



**PRÉFET  
DE LA ZONE  
DE DÉFENSE  
ET DE SÉCURITÉ  
NORD**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR**

**SECRÉTARIAT GÉNÉRAL**

**POUR L'ADMINISTRATION DU MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR**

**NORD**

**CONSULTATION N° 2025-01**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES  
(CCTP)**

***PRESTATIONS RELATIVES AUX SYSTÈMES DE CÂBLAGE DES RÉSEAUX NUMÉRIQUES AU SEIN DES  
BÂTIMENTS RELEVANT DU MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR POUR LA ZONE DE DÉFENSE ET DE  
SÉCURITÉ NORD***

**Nord (lot 1)  
Pas-de-Calais (lot 2)  
Somme/Aisne/Oise (lot 3)**

# Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 GÉNÉRALITÉS.....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1 OBJECTIF.....  | 5         |
| 1.2 DÉFINITION.....  | 5         |
| 1.3 CERTIFICATION CONSTRUCTEUR.....                              | 5         |
| 1.4 CONDITIONS D'INTERVENTION.....                               | 5         |
| 1.4.1 GÉNÉRALITÉS.....   | 5         |
| 1.4.2 SÉCURITÉ.....  | 6         |
| 1.4.3 AUTORISATIONS D'INTERVENTION.....                          | 7         |
| 1.4.4 PLANS DE PRÉVENTION.....                                   | 7         |
| 1.4.5 AMIANTE.....   | 7         |
| 1.4.6 PROPRETÉ DE CHANTIER.....                                  | 7         |
| 1.4.7 SITES LOCALISÉS À L'ÉTRANGER.....                          | 8         |
| 1.4.7.1 MISSIONS EN ANGLETERRE.....                              | 8         |
| 1.4.7.2 MISSIONS EN BELGIQUE.....                                | 8         |
| 1.5 CONFIDENTIALITÉ DES DONNÉES.....                             | 8         |
| 1.5.1 DÉFINITIONS.....   | 8         |
| 1.5.2 GÉNÉRALITÉS.....   | 9         |
| 1.5.3 ENGAGEMENT.....  | 9         |
| 1.5.4 COMMUNICATION.....   | 9         |
| 1.6 DOCUMENTS SOUMIS A L'ADMINISTRATION.....                     | 9         |
| 1.6.1 ÉTABLISSEMENT DU DEVIS.....                                | 9         |
| 1.6.1.1 CAS GÉNÉRAL.....   | 9         |
| 1.6.1.2 COMMANDE PRIORITAIRE.....                                | 10        |
| 1.6.2 FIN DES TRAVAUX – DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE)..... | 10        |
| 1.6.2.1 GÉNÉRALITÉS DU DOE.....                                  | 10        |
| 1.6.2.2 FORMAT.....  | 11        |
| 1.6.2.3 CONSTITUTION DU DOCUMENT.....                            | 11        |
| 1.7 DÉLAIS.....  | 11        |
| <b>2 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES.....</b>                          | <b>12</b> |
| 2.1 NORMES ET RÈGLES APPLICABLES.....                            | 12        |
| 2.1.1 NORMES ET RÈGLES TECHNIQUES.....                           | 12        |
| 2.1.2 NORMES DE RÉACTION AU FEU.....                             | 13        |
| 2.2 SYSTÈMES DE CÂBLAGE ET SPÉCIFICATIONS.....                   | 13        |
| 2.2.1 ORGANISATION.....  | 13        |
| 2.2.2 PERFORMANCES DU RÉSEAU.....                                | 13        |
| 2.2.3 PERFORMANCES DU SYSTÈME.....                               | 13        |
| 2.2.4 ORGANES DE RÉPARTITION.....                                | 14        |
| 2.2.4.1 LES RÉPARTITEURS.....                                    | 14        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.2.4.2 LES SOUS-RÉPARTITEURS.....                                 | 14        |
| 2.2.4.3 LOCAUX SPÉCIFIQUES.....                                    | 14        |
| 2.2.5 CÂBLAGE HORIZONTAL.....                                      | 14        |
| 2.2.5.1 CÂBLAGE HORIZONTAL CUIVRE.....                             | 14        |
| 2.2.5.2 POINTS DE COUPURE CUIVRE.....                              | 15        |
| 2.2.5.3 CÂBLAGE HORIZONTAL FIBRE.....                              | 15        |
| 2.2.6 CÂBLAGE VERTICAL (ROCADES).....                              | 16        |
| 2.2.6.1 CÂBLAGE VERTICAL TÉLÉPHONIQUE.....                         | 16        |
| 2.2.6.2 CÂBLAGE VERTICAL CUIVRE.....                               | 16        |
| 2.2.6.3 CÂBLAGE VERTICAL FIBRE OPTIQUE.....                        | 17        |
| <b>3 PRESTATIONS DÉTAILLÉES.....</b>                               | <b>18</b> |
| 3.1 OBJET.....   | 18        |
| 3.2 PRESTATIONS DE BASE.....                                       | 18        |
| 3.2.1 LES BAIES – FOURNITURE DE BASE.....                          | 18        |
| 3.2.2 LES COFFRETS MURAUX – FOURNITURE DE BASE.....                | 18        |
| 3.2.3 FOURNITURES SUPPLÉMENTAIRES.....                             | 19        |
| 3.2.4 CONNECTEURS CUIVRE (POUR BAIES ET PRISES TERMINALES).....    | 19        |
| 3.2.4.1 CONNEXION DU MODULE RJ45.....                              | 20        |
| 3.2.5 CONNECTEURS OPTIQUES POUR RACCORDEMENT DANS LES BAIES.....   | 20        |
| 3.2.6 CONNECTEURS OPTIQUES POUR RACCORDEMENT DANS LES BUREAUX..... | 20        |
| 3.2.7 CORDONS DE BRASSAGE ET RACCORDEMENT CUIVRE.....              | 20        |
| 3.2.8 CORDONS DE BRASSAGE OPTIQUE – JARRETIÈRES OPTIQUES.....      | 20        |
| 3.2.9 SYSTÈMES DE DISTRIBUTION – COLONNES.....                     | 21        |
| 3.2.10 SYSTÈMES DE DISTRIBUTION – GOULOTTES.....                   | 21        |
| 3.2.11 BOÎTIERS DE RACCORDEMENT AU SOL.....                        | 21        |
| 3.2.12 TUBES MÉTALLIQUES.....                                      | 21        |
| 3.2.13 DALLE MARINE.....   | 21        |
| 3.2.14 ÉCHAFAUDAGE / NACELLE.....                                  | 22        |
| 3.2.15 CAROTTAGE.....  | 22        |
| 3.2.16 OUTILLAGE SPÉCIFIQUE.....                                   | 22        |
| <b>4 RÈGLES D'INGÉNIERIE.....</b>                                  | <b>23</b> |
| 4.1 POSE DE PRISES TERMINALES.....                                 | 23        |
| 4.2 POSE DES CÂBLES.....   | 23        |
| 4.2.1 STOCKAGE DES TOURETS.....                                    | 23        |
| 4.2.2 MISE EN ŒUVRE DU CÂBLAGE.....                                | 23        |
| 4.3 CHEMINEMENT DES CÂBLES.....                                    | 24        |
| 4.3.1 GÉNÉRALITÉS.....   | 24        |
| 4.3.2 SUPPORTS DE CÂBLE ET CANALISATIONS.....                      | 24        |
| 4.3.3 CHOIX DES SUPPORTS.....                                      | 25        |
| 4.4 PLAN DE BAIE.....  | 25        |

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>4.5 REPÉRAGE – NOMMAGE.....</b>   | <b>25</b>        |
| <b>4.6 ÉTIQUETAGE.....</b>   | <b>26</b>        |
| <b>4.7 DÉPOSE DES ANCIENNES INSTALLATIONS.....</b>                           | <b>26</b>        |
| <b>4.8 RECETTE TECHNIQUE.....</b>  | <b>26</b>        |
| 4.8.1 GÉNÉRALITÉS.....   | 26               |
| 4.8.2 NORME UTILISÉE.....  | 27               |
| 4.8.3 PRINCIPE DE MESURE.....  | 27               |
| 4.8.3.1 CÂBLE CUIVRE.....  | 27               |
| 4.8.3.2 FIBRE OPTIQUE.....   | 28               |
| 4.8.4 CONTRE RECETTE.....  | 29               |
| <b>4.9 GARANTIE.....</b>   | <b>29</b>        |
| 4.9.1 DÉFINITION : SYSTÈME DE CÂBLAGE.....                                   | 30               |
| 4.9.2 GARANTIE DES COMPOSANTS.....   | 30               |
| 4.9.3 GARANTIE DES APPLICATIONS.....   | 30               |
| <b><u>5 RENSEIGNEMENTS RELATIFS AUX FORFAITS.....</u></b>                    | <b><u>31</u></b> |
| <b>5.1 FORFAIT BAIE ET COFFRET.....</b>                                      | <b>31</b>        |
| <b>5.2 FORFAIT BANDEAU D’ALIMENTATION SUPPLÉMENTAIRE.....</b>                | <b>31</b>        |
| <b>5.3 FORFAIT CÂBLAGE HORIZONTAL CUIVRE.....</b>                            | <b>31</b>        |
| <b>5.4 FORFAIT CÂBLAGE HORIZONTAL CUIVRE ET POSE DE BORNES « WIFI ».....</b> | <b>31</b>        |
| <b>5.5 FORFAIT CÂBLAGE HORIZONTAL FIBRE.....</b>                             | <b>32</b>        |
| <b>5.6 FORFAIT CÂBLAGE VERTICAL CUIVRE (ROCADE CUIVRE).....</b>              | <b>32</b>        |
| 5.6.1 RÉDUCTION SUR FORFAIT CÂBLAGE VERTICAL CUIVRE.....                     | 33               |
| <b>5.7 FORFAIT CÂBLAGE VERTICAL FIBRE OPTIQUE (ROCADE FIBRE).....</b>        | <b>33</b>        |
| <b>5.8 FORFAIT AUDIT.....</b>  | <b>33</b>        |
| <b>5.9 FORFAIT RE-NOYAUTAGE.....</b>   | <b>34</b>        |
| 5.9.1 RÉDUCTION SUR FORFAIT RE-NOYAUTAGE.....                                | 34               |
| <b>5.10 FORFAIT DÉPOSE.....</b>  | <b>34</b>        |
| 5.10.1 RÉDUCTION SUR FORFAIT DÉPOSE.....                                     | 34               |

# 1 GÉNÉRALITÉS

## 1.1 OBJECTIF

Le présent cahier des charges a pour objet de définir l'ensemble des fournitures et fixer les règles d'ingénierie et les spécifications techniques à respecter pour les prestations en courants faibles liés à l'installation, la modification, la création, l'extension ou la dépose des réseaux numériques au sein des bâtiments relevant du Ministère de l'Intérieur pour la zone de défense et de sécurité Nord, regroupant les départements suivants : Nord (59) ; Pas-de-Calais (62) ; Aisne (02) ; Somme (80) & Oise (60).

Le lot n°1 « Nord » comprend également les prestations sur les sites établis à l'étranger, en Angleterre et en Belgique.

Les travaux seront à réaliser pour le compte du Ministère de l'Intérieur et à destination des services de la Police Nationale et pourront être réalisés au profit des Préfectures et sous-Préfectures, Directions Départementales Interministérielles, Sécurité civile.

Les installations devront être conformes aux règlements, normes, décrets, arrêtés et aux règles de l'art en usage dans la profession.

Ce document s'appuie sur le cahier des spécifications techniques générales (cf CSTG 2011 v3.3 en annexe) pour les systèmes de câblage pour réseaux de communication du Ministère de l'Intérieur. En cas de contradiction entre les dispositions du présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) et celles du CSTG, les dispositions du CCTP prévalent.

Toute modification du marché proposée par le titulaire après la signature de celui-ci devra recevoir l'approbation de l'administration et faire l'objet d'un avenant.

## 1.2 DÉFINITION

Les termes utilisés dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières ont la signification suivante :

- le « soumissionnaire » désigne le candidat présentant une offre dans le cadre du présent appel d'offres.
- le « titulaire » est l'attributaire du présent marché dès lors que celui-ci lui est notifié au terme de la procédure de consultation.
- l'« administration » représente le Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur (SGAMI) Nord – Direction des Systèmes d'Information et de Communication.

## 1.3 CERTIFICATION CONSTRUCTEUR

La présentation d'une « certification » d'un constructeur (ou encore appelée accréditation, qualification...) du matériel qui sera proposé par le soumissionnaire, bien qu'elle ne soit pas obligatoire, sera fortement appréciée.

Cette « certification » s'entend pour l'ensemble d'une liaison donnée, homogène, permettant le cas échéant d'en définir une garantie sur une durée déterminée, ou à minima une qualité intrinsèque.

Dans le cas où le soumissionnaire ne serait pas en possession de celle-ci, il pourra transmettre un certificat de souscription et d'engagement à un processus de certification auprès d'un constructeur.

La certification pourra stipuler la durée de certification des liaisons ainsi installées.

## 1.4 CONDITIONS D'INTERVENTION

### 1.4.1 GÉNÉRALITÉS

Les installations devront répondre au descriptif, au cahier des charges et au quantitatif de la commande.

Aucune interruption des services de l'administration ne sera acceptée sans autorisation. Le titulaire s'engagera à réaliser les travaux sans perturber le fonctionnement des installations existantes.

Le titulaire est invité à se rendre sur place pour constater l'état des lieux et les conditions d'exécution des travaux. En l'absence de visite, il ne pourra en aucun cas s'en prévaloir.

Le titulaire devra inclure dans sa proposition tous les travaux et prestations qui le concernent et qui sont nécessaires pour assurer le parfait achèvement ainsi que le bon fonctionnement des ouvrages.

En particulier, sont à la charge du titulaire :

- l'intégration des fournitures et de la main-d'œuvre, y compris toutes sujétions de transport, de stockage, de manutention et de pose ;
- la conservation des coupe-feux, cloisons et murs traversés par rebouchage ;
- les percements, trous, scellements et dispositifs particuliers à la traversée des parois (il s'abstiendra de toute intervention sur les matériaux structurels (poutres...) et demandera l'autorisation s'il le juge nécessaire) ;
- le garnissage de tous les percements qu'il a exécutés, en respectant les dispositions constructives des bâtiments et en reconstituant le degré coupe-feu ;
- les supports et suspentes de toutes sortes ;
- les peintures de finition et raccords des revêtements de surface existants modifiés ou altérés par son intervention ;
- les reprises d'étanchéité ;
- les essais de mise au point indispensables afin de remettre l'installation en parfait état de fonctionnement et de la livrer conforme aux spécifications techniques et fonctionnelles du présent document ;
- l'enlèvement de tout emballage, fourniture inutilisée, déchet de fourniture ou de travaux ;
- l'établissement des documents ;
- la participation aux réunions de chantier ;
- la participation aux opérations de réception ;
- la garantie de ses installations (pièces, main d'œuvre et déplacements) ;
- le nettoyage des différentes poussières au sol et déchets de câble et divers.

Le titulaire ne pourra en aucun cas se prévaloir d'un manque de précision des plans et documents divers pour refuser l'exécution, dans les conditions de base du marché, de l'ensemble ou d'une partie des installations nécessaires au parfait fonctionnement.

Au cours de la réalisation de l'opération, le titulaire devra s'assurer que les solutions techniques des autres corps d'état retenues lors du marché sont correctement mises en œuvre, notamment celles ayant une incidence sur l'installation du système de câblage.

Les prix s'entendent toutes dépenses incluses, et en particulier :

- la main d'œuvre ;
- le transport et déchargement des matériels ;
- les études, essais, contrôles et mises en service ;
- les assurances ;
- les frais éventuels de stockage et de gardiennage ;
- le nettoyage et l'enlèvement des déchets qui lui sont propres.

Cette liste est non limitative.

À la moindre incertitude quant aux conditions d'exécution, le titulaire devra en référer l'administration pour une mise au point.

Tout manquement aux stipulations entraînera la remise en conformité par le titulaire, sans aucune indemnité.

### **1.4.2 SÉCURITÉ**

Le titulaire est dans l'obligation d'observer toutes les mesures de sécurité nécessaires, telles que le port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) (casques, gants, chaussures spécifiques...), la fourniture des Équipements de Protection Collectifs (EPC) tels que les Plateformes Individuelles Roulantes (PIR) ou Plateformes Individuelles Roulantes Légères (PIRL), entre autres, ainsi que la mise en place du balisage nécessaire pour assurer la protection du personnel et du matériel.

Les lois nationales et les règlements applicables concernant la sécurité doivent toujours être respectés. Tout intervenant devra appliquer et faire respecter les consignes du Code du travail ainsi que les décrets relatifs à la mission. Il devra maintenir en service les protections collectives et individuelles ou les adapter pour rétablir un niveau de sécurité au moins équivalent.

Le titulaire et ses intervenants devront être en possession de toutes les habilitations nécessaires aux missions qu'ils doivent effectuer (électrique, hauteur, nacelle...) et notamment celles exigées au plan de prévention.

Il planifiera, avec l'administration, et avec son accord, les travaux susceptibles d'occasionner des nuisances (bruits, poussière, empiétements dans les circulations, stationnements...).

### **1.4.3 AUTORISATIONS D'INTERVENTION**

Une semaine ouvrée avant le démarrage des travaux, le titulaire se chargera de transmettre la liste de son personnel susceptible d'intervenir sur les lieux (y compris les équipes complémentaires). L'administration procédera au contrôle des identités et se laissera le droit de refuser l'accès au site à sa discrétion.

À cette fin le titulaire fournira les pièces d'identité des personnes intervenantes, avec les caractéristiques suivantes :

- Document en cours de validité ;
- Numérisé via scanner ;
- Format .PDF ;
- Recto / Verso ;
- Couleur ;
- Qualité 300dpi minimum.

### **1.4.4 PLANS DE PRÉVENTION**

L'administration invite vivement le titulaire du marché à réaliser un plan de prévention interne entreprise.

Il devra également participer à la rédaction du plan de prévention commun en lien avec le chargé de prévention local du site concerné par les travaux au travers de la visite d'inspection commune préalable au démarrage des travaux. La signature par les 2 parties (entreprise extérieure et entreprise utilisatrice) du plan de prévention dûment rempli devra avoir lieu préalablement au démarrage des travaux.

En l'absence de signature du plan de prévention, le démarrage des travaux sera reporté.

### **1.4.5 AMIANTE**

Pour les immeubles bâtis dont le permis de construire a été délivré avant le 1<sup>er</sup> juillet 1997, le titulaire prendra en compte, le cas échéant, les diagnostics techniques amiantes (DTA) antérieurs et/ou le diagnostic amiante avant travaux (DAAT) préalables aux travaux, afin de prendre toute mesure indispensable à la sécurité des personnes.

Le titulaire se rendra disponible afin d'effectuer une visite commune avec l'entreprise effectuant le diagnostic amiante permettant ainsi de préciser les impacts du projet sur le bâtiment (endroits susceptibles d'interventions).

En cas d'absence de fourniture des diagnostics par la maîtrise d'ouvrage, le titulaire sollicitera le document préalablement aux démarrages des travaux.

Le titulaire évitera donc toute intervention sur les matériaux reconnus comme contenant de l'amiante. Dans le cas où celle-ci serait indispensable à la réalisation du projet, il en informera la maîtrise d'ouvrage, et **interviendra alors dans le cadre de la « sous-section 4 »** de l'article R4412-97 du Code du travail. Cette dernière sera à la charge du titulaire. Une habilitation spécifique sera requise à cette occasion.

### **1.4.6 PROPRETÉ DE CHANTIER**

Le chantier sera maintenu en parfait état de propreté. Lors de la préparation du chantier, l'administration, via le service demandeur proposera, s'il en dispose, un local de stockage. Le titulaire est cependant réputé responsable de ses équipements et de ses matériels. Il prendra toute mesure nécessaire afin de les protéger.

En outre, la prestation inclura :

- la remise en état initial ou le remplacement des éléments détériorés (dalles de plafond suspendu, la remise

- en place du mobilier déplacé...);
- le rebouchage des percements laissés apparents ;
- l'évacuation des gravats, rebuts, chutes de câble et autres déchets divers ;
- un nettoyage final soigné, exécuté avant la visite d'inspection de fin de travaux.

## 1.4.7 SITES LOCALISÉS À L'ÉTRANGER

Le présent marché prévoit des interventions, outre son champ d'action dans les zones précédemment définies, en Angleterre et en Belgique.

À ce jour, les sites concernés sont situés en :

- Angleterre, à :
  - Cheriton ;
  - Douvres ;
  - Londres.
- Belgique, à :
  - Tournai.

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra évoluer en cours de marché.

### 1.4.7.1 MISSIONS EN ANGLETERRE

Compte tenu de la distance, des modes de transports, et de la sortie du Royaume-Uni de l'Union européenne, le soumissionnaire prévoit dans son offre l'ensemble des frais nécessaires à son intervention en Angleterre sur la base d'un forfait jour, comprenant notamment :

- Frais de déplacement pour l'ensemble du trajet (aller/retour) ;
- Frais d'hébergement et de repas ;
- Frais administratifs (passeport, visa...) ;
- Frais de douane ;
- Frais de transport de matériels ;
- Assurances spécifiques.

Cette liste n'est pas exhaustive.

Le titulaire devra se conformer au respect des lois et règlements relatifs aux missions et déplacements professionnels au Royaume-Uni.

Ce forfait jour est intégré uniquement au lot 1 « NORD ».

### 1.4.7.2 MISSIONS EN BELGIQUE

Concernant une intervention en Belgique, le titulaire devra se conformer au respect des lois et règlements relatifs aux missions et déplacements professionnels dans l'Union Européenne.

Ce forfait jour est intégré uniquement au lot 1 « NORD ».

## 1.5 CONFIDENTIALITÉ DES DONNÉES

### 1.5.1 DÉFINITIONS

- Donnée sensible : Information dont la confidentialité, la disponibilité et l'intégrité ne relèvent pas du secret de la défense nationale qui, si elle est révélée au public, nuirait aux entités qu'elle concerne. Ce type d'information reste cependant protégé par les dispositions telles que celles relatives aux données nominatives et aux obligations contractuelles.
- Confidentialité : Protection des informations sensibles ou personnelles contre l'accès non autorisé, leur utilisation ou leur divulgation en dehors du cadre défini.
- Identifiants : Nom ou séquence de caractères utilisés pour distinguer de manière unique un utilisateur ou un dispositif des autres.
- Chiffrement : Procédé de cryptographie qui rend la compréhension d'un document impossible à toute personne qui ne détient pas son élément secret d'accès.



- Cryptographie : Étude des algorithmes et protocoles utilisés pour préserver la confidentialité de l'information et garantir son intégrité.
- Intégrité : Garantie que les données ne sont pas modifiées de manière non autorisée.

## 1.5.2 GÉNÉRALITÉS

Le titulaire est responsable des données sensibles transmises par l'administration. Il s'engage à stocker l'ensemble des documents, devis, plans, échanges, identifiants, informations personnelles et tout autre renseignement relatif au marché afférent, de manière sécurisée et à en maintenir l'intégrité.

Il met en œuvre les moyens afin de les protéger et éviter toute possibilité pour un tiers d'y accéder, notamment en cas de tentative d'intrusion sur son réseau.

L'échange des données sensibles entre les parties doit se faire de manière chiffrée, conformément à l'état de l'art.

L'administration recommande la signature d'une charte de confidentialité des collaborateurs concernés par ce marché.

## 1.5.3 ENGAGEMENT

Le titulaire s'engage :

- à ne pas divulguer les informations contenues dans tout document, et à prendre toute disposition pour que cette confidentialité soit préservée.
- à ne faire aucun usage des données échangées au cours du marché dans un objectif autre que son exécution.
- à prendre les mesures nécessaires à l'égard de son personnel, de ses éventuels sous-traitants et fournisseurs pour assurer, sous sa responsabilité, cette confidentialité.
- à détruire ou restituer tout document ou support contenant des informations échangées au terme normal ou anticipé du marché.

## 1.5.4 COMMUNICATION

L'administration recommande l'envoi de documents volumineux via la plate-forme <https://francetransfert.numerique.gouv.fr/> ou autre moyen précisé ultérieurement par l'administration.

L'usage de tout autre type de plate-forme privée est proscrite pour des questions de confidentialité.

Le titulaire chiffrera les documents sensibles à travers une application qui sera validée par l'administration.

# 1.6 DOCUMENTS SOUMIS A L'ADMINISTRATION

## 1.6.1 ÉTABLISSEMENT DU DEVIS

### 1.6.1.1 CAS GÉNÉRAL

L'administration fournira, pour chaque opération, un descriptif technique des interventions à réaliser sur un site ainsi que les plans et implantations désirés des équipements.

À l'aide de ce descriptif, et après visite s'il le juge nécessaire, le titulaire prendra connaissance des travaux demandés et déterminera les prestations nécessaires à réaliser. Il fournira à l'administration un devis basé sur le BPU du présent marché et précisant les références des matériels proposés.

Le devis comportera les délais de réalisation suivants :

- un délai estimatif de démarrage des travaux suite à la commande du devis par l'administration ;
- un délai estimatif de durée des travaux ;
- un délai estimatif de fin des travaux suite à la commande du devis par l'administration.

En cas d'accord, un bon de commande sera alors généré, confirmant la commande.

Pour information, sous réserve de crédits suffisants, le délai moyen d'édition d'un bon de commande suite à

l'obtention d'un devis est de 7 jours, et pourra être réduit à 48 h dans le cas d'un devis prioritaire.

En l'absence de visite et une fois le devis commandé, le titulaire ne pourra se prévaloir d'une commande complémentaire afin de parfaire la prestation sollicitée.

### **1.6.1.2 COMMANDE PRIORITAIRE**

Dans le cadre de travaux présentant un caractère prioritaire par rapport au cas général, un devis sera sollicité avec spécification prioritaire, permettant la mise en service opérationnel des moyens engagés, et présentant les caractéristiques suivantes :

- un devis avec remise à l'administration dans un délai réduit ;
- une exécution des travaux dans un délai réduit, soit :
  - un démarrage des travaux dans un délai réduit ;
  - le respect de l'exécution dans la plage du planning transmis au devis.

Le montant total hors taxe de la prestation sollicité sur ce devis, hors le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE), sera bonifié d'un pourcentage via une ligne de calcul spécifique « devis prioritaire » précisée au BPU.

Il est laissé au soumissionnaire la liberté de proposer dans sa réponse le pourcentage qu'il s'engage à respecter, dans la limite établie de 50 %.

En cas de non-respect de l'une de ces caractéristiques de la part du titulaire, des pénalités pourront être engagées conformément à l'article 13.2 du cahier des clauses administratives particuliers (CCAP). L'administration se réserve la possibilité d'effectuer le règlement du seul devis déduit de sa partie prioritaire dans le cas où le titulaire n'aurait pas réuni les conditions d'exécution. En revanche, si l'impossibilité pour le titulaire de respecter l'un de ses engagements résulte de la responsabilité de l'administration, celui-ci ne sera pas pénalisé.

À l'exception du cahier de recette (cf paragraphe « recette technique »), le DOE ne fait pas partie de cette spécification prioritaire. Par conséquent, il n'est pas inclus dans le calcul global du « devis prioritaire ». Cependant, la transmission du DOE doit être effectuée dans les délais contractuels.

## **1.6.2 FIN DES TRAVAUX – DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE)**

### **1.6.2.1 GÉNÉRALITÉS DU DOE**

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) correspond au document contractuel relatif au courant faible. Il doit être fourni à l'administration lors de la livraison du chantier et de la réception.

Il est constitué par le titulaire ayant réalisé les travaux et comporte différents types de documents dont l'objectif est de faciliter la gestion quotidienne du site en ce qui concerne les « réseaux informatiques ».

Il doit être élaboré de manière claire et structurée afin de permettre un accès facile à toutes les informations jugées utiles.

Un modèle standard de DOE simplifié sera fourni par l'administration.

Selon la taille des travaux, différents types de DOE sont sollicités :

- Devis inférieur à 10 liaisons
- Devis compris entre 10 et 100 liaisons
- Devis supérieur à 100 liaisons

Le cahier de recette pourra être transmis dans un premier temps puisqu'il intervient avant la réception. Toutefois, l'obtention du DOE complet par l'administration intervient dans le délai de 15 jours calendaires à compter de la date de réception des travaux. La mise en paiement de l'opération sera effectuée après sa réception.

En cas de non-conformité du DOE, des pénalités pourront être appliquées conformément au CCAP.

### 1.6.2.2 FORMAT

Il est exigé que le DOE soit réalisé sous la forme d'un dossier numérique et dans un format exploitable par l'administration.

Réalisé numériquement, il ne fera en aucun cas l'objet du scan d'un document annoté de manière manuscrite. Dans cette hypothèse, le document ne sera pas considéré pour la réception et pourra être soumis à des pénalités pour non-conformité conformément au CCAP.

L'administration fournira, sur demande du titulaire, les plans initiaux (en .PDF ou en .VSDX) contenant les indications nécessaires pour guider le titulaire sur le terrain. Il est tenu de les adapter en cas de modification du positionnement des différents éléments constituant le projet résultant des impératifs de chantier, avant de les inclure dans le DOE.

Pour certains sites, étendus ou de plus grandes importances, les plans pourront être fournis en format .DWG pour permettre au titulaire de fournir à l'administration des plans plus précis.

Ces plans seront à retransmettre en format .PDF ou en .DWG, ou autres formats exploitables par l'administration (les formats traitement de textes éditables sont à proscrire type .DOC ou DOCX).

L'administration recevra le DOE de manière dématérialisée.

### 1.6.2.3 CONSTITUTION DU DOCUMENT

Le contenu du DOE est fixé dans les documents particuliers du marché.

Il doit cependant être adapté aux types de travaux réalisés et comporter au minimum :

- Les plans de cheminements du câblage – type de chemin de câble (dalles marines/ goulottes) et pénétration dans les murs/dalles/planchers entre autres ;
- Les plans d'implantations des prises avec numérotation des prises (bureaux et baie/coffret) ;
- Les plans d'implantation courant fort le cas échéant ;
- Les plans d'implantation de la baie (connecteurs + bandeaux RJ45) ;
- Les fiches techniques du matériel utilisé : câble/connecteur/jarretières optiques/RJ45 et tout autre accessoire (dans le cas où elles diffèrent de celles fournies au marché, ou n'auraient pas été fournies au marché) ;
- Les PV de mesures concernant les tests des prises et de celui des rocades que ce soit pour le cuivre ou la fibre optique.

## 1.7 DÉLAIS

Tableau récapitulatif des délais maximums attendus au présent marché :

|                        | <b>Devis<br/>« classique »</b>     | <b>Devis<br/>« prioritaire »</b>   | <b>Démarrage des<br/>travaux<br/>« classique »</b>     | <b>Démarrage des<br/>travaux<br/>« prioritaires »</b>  | <b>Réception du<br/>DOE</b>            |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|--|
| <b>Délai sous...</b>   | 10 jours<br>calendaires            | 2 jours ouvrés                     | 21 jours<br>calendaires                                | 7 jours<br>calendaires                                 | 15 jours<br>calendaires                |
| <b>À compter de...</b> | la demande par<br>l'administration | la demande par<br>l'administration | la réception par le<br>titulaire du bon de<br>commande | la réception par le<br>titulaire du bon de<br>commande | la date de<br>réception des<br>travaux |

## 2 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

### 2.1 NORMES ET RÈGLES APPLICABLES

#### 2.1.1 NORMES ET RÈGLES TECHNIQUES

Les travaux devront être réalisés dans les règles de l'art ainsi qu'en conformité avec la réglementation et les normes en vigueur au moment de l'exécution.

Le câblage structuré des bâtiments pour l'informatique et les télécommunications résulte de l'application simultanée de la dernière version disponible des normes et règles suivantes. Cette liste est non exhaustive :

- Directive 2011/65/UE : Respect de l'environnement ;
- ISO/IEC 11 801 (Ed2.2):2011-06 pour les composants et mise en œuvre des câblages courants faibles ;
- NF C 15-100 : courants forts (basse tension 230 V) incluant les caractéristiques 521.2 et 530.4 concernant les goulottes et accessoires, tenue à l'arrachement et IP4X accès aux conducteurs ;
- NF C 15-900 : cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication ;
- NF C 61-740 : parafoudres des installations « basse tension » ;
- EN 61 537 et 50 102 : tenue à la charge et résistance aux chocs des cheminements ;
- EN 50173-1:2011-05 et EN 50173-2:2007/A1:2010 : la structure et la configuration d'un câblage générique, les prescriptions de la mise en œuvre et les prescriptions de comportement des liaisons individuelles ;
- EN 50 174-1 : planification de l'assurance de la qualité ;
- EN 50 174-2 : mise en œuvre des installations :
  - EN 50 167 : câbles horizontaux « écrantés » : transmission numérique.
  - EN 50 168 : câbles horizontaux « écrantés » : raccordement du terminal.
  - EN 50 169 câbles de rocade « écrantés » pour transmission numérique.
- EN 55 022 : CEM Compatibilité Électromagnétique (perturbation rayonnée), norme d'émission et d'immunité applicable aux Appareils de Traitement de l'Information (ATI) ;
- EIA/TIA 568A/B : différentes catégories de câblage des connectiques RJ45 ;
- TSB 36 : les câbles cuivre ;
- TSB 40 : la connectique ;
- TSB 67 : les tests et performances (précision de la mesure) ;
- Normes IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt, IEEE 802.3bt : PoE (Type 1), PoE+ (Type 2), PoE++ (Type 3), PoE++ (Type 4).

Le câble Fibre Optique respectera les normes suivantes :

- EURO CLASSE Cca-s2, d2, a2 minimum ;
- IEC 60793-2-10 Type A1a.3 ;
- ISO/IEC 11 801 Ed.2.1 ;
- ISO/IEC 11 801:2002 Amd.2 OM4. Pour OM4 50/125 ;
- ANSI/TIA-568.3-D : nomenclature des fibres optiques de la norme internationale ISO/IEC 11 801 ;
- IEC 60794-1 : Test des caractéristiques mécaniques du câble ;
- ITU-T G.657.A2 et G.652.D : Principale Normes en France ;
- ITU-T G.650 : Définition des paramètres des fibres monomodes et méthodes de test associées ;
- ITU-T G.650.1 : Définitions et méthodes de test applicables aux attributs linéaires déterministes des fibres et câbles optiques monomodes ;
- ITU-T G.650.2 : Définitions et méthodes de test applicables aux attributs se rapportant aux caractéristiques statistiques et non linéaires des fibres et câbles optiques monomodes ;
- ITU-T G.650.3 : Méthodes de test applicables aux tronçons installés de câble à fibres optiques monomodes ;
- ITU-T G.651 : Caractéristiques d'un câble à fibres optiques multimodes à gradient d'indice (50/125 µm) ;
- ITU-T G.651.1 : Caractéristiques d'un câble à fibres optiques multimodes à gradient d'indice (50/125 µm) pour le réseau d'accès optique ;
- ITU-T G.652 : Caractéristiques des câbles et fibres optiques monomodes ;
- ITU-T G.653 : Caractéristiques des fibres et câbles optiques monomodes à dispersion décalée ;
- ITU-T G.654 : Caractéristiques des câbles et fibres optiques monomodes à longueur d'onde de coupure décalée ;
- ITU-T G.655 : Caractéristiques des fibres et câbles optiques monomodes à dispersion décalée non nulle ;
- ITU-T G.656 : Caractéristiques des fibres et câbles optiques à dispersion non nulle destinés au transport à large bande ;

- ITU-T G.657 : Caractéristiques des câbles et fibres optiques monomodes insensibles aux pertes par courbure ;
- ITU-T G.661 : Définitions et méthodes de mesure des paramètres génériques relatifs aux dispositifs et sous-systèmes amplificateurs optiques ;
- ITU-T G.662 : Caractéristiques génériques des dispositifs et sous-systèmes amplificateurs à fibres optiques ;
- ITU-T G.663 : Aspects relatifs aux applications des sous-systèmes et dispositifs amplificateurs optiques ;
- ITU-T G.664 : Procédures et prescriptions de sécurité optique applicables aux systèmes de transmission optiques.

### 2.1.2 NORMES DE RÉACTION AU FEU

L'ensemble des câbles et conducteurs devront respecter les règlements de sécurité répondant aux exigences du Règlement des Produits de Construction (RPC). Selon leur classification, le titulaire se devra de fournir des câbles de protection au feu à performance améliorée, limitant la propagation des incendies ainsi que les dégagements de fumées opaques et toxiques :

- LSZH (Low Smoke Zero Halogen) – Câblage sans halogène, Norme IEC 60754-1 ;
- EN 50 575 : classe la contribution potentielle des câbles sur le développement d'un feu en 7 classes de performance, appelées 'EuroClasses' (Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca et Fca), basées sur le dégagement de flamme et de chaleur, complétées par des critères supplémentaires pour la production de fumée (s), les gouttelettes enflammées (d) et le dégagement acide (a) ;
- EURO CLASSE **Cca-s2, d2, a2 minimum** suite à l'arrêté du 17 mai 2024, publié au Journal Officiel (JORF n° 0118 du 23 mai 2024), modifiant diverses dispositions des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, et pour la construction des immeubles de grande hauteur pris respectivement par l'arrêté du 25 juin 1980 et l'arrêté du 30 décembre 2011.

Lien : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049573445>

## 2.2 SYSTÈMES DE CÂBLAGE ET SPÉCIFICATIONS

### 2.2.1 ORGANISATION

Le câblage est organisé en étoile autour du répartiteur général. Le principe de cette organisation est défini en préambule du CSTG 2011 v3.3 du Ministère de l'Intérieur.

Dans certains cas particuliers, des sous répartiteurs sont reliés entre eux sans être directement rattachés au répartiteur général.

### 2.2.2 PERFORMANCES DU RÉSEAU

Le réseau créé est de type Ethernet et capable de supporter le standard 10 GBASE-T, pour un taux de transfert de 10 GB/s garanti.

- Cuivre :
  - Catégorie 6A / Classe EA
  - Catégorie 7A / Classe FA
- Fibre :
  - Multimode OM3 / OM4 50/125 – 10GBaseS
  - Monomode OS1 9/125 – 10GBaseL / 10GBaseE
  - Monomode OS2 9/125 – 40GBaseLR4/ER4 à 100GBaseLR4/LR1/ER4/ZR

### 2.2.3 PERFORMANCES DU SYSTÈME

Le câblage doit supporter entre autres l'ensemble des applications suivantes :

- Les services de téléphonie :
  - Téléphonie analogique, numérique et VoIP ;
  - Les services de télécommunication derrière PABX.
- Transmission de données ;
- Informatique distribuée ;
- Les services de la vidéocommunication sur paires torsadées ;
- Les équipements IP de la sûreté bâtiminaire ;
- PoE : transmission d'énergie : PoE, PoE+, PoE++ (4PPoE), UPoE, UpoE+ ;

- FTDD P2P: Fiber To The Desk Point To Point (Fibre jusqu'au bureau point à point) ;
- POL : Passive Optical LAN (Technologie GPON).

## **2.2.4 ORGANES DE RÉPARTITION**

Les répartiteurs et sous-répartiteurs seront composés par une ou plusieurs baies de format 19 pouces, de différentes hauteurs, de préférence en 47U, et constitués de prises RJ 45 et fibre disposées en bandeaux, regroupant les câblages horizontaux, verticaux, ainsi que ceux provenant des équipements actifs.

Leurs alimentations et le système de ventilation sont également inclus dans les baies.

### **2.2.4.1 LES RÉPARTITEURS**

Les répartiteurs se trouvent au cœur du système de câblage. Ils sont constitués dans tous les cas d'un répartiteur général situé dans un local spécifique et, lorsque la configuration du site l'impose, d'un ou de plusieurs sous-répartiteurs.

Le répartiteur général est le point de convergence :

- du câblage horizontal (correspondant à sa zone de desserte en cas de distribution partagée entre plusieurs répartiteurs) ;
- du câblage vertical (en cas de distribution partagée entre plusieurs répartiteurs) ;
- des liaisons vers les réseaux publics ou privés ;
- l'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données ;
- des raccordements des équipements actifs.

### **2.2.4.2 LES SOUS-RÉPARTITEURS**

Ils sont définis comme étant le point de liaison entre le câblage horizontal et le câblage vertical ou les équipements actifs d'une zone définie.

Ils remplissent les fonctions suivantes :

- La concentration du câblage horizontal et vertical d'une zone définie ;
- Les raccordements vers des équipements actifs (commutateurs...) ;
- Le brassage informatique cuivre et/ou optique (les anneaux et bandeaux guides cordons peuvent être utiles pour faciliter une gestion claire du brassage) ;
- L'hébergement de matériels actifs destinés à la concentration, à la commutation ou à la supervision de réseaux de données.

### **2.2.4.3 LOCAUX SPÉCIFIQUES**

Dans le cadre de construction de nouveaux bâtiments, des locaux spécifiques sont nécessaires:

- Local sûreté bâtiminaire : contrôle d'accès, vidéoprotection, intrusion, vidéophonie ;
- Local Téléphonie « indoor » : concentration des équipements nécessaire au déploiement de la téléphonie mobile dans le cas où le bâtiment serait imperméable aux ondes ;
- Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : gestion technique de l'ensemble des lots ;
- Gestion Technique Centralisée (GTC) : gestion technique d'un lot spécifique (exemple : éclairage, chauffage, ventilation...) ;
- Local Radio INPT : concentration des équipements radio Police.

Ceux-ci, tels des sous-répartiteurs, en l'absence de précision, doivent être reliés au répartiteur général à l'aide de câblage vertical à minima : Fo x 24brins duplex + RJ45 x 12.

## **2.2.5 CÂBLAGE HORIZONTAL**

### **2.2.5.1 CÂBLAGE HORIZONTAL CUIVRE**

Le câblage horizontal, ou câblage de distribution horizontal est en général constitué de câbles « cuivre » à 4 paires, à raison d'un câble par prise. Pour faciliter l'installation de prises juxtaposées, la mise en œuvre de câbles duplex (2 câbles 4 paires), est autorisée.

L'ensemble de la liaison (cordons, câble) sera de même marque que le noyau et aura les caractéristiques techniques suivantes :

- 1 × 4 paires torsadées **S / FTP (SHIELDED WITH FOILED TWISTED PAIRS)** minimum ;
- Catégorie **6 A** (Classe EA) ;
- Catégorie **7 A** (Classe FA) pour des besoins spécifiques ;
- Capable de supporter les applications de classe EA ou supérieure ;
- **EURO CLASSE Cca-s2, d2, a2** minimum suite à l'arrêté du 17 mai 2024 modifiant diverses dispositions des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, et pour la construction des immeubles de grande hauteur pris respectivement par l'arrêté du 25 juin 1980 et l'arrêté du 30 décembre 2011.  
Lien : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049573445>
- Impédance caractéristique 100 Ω avec une tolérance de +/- 15 ohms
- LSZH (Low Smoke Zero Halogen) ;
- Il sera compatible avec toutes les normes PoE, PoE+, PoE++ (4PPoE), UPoE, UpoE+ ;
- La jauge AWG des fils cuivre du câble de la liaison permanente sera impérativement de 23 maximum en catégorie 6 A, et 22 en catégorie 7 A ;
- La jauge AWG des fils cuivre du câble de brassage seront de préférence compris entre 26 et 30 pour des questions de flexibilité ;
- La jauge AWG des fils cuivre du câble de raccordement seront de préférence de 26 pour des questions de résistance.

Les cordons de raccordement terminal seront de la même marque que les cordons de brassage afin de respecter l'homogénéité de câblage (certification constructeur). La longueur maximale des câbles pour s'affranchir des problèmes de CEM est de 90 mètres, longueur installée, finie. Au-delà de 90 mètres et pour s'affranchir des problèmes de sécurisation des données, d'évolutivité et de capacité à lutter contre les perturbations électromagnétiques, le câblage sera réalisé en fibres optiques.

Les câbles chemineront sur chemins de câbles courants faibles en dalle marine et/ou sous goulotte PVC et/ou gaine ICTA. La conception du système ainsi que le trajet défini pour le cheminement des câbles prendront en compte les limitations définies par le fabricant, et ce, afin d'optimiser la performance de transmission et la conformité aux termes de la garantie. La dalle marine sera utilisée dans les cheminements à partir de 4 liaisons.

Les torons de câbles seront dimensionnés de telle sorte que l'accumulation de chaleur en leur cœur ne détériore pas leurs qualités et ne constituent pas un risque d'incendie. De même que le serrage des câbles entre eux ne doit pas affaiblir leurs performances.

### 2.2.5.2 POINTS DE COUPURE CUIVRE

La norme ISO 11 801 autorise quatre points de coupure sur le Permanent Link de 90 mètres. Il est ainsi possible de réaliser un câblage générique (en faux plafond ou boîte de sol) et de venir s'alimenter sur ce point en attente avec des nourrices. Cette possibilité sera utilisée pour les colonnes pré câblées, les boîtiers de sols, les boîtiers pour meubles encastrables ou pour la prolongation de câble par exemple. Cette configuration permet d'améliorer la flexibilité du poste de travail.

Les points de coupure ainsi que les colonnes devront impérativement apparaître sur les plans à fournir avec le DOE. Un point de vigilance aussi bien visuel que fonctionnel sera fait lors de la recette technique. L'administration portera une attention particulière à l'analyse du procès verbal (PV) de mesure.

### 2.2.5.3 CÂBLAGE HORIZONTAL FIBRE

Dans certains cas spécifiques, le câblage horizontal, ou câblage de distribution horizontal pourra être constitué de câbles fibre optique, à raison d'une liaison par bureau ou par poste de travail.

Le câblage aura les caractéristiques techniques suivantes :

- Fibre optique en monomode ou multimode ;
- Fibre monobrin ou duplex par bureau ou poste de travail ;
- Connecteur baie LC et bureau SC ;
- **EURO CLASSE Cca-s2, d2, a2 minimum** suite à l'arrêté du 17 mai 2024 modifiant diverses dispositions des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, et pour la construction des immeubles de grande hauteur pris respectivement par l'arrêté du 25 juin 1980 et l'arrêté du 30 décembre 2011.  
Lien : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049573445>

Les câbles de distribution terminale seront, dans la mesure du possible, de la même marque que les jarretières afin de respecter l'homogénéité de câblage.

Les câbles chemineront sur chemins de câbles courants faibles en dalle marine et/ou sous goulotte PVC et/ou gaine ICTA. La conception du système ainsi que le trajet défini pour le cheminement des câbles prendront en compte les limitations définies par le fabricant, et ce, afin d'optimiser la performance de transmission et la conformité aux termes de la garantie. La dalle marine sera utilisée dans les cheminements à partir de 4 liaisons. Les ONT,OLT, coupleurs primaires et secondaires ne sont pas prévus au marché.

## 2.2.6 CÂBLAGE VERTICAL (ROCADES)

Le câblage vertical, ou câblage inter-répartiteurs est en général constitué de câbles à fibres optiques et/ou de câbles 4 paires « cuivre ». Le câblage vertical est utilisé pour relier les organes de répartition entre eux, pour relier un organe de répartition à un local serveur et pour relier également certains locaux spécifiques.

### 2.2.6.1 CÂBLAGE VERTICAL TÉLÉPHONIQUE

L'usage de ces rocades ayant évolué avec la ToIP, il est demandé de réaliser les rocades téléphoniques en câble cuivre 4 paires de catégorie 6A ou 7A S/FTP. L'ensemble des paires devront cependant être raccordées, la liaison étant recettée en tant que liaison RJ45.

### 2.2.6.2 CÂBLAGE VERTICAL CUIVRE

La mise en œuvre de câbles duplex (2 câbles 4 paires) est autorisée pour les rocades cuivre entre locaux techniques ou inter-baie dans un même local.

L'ensemble de la liaison (cordons, câble) sera de même marque que le noyau et aura les caractéristiques techniques suivantes :

- 1 × 4 paires torsadées **S / FTP** (SHIELDED WITH FOILED TWISTED PAIRS) minimum ;
- Catégorie **6 A** (Classe EA) ;
- Catégorie **7 A** (Classe FA) pour des besoins spécifiques ;
- Capable de supporter les applications de classe EA ou supérieure ;
- **EURO CLASSE Cca-s2, d2, a2** minimum suite à l'arrêté du 17 mai 2024 modifiant diverses dispositions des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, et pour la construction des immeubles de grande hauteur pris respectivement par l'arrêté du 25 juin 1980 et l'arrêté du 30 décembre 2011.  
Lien : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049573445>
- Impédance caractéristique 100 Ω avec une tolérance de +/- 15 ohms ;
- LSZH (Low Smoke Zero Halogen) ;
- Il sera compatible avec toutes les normes PoE et PoE+ PoE, PoE+, PoE++ (4PPoE), UPoE, UpoE+ ;
- La jauge AWG des fils cuivre du câble de la liaison permanente sera impérativement de 23 maximum en catégorie 6 A, et 22 en catégorie 7 A ;
- La jauge AWG des fils cuivre du câble de brassage seront de préférence compris entre 26 et 30 pour des questions de flexibilité ;
- La jauge AWG des fils cuivre du câble de raccordement seront de préférence de 26 pour des questions de résistance.

Les cordons de raccordement terminal seront de la même marque que les cordons de brassage afin de respecter l'homogénéité de câblage (certification constructeur). La longueur maximale des câbles pour s'affranchir des problèmes de CEM est de 90 mètres, longueur installée, finie. Au-delà de 90 mètres et pour s'affranchir des problèmes de sécurisation des données, d'évolutivité et de capacité à lutter contre les perturbations électromagnétiques, le câblage sera réalisé en fibres optiques.

Les câbles chemineront sur chemins de câbles courants faibles en dalle marine et/ou sous goulotte PVC et/ou gaine ICTA. La conception du système ainsi que le trajet défini pour le cheminement des câbles prendront en compte les limitations définies par le fabricant, et ce, afin d'optimiser la performance de transmission et la conformité aux termes de la garantie. La dalle marine sera utilisée dans les cheminements à partir de 4 liaisons.

Les torons de câbles seront dimensionnés de telle sorte que l'accumulation de chaleur en leur cœur ne détériore pas leurs qualités et ne constituent pas un risque d'incendie. De plus, le serrage des câbles entre eux ne devra pas affaiblir leurs performances.



### 2.2.6.3 CÂBLAGE VERTICAL FIBRE OPTIQUE

Le câble fibre optique monomode doit être utilisé pour toute la connectivité de répartition fibre et dans des cas exceptionnels (répartiteur trop éloigné ou environnement perturbé par exemple). Dans certains cas, tels que des extensions, du câblage en multimode pourra être demandé.

La catégorie minimum du câble est :

- câble fibre optique monomode OS1 ;
- Dans certains cas tels que des extensions, pour des distances comprises entre 100 et 550 mètres, sera utilisé des fibres optiques multimode de catégorie OM3 / OM4 qui soutiendront un Ethernet 10Gbps à une distance de 550 mètres.

Le raccordement des fibres optiques sur site comprend :

- la préparation des câbles « fibre optique » ;
- leurs raccords par fusion thermique (épissures par fusion) pour tous les brins ;
- les jarretières optiques compatibles et de même norme que la fibre elle-même ;
- des « patchs panels » pour « fibres optiques » avec une densité maximum de 48 ports « fibres optiques » présentés sous forme de 24 connecteurs LC duplex.

Ces fibres peuvent se présenter sous forme de câbles modulo 24, 48 fibres pour les rocares informatiques en structure serrée ou libre. Sans autre précision, le titulaire privilégiera le câble fibre 24 brins et à structure libre pour le cas général (il faut coupler les câbles avec des « épanouisseurs » à placer dans les tiroirs pour la protection des fibres). Toutefois, pour les câbles optiques qui chemineront sur des grandes longueurs dans le sens vertical, la structure serrée sera préférée.

Pour éviter toute confusion avec un câble électrique de type FR-N1 X1G1, le câble, en plus d'être sous gaine de protection, aura une gaine extérieure d'une couleur autre que les câbles électriques présents, LSZH (Low Smoke Zero Halogen) résistante aux UV, non propagatrice de la flamme, supportant des températures d'utilisation de - 20°C à +50 °C, une humidité relative comprise entre 5 % et 85 % et ralentissant la progression des dommages causés par les rongeurs, Euroclass Cca-s2, d2, a2 minimum suite à l'arrêté du 17 mai 2024 modifiant diverses dispositions des règlements de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, et pour la construction des immeubles de grande hauteur pris respectivement par l'arrêté du 25 juin 1980 et l'arrêté du 30 décembre 2011. Lien: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049573445>

Pour les rocares fibres optiques de longues distances et de débits très élevés, le type de fibre sera monomode. La catégorie du câble est OS1/OS2 normalisés soutenant un Ethernet 40 à 100Gbps à une distance de 40 kilomètres :

- pour une application en intérieur et inférieure à 2 kilomètres, sera privilégié l'OS1 ;
- pour une application en extérieur et, supérieure à 2 kilomètres, sera privilégié l'OS2.

## 3 PRESTATIONS DÉTAILLÉES

### 3.1 OBJET

Les prestations détaillées ont pour but de préciser les éléments techniques des composants nécessaires et fournitures de base à la réalisation de la demande faite par l'administration.

### 3.2 PRESTATIONS DE BASE

#### 3.2.1 LES BAIES – FOURNITURE DE BASE

Les baies :

- devront être disponibles au format 19", de différentes largeurs : de 600 mm et 800, en différentes profondeurs : 800 mm, 1 000 mm et 1 200 mm en trois hauteurs utiles de 24U, 42U et 47U. La fourniture de base en l'absence de spécification est de 47U 800 × 800 ;
- seront montées sur vérins réglables (la mise à disposition de roulettes sera à spécifier aux besoins), et seront équipées de panneaux latéraux démontables, de deux demi-portes ouvrant à la française en verre incassable à l'avant et en tôle pleine ou perforée à l'arrière. Pour des raisons de sécurité, les panneaux latéraux et les portes seront munis de serrures fermant à clef ;
- seront équipées de quatre montants latéraux réglables en profondeur. Les deux montants à l'avant seront équipés de guides cordons verticaux avec dispositif à volet permettant le rangement et l'occultation des cordons de brassage. Afin de faciliter la connectique sur les panneaux de brassage, la distance entre le plan formé par la porte avant et celui des accessoires doit être de 120 mm minimum ;
- disposeront d'une alimentation électrique composée de deux bandeaux PDU d'alimentation électrique 19" — 8 prises (2P+T) 10/16A, fixées pour la première en partie supérieure à l'arrière de la baie, et pour la seconde, en partie inférieure arrière (1 seul bandeau PDU en partie centrale arrière pour les modèles de 24 U de hauteur). La pose des câbles électriques 3 × 2,5 mm<sup>2</sup> type FR-N1 X1G1, ainsi que les protections via disjoncteur 16A classique (courbe C) associé à un différentiel immunisé de type F (HI, HPI, SI) 30mA seront comprises dans la prestation. Chaque bandeau PDU sera sans interrupteur et raccordé directement sur sa propre protection dédiée au tableau électrique le plus proche et étiqueté exemple : « Alimentation Baie Réseau – Bandeau Haut ».

Les conducteurs courants fort seront conformes EURO CLASSE **Cca-s2, d2, a2 minimum** ;

- sera dotée, en partie supérieure, d'un module de ventilation (capacité minimale 200m<sup>3</sup>/h, 3 ventilateurs au minimum), alimenté directement sur le bandeau électrique de la baie ;
- les équipements de l'infrastructure VDI, au format 19" ou fermes et les conduits métalliques des câbles doivent faire l'objet d'une mise à la terre, comme l'impose la norme NF C 15-100 pour tout équipement métallique du bâtiment susceptible d'être parcouru accidentellement par un courant. De ce fait, les châssis des baies, les fermes, les chemins de câbles et autre support métallique, devront être reliés à la terre au moyen d'un conducteur vert/jaune de 6 mm<sup>2</sup> de section au minimum. Si la mesure de la valeur de terre est supérieure à 5 ohms, un lien direct vers la terre du bâtiment devra être créé au moyen d'un conducteur de 16 mm<sup>2</sup> de section au minimum. La connexion à la terre devra également être réalisée entre toutes les baies installées. Les groupes de baies devront être reliés à une barrette de terre, chaque barrette de terre devant être directement connectée à la terre du bâtiment ;

La quincaillerie nécessaire à la fixation de tous les éléments composant la baie, y compris ceux permettant la fixation de tout élément au format 19" prévu au titre de fourniture de base, sera comprise dans la prestation. Il sera livré en plus un sachet de 50 écrous cage et vis assorties par baie fournie.

#### 3.2.2 LES COFFRETS MURAUX – FOURNITURE DE BASE

Des coffrets muraux au format 19", d'une largeur de 600 × 600 mm seront également proposés en trois hauteurs utiles de : 9U, 12U et 15U équipés d'une porte vitrée et fermeture par clé.

Les coffrets :

- disposeront d'une alimentation électrique composée d'un bandeau PDU d'alimentation électrique 19" — 8 prises (2P+T) 10/16A, fixée en partie inférieure, à l'arrière de la baie. La pose des câbles électriques 3 × 2,5 mm<sup>2</sup> type FR-N1 X1G1, ainsi que les protections via disjoncteur 16A classique (courbe C) associé à un différentiel immunisé de type F (HI, HPI, SI) 30mA seront comprises dans la prestation. Le bandeau PDU sera sans interrupteur et raccordé directement sur sa propre protection dédiée au tableau électrique le plus proche et étiqueté par exemple : « Alimentation Coffret Réseau » ;
- les conducteurs courants fort seront conformes EURO CLASSE **Cca-s2, d2, a2 minimum** ;

- sera dotée, en partie supérieure, d'un module de ventilation (capacité minimale 200m<sup>3</sup>/h, 1 ventilateur au minimum), alimenté directement sur le bandeau électrique de la baie ;
- les équipements de l'infrastructure VDI, au format 19" ou fermes et les conduits métalliques des câbles doivent faire l'objet d'une mise à la terre, comme l'impose la norme NF C 15-100 pour tout équipement métallique du bâtiment susceptible d'être parcouru accidentellement par un courant. De ce fait, les châssis des baies, les fermes, les chemins de câbles et autre support métallique, devront être reliés à la terre au moyen d'un conducteur vert/jaune de 6 mm<sup>2</sup> de section au minimum. Si la mesure de la valeur de terre est supérieure à 5 ohms, un lien direct vers la terre du bâtiment devra être créé au moyen d'un conducteur de 16 mm<sup>2</sup> de section au minimum. La connexion à la terre devra également être réalisée entre toutes les baies installées. Les groupes de baies devront être reliés à une barrette de terre, chaque barrette de terre devant être directement connectée à la terre du bâtiment.

La quincaillerie nécessaire à la fixation de tous les éléments composant le coffret, y compris ceux permettant la fixation de tout élément au format 19" prévu au titre de fourniture de base, sera comprise dans la prestation. Il sera livré en plus un sachet de 50 écrous cage et vis assorties par coffret fourni.

### 3.2.3 FOURNITURES SUPPLÉMENTAIRES

Dans chaque baie 19", en sus des équipements désignés précédemment, les équipements suivants pourront être ajoutés :

- Panneaux de raccordement RJ45 de hauteur 1 U (24 ports) ou 2 U (48 ports) équipés de barrette « frein de câbles » tels que définis au CSTG 2011 ;
- Dispositifs de guidage vertical ;
- Dispositifs de guidage horizontal et de rangement des cordons de brassage (1 ou 2 U),- type passe-fils ;
- Panneaux optiques permettant le « lovage », le raccordement et le brassage des fibres optiques tels que définis au CSTG 2011 v3.3 et adaptés au nombre de fibres à raccorder ;
- Bandeau PDU d'alimentation électrique 19" — 8 prises (2P+T) + pose des câbles électriques 3 × 2,5 mm<sup>2</sup> type FR-N1 X1G1, ainsi que les protections via disjoncteur 16A classique (**courbe C**) associé à un différentiel immunisé de type F (HI, HPI, SI) 30mA seront comprises dans la prestation ;
- Bandeau PDU d'alimentation électrique 19" — 8 prises (2P+T) + pose des câbles électriques 3 × 2,5 mm<sup>2</sup> type FR-N1 X1G1, ainsi que les protections via disjoncteur 16A classique (**courbe D**) associé à un différentiel immunisé de type F (HI, HPI, SI) 30mA seront comprises dans la prestation ;
- Panneaux miroir permettant de réaliser le déport de 24 ports RJ45 ;
- Plateaux-support fixes ou coulissants destinés aux éléments actifs réseaux (routeur, modem...), ceux-ci seront à 4 fixations (avant et arrière de la baie) et donc fonction de sa dimension, à contrario pour les coffrets ils seront à fixation en façade avant uniquement et d'une profondeur de 600 mm ;
- Kit de ventilateurs pour baie ou pour coffrets, installé en partie supérieure d'une capacité minimale 200m<sup>3</sup>/h (3 ventilateurs au minimum), alimenté directement sur le bandeau électrique de la baie ;
- La quincaillerie nécessaire à la fixation de tous les éléments au format 19" ;
- Sachet de 50 écrous « cage » ;
- Rouleau de 5 m d'attache serre-câble (Velcro).

### 3.2.4 CONNECTEURS CUIVRE (POUR BAIES ET PRISES TERMINALES)

Aussi bien pour le câblage horizontal que pour le câblage vertical, le connecteur cuivre utilisé pour le raccordement du câblage est défini dans le CSTG 2011 v3.3.

Le noyau utilisé, quel que soit le câblage horizontal ou vertical, sera de catégorie 6A ou supérieure (évolution technologique) et sera de même marque que le câblage dans un souci d'homogénéité et de certification de l'installation le cas échéant. Les connecteurs seront montés sur les panneaux RJ45 intégrés dans les baies et équipés de plastrons de couleur blanc pour les prises banalisées.

Les prises RJ45, blindées CEM 360°, répondront aux normes catégorie 6A et aux exigences suivantes :

- Connecteurs type cage de Faraday, Blindage 360° ;
- Monobloc de type « Schneider Electric – Actassi S-One » ou techniquement équivalent ;
- Plan de masse métallique intégrée ;
- Circuit Imprimé HD (Haute densité) ;
- Contacts double niveau pour optimisation de la diaphonie ;
- Avec capot arrière multi direction pour adapter le rayon de courbure du câble ;
- Raccordement sans outil ;
- Volet anti poussière démontable avant ou après montage et disponible en différents coloris ;

- Avec contact métallique pour reprise de masse sur le panneau ;
- Format type keystone ;
- Possibilité de plastron de couleurs (minimum 4 couleurs).

Elles seront intégrées dans les goulottes PVC, ou dans des boîtiers en sailli, format 45 × 45, avec volet anti-poussière et porte-étiquette côté prise terminale, et dans un bandeau RJ45 19" côté baie.

#### 3.2.4.1 CONNEXION DU MODULE RJ45

L'administration recommande la connexion 568B du câble afin d'éviter tout croisement inutile des paires de fils (cf CSTG 2011).

### 3.2.5 CONNECTEURS OPTIQUES POUR RACCORDEMENT DANS LES BAIES

Pour l'ensemble du câblage optique vertical, les connecteurs optiques seront de type LC duplex tels que définis dans le CSTG 2011, hormis dans le cas d'extension d'un autre type. Ils seront montés sur les panneaux optiques intégrés dans les baies.

### 3.2.6 CONNECTEURS OPTIQUES POUR RACCORDEMENT DANS LES BUREAUX

Pour l'ensemble du câblage optique horizontal, les connecteurs optiques pourront être aussi bien de type LC que SC côté prise terminale. Toutefois, ils pourront être uniquement LC côté baie. Les liaisons pourront être soit monobrin ou duplex (double brins), multimode ou monomode. Ces liaisons pourront supporter une infrastructure type FTTH P2P ou GPON.

Ils seront intégrés dans les goulottes PVC, ou intégré dans des boîtiers en sailli, format 45 × 45, avec volet anti-poussière et porte-étiquette.

### 3.2.7 CORDONS DE BRASSAGE ET RACCORDEMENT CUIVRE

Les cordons seront **impérativement** issus du fabricant du système de pré-câblage pour optimiser les performances et la certification de la chaîne de liaison.

Le soumissionnaire proposera la fourniture de cordons ayant les caractéristiques suivantes :

- 4 paires ;
- blindés ;
- d'impédance caractéristique 100 ohms ;
- équipés d'une prise RJ45 mâle blindée à chaque extrémité ;
- de catégorie **6A S/FTP** minimum ;
- munis de protections des clips de fixation de prise (afin d'éviter la cassure du clip de fixation de la prise qui se prenant dans d'autres câbles ou divers éléments) ;
- la jauge AWG des fils cuivre du câble de brassage (côté baie) seront de préférence compris entre 26 et 30 pour des questions de flexibilité ;
- la jauge AWG des fils cuivre du câble de raccordement (côté prise terminale) seront de préférence de 26 pour des questions de résistance ;
- tenue au feu à minima LSZH (Low Smoke Zero Halogen) : Câblage sans halogène ;
- longueurs de 0,5 ; 1 ; 2 ; 3 ; 5 et 10 m (ou s'en rapprochant) ;
- si possible de différentes couleurs : blanc, noir, rouge, vert, bleu, jaune, orange et violet.

Les cordons sont reconnus pour être la première source de problèmes de l'ensemble d'une liaison. Dès lors, les cordons de raccordements « génériques » ou sans marque identifiée sont proscrits, ceci afin de s'assurer de leur qualité. Ils seront systématiquement du même fabricant que la liaison permanente.

### 3.2.8 CORDONS DE BRASSAGE OPTIQUE – JARRETIÈRES OPTIQUES

Le soumissionnaire proposera la fourniture de cordons optiques simplex ou duplex, équipés de connecteurs SC / SC, LC / LC ou SC / LC (précisé à la commande), multimode ou monomode, en fonction du type et du mode de fibre choisi et à raison de deux cordons par liaison. Les longueurs proposées seront de 1, 2, 3 et 5 mètres, et seront précisées à la commande.

### **3.2.9 SYSTÈMES DE DISTRIBUTION – COLONNES**

Au niveau des bureaux ou postes de travail, il pourra être demandé un système de distribution par colonnes (toute hauteur) ou colonnettes (hauteur bureau) en aluminium qui doit permettre :

- une distribution des courants en vertical avec l'arrivée dans des conduits séparés des câbles courants forts et courants faibles jusqu'au poste de travail ;
- des blocs colonnes équipés ou à équiper, des accessoires de finition ;
- la possibilité de moduler la configuration : 1, 2, 3 ou 4 faces « équipables » (à définir lors de la commande) ;
- une alimentation par le plafond et/ou par le sol ;
- une adaptation sur des hauteurs de plafond différentes allant jusqu'à 3 500 mm selon la référence ;
- des caches seront prévus pour les emplacements vides ;
- les fixations seront prévues et conformes autant au produit qu'à la destination et ce dans les règles de l'art ;

#### **3.2.10 SYSTÈMES DE DISTRIBUTION – GOULOTTES**

En règle générale, la distribution se fera dans des goulottes déjà présentes, à condition qu'elles soient conformes (3 compartiments si partagées avec le courant fort) et qu'une réserve soit disponible.

Dans les autres cas, la distribution se fera par goulotte comportant un seul compartiment compris aux forfaits.

Dans des cas spécifiques, il pourra être demandé l'installation de goulotte 3 compartiments monobloc permettant ainsi la fourniture ultérieure de courant fort et évitant la superposition de différentes goulottes.

Les goulottes auront les caractéristiques suivantes :

- IP 44 et IK 08 suivant les normes NF EF 50085-1 et NF EN 50085-2-4 ;
- PVC M1 ;
- Tenue fil incandescent 960 °C ;
- Monobloc avec cloisons intégrées (cas d'une goulotte 3 compartiments) ;
- Avec couvercles souples ;
- Possibilité de montage d'appareillages 45 × 45 mm.

#### **3.2.11 BOÎTIERS DE RACCORDEMENT AU SOL**

Dans le cadre de raccordements au sol spécifique dans des locaux équipés de faux-planchers, des boîtiers de raccordement standards, de forme carrée, rectangulaire ou rond seront proposés permettant à minima l'installation de 2 prises RJ45 et 2 prises courant fort (courant fort non compris dans la prestation).

#### **3.2.12 TUBES MÉTALLIQUES**

Dans des cas spécifiques, la fourniture et pose de tubes métalliques dits « MRL » seront proposés, afin de protéger les câbles dans des environnements exposés.

#### **3.2.13 DALLE MARINE**

Dans des cas spécifiques où celle-ci n'est pas déjà incluse dans un forfait, la fourniture et pose de dalle marine perforée de 30 centimètres de large sera proposée.

Cette prestation comprend la pose, la fixation et la mise à la terre du cheminement de câble.

La pose se fera à distance de tout cheminement courant fort.

### **3.2.14 ÉCHAFAUDAGE / NACELLE**

Dans des cas spécifiques de travail en hauteur où ils s'avéreraient nécessaires, et lorsque l'utilisation d'une PIR (Plateforme Individuelle Roulante) ou de PIRL (Plateforme Individuelle Roulantes Légère) ne serait pas suffisante, l'usage d'un échafaudage mobile ou d'une nacelle pourra s'imposer.

Selon la visite sur site, ces équipements pourront être imposés au devis par l'administration ou le titulaire.

En l'absence de mention de ces éléments au devis, d'absence de visite, et de nécessité d'en faire l'usage afin d'effectuer sa prestation, le titulaire ne pourra se prévaloir d'une commande complémentaire.

La prestation s'entend à la demi-journée, comprend la fourniture de l'équipement par le titulaire et son exploitation.

Le titulaire s'engage à disposer de l'ensemble des habilitations nécessaire à l'usage de ces équipements.

### **3.2.15 CAROTTAGE**

Plusieurs solutions permettent de perforer le béton. Notamment le carottage qui permet, par rapport à l'utilisation d'un « marteau perforateur » : facilité de perçage, vibrations plus faibles, plus silencieux, limitation de la poussière, moindres dommages au béton et aux armatures, ainsi qu'un travail plus confortable et moins fatigant.

Selon la visite sur site, cet équipement pourra être imposé au devis par l'administration ou le titulaire.

En fonction des impératifs techniques et contraintes du chantier, un carottage sec ou humide pourra être effectué.

Afin d'assurer un carottage de qualité répondant aux exigences du projet, plusieurs facteurs doivent être pris en compte :

- Le matériau à découper ;
- Le diamètre et la profondeur ;
- Les conditions de travail.

Le titulaire devra :

- évaluer les risques liés au travail ;
- installer la protection du chantier avant la réalisation du carottage ;
- réaliser le carottage en prenant en compte la présence éventuelle d'éléments de construction dans le béton (conduits électriques, dalles d'armatures, tuyaux de canalisation...), et donc s'il le juge nécessaire, procéder à un scannage de béton (compris dans la prestation) ;
- effectuer le travail en minimisant la production de bruits et de poussière ;
- s'assurer de l'usage du matériel dans les règles de l'art, notamment concernant la protection de l'intervention (carotteuse avec disjoncteur différentiel, utilisation de bâti de support...) ;
- protéger le passage des câbles traversant le carottage.

### **3.2.16 OUTILLAGE SPÉCIFIQUE**

Le titulaire privilégiera la fourniture de matériel ne requérant pas l'utilisation d'outils spécifiques pour le raccordement des équipements actifs, afin de permettre une éventuelle modification ou extension du système proposé (outils d'insertion/extraction, pinces spéciales...)

## 4 RÈGLES D'INGÉNIERIE

### 4.1 POSE DE PRISES TERMINALES

La pose des prises terminales sera effectuée :

- dans un boîtier isolé, monté en saillie ou encastré ;
- par intégration dans une goulotte, une colonne ou un potelet de distribution à l'aide de supports appropriés pour une fixation forte et durable (de type DLP Legrand ou équivalent).

Ces matériels devront respecter les contraintes de pose des câbles (ATTENTION à la profondeur des goulottes et colonnes supportant des prises RJ45 à sortie axiale) ainsi que les règles de séparation des conducteurs des courants forts et des réseaux de communication.

La pose de prise terminale coudée à 45° sera privilégiée pour éviter tout pli excessif du câble qui provoquerait un effet de « return loss. ».

La couleur des boîtiers et goulottes sera en principe le blanc mais pour répondre à des exigences particulières d'architecture, celle-ci pourra varier (ton bois par exemple).

La pose de prise terminal en fibre optique sera effectué avec attention afin d'éviter toute casse du brin optique.

### 4.2 POSE DES CÂBLES

#### 4.2.1 STOCKAGE DES TOURETS

Les câbles sont sensibles. Ainsi, ils seront :

- stockés dans un endroit à l'abri de la lumière et de l'humidité.
- utilisés sur un dévideur de câble afin d'éviter les torsions excessives pouvant générer des irrégularités d'impédance perturbatrices lors des transmissions à haut débit.

#### 4.2.2 MISE EN ŒUVRE DU CÂBLAGE

Afin de ne pas détériorer le câble avant sa pose, le titulaire devra respecter les consignes ci-dessous :

- Éviter d'endommager la gaine du câble sur des arêtes vives, afin de protéger le câble de toute pénétration d'humidité qui détériorera fortement la qualité de la transmission ;
- Ne pas marcher sur le câble, ni poser d'objets lourds ;
- Éviter le blocage du câble et surtout ne pas tenter de le dégager en exerçant une tension ou un effet « coup de fouet » ;
- Concernant les passages difficiles, il convient de prévoir une personne chargée d'accompagner le câble à la main ;
- Éviter tout risque d'écrasement : la pose des colliers de fixation doit se faire à la main et un léger coulisement des câbles doit être possible après fixation ;
- Pour éviter les effets de couplage ou de surface de boucle, il sera nécessaire de respecter la même distance entre les câbles courants forts et courants faibles tout au long du cheminement. Les distances à respecter (sur un chemin de câble) sont au minimum de 5 centimètres dans le cas d'une circulation horizontale et sont de 30 centimètres en circulation verticale ;
- Pour éviter les courants de circulation, il sera nécessaire de prévoir une terre unique pour les courants forts et les courants faibles ;
- Le raccordement et la mise à la terre appropriés aux chemins de câbles métalliques ;
- Pour éviter les interférences, il est préconisé une séparation de 30 centimètres entre le câblage courant faible et les appareillages rayonnants (ballast fluo, moteurs...) ;
- Respecter un angle de 90° lors d'un croisement de chemin de câbles de courants différents ;
- Utiliser une goulotte à 2 ou 3 compartiments pour les descentes verticales et la distribution horizontale ;
- Utiliser systématiquement le compartiment bas de la goulotte pour la VDI ;
- Tout câble dont la gaine est abîmée doit être remplacé ;
- Du personnel qualifié doit être présent sur le site pour tirer les câbles d'installation ;
- Avant de poser les câbles, les bords des passages et des tubes doivent être arrondis, pour éviter d'endommager la gaine quand les câbles seront posés et fixés ;
- Des chemins de câbles ou des conduits doivent être utilisés en cas de passage par les murs. Ceux-ci ne

doivent pas être chargés au-delà de 40 % de leur capacité ;

- En installant le câble, le rayon de courbure peut ne pas être inférieur à celui indiqué par le fabricant de câbles (en règle générale, un rayon de courbure utilisé le plus grand possible et dans tous les cas supérieurs à huit fois le diamètre extérieur du câble ou 12 fois le diamètre extérieur du câble unitaire lorsqu'ils sont mis en faisceau). La même obligation s'applique après que le câble ait été installé ;
- Les cheminements des câbles doivent être choisis de sorte que le rayon de courbure minimum conseillé soit maintenu lors des changements de direction ;
- Pour éviter des dommages, les câbles devront être tirés directement des tourets et le long des itinéraires prévus. Ils ne devront pas être exposés sur plusieurs mètres le long du plancher ;
- S'assurer qu'une quantité suffisante soit disponible dans les tourets et que des poulies ou protections soient également prévues ;
- Des marques ou des pliures dans la gaine des câbles ou des conducteurs doivent être évités (par exemple causés par une fixation impropre ou par le poids de câbles d'installation croisés) ;
- Dans la mesure du possible, il faut éviter les faisceaux de câbles ou réduire leur nombre au minimum pour éviter la diaphonie exogène (alien crosstalk) et la surcharge des câbles ;
- Des pinces à collier ou des outils semblables ne peuvent être utilisés lors de la fixation des divers types de câbles, ni ne peuvent être utilisés en attachant des colliers pour fournir la réserve de câble nécessaire à la baie de brassage. Pour les installations verticales, un collier est recommandé au moins tous les 600 millimètres ;
- Aucune pression ne peut être exercée sur les câbles en raison de fixations impropres dues à l'utilisation impropre d'un outil d'installation de câbles ou de colliers. Le principe de base est que la géométrie de la gaine du câble ne doit pas changer ;
- Les chemins de câble doivent être fermés après que les travaux aient été terminés (les planchers, les goulottes murales...) pour éviter la saleté et des dommages liés à des tiers ;
- Les personnels sur site doivent être avertis des risques dus au piétinement des câbles. Des points de pression peuvent causer une détérioration des propriétés électriques et donc de transmission des câbles d'installation ;
- Les câbles « data » sont sensibles aux sources directes de chaleur : des ventilateurs chauds ou les brûleurs à gaz utilisés pour installer la tuyauterie ne doivent pas être utilisés à proximité de ces câbles. Si des composants chimiques sont utilisés pour faciliter le passage des câbles, leur compatibilité avec les matériaux des gaines doit être vérifiée auparavant. Il en va de même pour toutes les substances chimiques (également les sprays) qui touchent des câbles pouvant entrer en contact avec les câbles de données ;
- Éviter la création d'échauffement dans la pose des nouveaux câbles avec ceux déjà existant ;
- Une attention particulière sera portée sur la pose des câbles en baie : les torons de câbles devront descendre sur chemin de câble type dalle marine, et être lovés et fixés dans les règles de l'art, ou à défaut venir être posés au sol, pour ensuite être distribués sur les panneaux de brassage horizontalement et ce de manière à permettre l'implantation des commutateurs les plus profonds entre ceux-ci.

## **4.3 CHEMINEMENT DES CÂBLES**

### **4.3.1 GÉNÉRALITÉS**

Compte tenu des contraintes liées aux longueurs maximales, le cheminement des câbles se fera le plus directement possible en respectant toutefois le cheminement existant.

### **4.3.2 SUPPORTS DE CÂBLE ET CANALISATIONS**

Les prescriptions en matière de supports et de cheminement des câbles et de protection électromagnétiques sont définies au présent CCTP.

Sauf impossibilité technique, les cheminements des câbles emprunteront l'espace disponible au-dessus des plafonds suspendus, ou sous les faux-planchers, dans toutes les zones qui en sont pourvues. La dépose et repose, selon les cas, partielle ou totale, de ceux-ci sera intégrée dans le coût des prestations.

Le déplacement de certains équipements passifs peut s'avérer nécessaire lors de la mise en place de cheminements. Ces travaux seront à la charge du titulaire.

Les percements induisant des contraintes mécaniques sur l'infrastructure du bâtiment devront faire l'objet d'une autorisation écrite de la part du service habilité (Direction immobilière du SGAMI Nord de Lille pour les bâtiments de la Police nationale du Ministère de l'Intérieur par exemple). Tout percement s'effectue après protection du



champ d'intervention et doit être rebouché une fois les travaux terminés par un matériau coupe-feu deux heures.

Le nettoyage après travaux est à la charge du titulaire.

Tous les percements horizontaux et verticaux nécessaires seront inclus dans les forfaits.

De même, les découpes de dalles (faux-planchers ou faux-plafonds) nécessaires seront inclus dans les forfaits.

### 4.3.3 CHOIX DES SUPPORTS

Le choix des supports des câbles sera effectué en fonction du milieu traversé et de son environnement électromagnétique.

| Milieu traversé   | Support approprié   |
|---|---|
| Extérieur – souterrain                                      | Fourreau PVC 42/45 ou tube ICT 45/1,8   |
| Extérieur – en façade                                       | Chemins de câble capoté en tôle perforée, tubes métallique (MRL). IRL.                              |
| Intérieur – Sous sols, combles                              | Chemins de câble en tôle perforée, tubes IRL.   |
| Intérieur – Faux plafonds, faux planchers                   | Chemins de câble en tôle perforée (dalles marine).  |
| Intérieur – Couloirs et bureaux                             | Goulottes, plinthes électriques ou colonnes de distribution à 3 compartiments, en PVC ou aluminium. |
| Intérieur – Cloisons creuses                                | Fourreaux PVC ou métalliques.   |
| Intérieur – Traversées de murs et de planchers              | Chemins de câble en tôle perforée, fourreaux PVC ou métalliques                                     |
| Intérieur – Raccordement de prises ou points d'accès isolés | Moulure PVC ou aluminium.   |

Il est précisé que :

- Les câbles ne devront en aucun cas être laissés apparents ;
- En termes de chemins de câbles, ne sont admis que les matériels en tôle perforée avec bords repliés. L'usage de chemins de câble en treillis métallique soudé type « cablofil » est formellement proscrit ;
- L'usage des tubes rigides en PVC (IRL) ou en acier sera limité aux capacités maximales suivantes :
  - Câbles 4 paires => 4 / tube
  - Câbles à fibres optiques => 2 / tube
  - Câbles multi-paires => 1 / tube

En cas de besoins supérieurs à ces limites, il conviendra d'utiliser des chemins de câbles.

L'administration autorise également l'utilisation de gaine ITA permettant de recevoir un plus grand nombre de câble lorsque l'utilisation (en faux plafond) de dalles marines est difficile. Celle-ci sera fixée au plafond tous les 60 centimètres et devra être étiquetée pour faciliter son repérage.

## 4.4 PLAN DE BAIE

L'administration pourra fournir avec chaque bon de commande le plan d'implantation des baies. Dans ce cas, il devra impérativement être respecté et repris dans le document technique. En cas d'impossibilité de le respecter, le titulaire devra en avertir le représentant de l'administration. Une visite sur site pourra être prévue pour approbation avant le début du chantier.

## 4.5 REPÉRAGE – NOMMAGE

Le repérage sera identifié dans les DOE. L'infrastructure de câblage doit être soigneusement documentée afin que le câblage soit facilement administré.

Pour réaliser cela, le repérage sera effectué comme suit au niveau de chaque prise RJ45 :

- Un porte-étiquette avec étiquette ;
- Le repérage sera identique à chaque extrémité du câble ;

- Les prises des bandeaux RJ45 ou fibre ainsi que les prises terminales seront repérées par les informations suivantes séparées par un tiret :
  - Répartiteur auquel est connecté la prise ;
  - Étage où se trouve la prise murale (peut être différent du répartiteur) : SS/RDJ/RDC... ;
  - Lettre correspondant au bandeau ;
  - N° de la prise entre 01 & 24 correspondant au port de bandeau.

Par exemple : **SR2 – RDC – C16**

Pour les extensions, le nommage existant sera suivi. Un soin particulier sera donné à l'écriture et à l'impression. L'impression sera de type LASER pour éviter une détérioration dans le temps.

## **4.6 ÉTIQUETAGE**

Chaque prise RJ 45 ou connecteur sera repéré au moyen d'une étiquette portant un numéro unique défini selon les règles fixées ci-dessus ou selon une règle différente précisée à la commande.

## **4.7 DÉPOSE DES ANCIENNES INSTALLATIONS**

Lorsque cette prestation est spécifiée dans le descriptif technique ou les cahiers des charges techniques des opérations projetées, le démontage comprend la dépose des installations devenues inutiles (fermes, réglettes de câblage, câbles, boîtes de distribution, prises...), supports de câbles inclus (tubes, goulottes, plinthes, moulures...).

Ce démontage sera effectué soigneusement.

L'ensemble des câbles colliers, attaches, ferrures seront enlevés ainsi que les trous rebouchés.

Les anciennes prises encastrées seront obturées par des caches appropriés ou déposées si elles le peuvent de manière esthétique.

Le maintien de certains câbles dont le démontage entraînerait des dégradations trop importantes du point de vue de l'esthétique (éclats de peinture...) est soumis à l'accord du maître d'ouvrage.

Ces câbles seraient alors laissés sur place et coupés à ras de manière à rendre leur inutilité évidente et à faciliter leur retrait lors de travaux futurs.

Les conditions de ce démontage seront définies lors de la visite du site.

Sont concernés par la dépose :

- les liaisons identifiées (dont fermes, réglettes de câblage, câbles, boîtes de distribution, prises...), supports de câbles inclus (tubes, goulottes, plinthes, moulures...) ;
- les câbles colliers, attaches, ferrures ;
- les anciennes prises encastrées, et leur obturation par des caches appropriés ;
- le rebouchage des trous laissés par le démontage des matériels cités ci-dessus par des matériaux appropriés ;
- le rebouchage des pénétrations laissées libres notamment pour les problématiques incendies.

Toute liaison non concernée par la dépose, comme identifiée initialement, qui sera tout de même déposée, détériorée, dégradée ou sectionnée devra être remplacée ou réparée conformément aux descriptions du présent document.

## **4.8 RECETTE TECHNIQUE**

### **4.8.1 GÉNÉRALITÉS**

Les opérations de contrôle de l'installation technique mentionnées dans le CCTP pourront être effectuées par l'administration en présence du titulaire si elle l'exige.

L'installation devra être conforme :

- au CCTP et au descriptif technique cahier des charges spécifique à l'opération ;
- tant quantitativement que qualitativement ;
- aux performances attendues ;

- aux normes en vigueur ;
- au guide d'installation du constructeur pour l'obtention de la garantie ;
- aux règles de l'art.

Elles seront composées :

- d'un contrôle d'inventaire portant sur la conformité quantitative et qualitative des composants fournis ;
- d'un contrôle visuel portant sur la qualité générale de la prestation (pose des équipements, réalisation des cheminements, respect des contraintes d'environnement, raccordements des extrémités des câbles et des terres, repérages...) ;
- d'un contrôle fonctionnel portant sur le comportement du système installé et plus particulièrement sur son aptitude à supporter les classes d'application telles que définies au CSTG 2011. Ce contrôle comprendra notamment, pour chaque liaison permanente, la mesure des paramètres définis dans la norme EN 50 173 amendement 2 Édition 2.

Tout composant (y compris les câbles) impliqué dans la non-conformité de classe d'application d'une liaison permanente devra être remplacé.

Le titulaire fournira les fiches de recette cuivre et optique au format électronique lisible par l'administration non modifiable nativement (Format PDF). Il fournira également le fichier source de l'appareil de mesure constructeur intégrant toutes les données de mesures.

À l'issue de ces opérations, un procès verbal de contrôle technique sera établi par l'administration. Après levée de l'ensemble des réserves éventuelles, l'administration procédera à l'admission de la prestation.

## **4.8.2 NORME UTILISÉE**

Les normes à utiliser pour les tests de mesure du câblage installé seront :

- pour les liaisons cuivre : la norme ISO/IEC11801 2.1 Edition-PL Class EA
- pour les fibres optiques : les normes suivantes :
  - ISO 11 801 fibre optique Channel (OF-100/OF-300/OF-500/OF-2000) pour fibre multimode (MM) 50/125um et 62,5/125um ;
  - ISO 11 801 fibre optique Channel (OF-100/OF-300/OF-500/OF-2000) pour fibre monomode (SM) 9/125um ;
  - normes internationales pour le test de fibres ISO/IEC 14 763 spécifie l'implémentation et le fonctionnement du câblage, la partie 3 du document détaille les procédures de test applicables aux systèmes de câblage fibre optique conçus conformément à la norme ISO/IEC 11 801 édition 3:2017/cor 1:2018 et installés conformément aux recommandations ISO/IEC 14763-2.

## **4.8.3 PRINCIPE DE MESURE**

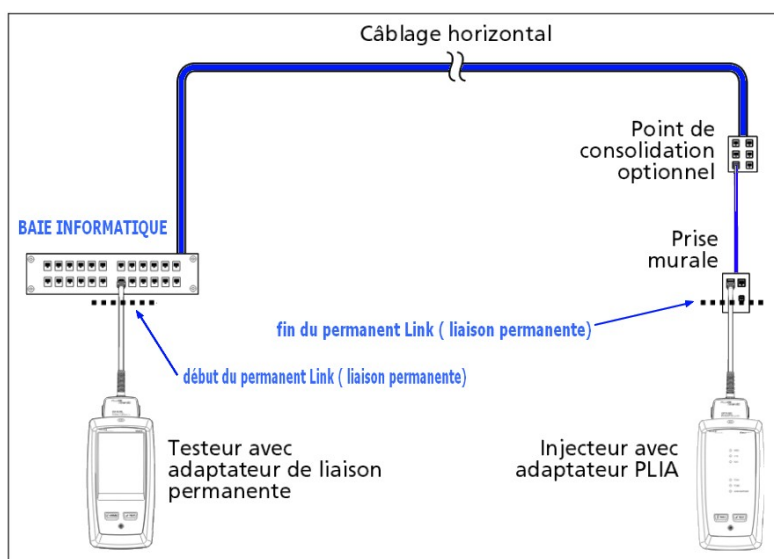
### **4.8.3.1 CÂBLE CUIVRE**

Pour rappel, afin d'obtenir des mesures d'affaiblissement de réflexion plus précises, il est très important de procéder au calibrage de l'adaptateur de la liaison permanente.

L'administration :

- impose que le test du câblage cuivre soit un test PERMANENT LINK (liaison permanente) ;
- privilégie d'utiliser la référence exacte indiquée sur le câble lors du paramétrage de l'outil avant de faire le test. En cas de doute, cette valeur sera considérée comme la référence ;
- se réserve le droit de refuser un procès verbal de mesure si la date, l'heure, la norme utilisée et la date de calibrage sont absents, erronées, imprécis ou supérieur à 1 an ;
- exige un PV de mesure au format électronique « lisible » par les logiciels de l'administration (type PDF), ainsi qu'une extraction de la recette complète au format « constructeur » destinée aux fins d'analyses plus fines ultérieures et d'études-à verser dans le DOE.

### Schéma de principe



Les tests de mesures à effectuer auront pour objet de vérifier que chaque paire est conforme d'une part, au plan d'installation, et d'autre part, à la qualité de transmission exigée. Le test devra s'assurer pour chaque paire :

- du raccordement correct de chaque extrémité et de la continuité de chaque paire ;
- du respect des polarités et de l'absence de court-circuit entre les conducteurs ;
- de l'isolement par rapport à la terre et aux autres conducteurs ;
- de l'absence de « dépairage » ;
- de l'exactitude de son identification par rapport aux plans d'installation.

Le test fonctionnel sera effectué à l'aide d'un certificateur de câblage cuivre qui permettra la mesure et la vérification des paramètres suivants :

- continuité et appairage ;
- diaphonie et taux de réflexion ;
- perte d'insertion (affaiblissement) ;
- perte de retour (return loss) ;
- paradiaphonie (next) ;
- télédiaphonie (fext) ;
- somme des puissances de paradiaphonie (psnext) ;
- somme des puissances de télédiaphonie (psfext) ;
- rapport signal/bruit (ACR) ;
- somme des puissances signal/bruit (PSACR) ;
- résistance ;
- délai de propagation ;
- du respect de la longueur maximale autorisée ;
- SKEW, écart de temps entre les paires.

Pour toutes les liaisons sur lesquels ils seront réalisés, le test devra faire apparaître l'ensemble des points de coupure.

Les tests de qualification POE devront également être réalisés :

- mesure de la résistance de boucle CC (somme de la résistance des deux conducteurs d'une paire) ;
- mesure de la résistance asymétrique en courant continu (différence de résistance entre les deux conducteurs).

#### 4.8.3.2 FIBRE OPTIQUE

S'agissant des fibres optiques, les mesures seront faites par réflectométrie et/ou photométrie.

La photométrie (mesure de perte par insertion) consiste à injecter un rayonnement lumineux dans une fibre et à déterminer la quantité de lumière sortant de la fibre. La différence entre la valeur initialement injectée et celle transmise donne une atténuation exprimée en dB.

La réflectométrie consiste à mesurer la puissance optique rétro-diffusée vers l'origine de la fibre à partir des différents points de celle-ci. Les données analysées fournissent des informations sur la fibre, ainsi que sur les composants optiques passifs tels que les connecteurs, les épissures, les coupleurs et les multiplexeurs présents tout au long de la liaison. Cette mesure permet d'obtenir une « cartographie » détaillée du lien. Les informations de longueur, affaiblissement linéique et ponctuel, réflexion, doivent apparaître sur le réflectogramme, dont l'axe X de l'écran indique la distance tandis que l'axe Y affiche la perte de signal en dB. Le graphique, appelé également « trace », indique la localisation de chaque connecteur, épissure ou autre type d'événement, en affichant clairement les pertes de signal et les caractéristiques de réflexion de chaque élément.

La longueur de la fibre optique est calculée sur la base de l'indice de réfraction de la fibre. Il est donc important que cette valeur soit correctement configurée afin de générer des résultats de tests de réflectométrie optique exacts.

Comme il est possible qu'un défaut proche de l'extrémité soit masqué, une réflectométrie dans les deux sens lèvera cette réserve et est donc exigée.

L'administration exige un PV de mesure au format électronique « lisible » par les logiciels de celle-ci (type PDF) et une version papier à verser dans le DOE.

La validation finale de l'installation est effectuée par un contrôle des liens constitués et raccordés.

Entre autres, le PV de mesure doit fournir :

- les caractéristiques et origine de chaque fibre ;
- les photographies des connecteurs ;
- l'affaiblissement linéique de chaque fibre, aux longueurs d'onde d'utilisation ;
- la trace réflectométrique attestant de l'absence de défaut et d'épissure le long du câble ;
- la longueur de la liaison ;
- l'affaiblissement global de la liaison ;
- l'affaiblissement des différents éléments qui la composent ;
- en monomode, la réflectance des éléments susceptibles de réfléchir une partie de l'énergie lumineuse ;
- la visualisation des contraintes subies par la fibre ;
- une cartographie complète de la liaison.

Le choix des échelles doit permettre une présentation exploitable.

Les relevés doivent s'effectuer dans les deux sens de transmission.

#### **4.8.4 CONTRE RECETTE**

À l'issue de la recette technique et de la réception du procès verbal au format électronique exploitable, l'administration procédera à une contre recette en utilisant les mêmes normes que le titulaire.

En cas de mesures différentes et non acceptables, une recette contradictoire sera alors réalisée dans les plus brefs délais.

Pour permettre à l'administration de planifier sa contre-recette et dans l'attente du DOE final, le titulaire pourra transmettre uniquement le PV de mesure dans un premier temps, et par la suite, le DOE final.

### **4.9 GARANTIE**

Bien qu'elle ne soit pas obligatoire, il est fortement apprécié que le système de câblage bénéficie d'une garantie par le constructeur de la solution de câblage pour une durée d'au moins 15 ans à compter de la date de réception de l'installation réalisée.

Durant cette garantie, le titulaire est tenu de remédier à toutes les anomalies survenant sur l'installation réalisée. Il devra procéder à ses frais (pièces, main d'œuvre et déplacements), au contrôle et au remplacement de tout élément défectueux. Si des anomalies persistent, l'administration se réserve le droit de procéder, et pendant la période de garantie, à tous les essais qu'il jugera nécessaires.

Lors de son offre, le soumissionnaire devra fournir toutes les attestations qui certifient ses compétences auprès du constructeur et qui lui permettront d'obtenir la garantie du constructeur sur le système de câblage réalisé.

Toute intervention d'un organisme de contrôle extérieur, si le constructeur l'impose, doit être incluse dans l'offre du titulaire.

À l'issue des travaux, le titulaire devra effectuer toutes les démarches nécessaires auprès du constructeur afin de fournir la garantie du constructeur de la solution de câblage installée. L'installation devra être conforme à toutes les spécifications techniques d'installation définies par le constructeur de chaque produit.

#### **4.9.1 DÉFINITION : SYSTÈME DE CÂBLAGE**

Le système de câblage désigne l'ensemble des composants de câblage faisant partie de l'infrastructure de l'immeuble dans lequel ils sont installés et ne peuvent être enlevés ou déplacés que par des travaux préliminaires sur les murs et cloisons de l'immeuble dans lequel ils sont installés. Ils désignent notamment les câbles (cuivre ou optique) de distribution verticale ou horizontale, les panneaux de distribution, les boîtiers et prises terminales, connecteurs et passe-câbles.

Le titulaire a l'obligation de proposer une chaîne de liaison de qualité technique homogène (y compris cordons de brassage, cordons de raccordement et jarretières), entraînant le cas échéant la garantie d'un seul constructeur.

#### **4.9.2 GARANTIE DES COMPOSANTS**

Les composants pourront être garantis par le constructeur pendant une durée d'au moins 15 ans à compter de la date de réception de l'installation réalisée.

Tout défaut sur un des composants entraînera une réparation ou un remplacement du composant dans le cadre de la garantie constructeur. L'intégralité des frais (matériel, main d'œuvre, déplacement) sera pris en charge par cette même garantie.

#### **4.9.3 GARANTIE DES APPLICATIONS**

La garantie des applications par le constructeur assurera que le câblage réalisé supportera toutes les applications conformes à la norme ISO/IEC 11801-1 (dernière édition), pendant une période d'au moins 15 ans à compter de la date de réception de l'installation réalisée.

Tout défaut entraînant une non-conformité d'une liaison devra être couvert par la garantie constructeur et l'intégralité des frais (matériel, main d'œuvre, déplacement) sera pris en charge par cette même garantie.

## 5 RENSEIGNEMENTS RELATIFS AUX FORFAITS

### 5.1 FORFAIT BAIE ET COFFRET

Ce forfait comprend la fourniture et le montage d'une baie ou d'un coffret équipés selon la description définie au présent CCTP correspondant à la fourniture de base. Ceci comprend le kit de ventilation, l'alimentation électrique simple ou double rampe, le raccordement au tableau électrique y compris protections (disjoncteur et différentiels), la mise à la terre via une tresse de cuivre nu, écrous et visserie.

### 5.2 FORFAIT BANDEAU D'ALIMENTATION SUPPLÉMENTAIRE

En tant que prestation complémentaire, un raccordement spécifique d'un bandeau électrique peut être sollicité dans une baie ou coffret. Celui-ci se fera avec disjoncteur « Courbe C » dans les cas généraux, et « Courbe D » dans certains cas.

L'ensemble des éléments nécessaires à son fonctionnement seront compris tels que sollicités dans le forfait baie/coffrets.

### 5.3 FORFAIT CÂBLAGE HORIZONTAL CUIVRE

Les forfaits de câblage horizontal en cuivre sont fonctions de l'éloignement entre le répartiteur et la prise terminale (inférieur ou supérieur à 45 mètres) et comprennent l'ensemble des matériels nécessaires à création d'une prise.

Les matériels suivants sont fournis, posés et raccordés :

- deux noyaux **RJ45 catégorie 6A** par liaison, également sur le forfait « liaison 7A » où seul le câble sera de catégorie 7A ;
- les supports encastrables/en-clipsables avec plastron (tous coloris), et les étiquettes d'identification (côté local technique et côté poste de travail) ;
- les boîtiers de toute nature (tous gabarits, tous coloris) ;
- le câble 4 paires catégorie **6A S/FTP** ou **7A S/FTP** ;
- les chemins de câbles (chemins de câbles tous gabarits, dalles marines, capotés ou non, goulottes, plinthes, moulures tous gabarits, rigoles de cheminement capotées ou non, angles de natures diverses, gaines métalliques ou non, fourreaux métalliques ou non) ;
- les gaines à l'entrée des pièces et protection au niveau des franchissements à fortes contraintes mécaniques ou électromagnétiques.

Seront également inclus dans les forfaits :

- le raccordement à la terre du bâtiment, des équipements métalliques de cheminements de câbles ;
- la découpe éventuelle de dalles de faux plafond, de faux plancher (blindée ou non) ;
- les percements horizontaux ou verticaux, d'épaisseurs diverses ;
- le « recettage », étiquetage et repérage sur les plans constituant le DOE.

### 5.4 FORFAIT CÂBLAGE HORIZONTAL CUIVRE ET POSE DE BORNES « WIFI »

Dans le cadre de l'implémentation de couverture « Wifi » au sein d'un bâtiment, il sera demandé au titulaire un forfait comprenant :

- l'installation d'une prise RJ45 à 20 cm du plafond ou faux-plafond, étiquetage spécifique terminant par un W (comme Wifi, ex : SR2 – RDC – C16W). Dans le cas où le plafond ou faux-plafond serait supérieur à 3 m, la borne pourra être posée à cette hauteur.
- Installation d'une prise en baie, de catégorie 6A.
- le câble 4 paires catégorie **6A S/FTP** ;
- recette de câblage de la liaison ;
- la pose du support de borne « wifi », avec un rayon de 20 cm d'espace libre autour de celui-ci, la prise RJ45 sera donc à 20 cm du support. La fourniture du support est à la charge de l'administration. En

l'absence de fourniture du support dans les temps par l'administration, celle-ci se chargera elle-même de son installation ;

- la pose de la borne « wifi » sur son support. En l'absence de fourniture de la borne dans les temps par l'administration, celle-ci se chargera elle-même de son installation ;
- le raccordement, uniquement côté borne, à l'aide d'un câble de raccordement cuivre 6A S/FTP de 50 centimètres.

Un plan d'implantation des bornes précis sera fourni. L'implantation devra respecter le nommage spécifique, interne à l'administration, des bornes fournies.

Il est d'ailleurs précisé que les supports de bornes intérieures et extérieures sont différents.

Le titulaire portera une attention particulière à la fixation dans les règles de l'art du support selon le type de paroi concerné.

## **5.5 FORFAIT CÂBLAGE HORIZONTAL FIBRE**

Pour l'ensemble du câblage optique horizontal, les connecteurs optiques pourront être aussi bien de type LC que SC côté prise terminale et LC côté baie. Les liaisons pourront être soit monobrin ou duplex (double brins), multimode ou monomode. Ces liaisons pourront supporter une infrastructure type FTTH P2P ou GPON.

Ils seront intégrés dans les goulottes PVC, ou intégré dans des boîtiers en sailli, format 45 × 45, avec volet anti-poussière et porte-étiquette.

Ces forfaits seront comptés par ensemble de 50 mètres, soit, par exemple, pour une liaison de 120mètres : 3 quantités.

La prestation prévoit donc :

- fourniture de la fibre monobrin ou duplex, monomode OS1 ou multimode OS3 ;
- connecteur côté baie et son raccordement ;
- prise ou boîtier mural, avec porte-étiquette et volet anti-poussière, connecteur et raccordement côté prise terminale ;
- recette en réflectométrie.

Seront également inclus dans les forfaits :

- les chemins de câbles (chemins de câbles tous gabarits, dalles marines, capotés ou non, goulottes, plinthes, moulures tous gabarits, rigoles de cheminement capotées ou non, angles de natures diverses, gaines métalliques ou non, fourreaux métalliques ou non) ;
- les gaines à l'entrée des pièces et protection au niveau des franchissements à fortes contraintes mécaniques ou électromagnétiques ;
- le raccordement à la terre du bâtiment, des équipements métalliques de cheminements de câbles ;
- la découpe éventuelle de dalles de faux plafond, de faux plancher (blindée ou non) ;
- les percements horizontaux ou verticaux, d'épaisseurs diverses ;
- le « recettage », étiquetage et repérage sur les plans constituant le DOE.

## **5.6 FORFAIT CÂBLAGE VERTICAL CUIVRE (ROCADE CUIVRE)**

Les forfaits dits "ROCADE" seront faits en fonction de l'éloignement entre les organes de répartition (inférieur ou supérieur à 45 mètres) et comprennent l'ensemble des matériels nécessaires à la création d'un câblage vertical cuivre entre deux organes de répartition.

Les matériels suivants sont fournis, posés et raccordés :

- deux noyaux RJ45 catégorie 6A par liaison ;
- le câble 4 paires catégorie **6A S/FTP** ou **7A S/FTP** ;
- les cheminements de câbles (chemins de câbles tous gabarits, capotés ou non, goulottes, rigoles de cheminement capotées ou non, angles de natures diverses, gaines métalliques ou non, fourreaux métalliques ou non) ;
- les étiquettes d'identification à chaque extrémité.

Seront également inclus dans les forfaits :

- le raccordement à la terre du bâtiment, des équipements métalliques de cheminements de câbles ;
- la découpe éventuelle de dalles de faux plafond, de faux plancher (blindée ou non) ;
- les percements horizontaux ou verticaux, d'épaisseurs diverses ;



- le « recettage », étiquetage et repérage sur les plans constituant le DOE.

Un forfait spécifique pour le raccordement de différentes baies disposées dans un même local sera sollicité, le câblage étant inférieur à 20 mètres.

### **5.6.1 RÉDUCTION SUR FORFAIT CÂBLAGE VERTICAL CUIVRE**

Une réduction est demandée concernant les rocades cuivre. En effet, il est possible pour le titulaire d'utiliser des câbles duplex permettant une réduction des coûts, notamment sur les rocades étant donné la proximité des prises.

## **5.7 FORFAIT CÂBLAGE VERTICAL FIBRE OPTIQUE (ROCADE FIBRE)**

Il comprend l'ensemble des matériels nécessaires à la connexion des câbles optiques entre deux organes de répartition.

Ces forfaits seront comptés par ensemble de 50 mètres, soit, par exemple, pour une liaison de 120mètres : 3 quantités.

Les matériels suivants sont fournis, posés et raccordés :

- les connecteurs LC duplex pour chaque extrémité (ou SC dans les cas d'extension en termes d'homogénéité du panneau) ;
- les supports encastrables/en-clipsables avec plastron (tous coloris), et les étiquettes d'identification à chaque extrémité ;
- les accessoires indispensables au raccordement (pigtaills, épanouisseurs...) ;
- les panneaux de raccordement fibre optique ;
- le câble optique, OM4 ,OS1 ou OS2, de capacité 24 ou 48 brins, type intérieur ou extérieur ;
- les chemins de câbles (chemins de câbles tous gabarits, capotés ou non, goulottes, rigoles de cheminement capotées ou non, angles de natures diverses, gaines métalliques ou non, fourreaux métalliques ou non) ;
- les étiquettes d'identification à chaque extrémité.

Seront également inclus dans le forfait :

- le raccordement à la terre du bâtiment, des équipements métalliques de cheminements de câbles ;
- la découpe éventuelle de dalles de faux plafond, de faux plancher ;
- les percements horizontaux ou verticaux, d'épaisseurs diverses ;
- le repérage de la fibre par étiquette dilophane « FIBRE OPTIQUE » ainsi que sa destination ;
- le recettage de la liaison fibre par réflectométrie.

## **5.8 FORFAIT AUDIT**

Une prestation d'audit de liaisons sera réalisée afin de s'assurer de la qualité d'un câblage existant, afin d'éviter son remplacement ou de déterminer les défaillances de certaines liaisons.

Cet audit est entendu comme une recette technique comme détaillé préalablement. Si le test de la catégorie minimale de la liaison n'est pas conforme, un test d'une catégorie inférieure sera effectué, l'ensemble de ces tests seront fournis.

Les forfaits d'audit se fait par liaison et par type :

- Fibre ;
- RJ45.

L'audit comprend :

- une recette de la liaison (ou plusieurs en cas d'échec de la catégorie minimale d'un des éléments de la liaison) ;
- un plan d'implantation de baie des prises identifiées ;
- un plan d'implantation des prises identifiées sur plan.

## **5.9 FORFAIT RE-NOYAUTAGE**

Dans le cadre de la conservation d'un câble cuivre existant (par exemple suite à un audit), le forfait re-noyautage des prises (côté baie et côté prise terminale) comprend le démontage du noyau, la récupération et le recyclage, ainsi que la repose d'un nouveau noyau de catégorie 6A conformément au présent CCTP, si l'ancien support le permet. Dans le cas contraire, la pose d'un nouveau boîtier sera prévu.

Le forfait comprendra également, un test de mesure complet avant et après changement du noyau.

Les recettes antérieures et postérieures au re-noyautage se feront sur la catégorie de l'élément le plus faible de la liaison concernée.

### **5.9.1 RÉDUCTION SUR FORFAIT RE-NOYAUTAGE**

Des réductions sur forfaits re-noyautage sont attendus selon leur quantité.

## **5.10 FORFAIT DÉPOSE**

L'ensemble des éléments à déposer et ceux à préserver seront identifiés, listés et validés par le titulaire et l'administration au sein d'un document spécifique et détaillé.

Une visite des locaux sera fortement recommandée (hormis cas de dépose d'un nombre très limité de liaison).

Le forfait est unitaire par liaison complète, soit 2 connecteurs et son câble.

Seront inclus dans les forfaits:

- la dépose des liaisons identifiées ;
- la dépose, dans le cas où ceux-ci ne maintiendraient plus de liaison opérationnelle des : fermes, réglettes de câblage, câbles, boîtes de distribution, prises, supports de câbles (fourreaux, tubes, goulottes, plinthes, moulures)... ;
- la dépose des câbles colliers, attaches, ferrures ;
- la dépose des anciennes prises encastrées, et leur obturation par des caches appropriés ;
- le rebouchage des trous laissés par le démontage des matériels cités ci-dessus par des matériaux appropriés ;
- le rebouchage des pénétrations laissées libres notamment pour les problématiques incendies.

Toute liaison non concernée par la dépose, comme identifiée initialement, qui serait tout de même déposée, détériorée, dégradée ou sectionnée devra être remplacée ou réparée conformément aux descriptions du présent document.

### **5.10.1 RÉDUCTION SUR FORFAIT DÉPOSE**

Des réductions sur forfaits dépose sont attendus selon leur quantité.