteurs : 1
  - Section : 1,0mm
  - Couleur de la gaine : BLANC
  - Plage (température) : -20/+70°C
  - Conditionnement : bobine
  - Blindage : Ruban alu + tresse en cuivre étamé + Ruban alu
  - Affaiblissement à 800Mhz : 17db
  - Diamètre extérieur (mm) : 6,8
  - Isolation : Polyéthylène cellulaire physique
  - Gaine : PVC
  - Âme : Fil de cuivre 1,13mm de diamètre
  - Impédance : 75Ω
  - Comportement au feu : IEC 60332.1

CÂBLE RG 59 BU

- Câble RG 59 BU pour la transmission des signaux vidéos. Utilisation pour du broadcast, la vidéo numérique et la vidéo surveillance et dont les caractéristiques minimales seront les suivantes :
  - (1) Composition âme : Acier plaqué cuivre monobrin
  - (2) Composition diélectrique : Polyéthylène
  - (3) Ecrans : Polyester – Aluminium
  - (4) Composition tresse : Cuivre ≥ 90 % de recouvrement
  - (5) Composition gaine : Thermoplastique HFFR (SH)
  - Résistance linéique âme : 162.00 Ω/Km
  - Résistance linéique tresse : 9.00 Ω /Km
  - Tension de tenue du diélectrique : ≥ 4.20Kveff
  - Impédance à 200MHz : 75 ± 3Ω



- Vitesse de propagation : 66.00 %
- Résistance d'isolement : > 5 000 MΩ.Km
- Capacité à 1KHz : 67 ± 3 pF/m
- Affaiblissement linéique nominal à 5 MHz : 2.50dB/100m
- Affaiblissement linéique nominal à 100 MHz : 12 dB/100m
- Affaiblissement linéique nominal à 400 MHz : 23 dB/100m
- Affaiblissement linéique nominal à 1 000 MHz : 40 dB/100m

CÂBLE KX 6A

Câble KX 6A pour la vidéo transmission et la radio fréquence. Ils seront utilisés pour la transmission des hautes et très hautes fréquences couvrant le spectre HF, VHF et UHF et dont les caractéristiques minimales seront les suivantes :

- Gaine verte
- Conducteur central : Âme en Multibrins de cuivre rouge, étamé ou argenté
- Isolation : PVC Souple Noir ou Vert
- Conducteur Extérieur : Tresse simple ou double de cuivre rouge ou d'acier cuivré
- Blindage Général : Tresse de Cuivre étamé 85% de recouvrement
- Impédance : 75 Ohms
- Affaiblissement à 10MHz : 4,2db/100m
- Affaiblissement à 200MHz : 27db/100m
- Affaiblissement à 400MHz : 95db/100m

CÂBLE KX 8

- Câble KX 8 pour la vidéo transmission et la radio fréquence à longue distance. Ils seront utilisés pour la transmission des hautes et très hautes fréquences couvrant le spectre HF, VHF et UHF et dont les caractéristiques minimales seront les suivantes :
  - Gaine verte
  - Conducteur central : Âme en Multibrins de cuivre rouge, étamé ou argenté
  - Isolation : PVC Souple Noir ou Vert
  - Conducteur Extérieur : Tresse simple ou double de cuivre rouge ou d'acier cuivré
  - Blindage Général : Tresse de Cuivre étamé 85% de recouvrement
  - Impédance : 75 Ohms
  - Affaiblissement à 10MHz : 2db/100m
  - Affaiblissement à 200MHz : 9,5db/100m
  - Affaiblissement à 400MHz : 13db/100m

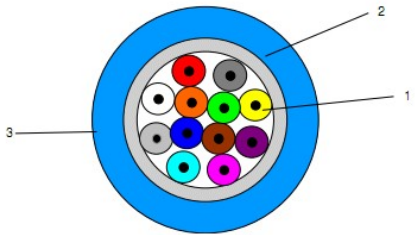
5.3.4 *Caractéristiques des fibres optiques*

- STRUCTURES DES ROCADES FIBRES OPTIQUES

Il sera fait usage de rocade type structure serrée ou structure libre. Le nombre de fibres optiques sera en fonction des besoins de la présente opération et selon prescriptions de la partie 3 du présent CCTP.

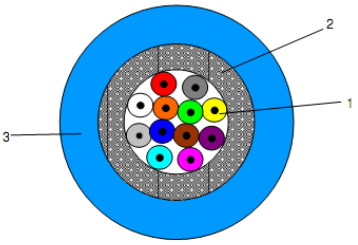
La structure de la rocade optique sera dimensionnée en fonction des besoins et des conditions environnementales auxquelles elle sera soumise. Pour cela les rocades auront les caractéristiques suivantes :

INTÉRIEUR – FAIBLE PROTECTION CONTRE LES RONGEU



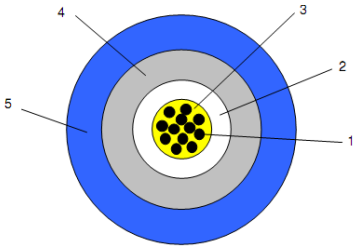
- Fibre optique : 4 à 24 Fibres optiques 900µm, multi modes ou monon
- Structure serrée
- Renforts : Renforts périphériques 100% Fibres de verre.
- Protection contre les rongeurs : faible
- Gaine finale : Gaine LSOH bleue, conforme EN 50290-2-27

INTÉRIEUR – MOYENNE PROTECTION CONTRE LES RONGEU



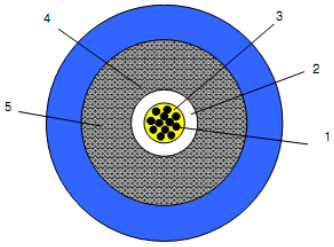
- Fibre optique : 4 à 24 Fibres optiques 900µm, multi modes ou monomod
- Structure serrée
- Renforts : Renforts périphériques 100% Fibres de verre avec produits hy
- Protection contre les rongeurs : moyenne
- Gaine finale : Gaine LSOH bleue, conforme EN 50290-2-27

INTÉRIEUR/EXTÉRIEUR – MOYENNE PROTECTION CONTRE LES RONGEURS



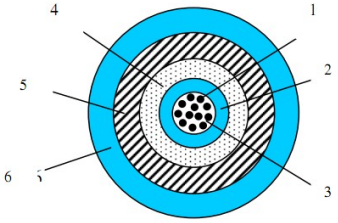
- Fibre Optique : Fibres optiques multimodes ou monomodes
- Tube : Matériau thermoplastique
- Etanchéité dans tube : Gel de remplissage
- Renforts : Protection contre les rongeurs à base de fibres de verre avec produit hydrobloquant : faible
- Gaine finale : Gaine LSOH bleue, conforme EN 50290-2-27.

INTÉRIEUR/EXTÉRIEUR - BONNE PROTECTION CONTRE LES RONGEURS



- Fibre Optique : Fibres optiques multimodes ou monomodes
- Tube : Matériau thermoplastique
- Etanchéité dans tube : Gel de remplissage
- Renforts : Protection renforcée contre les rongeurs à base de fibres de verre avec produit hydrobloquant : renforcée
- Gaine finale : Gaine LSOH bleue, conforme EN 50290-2-27.

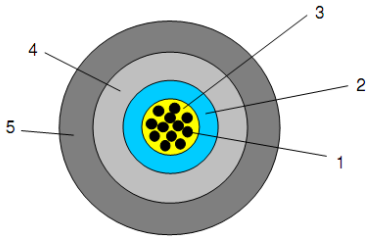
INTÉRIEUR/EXTÉRIEUR – TRÈS **BONNE PROTECTION CONTRE LES RONGEURS**



- Fibre Optique : Fibres optiques multimodes, monomodes
- Tube : Polyester PBT.

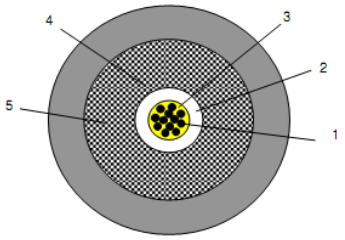
- Etanchéité : Gel de remplissage.
- Renforts : Mèches de verre et d'aramide avec produit hydrobloquant.
- Armure : acier copolymère annelé. Indice de protection anti-rongeur : très renforcée.
- Gaine finale : Zéro halogène, bleue.

EXTÉRIEUR – MOYENNE PROTECTION CONTRE LES RONGEURS



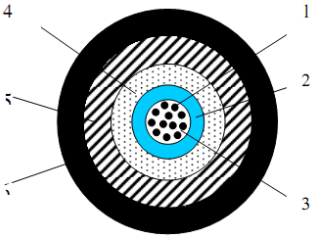
- Fibre Optique : : Fibres optiques multimodes, monomodes
- Tube : Polyester PBT
- Etanchéité : Gel de remplissage
- Renforts : Protection contre les rongeurs à base de fibres de verre avec produit hydrobloquant.
- Protection contre les rongeurs : faible
- Gaine finale : Polyéthylène noir

EXTÉRIEUR - BONNE PROTECTION CONTRE LES RONGEURS



- Fibre Optique : Fibres optiques multimodes, monomodes
- Tube : Polyester PBT
- Etanchéité : Gel de remplissage
- Renforts : Protection renforcée contre les rongeurs à base de fibres de verre avec produit hydrobloquant
- Protection contre les rongeurs : renforcée
- Gaine finale : Polyéthylène noir

EXTÉRIEUR – TRÈS **BONNE PROTECTION CONTRE LES RONGEURS**



- Fibre Optique : Fibres optiques multimodes, monomodes
- Tube : Polyester PBT
- Etanchéité : Gel de remplissage
- Renforts : Mèches de verre et d'aramide avec produit hydrobloquant
- Armure : acier copolymère annelé
- Protection contre les rongeurs : très renforcée
- Gaine finale : Polyéthylène HD, noir.

- FIBRE OPTIQUE OM1

Chaque brin de chaque extrémité du câble devra être raccordées et chaque brin aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Diamètre du cœur : 62.5 +/- 2.5 µm
- Diamètre de gaine : 125 +/- 1 µm
- Diamètre du revêtement : 245 +/- 10 µm
- Non-circularité de la gaine : < 1 %

- Non-circularité du cœur : < 5 %
- Erreur de concentricité cœur/gaine : < 1.5 µm
- Erreur de concentricité gaine/revêtement : < 10 µm
- Essai de tension continue : Allongement > 1% pendant 1s (0.69 Gpa)
- Essai de résistance à la traction : > 45 N
- Facteur de corrosion sous contrainte dynamique (nd) : > 20
- Essai de dénudabilité : 1.2 < Fmoy < 3N et Fmax < 5 N
- Affaiblissement linéique fibre câblée λ = 850 nm : < 3.2 dB/km
- Affaiblissement linéique fibre câblée λ = 1300 nm : < 0.6 dB/km
- Irrégularité de la courbe de rétrodiffusion < 0.2 dB
- Variation de température [–60 à 85°C] < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Vieillissement en chaleur sèche (85°C pendant 30j) < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Vieillissement en chaleur humide (85°C et 85%HR pendant 30j) < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Bande passante (source LED) : λ = 850 nm > 200 Mhz.km

Bande passante (source LED) : λ = 1300 nm > 500 Mhz.km

Les performances minimales auxquelles les fibres optiques devront répondre sont :

- Réseaux 10Mbits/s à 850 nm : 2 000 m
- Réseaux 100 Mbits/s à 1300 nm : 5 000 m
- Réseaux 1 Gbits/s à 850 nm : 275 m
- Réseaux 1 Gbits/s à 1300 nm : 550 m
- Réseaux 10 Gbits/s à 850 nm : 33 m

La fibre optique devra être compatible avec les applications suivantes :

- IEEE 802.3
- IEE 802.5
- FDDI
- ATM

La fibre optique devra répondre aux exigences des normes suivantes :

- IEC/EN 60793-1
- IEC/EN 60793-2
- ISO/IEC 11801 ed.2
- EN 50173

La fibre optique sera de type ACMM62.5 OM1de marque ACOME ou techniquement équivalent

Sur tout leur parcours, les fibres optiques seront posées obligatoirement sous conduit ICT ou IRL, y compris poses sur chemins de câbles. Ces conduits seront soigneusement fixés par collier appropriés à raison de 1 collier tous les 50cm.

Nota : Un « mou » d'une love de câble sera laissé disponible du côté des baies pour tous câbles de rocade fibre optique.

- FIBRE OPTIQUE OM2

Chaque brin de chaque extrémité du câble devra être raccordées et chaque brin aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Diamètre du cœur : 50 +/- 2.5 µm
- Diamètre de gaine : 125 +/- 1 µm
- Diamètre du revêtement : 245 +/- 10 µm
- Non-circularité de la gaine : < 1 %
- Non-circularité du cœur : < 5 %
- Erreur de concentricité cœur/gaine : < 1.5 µm
- Erreur de concentricité gaine/revêtement : < 10 µm
- Essai de tension continue : Allongement > 1% pendant 1s (0.69 Gpa)
- Essai de résistance à la traction : > 45 N
- Facteur de corrosion sous contrainte dynamique (nd) : > 20
- Essai de dénudabilité : 1.2 < Fmoy < 3N et Fmax < 5 N
- Affaiblissement linéique fibre câblée λ = 850 nm : < 2.5 dB/km
- Affaiblissement linéique fibre câblée λ = 1300 nm : < 0.6 dB/km
- Irrégularité de la courbe de rétrodiffusion < 0.2 dB
- Variation de température [–60 à 85°C] < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Vieillissement en chaleur sèche (85°C pendant 30j) < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Vieillissement en chaleur humide (85°C et 85%HR pendant 30j) < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Bande passante (source LED) : λ = 850 nm > 600 Mhz.km
- Bande passante (source LED) : λ = 1300 nm > 1200 Mhz.km

Les performances minimales auxquelles les fibres optiques devront répondre sont :

- Réseaux 10Mbits/s à 850 nm : 2 000 m
- Réseaux 100 Mbits/s à 1300 nm : 5 000 m
- Réseaux 1 Gbits/s à 850 nm : 550 m
- Réseaux 1 Gbits/s à 1300 nm : 550 m
- Réseaux 10 Gbits/s à 850 nm : 82 m

La fibre optique devra être compatible avec les applications suivantes :

- IEEE 802.3
- IEE 802.5

- FDDI
- ATM

La fibre optique devra répondre aux exigences des normes suivantes :

- IEC/EN 60793-1
- IEC/EN 60793-2
- ISO/IEC 11801 ed.2
- EN 50173

La fibre optique sera de type ACMM50 OM2 de marque ACOME ou techniquement équivalent

Sur tout leur parcours, les fibres optiques seront posées obligatoirement sous conduit ICT ou IRL, y compris poses sur chemins de câbles. Ces conduits seront soigneusement fixés par collier appropriés à raison de 1 collier tous les 50cm.

Nota : Un « mou » d'une love de câble sera laissé disponible du côté des baies pour tous câbles de rocade fibre optique.

5.3.4.1 FIBRE OPTIQUE OM3

Chaque brin de chaque extrémité du câble devra être raccordées et chaque brin aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Diamètre du cœur : 50 +/- 2.5 µm
- Diamètre de gaine : 125 +/- 1 µm
- Diamètre du revêtement : 245 +/- 10 µm
- Non-circularité de la gaine : < 1 %
- Non-circularité du cœur : < 5 %
- Erreur de concentricité cœur/gaine : < 1.5 µm
- Erreur de concentricité gaine/revêtement : < 10 µm
- Essai de tension continue : Allongement > 1% pendant 1s (0.69 Gpa)
- Essai de résistance à la traction : > 45 N
- Facteur de corrosion sous contrainte dynamique (nd) : > 20
- Essai de dénudabilité : 1.2 < Fmoy < 3N et Fmax < 5 N
- Affaiblissement linéique fibre câblée λ = 850 nm : < 2.5 dB/km
- Affaiblissement linéique fibre câblée λ = 1300 nm : < 0.6 dB/km
- Irrégularité de la courbe de rétrodiffusion < 0.2 dB
- Variation de température [–60 à 85°C] < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Vieillissement en chaleur sèche (85°C pendant 30j) < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Vieillissement en chaleur humide (85°C et 85%HR pendant 30j) < 0.2 dB/km à 850 & 1300nm
- Bande passante (source LED) : λ = 850 nm > 1500 Mhz.km
- Bande passante (source LED) : λ = 1300 nm > 500 Mhz.km
- Bande passante (DMD) : λ = 850 nm > 2000 Mhz.km
- Distance de transmission à 10Gbit/s : 300m

Les performances minimales auxquelles les fibres optiques devront répondre sont :

- Réseaux 10Mbits/s à 850 nm : 2 000 m
- Réseaux 100 Mbits/s à 1300 nm : 5 000 m
- Réseaux 1 Gbits/s à 850 nm : 550 m
- Réseaux 1 Gbits/s à 1300 nm : 550 m
- Réseaux 10 Gbits/s à 850 nm : 300 m

La fibre optique devra être compatible avec les applications suivantes :

- IEEE 802.3
- IEE 802.5
- FDDI
- ATM

La fibre optique devra répondre aux exigences des normes suivantes :

- IEC/EN 60793-1
- IEC/EN 60793-2
- ISO/IEC 11801 ed.2
- EN 50173

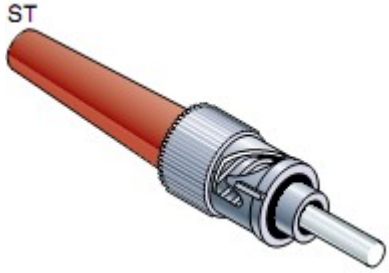
La fibre optique sera de type ACMM50 OM3 de marque ACOME ou techniquement équivalent

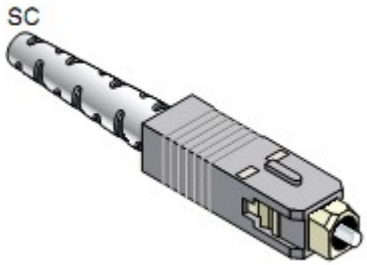
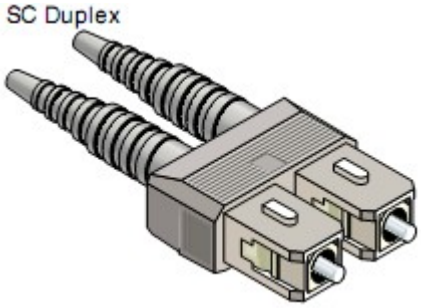
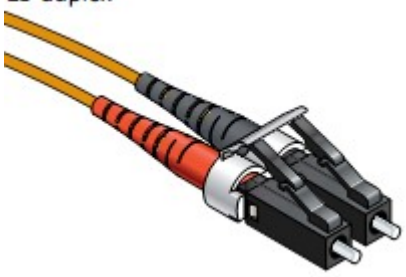
Sur tout leur parcours, les rocades optiques seront posées obligatoirement sous conduit ICT ou IRL, y compris poses sur chemins de câbles. Ces conduits seront soigneusement fixés par collier appropriés à raison de 1 collier tous les 50cm.

Nota : Un « mou » d'une love de câble sera laissé disponible du côté des baies pour tous câbles de rocade fibre optique.

5.3.4.2 Les connecteurs fibres optiques

A chaque extrémité des fibres optiques il sera mis en place des connecteurs qui auront les caractéristiques suivantes :

Connecteur	Norme	Caractéristiques
ST 	CEI 60 874-10 Verrouillage par baïonnette	Code couleur d'usage sur le corps du connecteur : noir ou rouge pour le multimode jaune ou bleu pour le monomode.

Connecteur	Norme	Caractéristiques
SC 	CEI 60 874-14 Verrouillage de type “Push-Pull”	Connecteur pour les réseaux WAN et LAN. Code couleur sur le corps du connecteur : beige ou noir pour le multimode, bleu pour le monomode PC, vert pour le monomode APC
SC Duplex 	CEI 60 874-19	Association de deux connecteurs SC rendus solidaires à l’aide d’un clip, ses caractéristiques sont identiques à celles du SC. Identification des ports Rx et Tx. Code couleur est identique à celui du SC. Les normes ISO 11 801 et EN 50 173 recommandent l’utilisation de ce connecteur au poste de travail et au répartiteur
MT-RJ 	CEI 61 754-18 Verrouillage à languette	Connecteur bi-voie, réalisé autour d’une férule rectangulaire en polymère chargé. Les fibres sont séparées de 750 µm sur la férule. Le principe d’alignement fibre à fibre s’inspire de la férule MT et utilise deux pions de centrage de part et d’autre des fibres. La tenue mécanique est réalisée par un sertissage du revêtement de la fibre.
LC duplex 	CEI 61 745-20 Verrouillage à languette	Connecteur bi-voie utilisant : Férule céramique de 1,25 mm sur corps plastique. Les fibres sont espacées de 6,25 mm. Code couleur est celui utilisé pour le connecteur SC. Le connecteur LC duplex sera utilisé sur les matériels actifs cœurs de réseaux présentant des interfaces mini-GBIC.

Connecteur	Norme	Caractéristiques
	Verrouillage de type Push-Pull. Dénominations : MPO ou MTP	Ces connecteurs seront utilisés dans le cadre d'installations dites "Plug and Play" où l'utilisateur recherche un système de câblage dont les éléments de rocades ont été préassemblés et testés en usine, pour une mise en œuvre rapide. Ce connecteur intègre une férule rectangulaire MT en silice chargée. Il se décline en multimode pour une capacité de 4 à 12 fibres sur une rangée, et jusqu'à 24 fibres sur deux rangées. La déclinaison en monomode est limitée à 12 fibres en finition APC.

5.3.5 *Equipements des répartiteurs et sous répartiteurs informatiques*

5.3.5.1 Locaux techniques

Dans tous les cas de figure, il sera indispensable que les locaux techniques soient situés de manière à ce que les câbles y étant raccordés respectent les contraintes de longueur exprimées dans les normes ISO 11801 éd.2 et EN 50173-1

Enfin, les caractéristiques générales du local technique (environnement second œuvre, distribution/alimentation électrique, climatisation/refroidissement, contrôle d'accès, …) devront bien entendu respecter les différentes mises en œuvre CEM.

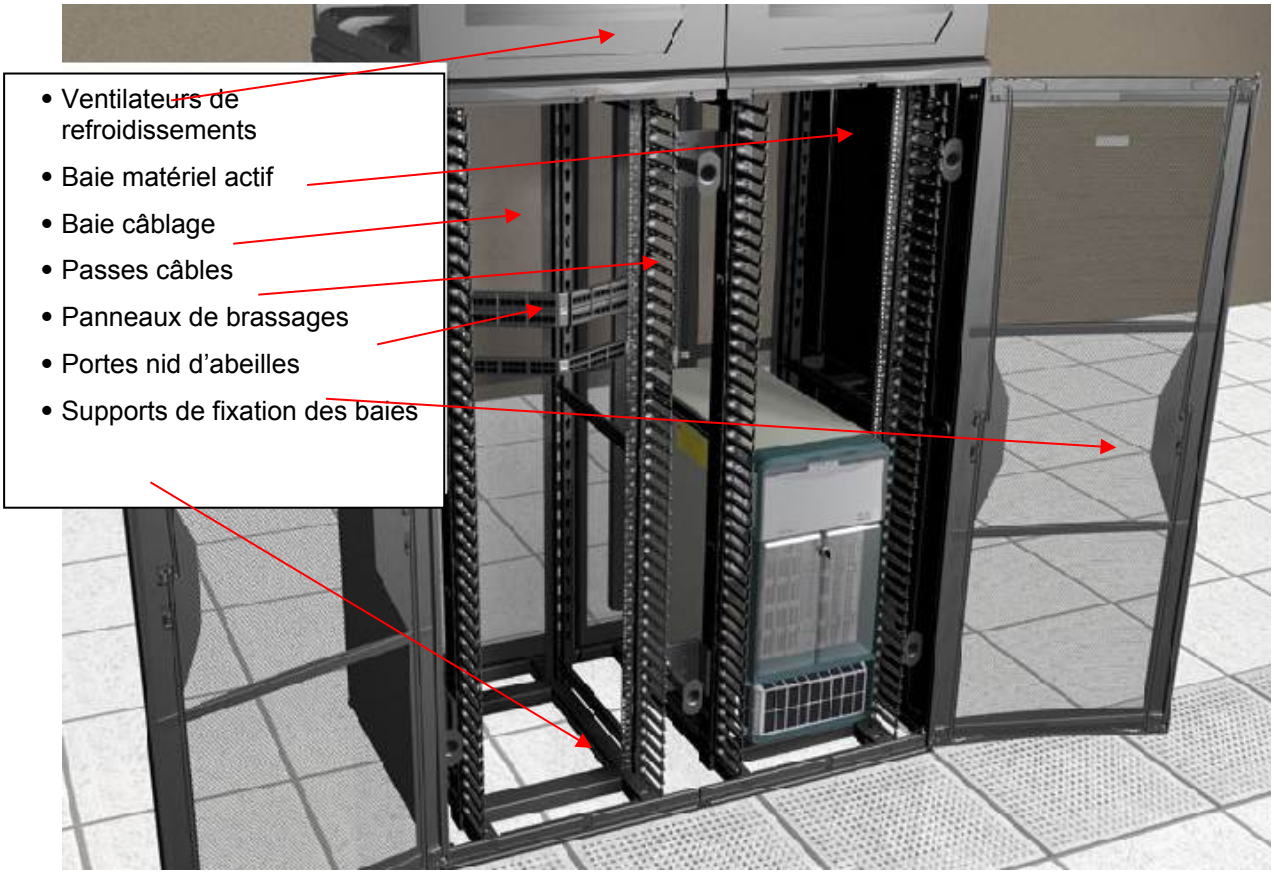
5.3.5.2 Baies informatiques et de brassage – repartiteur general

Le répartiteur général sera obligatoirement composé d'un minimum de 2 baies :

- Baies pour le matériel actif à raison d'une baie pour 30U utilisés par du matériel actif.
- Baies pour le brassage à raison d'une baie pour 120 points.

Les baies seront posées sur un socle permettant le cheminement des câbles, toutes les arrivées de câbles dans les baies se faisant par le bas.

La structure des baies devra permettre un assemblage stable et robuste. Le système de passages et de rangements des cordons de brassages entre les baies devra être ergonomique et pratique. Le principe devra être celui-ci :



Les baies seront de marque PANDUIT type Net Access Switch cabinets ou techniquement équivalent.

Les baies de brassage auront les caractéristiques suivantes :

- Baies avec portes avant en nid d'abeilles 1000 x 800 x 2200
- Standard 19", hauteur utile 42U.
- Bâti autoportant
- Empiétement réglable
- Pattes de fixation au sol
- Embase en fonte d'Aluminium
- Echelles à câbles sur tous les côtés latéraux
- Barrette de masse toute hauteur avec plage de raccordement 6,35 mm
- 120 points terminaux maxi / baies
- De chaque côté, il sera prévu des espaces avec des guides câbles verticaux pour les cordons de brassage ainsi que dans la partie centrale (entre les deux baies pour cheminer d'une baie à l'autre).
- Sous chaque panneau de brassage il sera prévu des passes câbles ayant une capacité suffisante pour supporter tous les cordons de brassages d'un panneau de brassage.
- En partie milieu en fond de baie, mise en place de deux bandeaux de 8 prises secteur 2P + T 10/16 A avec un disjoncteur différentiel 30 mA dans la baie qui contiendra le matériel actif.
- Une pochette porte - plan rigide fixée dans le local contenant le ou les plans d'implantation des points d'accès avec leur repérage.

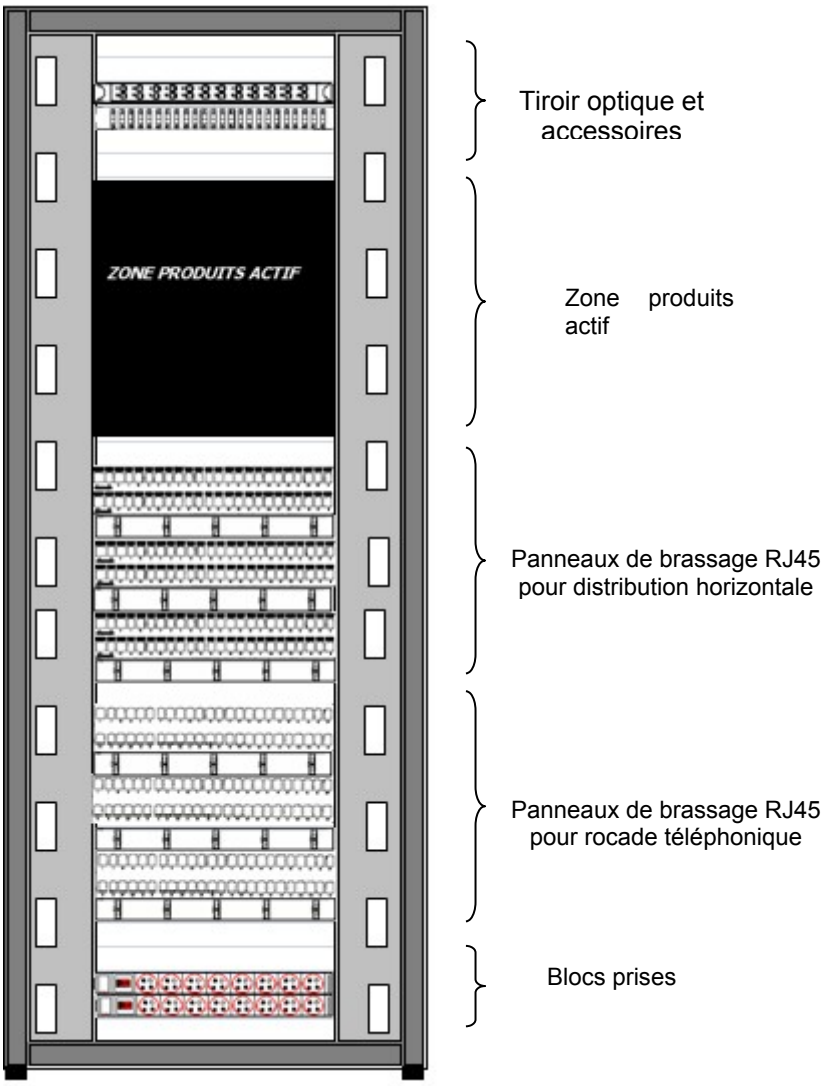
5.3.5.3 Baies informatiques et de brassage – répartiteur secondaire

Les baies seront posées sur un socle permettant le cheminement des câbles, toutes les arrivées de câbles dans les baies se faisant par le bas.

Les baies de brassage auront les caractéristiques suivantes :

- Baies avec portes avant en nid d'abeilles 800 x 800 x 2200
- Standard 19", hauteur utile 42U.
- Bâti autoportant
- Empiétement réglable
- Pattes de fixation au sol
- Embase en fonte d'Aluminium
- Echelles à câbles sur un côté latéral
- Barrette de masse toute hauteur avec plage de raccordement 6,35 mm
- 120 points terminaux maxi / baies
- De chaque côté, il sera prévu des espaces avec des guides câbles verticaux pour les cordons de brassage.
- Sous chaque panneau de brassage il sera prévu des passes câbles ayant une capacité suffisante pour supporter tous les cordons de brassages d'un panneau de brassage.
- En partie basse en fond de baie, mise en place de deux bandeaux de 8 prises secteur 2P + T 10/16 A avec un disjoncteur différentiel 30 mA
- Une pochette porte - plan rigide fixée dans le local contenant le ou les plans d'implantation des points d'accès avec leur repérage.

La répartition des équipements pourra être tel que présentée ci-dessous :



COFFRET VDI

L'arrivée des différents câbles jusqu'au coffret se fera sous goulottes permettant le cheminement des câbles, toutes les arrivées de câbles dans le coffret se faisant par le bas.

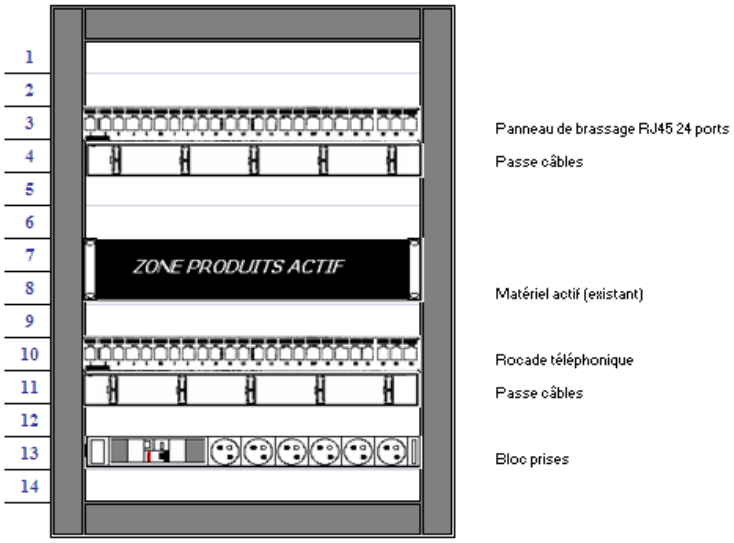
Le coffret VDI aura les caractéristiques minimales suivantes :

- Coffret avec porte avant en verre sécurit et serrure à clé
- Standard 19", hauteur utile 12U minimum.
- Barrette de masse toute hauteur avec plage de raccordement 6,35 mm
- Entrées de câbles haute et basse au format DLP
- Entrées de câble arrière prédécoupées.
- Il sera prévu des espaces avec des guides câbles horizontaux pour les cordons de brassage.
- Il sera prévu une tablette fixe pour poser le matériel actif (matériel existant)
- En partie basse, mise en place d'un bandeau de 6 prises secteur 2P + T 10/16 A avec un disjoncteur différentiel 30 mA
- Une pochette porte - plan rigide fixée dans le local contenant le ou les plans d'implantation des points d'accès avec leur repérage.

Le coffret sera de marque LEGRAND type Coffrets 19'' LCS² fixes ou techniquement équivalent.

La répartition des équipements pourra être tel que présentée ci-dessous :

La répartition des équipements dans le coffret pourrait être effectuée de la manière suivante (à titre indicatif) :



5.3.5.4 Panneaux de brassage 19'' distribution horizontale

Les panneaux de brassage 19''auront les caractéristiques suivantes :

De type bandeau 19'', haute densité avec 24 ports en 1U, multi-applications (multiservices) exécution compatible aux câbles S/FTP, face avant décaissée avec reprise du blindage à 360°.

- Adaptés aux supports multi-applications et le montage et démontage des connectiques par l'avant
- Complétés par les supports multi-applications et les barrettes de frein de câbles sur 6 ports
- Les ports vides seront obligatoirement complétés par les obturateurs
- Kits de mise à la terre et kit de vis de fixation de chaque bandeau 19''
- Les panneaux horizontaux, type guide de cordons 1U avec « mange » cordon (brosse), 1 entre tous les panneaux de brassage à 24 ports, et entre tous les tiroirs FO
- Anneaux guides cordons placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (2 anneaux pour chaque guide horizontal de cordons de brassage)
- Divers équipements de montage et de fixation de chaque panneau
- Les supports seront en couleurs : noir, rouge, vert, jaune, bleu, blanc, gris … (nombre et couleur sont à définir par l'utilisateur).
- Il sera prévu une réserve de 30%.

5.3.5.5 Panneaux de brassage 19'' des rocades téléphoniques

Les panneaux de brassage 19''auront les caractéristiques suivantes :

- De type bandeau 19'', haute densité avec 24 ports en 1U, multi-applications (multiservices) exécution compatible aux câbles S/FTP, face avant décaissée avec reprise du blindage à 360°.
- Adaptés aux supports multi-applications et le montage et démontage des connectiques par l'avant

- Complétés par les supports multi-applications et les barrettes de frein de câbles sur 6 ports
- Les ports vides seront obligatoirement complétés par les obturateurs
- Kits de mise à la terre et kit de vis de fixation de chaque bandeau 19''
- Les panneaux horizontaux, type guide de cordons 1U avec « mange » cordon (brosse), 1 entre tous les panneaux de brassage à 24 ports, et entre tous les tiroirs FO
- Anneaux guides cordons placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies (2 anneaux pour chaque guide horizontal de cordons de brassage)
- Divers équipements de montage et de fixation de chaque panneau
- Les supports seront en couleurs : noir, rouge, vert, jaune, bleu, blanc, gris … (nombre et couleur sont à définir par l'utilisateur).
- Il sera prévu une réserve de 30%.

5.3.5.6 Tiroirs optiques

Les tiroirs optiques auront les caractéristiques suivantes :

- Format 19" 1 unité capacité 12 connecteurs ou 2 unités capacité 24 connecteurs
- Matériaux : Acier et aluminium
- Série fixe à 1 compartiment permettant :
- L'amarrage et l'épanouissement des câbles
- La protection et le lovage des câbles non - gainées
- La protection des points d'épissure
- Le bandeau support des connecteurs de traversées
- L'identification et le repérage
- Chaque connecteur sera doté d'un embout protecteur
- Les percements non utilisés seront équipés d'un bouchon

5.3.6 *Précâblage : voix - données – images (catégorie 6)*

Le système de pré câblage informatique proposé, sera banalisé et devra permettre de distribuer sur le même support :

- La voix (liaisons téléphoniques)
- Les données informatiques (liaisons asynchrones et synchrones, réseau locaux,…)
- Les images (liaisons analogiques et numériques)

L'architecture générale du réseau actif de communication sera basée sur l'utilisation des châssis actifs multimédia permettant :

La connexion aux différents types de réseaux par l'intermédiaire d'interfaces

- L'intégration des différents modules fonctionnels comme Hubs, Serveur, Routeurs, Commutateurs, Administration avancée,....
- La formalisation des réseaux de type Fast Ethernet, ATM, AnyLAN 100 VG, ...

La distribution finale sera organisée en étoile à partir des panneaux de brassage, constitués de prises RJ-45 blindées de catégorie 6 reliées par des cordons de brassage en câble blindé RJ45-RJ45.

Le précâblage satisfera aux performances suivantes :

- Catégorie 6 (classe E) pour des signaux de fréquence égal ou inférieur à 250 MHz sur 100 mètres maximum avec cordons

IMPORTANT: afin de valider la chaîne de liaison, tous les composants doivent avoir le même niveau de performances (répartition, câble, extrémité). Le câblage peut être banalisé Informatique et Téléphonique, c'est à dire composé de composants de même type, de même référence et de même performance.

5.3.6.1 Convention de câblage des équipements passifs

Le câblage des équipements passifs de la chaine de liaison sera conforme à la convention de câblage EIA/TIA 568 B.

Le choix de la convention de câblage peut influencer les performances d'une liaison. Cette convention doit être unique sur toute l'installation.

5.3.6.2 Caractéristique du matériel de la chaine de liaison

NOYAUX RJ-45

Les noyaux RJ-45 seront utilisés indifféremment à chaque extrémité de la chaine de liaison (prises terminales et panneaux de brassages).

Les noyaux seront de type RJ 45, 9 contacts blindées, catégorie 6, disposeront d'un système de reprise d'écran à 360° et d'un volet de protection intégré à fermeture automatique.

Ils seront adaptés au montage sur des plastrons au format 45 X 45 mm.

Les noyaux RJ45 auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Noyaux RJ-45 à 9 contacts suivant ISO/IEC 11801 éd 2, de catégorie 6 classe E, blindées, compatible avec les câbles F/UTP et avec connexion auto dénudante
- Sur chaque panneau de brassage noyaux avec sortie à 180°
- Sur chaque prise utilisateur noyaux avec sortie à 90°
- Le câblage doit être réalisé sans outil.
- Repérage des broches par couleur standard ou numérotation
- Volet de protection (anti-poussière) intégré à fermeture automatique
- Equipé d'une coquille métallique avec tresse métallique pour reprise à 360° de l'écran du câble.
- Adapté au plastron format 45 x 45
  - REGLES DE MISE EN ŒUVRE

CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT :

Les perturbations des données transmises sur un câblage capillaire ont pour origine des champs électromagnétiques ou électriques. L'origine des perturbations peut être interne ou externe et celles-ci peuvent être rayonnées ou conduites.

PROTECTION CONTRE LES SOURCES ÉLECTROMAGNÉTIQUES :

La protection contre les perturbations d'origine électromagnétiques est assurée en respectant les contraintes suivantes :

- Eloignement des sources perturbatrices (moteurs, émetteur radio, poste MT/BT, appareils fluorescents,....)
- Cheminement sur chemins de câbles métalliques pour les grandes longueurs.
- Séparation des circuits courants forts / courants faibles.
- Les mises à la terre
  - REPERAGE

Le repérage et l'identification concernent :

- Les câbles
- Les infrastructures
- Les supports de cheminement
- Les baies
- Les panneaux de brassage
- Les points d'accès

Le repérage des équipements de baies est réalisé par des étiquettes de marquage

Le repérage sera conforme aux principes de codification mis en place par le Maitre d'ouvrage.

- PERFORMANCES DE TRANSMISSION

Les performances de transmission devront être en adéquation avec les performances normatives pour les liens permanents selon l'ISO/IEC 11 801 éd. 2 et l'EN 50 173-1.

Il sera notamment vérifié les paramètres de performances suivants :

- Insertion loss (perte d'insertion)
- Return Loss (pertes par réflexion)
- NEXT (Paradiophonie)
- PS-NEXT
- FEXT (Télédiaphonie)
- PS-FEXT
- ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio, rapport signal sur bruit)
- PS-ACR
- ELFEXT (Equal Level Far End CrossTalk, rapport signal sur bruit distant)
- PS-ELFEXT
- Power Sum (summation en puissance)
- L'Alien Crosstalk

Ces mesures "cuivre" devront être réalisées avec un appareillage certifié ISO PL2 25N1599 voire même ISO PL2 CLASSE Ea. Il sera impératif de réaliser une "initialisation de la référence" (étalonnage) avant le début de la campagne de tests. De plus, il faudra intégrer la date de calibration de l'appareil utilisé, sur le rapport de test.

- RECETTE TECHNIQUE, GARANTIE

Les équipements choisis par l'entreprise pour créer la chaine complète de précâblage devra être validé avec la fourniture d'un certificat d'un laboratoire indépendant.

En fin de travaux, le réseau sera scrupuleusement contrôlé.

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

La procédure de recette comportera plusieurs niveaux de contrôle :

CONTRÔLES VISUELS

Il s'agit de vérifier que les composants utilisés par l'installateur sont conformes au cahier des charges et qu'ils n'ont pas été dégradés :

Les points importants seront :

- contrôler les références des composants installés,
- vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure a minima acceptables de 8 fois le diamètre du câble, colliers de fixation ne déformant pas la gaine du câble, absence d'arrachement de la gaine,
- vérifier les câblages des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsation des paires de 8 mm maximum, longueur de suppression de l'écran,
- vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition,
- vérifier la mise à la terre des écrans des câbles,
- s'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

CONTRÔLES DE TRANSMISSION HAUTE FRÉQUENCE

Il s'agit de tester la capacité de transmission des liaisons installées selon la norme ISO 11801 Ed.2. Ce contrôle permet de vérifier si l'installation réalisée est de Classe E, c'est-à-dire capable de transmettre des signaux aux niveaux de performances de transmission souhaitées, dans les conditions de qualité prévues par la norme.

Remarques : les valeurs contrôlées seront celles de l'installation, en partant de la prise du poste de travail jusqu'à la prise du répartiteur, et non pas celles des composants. Il ne faudra donc pas confondre les valeurs définies pour les classes d'installation et celles des catégories des composants.

DOSSIER DE RECETTE

Le présent lot devra la fourniture du dossier de recette de l'installation précâblage. A ce titre il doit :

- Une copie du cahier des charges
- Une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions.
- Une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs
- La liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées.
- Les fiches de mesure relatives aux tests statiques et hautes fréquences.

5.3.7 *Précâblage : voix - données – images (catégorie 6a)*

Le système de pré câblage informatique proposé, sera banalisé et devra permettre de distribuer sur le même support :

- La voix (liaisons téléphoniques)
- Les données informatiques (liaisons asynchrones et synchrones, réseau locaux,…)
- Les images (liaisons analogiques et numériques)
- L'architecture générale du réseau actif de communication sera basée sur l'utilisation des châssis actifs multimédia permettant :
- La connexion aux différents types de réseaux par l'intermédiaire d'interfaces
- L'intégration des différents modules fonctionnels comme Hubs, Serveur, Routeurs, Commutateurs, Administration avancée,....
- La formalisation des réseaux de type Fast Ethernet, ATM, AnyLAN 100 VG, ...

La distribution finale sera organisée en étoile à partir des panneaux de brassage, constitués de prises RJ-45 blindées de catégorie 6a reliées par des cordons de brassage en câble blindé RJ45-RJ45.

Le précâblage satisfera aux performances suivantes :

- Catégorie 6a (classe Ea) pour des signaux de fréquence égal ou inférieur à 500 MHz sur 100 mètres maximum avec cordons

IMPORTANT: afin de valider la chaîne de liaison, tous les composants doivent avoir le même niveau de performances (répartition, câble, extrémité). Le câblage peut être banalisé Informatique et Téléphonique, c'est à dire composé de composants de même type, de même référence et de même performance.

5.3.7.1 Convention de câblage des équipements passifs

Le câblage des équipements passifs de la chaine de liaison sera conforme à la convention de câblage EIA/TIA 568 B.

Le choix de la convention de câblage peut influencer les performances d'une liaison. Cette convention doit être unique sur toute l'installation.

5.3.7.2 Caractéristique du matériel de la chaine de liaison

NOYAUX RJ-45

Les noyaux RJ-45 seront utilisés indifféremment à chaque extrémité de la chaine de liaison (prises terminales et panneaux de brassages).

Les noyaux seront de type RJ 45, 9 contacts blindées, catégorie 6a, disposeront d'un système de reprise d'écran à 360° et d'un volet de protection intégré à fermeture automatique.

Ils seront adaptés au montage sur des plastrons au format 45 X 45 mm.

Les noyaux RJ45 auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Noyaux RJ-45 à 9 contacts suivant ISO/IEC 11801 éd 2 amendement 1, de catégorie 6a classe Ea, blindées, compatible avec les câbles F/FTP et avec connexion auto dénudante
- Sur chaque panneau de brassage noyaux avec sortie à 180°
- Sur chaque prise utilisateur noyaux avec sortie à 90°
- Le câblage doit être réalisé sans outil.
- Repérage des broches par couleur standard ou numérotation
- Volet de protection (anti-poussière) intégré à fermeture automatique
- Equipé d'une coquille métallique avec tresse métallique pour reprise à 360° de l'écran du câble.
- Adapté au plastron format 45 x 45

5.3.7.3 Règles de mise en œuvre

Contraintes d'environnement :

Les perturbations des données transmises sur un câblage capillaire ont pour origine des champs électromagnétiques ou électriques. L'origine des perturbations peut être interne ou externe et celles-ci peuvent être rayonnées ou conduites.

Protection contre les sources électromagnétiques :

- La protection contre les perturbations d'origine électromagnétiques est assurée en respectant les contraintes suivantes :
- Eloignement des sources perturbatrices (moteurs, émetteur radio, poste MT/BT, appareils fluorescents,....)
- Cheminement sur chemins de câbles métalliques pour les grandes longueurs.
- Séparation des circuits courants forts / courants faibles.
- Les mises à la terre

5.3.7.4 Repérage

Le repérage et l'identification concernent :

- Les câbles
- Les infrastructures
- Les supports de cheminement
- Les baies
- Les panneaux de brassage
- Les points d'accès

Tous les câbles seront repérés avec des étiquettes en gaine thermo rétractable imprimable sur deux faces, fermement maintenu sur le conducteur, pour un encombrement particulièrement réduit. Elles seront prévues sur tous les câbles qui ont une section comprise entre 1,5 à 16mm².

Le repérage des équipements de baies est réalisé par des étiquettes de marquage

Le repérage sera conforme aux principes de codification mis en place par le Maitre d'ouvrage.

5.3.7.5 Performances de transmission

Les performances de transmission devront être en adéquation avec les performances normatives pour les liens permanents selon l'ISO/IEC 11 801 éd. 2 amendement 1 et l'EN 50 173-1.

Il sera notamment vérifié les paramètres de performances suivants :

- Insertion loss (perte d'insertion)
- Return Loss (pertes par réflexion)
- NEXT (Paradiophonie)
- PS-NEXT
- FEXT (Télédiaphonie)
- PS-FEXT
- ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio, rapport signal sur bruit)
- PS-ACR
- ELFEXT (Equal Level Far End CrossTalk, rapport signal sur bruit distant)
- PS-ELFEXT
- Power Sum (summation en puissance)
- L'Alien Crosstalk

Ces mesures "cuivre" devront être réalisées avec un appareillage certifié ISO PL2 25N1599 voire même ISO PL2 CLASSE Ea. Il sera impératif de réaliser une "initialisation de la référence" (étalonnage) avant le début de la campagne de tests. De plus, il faudra intégrer la date de calibration de l'appareil utilisé, sur le rapport de test.

5.3.7.6 Recette technique, garantie

Les équipements choisis par l'entreprise pour créer la chaine complète de précâblage devra être validé avec la fourniture d'un certificat d'un laboratoire indépendant.

En fin de travaux, le réseau sera scrupuleusement contrôlé.

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

La procédure de recette comportera plusieurs niveaux de contrôle :

CONTRÔLES VISUELS

Il s'agit de vérifier que les composants utilisés par l'installateur sont conformes au cahier des charges et qu'ils n'ont pas été dégradés :

Les points importants seront :

- contrôler les références des composants installés,
- vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure a minima acceptables de 8 fois le diamètre du câble, colliers de fixation ne déformant pas la gaine du câble, absence d'arrachement de la gaine,
- vérifier les câblages des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsation des paires de 8 mm maximum, longueur de suppression de l'écran,
- vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition,
- vérifier la mise à la terre des écrans des câbles,
- s'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

CONTRÔLES DE TRANSMISSION HAUTE FRÉQUENCE

Il s'agit de tester la capacité de transmission des liaisons installées selon la norme ISO 11801 Ed.2 amendement 1. Ce contrôle permet de vérifier si l'installation réalisée est de Classe Ea, c'est-à-dire capable de transmettre des signaux aux niveaux de performances de transmission souhaitées, dans les conditions de qualité prévues par la norme.

Remarques : les valeurs contrôlées seront celles de l'installation, en partant de la prise du poste de travail jusqu'à la prise du répartiteur, et non pas celles des composants. Il ne faudra donc pas confondre les valeurs définies pour les classes d'installation et celles des catégories des composants.

DOSSIER DE RECETTE

Le présent lot devra la fourniture du dossier de recette de l'installation précâblage. A ce titre il doit :

- Une copie du cahier des charges
- Une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions.
- Une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs
- La liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées.
- Les fiches de mesure relatives aux tests statiques et hautes fréquences.

5.3.8 *Précâblage : voix - données – images (catégorie 7)*

Le système de pré câblage informatique proposé, sera banalisé et devra permettre de distribuer sur le même support :

- La voix (liaisons téléphoniques)
- Les données informatiques (liaisons asynchrones et synchrones, réseau locaux,…)
- Les images (liaisons analogiques et numériques)
- L'architecture générale du réseau actif de communication sera basée sur l'utilisation des châssis actifs multimédia permettant :
- La connexion aux différents types de réseaux par l'intermédiaire d'interfaces

- L'intégration des différents modules fonctionnels comme Hubs, Serveur, Routeurs, Commutateurs, Administration avancée,....

La formalisation des réseaux de type 10BaseT, 100BaseT, Gigabit Ethernet, 1000BaseTX, 1GBaseTX2 over Class F, 1GBaseTX4 over Class F, 10GBaseT according IEEE802.3.AN, 155 ATM, 622 ATM, 1G ATM (CB1G),…

La distribution finale sera organisée en étoile à partir des panneaux de brassage, constitués de prises RJ-45 blindées de catégorie 7 reliées par des cordons de brassage en câble blindé RJ45-RJ45.

Le précâblage satisfera aux performances suivantes :

Catégorie 7 (classe F) pour des signaux de fréquence égal ou inférieur à 600 MHz sur 100 mètres maximum avec cordons

IMPORTANT: afin de valider la chaîne de liaison, tous les composants doivent avoir le même niveau de performances (répartition, câble, extrémité). Le câblage peut être banalisé Informatique et Téléphonique, c'est à dire composé de composants de même type, de même référence et de même performance.

5.3.8.1 Convention de câblage des équipements passifs

Le câblage des équipements passifs de la chaine de liaison sera conforme à la convention de câblage EIA/TIA 568 B.

Le choix de la convention de câblage peut influencer les performances d'une liaison. Cette convention doit être unique sur toute l'installation.

5.3.8.2 Caractéristique du matériel de la chaine de liaison

NOYAUX GG-45

Les noyaux GG-45 seront utilisés indifféremment à chaque extrémité de la chaine de liaison (prises terminales et panneaux de brassages).

Les noyaux seront de type GG45, 10 contacts blindées, catégorie 7, disposeront d'un système de reprise d'écran à 360° et d'un volet de protection intégré à fermeture automatique.

Ils seront adaptés au montage sur des plastrons au format 45 X 45 mm.

Les noyaux GG45 auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Noyaux RJ-45 à 10 contacts suivant ISO/IEC 11801 éd 2, de catégorie 7 classe F, blindées, compatible avec les câbles F/FTP et avec connexion auto dénudante
- Compatible RJ45
- Repérage des broches par couleur standard ou numérotation
- Volet de protection (anti-poussière) intégré à fermeture automatique
- Equipé d'une coquille métallique avec tresse métallique pour reprise à 360° de l'écran du câble.
- Adapté au plastron format 45 x 45

- REGLES DE MISE EN ŒUVRE

Contraintes d'environnement :

Les perturbations des données transmises sur un câblage capillaire ont pour origine des champs électromagnétiques ou électriques. L'origine des perturbations peut être interne ou externe et celles-ci peuvent être rayonnées ou conduites.

Protection contre les sources électromagnétiques :

- La protection contre les perturbations d'origine électromagnétiques est assurée en respectant les contraintes suivantes :
- Eloignement des sources perturbatrices (moteurs, émetteur radio, poste MT/BT, appareils fluorescents,....)
- Cheminement sur chemins de câbles métalliques pour les grandes longueurs.
- Séparation des circuits courants forts / courants faibles.
- Les mises à la terre

  - REPERAGE

Le repérage et l'identification concernent :

- Les câbles
- Les infrastructures
- Les supports de cheminement
- Les baies
- Les panneaux de brassage
- Les points d'accès

Tous les câbles seront repérés avec des étiquettes en gaine thermo rétractable imprimable sur deux faces, fermement maintenu sur le conducteur, pour un encombrement particulièrement réduit. Elles seront prévues sur tous les câbles qui ont une section comprise entre 1,5 à 16mm².

Le repérage des équipements de baies est réalisé par des étiquettes de marquage

Le repérage sera conforme aux principes de codification mis en place par le Maitre d'ouvrage.

  - PERFORMANCES DE TRANSMISSION

Les performances de transmission devront être en adéquation avec les performances normatives pour les liens permanents selon l'ISO/IEC 11 801 éd. 2 et l'EN 50 173-1.

Il sera notamment vérifié les paramètres de performances suivants :

- Insertion loss (perte d'insertion)
- Return Loss (pertes par réflexion)
- NEXT (Paradiophonie)
- PS-NEXT
- FEXT (Télédiaphonie)
- PS-FEXT
- ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio, rapport signal sur bruit)
- PS-ACR
- ELFEXT (Equal Level Far End CrossTalk, rapport signal sur bruit distant)
- PS-ELFEXT
- Power Sum (summation en puissance)
- L'Alien Crosstalk

Ces mesures "cuivre" devront être réalisées avec un appareillage certifié ISO PL2 25N1599 voire même ISO PL2 CLASSE Ea. Il sera impératif de réaliser une "initialisation de la référence" (étalonnage) avant le début

de la campagne de tests. De plus, il faudra intégrer la date de calibration de l'appareil utilisé, sur le rapport de test.

- RECETTE TECHNIQUE, GARANTIE

Les équipements choisis par l'entreprise pour créer la chaine complète de précâblage devra être validé avec la fourniture d'un certificat d'un laboratoire indépendant.

En fin de travaux, le réseau sera scrupuleusement contrôlé.

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

La procédure de recette comportera plusieurs niveaux de contrôle :

CONTRÔLES VISUELS

Il s'agit de vérifier que les composants utilisés par l'installateur sont conformes au cahier des charges et qu'ils n'ont pas été dégradés :

Les points importants seront :

- contrôler les références des composants installés,
- vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure a minima acceptables de 8 fois le diamètre du câble, colliers de fixation ne déformant pas la gaine du câble, absence d'arrachement de la gaine,
- vérifier les câblages des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsation des paires de 8 mm maximum, longueur de suppression de l'écran,
- vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition,
- vérifier la mise à la terre des écrans des câbles,
- s'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

CONTRÔLES DE TRANSMISSION HAUTE FRÉQUENCE

Il s'agit de tester la capacité de transmission des liaisons installées selon la norme ISO 11801 Ed.2. Ce contrôle permet de vérifier si l'installation réalisée est de Classe F, c'est-à-dire capable de transmettre des signaux aux niveaux de performances de transmission souhaitées, dans les conditions de qualité prévues par la norme.

Remarques : les valeurs contrôlées seront celles de l'installation, en partant de la prise du poste de travail jusqu'à la prise du répartiteur, et non pas celles des composants. Il ne faudra donc pas confondre les valeurs définies pour les classes d'installation et celles des catégories des composants.

DOSSIER DE RECETTE

Le présent lot devra la fourniture du dossier de recette de l'installation précâblage. A ce titre il doit :

- Une copie du cahier des charges
- Une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions.
- Une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs
- La liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées.
- Les fiches de mesure relatives aux tests statiques et hautes fréquences.

5.3.9 *Installation téléphonique*

5.3.9.1 Adduction des habitations individuelles

CANALISATION INDIVIDUELLE

La canalisation individuelle est constituée d'au moins un tube pour le service universel auquel il faut ajouter les tubes nécessaires à la livraison des autres services de communications.

Les caractéristiques des tubes sont les suivantes :

- lisses à l'intérieur
- de diamètre intérieur minimum 25 mm,
- de diamètre extérieur maximum 45 mm,
- en polyéthylène de couleur verte, conformes à la norme NF EN 50086 (2-4) ou en polychlorure de vinyle de couleur grise, conformes à la norme NF T 54-018.

A chaque point de changement important de direction de la canalisation et, si besoin, au point d'entrée dans le bâtiment, un regard de dimensions minimum 0,30 x 0,30 x 0,30 m sera installé.

POINT D'ENTRÉE DANS L'HABITATION INDIVIDUELLE

Le point d'entrée de la canalisation est situé en sous-sol à défaut au rez-de-chaussée de l'habitation. Il doit :

- permettre d'assurer la continuité du câblage, au plus court et directement jusqu'au point de terminaison des services de communications sans contraintes excessives (rayon de courbure, continuité dimensionnelle de la canalisation...).
- être étanche aux écoulements : eau, gaz et autres fluides.

Le nombre et le diamètre des tubes sont les mêmes que ceux relatifs à l'adduction.

POINT DE TERMINAISON

Le point de terminaison des services de communication sera situé dans la gaine technique logement. Il est matérialisé par un Dispositif de Terminaison Intérieure (DTI).

De plus, le point de terminaison comprend, pour France Télécom, un module d'essais à deux pattes qui permet de s'assurer de la continuité de la ligne, depuis le central jusque chez le client, en cas de déconnexion de tous les terminaux. Ce module d'essais est composé d'un condensateur et d'une résistance noyés dans une résine isolante. Les deux sorties se raccordent sur la paire utilisée.

Les informations relatives aux produits recommandés ainsi que les sources d'approvisionnement (Distributeurs) sont disponibles auprès des services techniques de France Télécom (UPR).

La gaine technique logement regroupe en un seul emplacement les arrivées et les départs courants forts, courants faibles et signaux (voix, données, images). Elle inclut la barrette de coupure de la prise de terre. La canalisation individuelle d'adduction arrive dans cette gaine.

5.3.9.2 Adduction des habitations collectives

- CABLAGE CLIENT

GÉNÉRALITÉS

L'équipement minimal consiste en la pose d'au moins un socle de communication par pièce principale et dans la cuisine avec un minimum de deux prises pour le logement. L'un de ces socles est placé dans la salle de séjour près de la prise télévision, en un emplacement non occulté par une porte.

Il sera important de respecter au minimum le guide UTE C 90-483 qui impose au moins un socle de prise de communication dans chacune des pièces suivantes :

- Chaque chambre
- Salon

- Salle à manger
- Bureau
- Cuisine

Un nombre suffisant de socle de prise de communication doit être prévu :

- pour éviter l'utilisation de prolongateurs,
- pour qu'il n'y ait aucun point éloigné de plus de 5 m (au sol) d'un socle de communication,

Note : Les terminaux raccordés aux socles de prise de communication situés dans les salles de bain et toilettes doivent être conformes aux normes de sécurité applicables. La pose des socles de communication dans les cuisines, salles de bain et les toilettes est autorisée à l'extérieur d'un volume de sécurité délimité, d'une part par la surface circonscrite située à 1 m des points d'eau et des plaques de cuisson, d'autre part par le sol et le plafond.

Les socles de communication sont situés entre 0,05 m et 0,25 m du sol. Un socle de prise de courant 16A 250 V 2P + T doit être associé à chaque socle de prise de communication.

Pour les prises mixtes (électrique + téléphonique), une cloison doit séparer les deux socles. Le parcours des conduits est éloigné le plus possible de toutes sources de perturbations électromagnétiques (câbles d'énergie électrique, éclairages, ...).

Les socles de communication ne doivent pas être posés en extérieur ainsi que derrière les portes.

Des boîtes d'une profondeur d'au moins 40 mm permettent la fixation des socles de communication encastrables par vis (entre axe de 60 mm). Elles sont desservies par des conduits, de diamètre 20 mm, de type ICTA 3422 (Isolant Cintrable Transversalement élastique Annelé).

LOGEMENTS DE SURFACE INFÉRIEURE À 35M² :

Tout logement dont l'occupant pourra être titulaire d'un contrat d'abonnement avec un opérateur de services de communication doit recevoir un DTI situé dans la Gaine Technique du Logement et un minimum de 2 socles de communication.

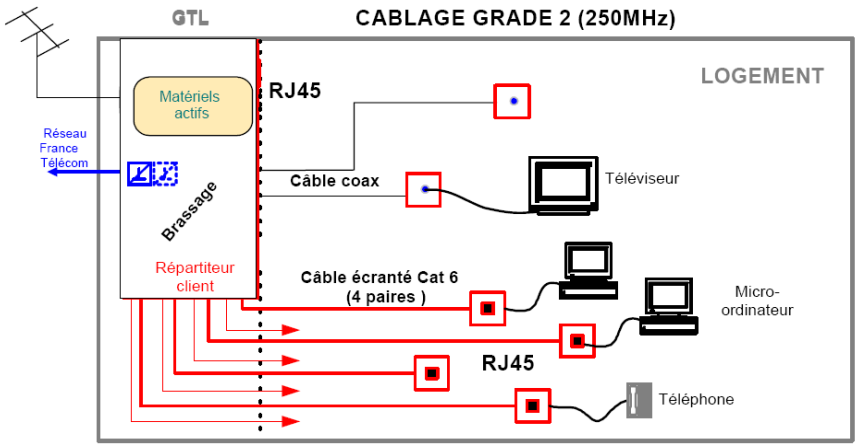
CÂBLAGE "MULTIMÉDIA" DE GRADE 2 SELON UTE C90-483

Pour chaque socle de prise de communication, le grade 2 fournit un système de câblage générique qui satisfait aux prescriptions minimales nécessaires aux services de communications de base, avancés ou multimédia.

Pour chaque connecteur, le grade 2 peut fournir soit des services « hauts débits » où les applications de « bureau à domicile » sont prédominantes, c'est à dire de petits réseaux d'ordinateurs avec des débits de type Giga bit Ethernet®.

Le grade 2 est un système structuré en étoile à base de câbles à paires torsadées. Par conception, le grade 2 permet l'obtention de canaux supportant sur une longueur de 50m des applications jusqu'à 250 MHz.

Lorsque le grade 2 est employé, la distribution des canaux de télévision dans la bande UHF/VHF et dans la bande intermédiaire satellite se fait avec un câblage coaxial selon l'UTE C 90-124 et/ou UTE C 90-125.



Le câblage sera réalisé avec du câble 4 paires torsadées 100 Ohms, écranté, placé dans les conduits réservés à cet usage.

Les socles de communication seront de type RJ45 de catégorie 6. Ils seront composés d'un noyau RJ45 et d'un habillage. Dans le répartiteur client, ils seront regroupés pour former un panneau de brassage. Dans le logement, ils seront fixés dans les boites à vis prévues à cet effet.

Les 8 fils des câbles du câblage client seront raccordés sur les plots correspondants de tous les socles de communication RJ45.

CÂBLAGE "MULTIMÉDIA" DE GRADE 3 SELON UTE C90-483

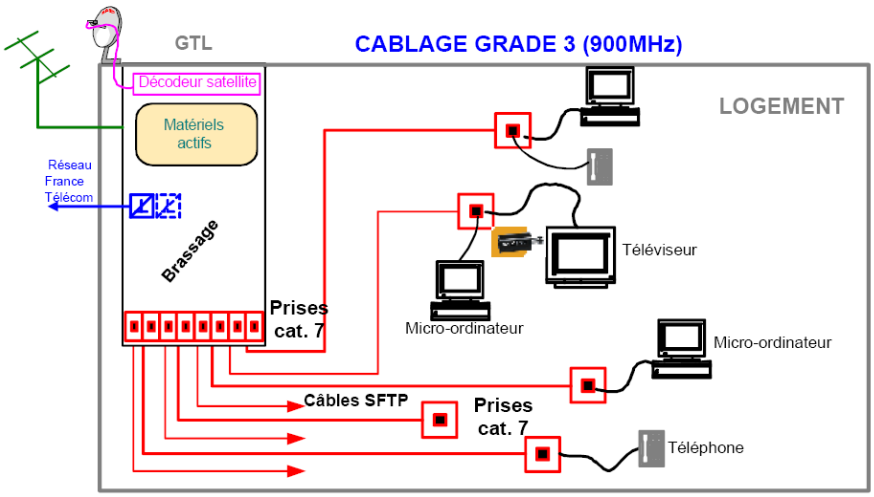
Pour chaque socle de prise de communication le grade 3 fournit un système de câblage générique « tous services » qui satisfait aux prescriptions nécessaires aux services de communications de base, avancés ou multimédia.

Ce grade convient pour les services de communication actuels et en développement y compris la distribution des canaux de télévision dans la bande UHF/VHF aussi bien que des réseaux d'ordinateurs « hauts débits » (C'est à dire Giga bit Ethernet®).

Pour les applications en bande intermédiaire satellite, le câblage coaxial est nécessaire.

Le grade 3 est un système structuré en étoile à base de câbles écrantés à paires torsadées écrantées et de prises RJ45 conformes à la NF EN 60603-7.

Par conception, le grade 3 permet l'obtention de canaux supportant sur une longueur de 50 mètres des applications jusqu'à 900 MHz.



Le câblage sera réalisé avec du câble 4 paires torsadées 100 Ohms, écranté type S/FTP, placé dans les conduits réservés à cet usage.

Les socles de communication seront de type RJ45 de catégorie 7. Ils seront composés d'un noyau RJ45 et d'un habillage. Dans le répartiteur client, ils seront regroupés pour former un panneau de brassage. Dans le logement, ils seront fixés dans les boites à vis prévues à cet effet.

Les 8 fils des câbles du câblage client seront raccordés sur les plots correspondants de tous les socles de communication RJ45.

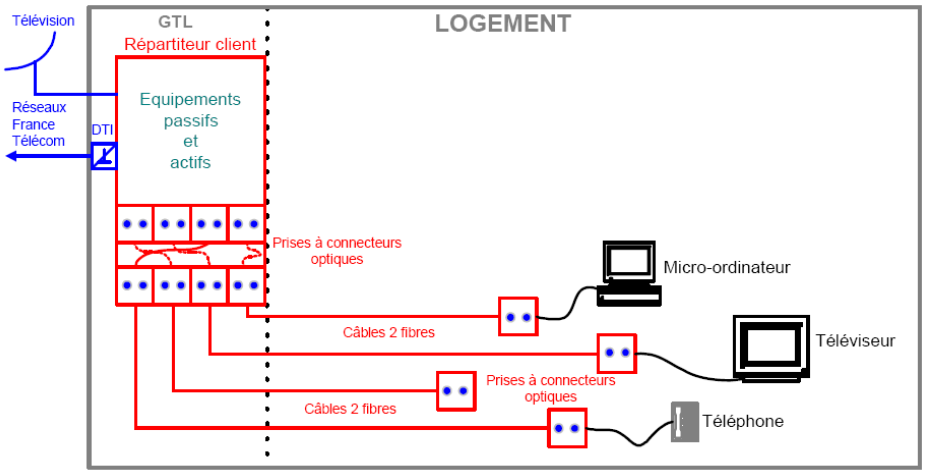
CÂBLAGE "MULTIMÉDIA" DE GRADE 4 SELON UTE C90-483

Pour chaque socle de prise de communication, le grade 4 fournit un système de câblage générique « tous services » qui satisfait aux prescriptions nécessaires aux services de communications de base, avancés, ou multimédia.

Ce grade convient pour les services de communication actuels et en développement y compris la distribution des chaînes de télévision dans la bande UHF/VHF aussi bien que des réseaux d'ordinateurs « hauts débits » (C'est à dire Gigabit Ethernet®).

Le grade 4 est un système structuré en étoile à base de câbles à fibres optiques plastique ou silice.

Pour chaque socle de prise de communication, le grade 4 fournit au moins un câble à 2 fibres et des connecteurs associés



- COFFRET COMMUNICATION VDI

Coffret VDI équipé, en fonction du « grade » utilisé pour l'installation , de logement ou appartement comprenant:

- 1 coffret de répartition avec prise 2P+T.
- 1 porte blanche.
- Panneau de brassage à équipé
- Bloc d'alimentation.
- Répartiteur TV (nombre de directions au moins égale au nombre de prises dans le logement)
- Bloc module téléphonie DTI.
- Switch ports STP (nombre de ports au moins égale au nombre de prises dans le logement).
- Bloc de 8 RJ45 (nombre de ports au moins égale au nombre de prises dans le logement)..
- Cordons de brassage 4 paires droits pour chaque prises RJ45
- Amplificateur TV UHF + VHF - 862 MHz, 1 entrée et 2 sorties.

- Coupleur hertzien SAT 2150 MHz / 950 - 2400 MHz.

  - CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ET DE TRANSMISSION

Les mesures électriques sont nécessaires pour s'assurer de la qualité du câblage.

Contrôle du câblage vertical et de branchement

L'ensemble du réseau de communication compris entre la tête de câble de distribution située dans le répartiteur de bâtiment ou le câble en attente en pied d'immeuble jusqu'aux DTI situés dans les Gaines Techniques Logement de chacun des logements, doit présenter :

- une continuité, sans dépairage ni dé quartage,
- un isolement supérieur à 1000 MΩ sous 50 V,
- un déséquilibre de résistance inférieur à 3 Ω,
- un affaiblissement paradiaphonique supérieur à 76 dB à 800 Hz,
- un affaiblissement télédiaphonique supérieur à 65 dB à 800 Hz.

Contrôle du câblage Client

L'ensemble du câblage client compris entre le répartiteur client situé dans la Gaine Technique Logement jusqu'aux socles de prises de communication situés dans les logements doit être conforme aux exigences de la catégorie de câblage souhaitée.

Sur les résultats fournis par les appareils de test et de contrôle doivent notamment figurer :

- Le résultat global < Correct > ou < Échec > avec marge de sécurité (écart le moins important avec la valeur de la norme)
- Le schéma de câblage du lien testé
- Les résistances de boucle de chaque paire
- La longueur de chaque paire
- Le délai de propagation (durée de l'impulsion en ns)
- La divergence de propagation.
- L'impédance caractéristique de chaque paire
- La diaphonie entre paires (NEXT)
- L'atténuation (perte du signal dans la paire)
- L'écart diaphonique (ACR),
- La somme des ACR (PSACR)
- La perte par réflexion (RL, différence entre l'amplitude du signal de test et l'amplitude des réflexions)
- La somme des diaphonies (PSNEXT)
- La télédiaphonie (ELFEXT)
- La somme des ELFEXT (PSELFEXT)

5.3.10 *Contrôle d'accès*

La solution de contrôle d'accès devra offrir une solution globale de contrôle et de gestion afin de répondre à tous les besoins de sécurisation et de gestion de flux des accès des sites concernés.

L'entreprise devra fournir un système complet comprenant :

- Tous les équipements actifs et passifs nécessaires au fonctionnement.
- Les câblages, alimentations, protections, interfaces et accessoires.

- Les logiciels de supervision et d'administration.
- Les paramétrages, essais, DOE, notices et formation des utilisateurs.

L'ensemble devra respecter :

- Les normes EN 60839 (systèmes électroniques de sûreté).
- La réglementation incendie applicable au bâtiment.
- Le RGPD pour la gestion des données personnelles.
- Les recommandations ANSSI relatives à la sécurisation des systèmes de contrôle d'accès, vidéosurveillance et intrusion (authentification forte, cloisonnement réseau, journalisation, durcissement des équipements, mises à jour sécurisées).
- La solution devra être rétrocompatible pour une durée minimum de 10 ans.

Le système commun de contrôle d'accès, alarme intrusion, alarme technique et vidéosurveillance devra respecter que la sécurité de la transmission de l'alarme (norme APSAD R81) doit être de niveau I pour les GGD, de niveau II pour les Cie et de niveau III pour les brigades. La protection de la centrale elle-même doit être de niveau "3 boucliers".

La solution devra impérativement permettre pour un utilisateur d'avoir plusieurs identifiants sans impacter le nombre d'identifiés. L'architecture système devra être ouverte, non propriétaire en termes de technologies de lecteurs, technologies de badges et protocoles de communications du marché. Elle devra obligatoirement inclure la fonctionnalité Wiegand Multiformats permettant, sur un seul et même lecteur de lire simultanément plusieurs formats de badges allant de 16 à 56 bits. Il devra impérativement être possible de programmer un format Wiegand personnalisé de 16 à 56 bits. La même installation, aura la capacité de lire la majorité des formats de badges de différentes technologies : 125kHz ; 13,56MHz (MIFARE®CLASSIC/ MIFARE®DESFIRE EV1-EV2-EV3, SEOS, iCLASS) , NFC, QR code et BLUETOOTH.

La solution devra permettre la gestion ainsi que la supervision et l'intégration natives croisées des systèmes de contrôle d'accès et de vidéo. Le système devra être évolutif via des modules complémentaires afin de communiquer et/ou administrer des centrales d'intrusion, d'interphonie (protocole universel SIP), périmétrie...

Le système devra permettre la gestion sécurisée des accès via :

- Lecteurs de badges RFID/MIFARE DESFire EV2 minimum.
- Contrôleurs autonomes assurant un fonctionnement local en mode dégradé.
- Organes de verrouillage conformes aux exigences incendie (ventouses, gâches, serrures motorisées).
- Logiciel de supervision permettant la gestion des droits, profils, plages horaires et historiques.

Exigences ANSSI applicables

- Chiffrement des communications (TLS ou équivalent).
- Authentification forte pour l'accès au logiciel d'administration.
- Journalisation horodatée et exportable.
- Mise en réseau sur VLAN dédié Sûreté, isolé du réseau bureautique.

5.3.11 *Détection intrusion*

5.3.11.1 Système radio

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Sur le site sera installé et mise en service un système de détection d'intrusion radio, réalisé suivant les préconisations du Programme et du Maître d'Ouvrage.

Le type et la localisation de chaque détecteur intrusion doivent assurer la détection des tentatives de pénétration et les déplacements des intrus dans chaque zone ou sous-zone protégée.

Il sera installé un détecteur intrusion pour bien signaler sur la centrale les ouvertures et pénétrations indésirables par déclenchement de dérangements au cours de l'activité et d'alarme en cas de surveillance sécurisée.

Dans chaque circulation, il sera mis en place au moins 2 détecteurs intrusion, pour assurer la détection d'intrusion d'une part, et leur autoprotection d'autre part (installation « tête-bêche »).

L'activation / désactivation de l'alarme (points de Marche/Arrêt du système) sera réalisée par un boîtier DigiCode associé à un contact à clé de sécurité et les voyants signalant l'état du système.

Les codes individualisés préprogrammés permettront d'identifier la personne manipulant la M/A du système, suite à la lecture dans la base des historiques d'événements enregistrables.

L câblage de l'installation sera réalisé en point par point.

Le système d'alarme intrusion radio permettra de garantir la sûreté des personnes et des biens; la centrale analysera les messages d'alarme émis par les détecteurs et donnera aux avertisseurs l'ordre de signaler l'intrusion, l'ensemble de ces informations étant transmis par radio. La commande d'appel permettra d'être informé en cas d'alarmes, mais également de commander (armement/désarmement) le système au moyen du téléphone et de vérifier son état à tout moment.

Le système sera doté d'un contrôle automatique de la liaison radio et de la présence secteur.

L'alarme intrusion pourra participer à des scénarios de confort, de sécurité et de communication.

La configuration du système d'alarme intrusion sera à la charge de l'entreprise : reconnaissance des éléments entre eux, temporisation d'entrée et de sortie…

L'installateur et l'intégrateur du système de détection intrusion, avant les travaux, doivent établir et fournir à la Maîtrise d'œuvre :

- une étude de risque par rapport à la géographie et l'architecture du site,
- la définition optimale de l'architecture et de la configuration du système,
- et pour chaque équipement du système, formaliser la localisation la plus favorable, y compris câblage sécurisé et optimisé.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Centrale d'alarme :

La centrale de détection d'intrusion sera constituée au minimum par :

- une alimentation électrique sécurisée, avec son onduleur 450 VA On-line
- un chargeur et batteries interne de la centrale
- un boîtier principal de configuration et d'exploitation, avec son afficheur alphanumérique, ses voyants de signalisation et ses claviers de confort d'exploitation et de configuration
- un coffret sécurisé et auto protégé, avec l'unité centrale, les cartes électroniques de traitement E/S des alarmes et commandes, et le transmetteur téléphonique

- Les cartes de gestion « en étoile » de détections et de commandes
- Les détecteurs intrusion
- Les sirènes de signalisation « alarme intrusion »
- Les flashs de signalisation « alarme intrusion »
- Les raccordements sur la liaison RTC et la configuration nécessaire pour l'envoi des informations.
- Les configurations et programmations, indispensables au bon fonctionnement
- La documentation technique et le manuel d'exploitation du système

Détection volumétrique :

Les détecteurs de mouvement infrarouges seront équipés d'une rotule multidirectionnelle pour ajuster plus précisément la zone de détection. Ils seront installés à une hauteur de 2,20 m du sol dans les pièces à risque et les passages (entrée, escalier, couloir).

L'espace protégé d'un détecteur de mouvement ne croisera pas celui d'un autre détecteur. De plus, ils ne seront jamais placés près des surfaces chaudes, ensoleillées, près des parois métalliques ou orientées vers l'extérieur.

Détection périmétrique :

Des détecteurs magnétiques d'ouverture seront placés sur l'ensemble des portes, fenêtres ou trappes. Au niveau des façades vitrées, des détecteurs de bris de glace seront installés sur les vitres fixes.

Sirène extérieure:

- Les sirènes extérieures seront mises en place à l'extérieur des bâtiments en hauteur pour éviter les risques de vandalisme. Les caractéristiques minimales de ces sirènes sont :
- Sirènes extérieures très forte puissance
- Capteur de température intégré
- Equipée d'un flash clignotant
- Acquit sonore 109 dB +/- 2 dB - Température de fonctionnement -10°C à +70°C
- Indice de protection IP43-IK06
- Autoprotection à l'ouverture et à l'arrachement
- Validation sonore de mise en et hors surveillance
- Alimentation par batterie
- Conforme à la norme NF & A2P
- Indice de protection IP43-IK06

Sirène intérieure:

Les caractéristiques minimales de ces sirènes sont :

- Sirène intérieure
- Puissance 109 dB
- Tonalité intrusion / incendie / technique / détresse

- Acquit sonore de mise en /hors-surveillance - Alimentation par le Bus
- Sauvegarde par batterie 6 V / 1,2 Ah (fournie)
- Autoprotection à l'ouverture
- Validation sonore de mise en et hors surveillance
- Conforme à la norme NF & A2P
- Indice de protection IP30-IK04

Transmetteur téléphonique :

Le transmetteur téléphonique, installé à proximité de l'arrivée de la ligne téléphonique, sera raccordé à cette dernière pour recevoir des informations (intrusion, anomalie…) par téléphone fixe ou mobile, par e-mail et/ou pour réaliser la télésurveillance par une société spécialisée.

5.3.11.2 Systeme filaire

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Sur le site sera installé et mise en service un système de détection d'intrusion filaire, réalisé suivant les préconisations du Programme et du Maître d'Ouvrage.

Le type et la localisation de chaque détecteur intrusion doivent assurer la détection des tentatives de pénétration et les déplacements des intrus dans chaque zone ou sous-zone protégée.

Il sera installé un détecteur intrusion pour bien signaler sur la centrale les ouvertures et pénétrations indésirables par déclenchement de dérangements au cours de l'activité et d'alarme en cas de surveillance sécurisée.

Dans chaque circulation, il sera mis en place au moins 2 détecteurs intrusion, pour assurer la détection d'intrusion d'une part, et leur autoprotection d'autre part (installation « tête-bêche »).

L'activation / désactivation de l'alarme (points de Marche/Arrêt du système) sera réalisée par un boîtier DigiCode associé à un contact à clé de sécurité et les voyants signalant l'état du système.

Les codes individualisés préprogrammés permettront d'identifier la personne manipulant la M/A du système, suite à la lecture dans la base des historiques d'événements enregistrables.

Le câblage de l'installation sera réalisé en point par point.

Les organes de détection, de commande et de dissuasion seront raccordés à la centrale par un bus 2 fils. La commande d'appel permettra d'être informé en cas d'alarmes, mais également de commander (armement/désarmement) le système au moyen du téléphone et de vérifier son état à tout moment.

Le système sera doté d'un contrôle automatique de la liaison et de la présence secteur.

L'alarme intrusion pourra participer à des scénarios de confort, de sécurité et de communication.

La configuration du système d'alarme intrusion sera à la charge de l'entreprise : reconnaissance des éléments entre eux, temporisation d'entrée et de sortie…

L'installateur et l'intégrateur du système de détection intrusion, avant les travaux, doivent établir et fournir à la Maîtrise d'œuvre :

- une étude de risque par rapport à la géographie et l'architecture du site,
- la définition optimale de l'architecture et de la configuration du système,
- et pour chaque équipement du système, formaliser la localisation la plus favorable, y compris câblage sécurisé et optimisé.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Centrale d'alarme :

La centrale de détection d'intrusion sera constituée au minimum par :

- une alimentation électrique sécurisée, avec son onduleur 450 VA On-line
- un chargeur et batteries interne de la centrale
- un boîtier principal de configuration et d'exploitation, avec son afficheur alphanumérique, ses voyants de signalisation et ses claviers de confort d'exploitation et de configuration
- un coffret sécurisé et auto protégé, avec l'unité centrale, les cartes électroniques de traitement E/S des alarmes et commandes, et le transmetteur téléphonique
- Les cartes de gestion « en étoile » des lignes de détections et de commandes
- Les détecteurs intrusion
- Les sirènes de signalisation « alarme intrusion »
- Les flashs de signalisation « alarme intrusion »
- Les raccordements sur la liaison telecommunications et la configuration nécessaire pour l'envoi des informations.
- Les configurations et programmations, indispensables au bon fonctionnement
- La documentation technique et le manuel d'exploitation du système

Détection volumétrique :

Les détecteurs de mouvement infrarouges seront équipés d'une rotule multidirectionnelle pour ajuster plus précisément la zone de détection. Ils seront installés à une hauteur de 2,20 m du sol dans les pièces à risque et les passages (entrée, escalier, couloir).

L'espace protégé d'un détecteur de mouvement ne croisera pas celui d'un autre détecteur. De plus, ils ne seront jamais placés près des surfaces chaudes, ensoleillées, près des parois métalliques ou orientées vers l'extérieur.

Détection périmétrique :

Des détecteurs magnétiques d'ouverture seront placés sur l'ensemble des portes, fenêtres ou trappes. Au niveau des façades vitrées, des détecteurs de bris de glace seront installés sur les vitres fixes.

Sirène extérieure:

- Les sirènes extérieures seront mises en place à l'extérieur des bâtiments en hauteur pour éviter les risques de vandalisme. Les caractéristiques minimales de ces sirènes sont :
- Sirènes extérieures très forte puissance
- Capteur de température intégré
- Equipée d'un flash clignotant
- Acquit sonore 109 dB +/- 2 dB - Température de fonctionnement -10°C à +70°C
- Indice de protection IP43-IK06
- Autoprotection à l'ouverture et à l'arrachement
- Validation sonore de mise en et hors surveillance
- Alimentation par batterie

- Conforme à la norme NF & A2P
- Indice de protection IP43-IK06

Sirène intérieure:

- Les caractéristiques minimales de ces sirènes sont :
- Sirène intérieure
- Puissance 109 dB
- Tonalité intrusion / incendie / technique / détresse
- Acquit sonore de mise en /hors-surveillance - Alimentation par le Bus
- Sauvegarde par batterie 6 V / 1,2 Ah (fournie)
- Autoprotection à l'ouverture
- Validation sonore de mise en et hors surveillance
- Conforme à la norme NF & A2P
- Indice de protection IP30-IK04

Transmetteur téléphonique :

Le transmetteur téléphonique, installé à proximité de l'arrivée de la ligne téléphonique, sera raccordé à cette dernière pour recevoir des informations (intrusion, anomalie…) par téléphone fixe ou mobile, par e-mail et/ou pour réaliser la télésurveillance par une société spécialisée.

5.3.12 *Alarmes techniques*

5.3.12.1 Caractéristiques du matériel

Le matériel utilisé devra avoir les caractéristiques minimales suivantes :

- De 1 à 40 directions possibles.
- Alimentation secourue intégrée
- Permettre la détection et la signalisation par signal sonore et visuel des anomalies ou défaillances techniques des installations.
- Fonctionnement sur défaut fugitif ou permanent
- Mémorisation du premier défaut
- Isolation renforcée entre l'alarme et les appareils du type ascenseurs, aérothermes, photocopieurs, congélateurs
- Temporisation de boucle possible de 15 secondes pour éviter les déclenchements non désirés

Le matériel peut être par exemple, un dispositif d'alarme technique comprenant :

Des centrales



Centrale informant l'utilisateur par un signal sonore et visuel d'un ou plusieurs défauts survenus sur l'installation. C'est une centrale 4 direction qui peut être étendue jusqu'à 20 directions (maximum 4 extensions) réf. 407 75 ou équivalent.

Elle fonctionne sur défaut fugitif (ex. : bouton-poussoir) ou sur défaut permanent (ouverture ou fermeture maintenue sur contact). Mémorisation du 1er défaut. Isolation renforcée entre l'alarme et les appareils du type ascenseurs, aérothermes, photocopieurs, congélateurs. Peuvent être utilisées avec les détecteurs techniques.

Des tableaux répétiteurs



Reporte toutes les informations fournies par la ou les centrales (2 centrales maximum par répétiteur) sur afficheur à cristaux liquides

A utiliser comme une centrale au-delà de 20 directions en association avec 2 centrales réf. 042 74 (jusqu'à 40 directions)

Possibilité de lire et d'imprimer les 52 derniers événements survenus

Equipé d'un Buzzer 65 dB à 1 m

Alimentation 230 V - 50 Hz avec alimentation secourue intégrée

5.3.13 *Visiophonie*

5.3.13.1 Système câble construction neuve

GÉNÉRALITÉS

Le système sera basé sur :

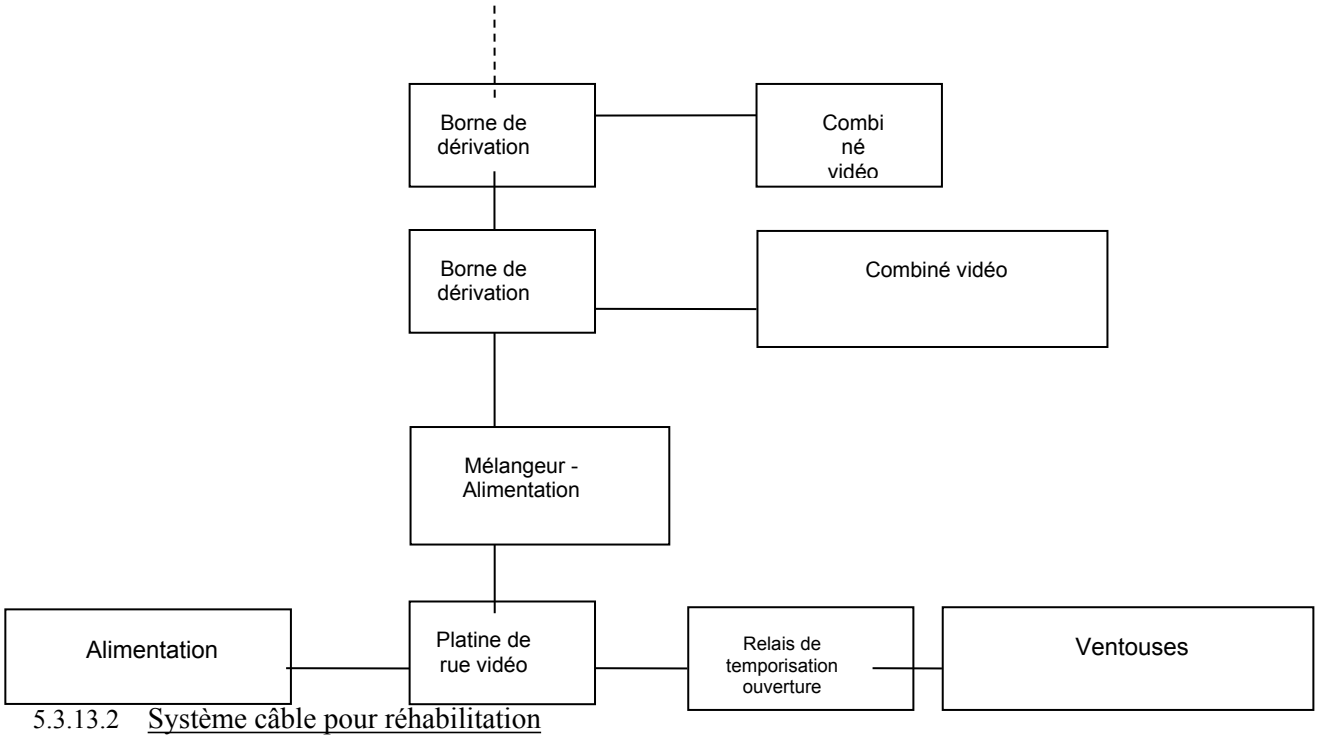
- Un système qui permettra de distribuer l'audio et la vidéo sur un réseau 2 paires torsadées. Il sera prévu à chaque étage les modules dérivateurs pour chaque appartement. Ces modules dérivateurs seront obligatoirement dans des boites de dérivations.
- La fermeture des accès de l'immeuble par l'installation de portiers à appel DIGITAL et vidéo avec commande d'ouverture des portes principales d'entrée du bâtiment.
- Des combinés dans les appartements conformes aux réglementations sur l'accessibilité handicapée qui seront vidéo.
- Au titre de la mise en exploitation, une mise en service par le fabricant devra obligatoirement être réalisée afin d'assurer la validation de l'installation à la suite de laquelle sera délivrée une attestation de bon fonctionnement.

L'entrepreneur doit la fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les appareils et matériaux nécessaires à l'exécution du programme de travaux, conformément aux normes françaises, avis techniques, DTU et instructions de pose des fabricants.

ARCHITECTURE GÉNÉRALE (A TITRE INDICATIF) :

Les halls d'entrée possèderont l'architecture suivante :

Borne de terminaison de ligne



5.3.13.2 Système câble pour réhabilitation

GÉNÉRALITÉS

Le système sera basé sur :

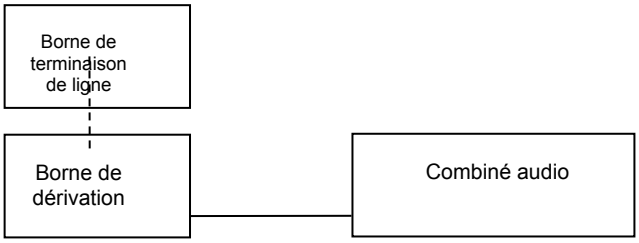
- Un système qui permettra de distribuer l'audio et la vidéo sur un réseau 2 paires torsadées. Il sera prévu à chaque étage les modules dérivateurs pour chaque appartement et qui permettront le remplacement de n'importe quel combiné audio par un combiné vidéo sans changement des modules dérivateurs. Ces modules dérivateurs seront obligatoirement dans des boites de dérivations.
- La fermeture des accès de l'immeuble par l'installation de portiers à appel DIGITAL et vidéo avec commande d'ouverture des portes principales d'entrée du bâtiment.
- Des combinés dans les appartements conformes aux réglementations sur l'accessibilité handicapée qui seront audio ou vidéo selon le besoin de l'habitant.

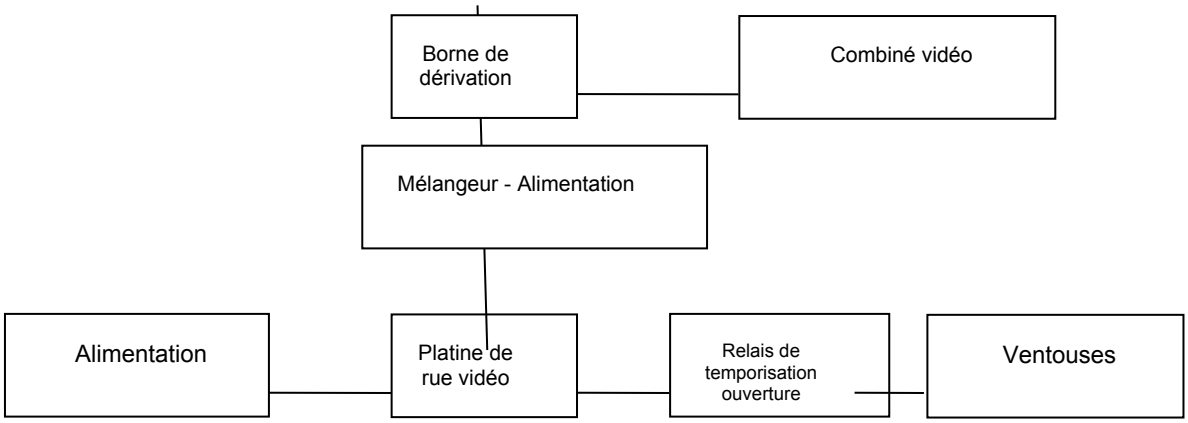
Au titre de la mise en exploitation, une mise en service par le fabricant devra obligatoirement être réalisée afin d'assurer la validation de l'installation à la suite de laquelle sera délivrée une attestation de bon fonctionnement.

L'entrepreneur doit la fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les appareils et matériaux nécessaires à l'exécution du programme de travaux, conformément aux normes françaises, avis techniques, DTU et instructions de pose des fabricants.

ARCHITECTURE GÉNÉRALE (A TITRE INDICATIF) :

Les halls d'entrée possèderont l'architecture suivante :





5.3.13.3 Système GSM Visio 4g

GÉNÉRALITÉS

Le système sera basé sur :

- Un système qui permettra de distribuer l'audio et la vidéo sur le réseau GSM/4G d'un opérateur de téléphonie mobile, et ainsi pouvoir contacter les résidents directement sur leur téléphone portable ou fixe. Le câblage de l'installation se limitera à l'alimentation du système. L'ensemble des fonctions d'appels, d'ouverture, de transmission… devront être intégrés dans un seul et unique ensemble.
- Un système de contrôle d'accès par lecteur de badges prenant en charge le protocole VIGIK. Le câblage sera réalisé en respectant les prescriptions du fabricant du système et avec une longueur minimale de 2m de câble entre la platine et la centrale de manière à être conforme au standard VIGIK.
- Une programmation du système à distance depuis un portail web protégé par login et mot de passe.
- La fermeture des accès par l'installation de portiers à appel GSM/4G et vidéo 4G avec commande d'ouverture des portes principales d'entrée.
- Des appels sur les téléphones portables des résidents depuis la platine et la diffusion de la vidéo par 4G sur téléphones portables compatibles.

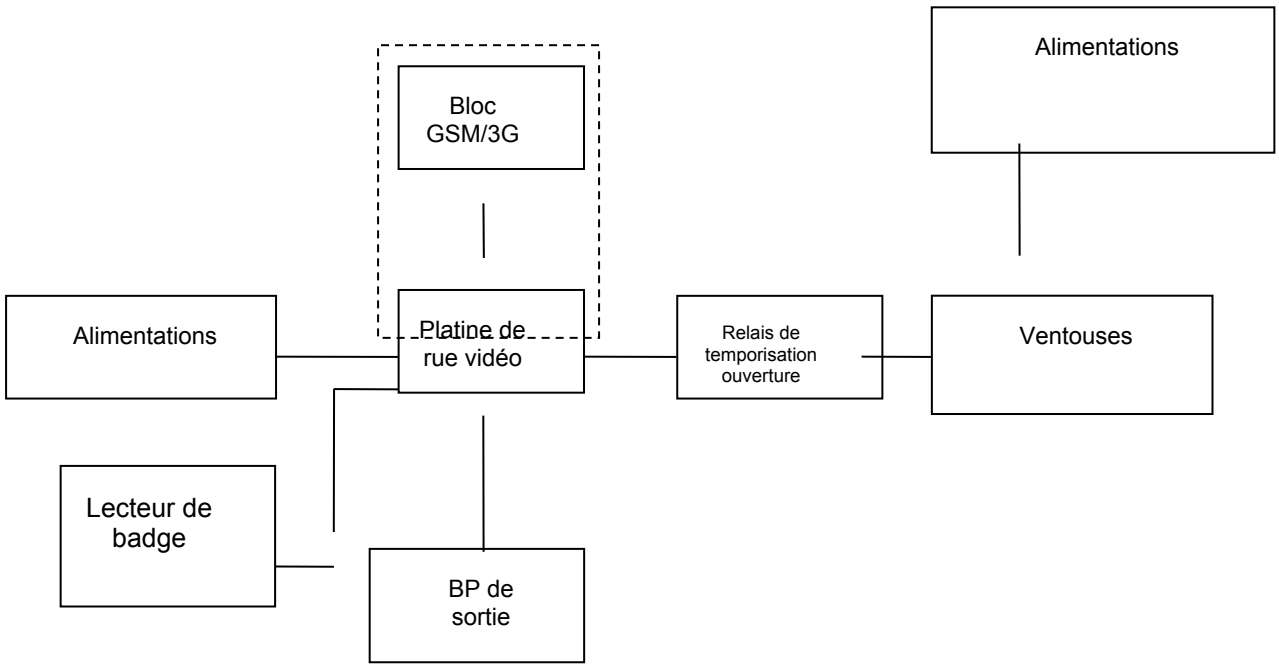
Le contrôle d'accès sera effectué par une platine de rue vidéo anti-vandale à défilement électronique intégrant l'interphonie par 4G pour appel sur téléphone mobile ou fixe, le clavier à codes, une tête Vigik® et une caméra vidéo permettant la diffusion en 4G sur le téléphone portable de la personne contactée.

La gestion des identifiants, codes et numéros de téléphone se fera de manière simple via un portail web directement sur internet (identification par session avec login et mot de passe).

Au titre de la mise en exploitation, une mise en service par le fabricant devra obligatoirement être réalisée afin d'assurer la validation de l'installation à la suite de laquelle sera délivrée une attestation de bon fonctionnement.

L'entrepreneur doit la fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les appareils et matériaux nécessaires à l'exécution du programme de travaux, conformément aux normes françaises, avis techniques, DTU et instructions de pose des fabricants.

ARCHITECTURE GÉNÉRALE DU SYSTÈME (A TITRE INDICATIF) :



5.3.13.4 Système GSM + Visio sur réseau tv

Le contrôle d'accès sera effectué par une platine de rue vidéo anti-vandale à défilement électronique intégrant l'interphonie par GSM, le clavier à codes, une tête Vigik® et une caméra vidéo permettant la diffusion sur le réseau de télévision de l'immeuble. La platine vidéo devra autoriser la diffusion de l'image sur le réseau de télévision uniquement lors d'un appel, ceci en respect de la réglementation de la CNIL.

La gestion des identifiants, codes et numéros de téléphone se fera de manière simple via le site Internet du fabricant par exemple (identification par session avec login et mot de passe).

La centrale de gestion devra être placée dans les gaines techniques électriques de chaque hall dans un coffret permettant leur protection, de type anti vandale, avec fermeture par vis type tri-wing ou snake-eye ou autre système dont la sécurité sera évaluée par le maitre d'ouvrage et la maitrise d'œuvre.

Le câblage sera réalisé en respectant les prescriptions du fabricant du système et avec une longueur minimale de 2m de câble entre la platine et la centrale de manière à être conforme au standard VIGIK.

De plus la centrale possède un contact sec pour alarmes techniques. Ainsi le gardien pourra, après configuration simple par internet, recevoir des messages ou E-mails lors d'une alarme (arrêt VMC par exemple).

5.3.14 *Vidéosurveillance*

Le système devra comprendre :

- Caméras IP haute définition (1080p minimum), adaptées aux environnements intérieur/extérieur.
- Enregistreur réseau (NVR) avec disques en RAID.
- Logiciel de supervision permettant visualisation en direct, relecture, export des séquences.
- Conservation des images selon les durées légales (1 mois maximum sauf dérogation préfectorale).

Exigences ANSSI applicables

- Caméras et NVR compatibles protocoles sécurisés (HTTPS, SRTP).
- Suppression des comptes par défaut.

- Filtrage réseau ou pare-feu local.
- Accès distant uniquement via VPN ou tunnel chiffré.

5.3.14.1 Points surveillés

Les prises de vue devront être effectuées en permettant un strict respect de la vie privée des riverains en application de la loi du 21 janvier 1995 et de son décret d'application du 17octobre 1996.

La loi N°2004-801 du 6 août 2004 relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractères personnel et modifiant la loi N°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et au libertés à également étendu sa portée aux systèmes de vidéosurveillance régis par la loi du 21 janvier 1995 dès lors que « les enregistrements visuels de vidéosurveillance (….) sont utilisés dans des traitements automatisés ou contenus dans des fichiers structuré selon les critères permettant d'identifier, directement ou indirectement, des personnes physiques » Ainsi, le simple fait qu'un organisme public ou privé utilise un système de vidéosurveillance ayant recours à un procédé de numérisation des images, le fait tomber dans le domaine de compétence de la CNIL.

Le Maître d'Ouvrage remettra un dossier qui sera produit par le titulaire du présent lot comportant :

- Un descriptif technique des installations,

- Le formulaire CNIL intitulé « déclaration normale »,

- Les annexes du précédant formulaires (finalités du système numériques, droit d'accès du personnel, modèles de note d'information au personnel, données traitées, destinataires, durée de conservation…..),

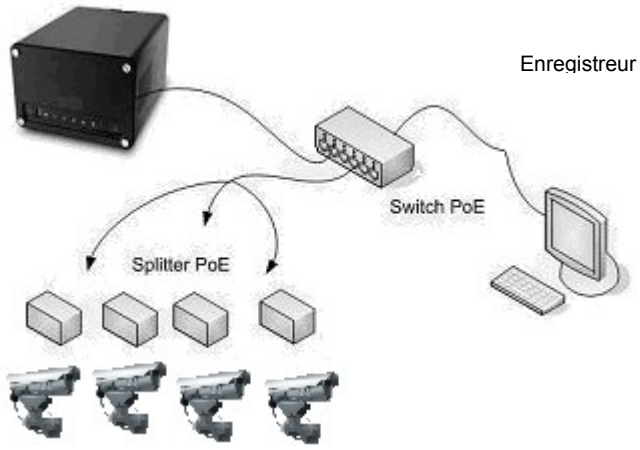
- Les plans d'implantation des caméras sur traitement numérique avec leur orientation et leurs champs de vision,

- La demande d'autorisation préalable à l'installation d'un système de vidéosurveillance sera faite par le chef de service responsable localement et compétent.

Les textes ne précisent pas le rôle de l'installateur, mais au regard de son "devoir de conseil", il interviendra et participera également conjointement dans le cadre de son marché et sous le contrôle du Maître d'œuvre au moment de la constitution du dossier technique (implantations des caméras, dispositif de transmission et enregistrement des images, modalités d'information du public, ...).

5.3.14.2 Architecture simplifiée de l'installation vidéosurveillance

Le système de vidéosurveillance sera basé sur un réseau IP en étoile. Ce réseau aura la particularité de pouvoir transporter l'alimentation électrique en plus de l'information grâce à la technologie PoE.



5.3.14.3 Objectifs de la gestion et l'exploitation du système de vidéosurveillance

L'opérateur devra disposer d'un environnement de travail ergonomique, interactif et réactif. Le poste de travail informatique doit proposer des interfaces de commandes et de visualisation graphiques adaptées aux missions des opérateurs de surveillance : accès protégé aux fonctions du logiciels, navigation cartographique, commandes de commutation manuelle, modes de commutation assistés, préparation et exécution de scénarii automatiques de commutation (rondiers vidéo), recherche et visualisation d'enregistrements par critères, édition et consultation de la main courante.

L'opérateur chargé d'exploiter le système doit pouvoir remplir plusieurs missions, parmi lesquelles :

- Contrôler la fluidité du trafic sur les zones surveillées,
- Veiller à la sécurité des personnes et des biens en organisant ou en suivant un plan de surveillance basé sur des stratégies variées : surveillance cyclique, recherche automatique de scènes à risques (accident, incendie, malaise, rixe), détection de comportements atypiques ou dangereux (présence en zone interdite ou sécurisée, accès réglementés, accès aux zones piétonnes), « traque » vidéo et identification d'individus ou véhicules suspects,
- Veiller à l'ordre public en cas de manifestations inhabituelles,
- Evaluer les menaces, constituer les preuves vidéo en cas de trouble avéré,
- Sur réquisition, extraire et diffuser les preuves vidéo sur un support transportable et universel, matériel ou immatériel (Cd-rom, DVD, emails, serveur Web de consultation de tout ou partie des enregistrements …) aux seules personnes autorisées et authentifiées.

5.3.14.4 Caractéristiques du matériel

CAMÉRA EXTÉRIEURE

- résolution : 4K - 3840x2160 pixels, - nombre d'images par seconde : 10 fps, - codec pris en charge : H265, H265+, H264, H264+, - angle de vision : Varifocale 2.8-12mm, - vision nocturne : 60 mètres EXIR 2.0, - sensibilité du capteur : 0,005 lux, - compensation contre-jour : WDR 120 dB, - orientable : oui, - zoom : x4, - alimentation : POE, - indice de protection : IP67 et IK10,

ENREGISTEUR

L'entrepreneur devra la fourniture et l'installation d'un enregistreur permettant de stocker pendant 15 jours l'ensemble des enregistrements des caméras. Il disposera de deux sorties HDMI et VGA, le raccordement direct d'un moniteur LCD permettra une visualisation locale des caméras. Il permet d'afficher jusqu'à 16 caméras simultanément en résolution full HD 1080.

Les images pourront être sauvegardées par clé USB, réseau.

- Fonctions de visualisation :
  - Personnalisation de l'affichage. Plein écran, 2x2, 1+7, 3x3, 4x4,
  - Visualisation simultanée du « live » et de la séquence enregistrée jusqu'à 8 caméras sur un même affichage (16 vues),
  - Vues multi-zoom en vidéo HD : Zoom avant sur une partie de la scène avec visualisation simultanée de la scène globale par zoom arrière,
  - Commandes d'ajustement des images par caméra :
    - Netteté, luminosité, contraste,
    - Teinte, saturation,
    - Maintien des proportions étendues, taille d'origine.
- Fonctions de recherche :
  - Fonctionnalités de lecture : pause, stop, retour arrière, lecture en accéléré, lecture en ralenti,
  - Recherche des séquences vidéo avant, pendant et après alarme,
  - Recherche image par image avec modification de la fréquence de trames,
  - Recherche rapide par date / heure, chronologie, déplacement chronologique, signets, aperçu, extrait et événements,
  - Recherche de détection d'objets volés Smart VMD,
  - Recherche par détection de visages.

LOGICIEL D'EXPLOITATION

Chaque poste d'exploitation sera équipé d'un logiciel de supervision personnalisé qui aidera les utilisateurs à exploiter l'ensemble de l'installation de vidéosurveillance.



La suite de logiciel intègre une solution de vidéosurveillance professionnelle : il est possible de contrôler jusqu'à 64 caméras IP simultanément. Détecteur de mouvement, objet disparu, perte de mise au point, caméra obstruée, bloquée sont autant d'options incluses dans le logiciel.

FONCTIONNALITÉS :

- Gestion des caméras IP multimarques
- Gestion multiutilisateurs
- Jusqu'à 64 caméras IP sur 1 écran de contrôle
- Enregistrement et visualisation en local et à distance
- Programmation d'un planning d'enregistrement
- Gestion de 2 écrans de contrôles
- Détection de mouvement
- Détection d'objet étranger
- Détection d'objet disparu
- Alerte sur perte de mise au point ou caméra obstruée
- Enregistrement vidéo manuel, programmé, sur détection, sur alerte
- Enregistrement audio
- Compression MPEG4 et MJPEG

SWITCH POE



Switch PoE 24 ports Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX et des ports auxiliaires : 2x1000Base-T/SFP (mini-GBIC), 2x1000Base-T. Le Switch PoE permettra de gérer les flux d'alimentation et de données : ses 24 ports seront au standard PoE IEEE802.3af. Il proposera également une interface web pour un management intuitif qui facilitera son déploiement et sa configuration. Il sera de marque Netgear ou techniquement équivalent.

MIDSPAN POE

L'injecteur permettra de transmettre les données et l'alimentation simultanément sur le câblage réseau, en utilisant les paires 4/5 et 7/8. Il comprendra deux ports RJ-45 :

- Un port RJ45 pour l'entrée des données.
- Un port RJ45 en sortie, véhiculant données et l'alimentation électrique48VDC / 350mA conforme à la norme 802.3af.

SPLITTER POE

Le splitter permettra de raccorder des équipements non pourvus de la technologie PoE. Le splitter séparera les données provenant du réseau et adaptera l'alimentation pour l'équipement cible.

- Un port RJ45 pour les données et alimentation fournie par l'injecteur.
- Un autre port RJ45 en sortie pour les données doublé d'une alimentation à brancher sur l'équipement cible.

Le splitter sera choisi en fonction de la tension que celui-ci peut délivrer : 5V, 7.5V, 9V ou 12V.

CÂBLAGE

L'ensemble du câblage sera réalisé via le réseau VDI de catégorie 6a entre les caméras, les serveurs de stockage et les serveurs vidéo. Celui-ci sera totalement indépendant du réseau informatique bureautique et sera dédié à la sécurité du bâtiment.

5.3.15 *Télévision*

L'objet des travaux est la réalisation de réseaux de télévision et de services multimédia de type B.I.S Commutée modulaire permettant la réception directe des :

- Programmes des chaînes de télévision (analogique, numériques, gratuites et à péage) et radios nationales diffusées par le réseau terrestre et normalement reçues sur le site.
  - TF1, France 2, France 3, Canal + (crypté), ARTE, La 5eme, M6 et chaîne locale
  - R1, R2, R3, R4, R5 et R6 (terrestre numérique – chaînes gratuites et à péage)
  - Les radios FM
- Programmes des chaînes de télévision et radios nationales et internationales (analogiques et numériques, gratuites et à péage) ainsi que des services multimédia diffusés par satellite.

Le présent chapitre, apporte des informations sur la nature de la prestation à réaliser. Mais cette description, n'a pas un caractère limitatif et l'entrepreneur du présent lot, devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessités par sa profession et qui sont indispensables pour l'achèvement complet de son lot.

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions sur les plans et devis, puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son lot, ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

5.3.15.1 Description générale

CAPACITÉS DU RÉSEAU INTERNE

Caractéristiques

Le choix retenu pour la distribution du réseau de télévision est de type B.I.S commutée modulaire ayant les caractéristiques suivantes :

- Couvrir la bande de 87.5 MHz à 862 MHz et de 950 MHz à 2150 MHz.
- Transmettre des signaux en voie de retour de 5 à 65 MHz.
- Distribuer les canaux analogiques et numériques, gratuits et à péage diffusés par satellite et voie hertzienne.

Point d'interface

Conformément au décret du 27 mars 1993 et à la norme UTE C 90-125, il sera créé, entre la station de tête et le réseau de distribution de l'antenne collective, un point d'interface d'immeuble (Pi) permettant le raccordement à un réseau de vidéocommunication urbain. Ce point d'interface sera matériellement identifié et sera situé, de préférence, en pied d'immeuble à la hauteur des VRD.

A ce point d'interface d'immeuble, il doit être possible d'insérer un élément actif complémentaire qui traite d'une part, les signaux de la voie descendante issue du réseau urbain pour assurer leur conformité à la norme NF EN 50083-7 et d'autre part, les signaux de retour issus des prises d'usagers pour assurer leur conformité à la norme NF EN 50083-10.

L'atténuation totale admissible dans la voie de retour du réseau interne, lorsque celle-ci est en service, entre une prise usager quelconque et le point d'interface d'immeuble, doit être inférieure ou égale à 40 dB, élément actif complémentaire inclus.

PROGRAMMES À DISTRIBUER

Le réseau doit permettre la distribution des programmes suivants :

- Les chaînes de télévision et radios nationales terrestres. (analogiques, numériques, gratuites et à péage, ainsi que tous les services associés)
- Les chaînes de télévision et radios nationales et internationales (analogiques et numériques, gratuites et à péage) ainsi que les services multimédia diffusés par les satellites suivants :
  - **ASTRA** Co-positionnés à 19.2° EST
  - **HOT BIRD** Co-positionnés à 13 ° EST
  - **EUTELSAT W2** Co-positionnés à 16 ° EST, soit 12 polarités

5.3.15.2 Description du matériel

ANTENNES TERRESTRES

Le choix des antennes sera fait en fonction du champ ambiant émis par les émetteurs reçus normalement sur le site. Elles seront en acier galvanisé ou en aluminium dur et protégées contre la corrosion.

Elles permettront de recevoir des signaux avec de préférence un rapport signal à bruit de 53,5 DB et une bonne qualité d'image sans écho ni interférence. Si certains programmes ne permettent pas de garantir ce résultat, leur réception devra se faire par satellite.

L'entreprise devra justifier son choix sans son offre.

- Les antennes UHF permettront la réception du **numérique terrestre** et posséderont une connectique F.
- L'antenne VHF permettra la réception de Canal + analogique, puis des signaux de la radio numérique.
- L'antenne FM sera du type omnidirectionnel avec polarisation horizontale et verticale.

ANTENNES PARABOLIQUES SATELLITES ET LNB

Les antennes paraboliques satellites seront de type OFFSET en composite. La taille sera choisie en fonction de la Puissance Isotrope Rayonné Equivalente (P.I.R.E.) du satellite reçu pour assurer un rapport C/N de 15 dB minimum en analogique.

Un diamètre de 90 cm, sera privilégié.

Les LNB devront être du type collectif (à très faible facteur de bruit) et permettre la réception des satellites :

- Programmes satellites analogiques en B.I.S nécessitant l'emploi d'un récepteur analogique (démodulateur) pour l'usager.
- Programmes et services numériques satellites en B.I.S nécessitant l'emploi d'un terminal numérique ou tout autre équipement permettant l'accès aux services multimédia pour l'usager.

PRISES TV/FM/SAT ET TV/FM

Les boîtes d'arrivées TV/FM et TV/FM/SAT seront conformes aux normes NF EN 50083-2 (compatibilité électromagnétique pour les matériels) et NF EN 50083-4 (Matériels passifs) et auront les caractéristiques suivantes :

- Impédance 75 Ohms.
- Bande passante :
  - 87 à 108 MHz pour la FM
  - 118.75 à 862 MHz pour les signaux TV
  - 5 à 65 MHz pour la voie de retour
  - 950 à 2150 MHz pour les signaux B.I.S (connecteur F)
- Passage des signaux de commande du commutateur (14/18V et 22 KHz)

STATION DE TÊTE

Les éléments constituant la station de tête devront être installés dans un local, ou gaine technique, fermant à clef. Ces éléments seront alimentés par une ligne secteur (230 volts) monophasée et protégés en tête par un disjoncteur différentiel (30mA) calibre (10A) non prévu au présent lot. Ils seront, en outre, reliés à la terre du bâtiment.

AMPLIFICATEURS

Le matériel de traitement terrestre, sera de type agile ou programmable, afin de prendre en considération, à moindre frais les évolutions des plans de fréquences. Il sera compatible avec le plan de fréquences analogique et numérique, reçu sur site.

Dans le cas de matériel équipé d'une entrée Bande III, non programmable, il sera mis en place un filtre réglé sur la fréquence de Canal + analogique

Les amplificateurs seront déterminés en fonction de l'amplitude du signal capté et de telle sorte qu'au niveau de l'utilisation, quel que soit le nombre d'utilisateurs, on obtienne à la prise la plus défavorisée, les niveaux et qualités de signal requis par les normes en vigueur.

En présence de signaux brouilleurs (par exemple émetteur E.R.MES) il sera prévu les filtres adéquats

RÉPARTITEURS ET DÉRIVATEURS

Ils seront de type U.L.B moulés en zinc nickelé, à faible perte et à connectique de type F. Ils ne devront pas introduire d'écho dans l'installation et devront être adaptés et choisis en fonction des normes en vigueur (en paragraphe 3.3.1) et calculs d'ingénierie.

Ceux-ci seront repères par le numéro de nœud correspondant au dossier d'ingénierie

COMMUTATEURS B.I.S

Les commutateurs devront permettre facilement, toute évolution satellitaire à 16 polarisations sans modification profonde du réseau.

Le but étant d'obtenir un ensemble complet et homogène.

Ils devront répondre aux spécifications définies dans les normes précédemment énumérées (en paragraphe 3.3.1).

Ceux-ci seront repères par le numéro de nœud correspondant au dossier d'ingénierie

Fonctionnalités

- Permettre la distribution de toutes les polarités des satellites décrits paragraphe 3.2. , sans sélection.
- Permettre le couplage avec la distribution des programmes terrestres.
- Accepter les protocoles de commande des récepteurs satellites tels que 13/18V, 22kHz, Diseqc etc.
- Permettre le passage de la voie de retour.
- Assurer l'aiguillage des signaux vers les usagers.

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

L'alimentation électrique en courant 230 Volts 50 Hz des équipements devra être délivrée par le titulaire du lot électricité.

Trois prises Ph+N+Terre calibre 16A seront prévues à chaque station de tête.

5.3.15.3 Mise en œuvre

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES AUX ANTENNES TERRESTRES ET SATELLITES QUANT AU MONTAGE, SUPPORTS ET FIXATIONS

Les antennes TV, FM et satellites seront implantées en toiture et de préférence sur les édicules ascenseurs si existant. Dans tous les cas, l'installateur devra fournir des ancrages correctement dimensionnés et protégés contre la corrosion et devra tenir compte des conditions climatiques du lieu d'installation.

Les mâts et supports, pour les antennes terrestres, seront en acier zingué de forte résistance mécanique. Un haubanage sera prévu pour assurer la résistance, au-delà d'une hauteur de 3 mètres.

Les supports des antennes paraboliques satellites seront en acier galvanisé et de forte résistance mécanique. La résistance mécanique des fixations des antennes satellites devra être définie en fonction des contraintes du site.

PÉNÉTRATION DANS LES BÂTIMENTS

En toiture ou terrasse, la pénétration des câbles d'antennes se fera par l'intermédiaire de doubles crosses de diamètre 50 mm, non dues au présent lot) en acier galvanisé raccordées à l'étanchéité (non dues au présent lot).

Pour chaque bâtiment, deux doubles crosses de diamètre 50mm seront mises en place en plafond dernier niveau de la gaine technique télévision côté droit, et une double crosse de diamètre 50mm sera mise en place en plafond dernier niveau de la gaine technique télévision côté gauche

CHEMINEMENT DES CÂBLES DANS LES BÂTIMENTS

Les câbles coaxiaux emprunteront un cheminement déterminé par la topologie du site pour les liaisons entre les colonnes.

Ils seront placés sous fourreaux ou chemins de câbles, de diamètre et de dimensions adéquats, les câbles devant jouer librement à l'intérieur.

Les câbles coaxiaux de distribution et de raccordement seront regroupés en faisceaux, ils seront maintenus par des colliers crantés démontables, à raison de 3 au mètre.

Chaque câble coaxial de raccordement, vers le logement, sera acheminé de la boîte d'arrivée jusqu'à son point de branchement sur le commutateur, en passant par la borne de raccordement usager. Chaque câble sera identifié par étiquette normalisée.

Les distances réglementaires avec les autres fluides devront être impérativement respectées. Toute impossibilité du respect de ces distances devra être signalée au maître d'ouvrage.

5.3.15.4 QUALIFICATIONS ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

QUALIFICATIONS

L'entrepreneur, titulaire du présent lot, sera réputé connaître parfaitement :

- La technique des antennes collectives terrestres et satellites.
- Les matériels installés.
- Les normes et textes applicables aux installations collectives telles que décrites dans le présent C.C.T.P.

Il devra justifier de la qualification antenne T1,T2 ou T3 et en fournir le numéro de certification.

OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur est responsable de ses installations pour déterminer l'emplacement de chaque matériel et régler les points délicats. Il devra se mettre en rapport avec les responsables des autres corps d'état dès que nécessaire et assister aux réunions de chantier.

La mise en œuvre devra être faite avec le plus grand soin pour assurer une réalisation correcte et pour éviter toute détérioration des ouvrages existants ou réalisés par les autres corps de métier.

L'entrepreneur soumissionnaire devra prévoir, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables à l'achèvement des installations de son lot, conformément au présent C.C.T.P.

L'entrepreneur devra fournir au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre :

- Avant la réalisation des ouvrages, pour approbation :
  - Les schémas de distribution du réseau (câbles, appareillages, antennes, etc.).
  - Les détails et notes de calculs liés au choix des matériels et à leur installation.
- Après la réalisation des ouvrages :

Le schéma constitutif de la station de tête.

- Le schéma d'implantation des aériens sur le site.
- Les notes de calcul pour conformité aux valeurs normatives.
- Le schéma synoptique électrique du réseau mis à jour après l'installation.
- L'entrepreneur devra fournir un dossier de recette au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre :
- Les formulaires **COSAEL** dûment visés par les services **CONSUEL**
- Un document, renseigné par l'entrepreneur, reprenant le plan de fréquences distribué sur le réseau, sera joint aux formulaires COSAEL

5.3.15.5 Dérivations

Toutes les dérivations, quelles qu'elles soient, seront exécutées au moyen de boîtes de dérivation étanches largement dimensionnées, munies de couvercles et entrées par presse-étoupe (tout autre système exclu).

Les câbles seront raccordés sur rosaces à bornes ou bornes, en nombre et dimension de cages appropriés à la section des conducteurs et solidement fixées à la boîte.

La fixation de la boîte ne devra pas dégrader l'indice de protection de celle-ci.

5.3.15.6 Boîtes de jonction pour câblage des équipements de sécurité

Formellement interdites (aucun rallongement de câbles ne sera accepté, les câbles prévus trop courts seront remplacés).

Dans le cas exceptionnel d'accord de la maîtrise d'œuvre sur l'utilisation de boîtes de jonction, elles seront de type 960°C ou protégées contre le feu 1h et 960°C avec presse – étoupes appropriées.