MINISTÈRE
DES ARMÉES
Liberté
Égalité
Fraternité

DIRECTION D'APPUI
AU NUMERIQUE ZONALE GUYANE
Bureau Projets
0594395753

Cahier des Clauses Techniques Particulières

Guyane 973 – CAYENNE – Quartier BERTHELIN-JOURNET

Relocalisation des CIRFA et CSNJ

ARTICLE I – Évolution des versions

Version	Date	Responsable	Commentaire
1.0	03/02/26	F. AYMARD	Création du document
2.0	26/03/26	F. AYMARD	Modification du document
3.0			

Rédaction	**CE HCB AYMARD**	**16/03/2026**	
Vérificateur	**ADC ROBERT**	**25/03/2026**	
Approbation	**ICDD PENGAM**		

SECTION TECHNIQUE COURANT FAIBLE

Table des matières

ARTICLE CF 1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES COURANTS FAIBLES.....3

CF 1.1. – DONNEES D'ENTREES ET HYPOTHESES.....3

1.1.1. – Norme et règlementation.....3

1.1.2. – Normes d'installation.....3

1.1.3 - Performances.....4

CF 1.2. - LIAISONS EXTERIEURES.....4

CF 1.3. – LOCAL TECHNIQUE.....5

1.3.1. – Caractéristiques.....5

1.3.2. - Équipements.....6

1.3.3. – Sous-Répartiteur téléphonique.....7

CF 1.4. - DISTRIBUTION INTERIEURE.....7

1.4.1. – Chemins de câbles.....8

1.4.2. Goulottes et moulures.....11

1.4.3 Support de cheminement.....11

1.4.4. - Performances des chaînes de liaison cuivre.....12

1.4.5. - Câblage.....13

1.4.6. - Performances de la connectique.....13

1.4.7. - Mise à la terre.....13

1.4.8. - Panneau de brassage.....13

1.4.9. - Prises RJ45 embase femelle.....13

CF 1.5. - POSTE DE TRAVAIL.....14

1.5.1. - Prises de courant.....14

1.5.2. - Prises informatiques.....14

CF 1.6. – LOCALISATION.....15

CF 1.7. - CERTIFICATION.....15

CF 1.8. - TESTS DE CABLAGE.....15

1.8.2. - Chaîne de desserte capillaire.....15

CF 1.9. - FICHES DE CONFORMITE.....16

Annexe 1 : Plan de masse futur.....17

Annexe 2 : Mode opératoire.....18

ARTICLE CF 1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES COURANTS FAIBLES

CF 1.1. – DONNEES D'ENTREES ET HYPOTHESES

Afin de ramener les différents réseaux courant faibles dans le bâtiment, il est demandé deux pénétrations de 4 tubes PVC rigides Ø55/60mm chacune dans le local technique (LT) DANZ (CF. Annexe 1).

- Le positionnement des pénétrations respectera le plan de l'annexe 1 ;
- La première assurera la liaison avec la chambre de tirage située au sud-ouest du bâtiment ;
- La seconde assurera la liaison avec la chambre de tirage située au Nord-Est du bâtiment ;

Elles respecteront un rayon de courbure de 230mm. La continuité avec la distribution interne sera assurée.

1.1.1. – Norme et règlementation

Dans l'étude et l'exécution de son marché, l'entrepreneur devra tenir compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires et normes françaises homologuées par l'A.F.N.O.R., Documents Techniques Unifiés, règles de calculs etc.., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de signature du marché, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Si en cours de travaux, de nouveaux documents entraient en vigueur, l'entrepreneur devrait en avertir le Maître d'Œuvre et de proposer un devis correspondant aux modifications.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables.

La conception du projet repose principalement sur les normes et réglementation suivantes :

- Code du Travail ;
- Réglementation contre les pollutions et règlements sanitaires départementaux ;
- Règlement sur le contrôle et l'attestation de la conformité des installations et normes de sécurité en vigueur.

1.1.2. – Normes d'installation

Les installations seront conformes au :

Normes applicables	Description
NF EN 50 173	Performances du système de pré-câblage de télécommunication
NF EN 50 174-2	Technologies de l'information. Installation de câblage - Partie 2 : planification et pratiques d'installation à l'intérieur
NF EN 55 022	Sur les perturbations radioélectriques pour appareils de traitement de l'information
	Les normes NF EN 550 11, NF EN 550 14, NF EN 610 00-3.2 sont également applicables sur l'ensemble de ce projet.

Relatif à l'installation de câblage CFA :

ISO 8877	Spécification des connecteurs RJ45
ISO/CEI 14763-1 part 1	Installation câblage - Administration
ISO/CEI 14763-2 part 2	Installation câblage – Planning et installation
ISO/CEI 14763-3 part 3	Installation câblage – test câblage optique
IEEE 802.3 an	Standard 10Gbase-T10 gigabit sur paires torsadées blindées.

IEEE 802.3af et IEEE 802.3at	Spécifications Power over Ethernet PoE et PoE Plus
ISO/IEC 18010:2002	Technologies de l'information — Cheminements et espaces pour câblages des locaux des clients
ISO/CEI : amendement 2 de la norme ISO 11801 2eme édition.	Liaisons classes E, Ea, F et Fa Amendement 1 : valeurs channel Amendement 2 : permanent link

1.1.3 - Performances

Les performances d'un système de câblage dépendent du choix des composants, de l'organisation du câblage et de sa mise en œuvre. Les composants proposés et installés seront tous de la plus haute qualité et seront obligatoirement conformes aux normes en vigueur et répondront aux spécifications établies dans ce chapitre.

Afin de garantir la qualité de l'ensemble et les performances du câblage, les préconisations suivantes seront respectées :

- **Respect des rayons de courbure** pendant et après la pose des câbles (au minimum 6 fois le diamètre de câble ou plus si indication du constructeur) ;
- Dérouleur de touret obligatoire ;
- Limiter au maximum la longueur des câbles dénudés et détorsadés, conformément à la norme mentionnée (13 mm de câble détorsadé).

Lorsque les câbles seront attachés avec colliers, le serrage sera réalisé manuellement afin de ne pas écraser le câble, le collier doit pouvoir légèrement glisser.

Les principes de base de la norme ISO 11801 – 2ème édition sont les suivants :

- Architecture en étoile ;
- 3 niveaux maximums de distribution dont 2 maximums pour la dorsale ;
- Distance réglementée pour la dorsale ;
- Distance réglementée pour la distribution capillaire.

Les baies seront équipées de tiroir optique 19 pouces avec des connecteurs de type SC.

Le système de câblage prévu sera conforme à la classe EA au sens de la norme IEC 11801 2e édition avec des équipements de catégorie 6A exclusivement.

Le titulaire devra :

- Les équipements passifs des baies informatiques (montants, portes, étagère, tiroir optique, panneau de distribution, bandeau de prise de courants) ;
- Réserve nécessaire pour les équipements actifs, les jarretières et la réserve pour l'onduleur rackable.

Le câblage capillaire sera conforme aux spécifications de la norme ISO/IEC 11801– 2ème édition et EN-50173 -1 définissant les systèmes de câblage génériques. Il sera utilisé des composants de catégorie 6a - 100 ohms, supportant des applications de classe A pour une fréquence de transmission de 500 MHz offrant des débits de 1 Gbit/s jusqu'à 90m, ou 10 GBit/s à 55 m.

CF 1.2. - LIAISONS EXTERIEURES

Afin de ramener les différents réseaux courant faibles dans le bâtiment, il est demandé deux pénétrations de 4 tubes PVC rigides Ø55/60mm chacune dans le local technique(LT) DANZ (cf. Annexe 1).

- Le positionnement des pénétrations sera conforme au plan de l'annexe 1 ;
- La première reliera la chambre de tirage située au Sud-ouest du bâtiment ;
- La seconde reliera la chambre de tirage située au Nord-Est du bâtiment ;

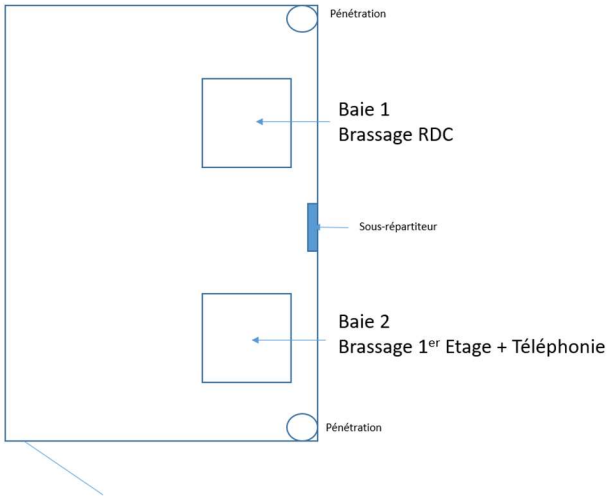
Elles respecteront un rayon de courbure de 230mm. La continuité entre cette pénétration et la distribution interne sera assurée.

CF 1.3. – LOCAL TECHNIQUE

Le local technique sera accessible depuis l'extérieur et équipé d'une porte à 3 points avec barre de sécurité.

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de tous les matériels passifs (sauf indications du présent CCTP) pour les distributions téléphonique et informatique intérieures du bâtiment.

Deux baies seront positionnées comme indiquées sur le plan du local technique ci-dessous :



1.3.1. – Caractéristiques

Les 2 baies présenteront les caractéristiques suivantes :

- Hauteur 42 U (profondeur 800 mm, largeur 800 mm) ;
- 4 montants 19 pouces en face avant montés en retrait de 150 mm, pour prévoir l'encombrement des cordons en face avant ;
- Une grille métallique de 400 mm de haut sera fixée sur les 2 montants arrière de la baie ;
- Panneaux latéraux amovibles facilitant l'accès aux câbles et aux connexions, simplifiant ainsi la gestion des câbles et la maintenance de l'infrastructure ;
- Ventilation Optimale : Des options de gestion de la chaleur, telles que les ventilateurs intégrés, garantissent une ventilation efficace, maintenant ainsi une température optimale à l'intérieur de la baie.
- Porte avant simple vantail verre securit équipée d'une serrure ; les portes sur les côtés doivent être équipées de serrure
- Accessoires de fixation et de passage des câbles et cordons de raccordement, les équipements montés ne doivent pas réduire les caractéristiques de la baie.
- Une pochette rigide porte-documents format A4 fixée sur la face intérieure de la porte de la baie (une pochette par répartiteur)
- D'une mise à la terre, conforme aux règles en vigueur, dont une borne de prise de terre et un cordon normalisé de raccordement de couleur vert et jaune d'un diamètre de 6 MM.
- Permettre la fermeture de la porte sans contrainte sur les cordons de brassage (respect des rayons de courbure).
- D'un circuit électrique dédié sur lequel sera raccordé 2 bandeaux de **huit prises 16 A**, protégées par un disjoncteur avec raccordement à la terre

1.3.2. - Équipements

Chacune des 2 baies sera équipée de 2x6 guide-cordons verticaux, répartis sur les deux montants avant.

Baie 1		Baie 2	
1	Panneau plein	**1**	Panneau plein
2	Panneau 12 FO SC MM	**2**	Panneau 12 FO SC MM
3	Panneau plein	**3**	Panneau passe-câble (balais)
4	Panneau passe-câble (balais)	**4**	Panneau plein
5	Panneau RJ45 24p	**5**	Panneau RJ45 24p
6	Guide cordons	**6**	Guide cordons
7	Panneau RJ45 24p	**7**	Panneau RJ45 24p
8	Guide cordons	**8**	Guide cordons
9	Panneau plein	**9**	Panneau plein
10		**10**	Panneau RJ45 24p
11		**11**	Guide cordons
12		**12**	Panneau RJ45 24p
13	Panneau plein	**13**	Guide cordons
14	Guide cordons	**14**	Panneau de brassage 48 ports télécom CAD/RJ45
15	Panneau plein	**15**	Guide cordons
16	Panneau passe-câble (balais)	**16**	
17	Panneau plein	**17**	Panneau passe-câble (balais)
18		**18**	
19		**19**	Panneau passe-câble (balais)
20		**20**	
21		**21**	Panneau passe-câble (balais)
22		**22**	
23		**23**	
24	Panneau passe-câble (balais)	**24**	
25		**25**	
26	Panneau passe-câble (balais)	**26**	
27		**27**	
28	Panneau passe-câble (balais)	**28**	
29		**29**	
30	Panneau passe-câble (balais)	**30**	
31		**31**	
32		**32**	
33		**33**	
34		**34**	
35		**35**	
36		**36**	
37		**37**	
38		**38**	
39		**39**	
40		**40**	
41	PDU 8 prises	**41**	PDU 8 prises
42	PDU 8 prises	**42**	PDU 8 prises

1.3.3. – Sous-Répartiteur téléphonique

L'administration (au travers des services de la DANZ) fournira et mettra en place l'autocom et fera son interconnexion au répartiteur général du *RDC* ;

Situé dans le local technique DANZ du rez-de-chaussée, il sera composé d'au minimum trois fermes équipées de profilé + d'anneaux de guidage passe jarretières (minimum 4 par ferme), supportant autant de modules CAD que nécessaire pour câbler ;

Un rail cuivre reliant les fermes entre elles sera connecté à la terre ;

Une correspondance simple devra être conservée dans l'ordre de raccordement des paires des deux côtés du câble (cf. normes de câblage et d'identification des paires selon France Télécom) ;

Le nombre de modules d'accueil ou "blocs" devra impérativement être suffisant pour effectuer un câblage en modulo 7 sur les modules CAD (réglettes de 8 paires) ;

Un porte étiquette sera proposé par bloc de module CAD avec la codification minimale suivante :

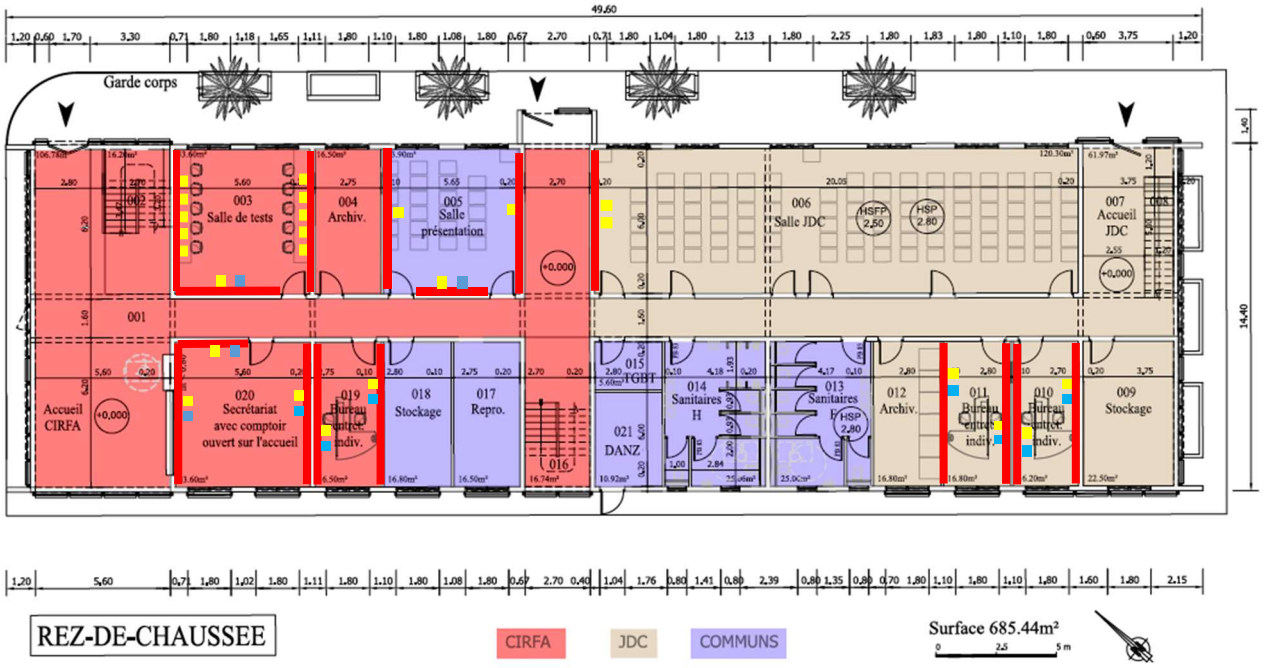
La capacité du câble,

L'identification du câble (bâtiment ou étage de destination).

CF 1.4. - DISTRIBUTION INTERIEURE

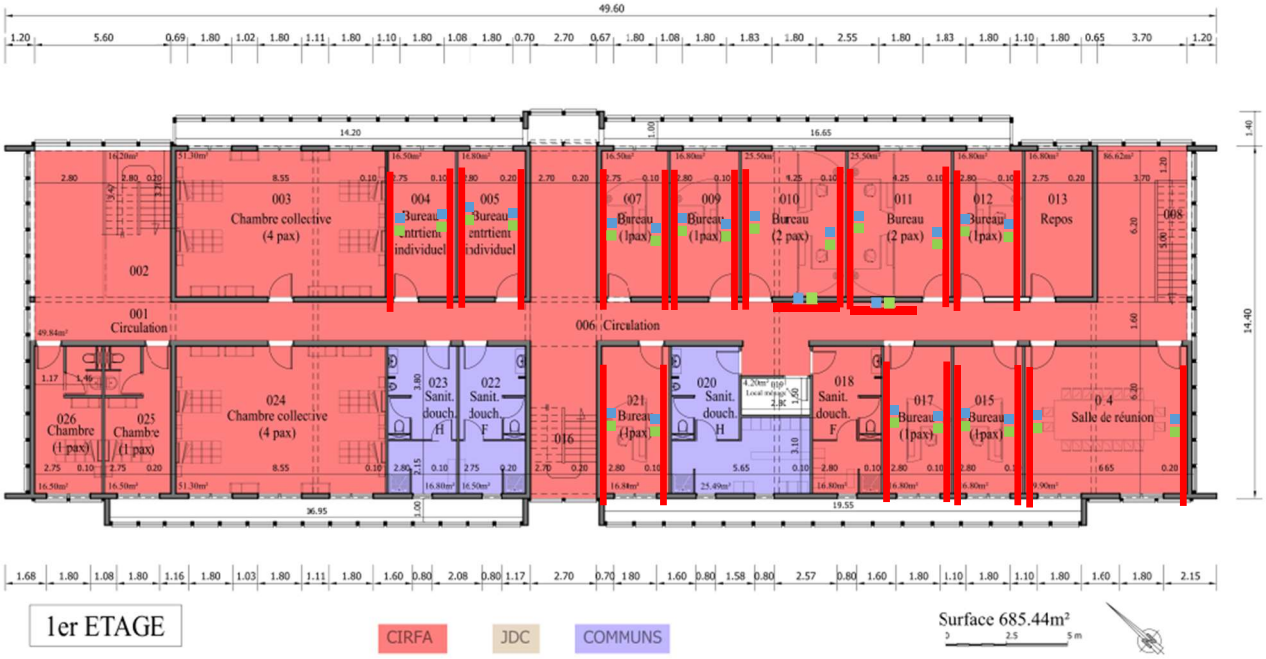
L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de tous les matériels passifs (sauf indications du présent CCTP) pour les distributions téléphonique et informatique intérieures du bâtiment.

Les bandeaux RJ45 à fond jaune (§1.3.2) seront raccordés aux prises identifiées par un carré jaune ;
Les bandeaux RJ45 à fond bleu (§1.3.2) seront raccordés aux prises identifiées par un carré bleu ;
Les bandeaux RJ45 à fond vert (§1.3.2) seront câblés au prises identifiées par un carré vert, ci-dessous :



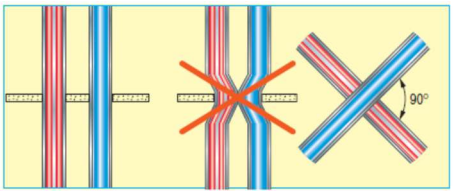
Légende :

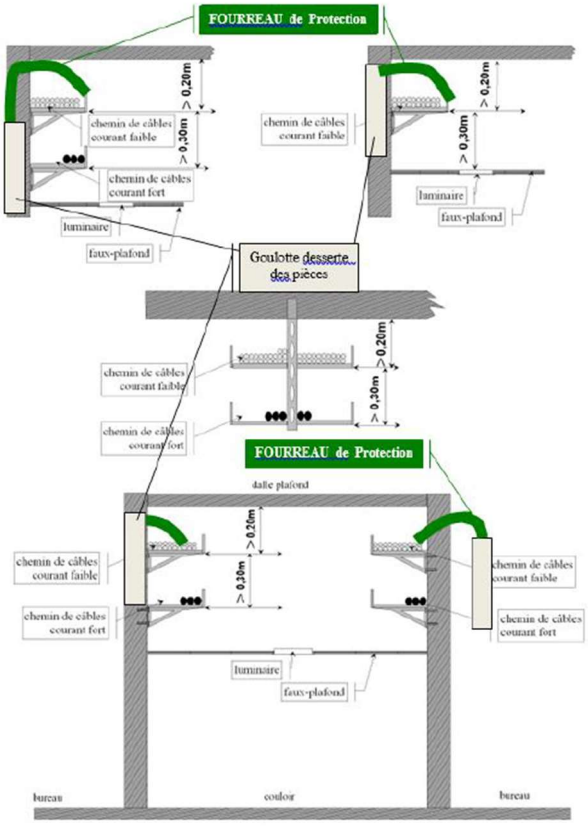
- Goulotte
- RJ 45 Baie 1
- RJ 45 téléphonie Baie 2
- RJ 45 Baie 2



1.4.1. – Chemins de câbles

Pour l'ensemble des courants forts, les canalisations seront distinctes et espacées d'au moins 30 cm des canalisations de courants faibles. Les croisements seront réalisés à 90 degrés.





À l'intérieur du bâtiment, suivant leur parcours, les locaux et leurs destinations, les liaisons seront posées d'une manière générale :

- Sur chemins de câbles ou tube IRL, dissimulés dans les plénums quand c'est possible ;
- Fixées à l'aide de cavaliers supports type 259 663 ou 259 653 de REHAU, SPIT ou équivalent ;
- Encastrés sous fourreaux dans les dalles et murs. Les chemins de câbles représentés sur les plans sont les cheminements principaux, il n'est pas représenté les chemins de câbles secondaires qui correspondent à la prescription ci-après :

Chaque fois qu'au minimum cinq câbles chemineront parallèlement, ils seront fixés obligatoirement sur chemins de câbles.

Le présent corps d'état devra la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles qui seront nécessaires pour l'installation des équipements décrit à l'ensemble du lot (CFO, CFA …).

Ceux-ci seront dimensionnés pour contenir l'ensemble du corps d'état conformément à la description ci-dessous, sur 2 nappes maximum. Tous les chemins de câbles auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité de câbles de 30 % minimum.

Ces chemins de câbles seront réalisés en dalle marine :

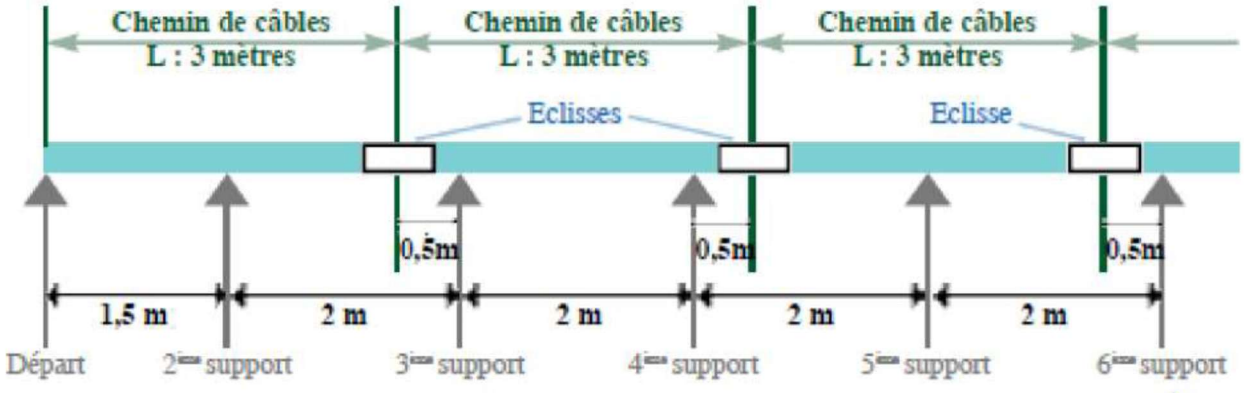
- Électro-zingués sur l'ensemble de l'opération, de marque CABLOFIL ou équivalent.
- La hauteur d'aile sera de 50 mm au minimum ;
- Prévoir 3 fourreaux libres de Ø 40 au passage des parois après passage des canalisations ;
- Après le passage des câbles dans les murs coupe-feu, il sera prévu :
    - Un rebouchage des réservations avec panneau de laine minérale de type CFS-CT B de marque HILTI avec du mastic coupe-feu acrylique de type CFSS ACR de marque HILTI ;
    - L'intégralité est appliqué d'enduit coupe-feu de type CFS-CT de marque HILTI sur toute la surface des traversant ;
    - Une protection supplémentaire sur les câbles et chemin de câbles sur 200mm avec l'enduit coupe-feu de type CFS-CT de marque HILTI.

Le calfeutrement sera réalisé selon l'Évaluation Technique Européenne ETE-11/0429 du 24 Novembre 2014.

Le titulaire du présent corps d'état devra fournir tous les accessoires de fixations, tant pour les éléments suspendus que pour ceux posés en applique. Ces accessoires seront galvanisés.

La boulonnerie sera en acier zingué passivé.

Les espacements entre les fixations seront définis de manière à garantir la rigidité de l'ensemble, même avec la charge maximale prévue.



Il sera utilisé exclusivement des supports, consoles ou pendards rigides, conçus, testés mécaniquement et fournis par le fabricant de chemins de câbles. Les capacités de charges des consoles et les couples des pendards seront testés suivant la norme CEI 61537.

Une protection par couvercle sera prévue lorsque les chemins de câbles seront installés apparents à une hauteur inférieure à 2 m ou en fonction du risque mécanique de chaque local (toiture, locaux techniques, extérieur etc…).

Les chemins de câbles doivent être interrompus au droit des passages des joints du bâtiment.

Toutes les extrémités des chemins de câbles ou réservation dans les chemins de câbles devront être équipées de joints type carrossier afin de limiter la détérioration lors de la mise en œuvre.

Tous les changements ou modifications de parcours seront confectionnés avec des pièces préfabriquées ou fabriquées à la demande (coudes, éléments en T.…). Il ne sera pas admis d'angle saillant ou de pièces tranchantes pouvant blesser les câbles.

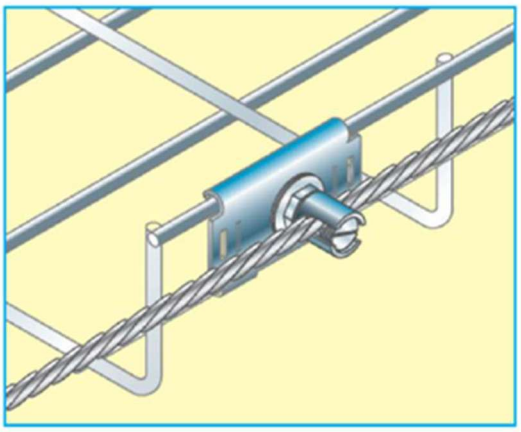
L'inter distance des chemins de câbles courants faibles avec les autres cheminements de câbles sera de 30 cm. (NF C 15-100).

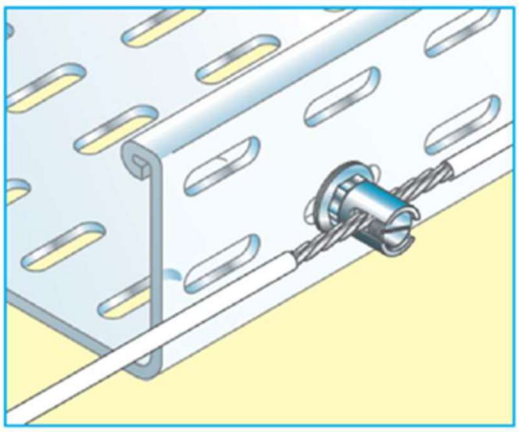
La mise en terre des chemins de câbles CFA sera effectuée avec :

- Un conducteur cuivre nu de 28 mm² sera fixé par attaches sur l'aile extérieure de tous les chemins de câbles principaux d'électricité. Ce conducteur sera raccordé aux liaisons équipotentielles principales de terre des locaux techniques principaux.

- Les raccordements par boulon seront réalisés avec des boulons de terre tous les 15 mètres linéaires, les autres raccordements sur la longueur étant effectués selon les méthodes traditionnelles.



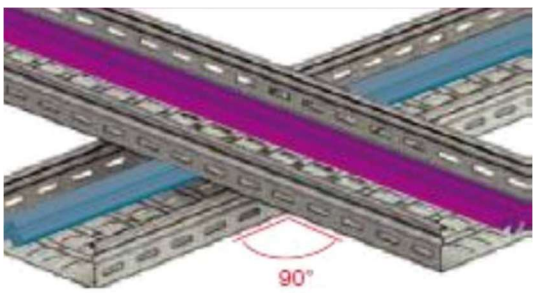


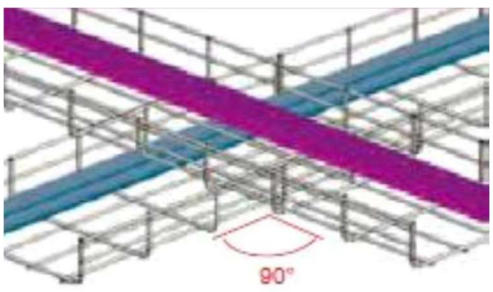


Des supports communs seront prévus pour tous les cheminements principaux, comprenant des goussets, des échelles verticales et des chemins de câbles latéraux, permettant l'introduction latérale des câbles déroulés au sol, sans démontage des suspentes.

Les supports des chemins de câbles divisionnaires seront installés de manière à permettre l'introduction latérale des câbles déroulés au sol (Supports en C).

Les croisements entre les chemins de câbles CFO et CFA seront réalisés exclusivement à 90°.





1.4.2. Goulottes et moulures

Les goulottes à installer dans les pièces sont représentées au trait rouge (CF : 1.4) ;

La mise en œuvre se fera en respectant l'Article 529-3 de la Norme NF C 15.100 ;

En distribution terminale, une goulotte à deux compartiments sera prévue afin de garantir l'espacement entre les câbles de courants forts et de courants faibles.

La goulotte sera en PVC blanc, type DLP de LEGRAND ou équivalent, deux compartiments.

Leur dimensionnement permettra une extensibilité d'au moins 30 %.

Les dimensions des rainures devront être choisies de façon à ce que les conducteurs ou câbles se logent librement.

Les fixations des accessoires de dérivation (prises de courant, prises téléphoniques, etc.…) ne devront pas gêner le passage des câbles.

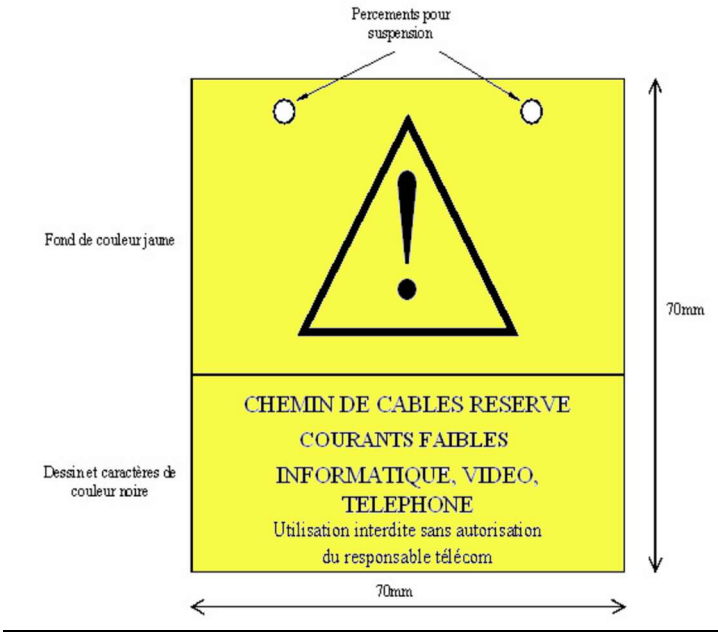
Elles seront installées avec les accessoires de montage tels que :

- Dérivations ;
- Angles plats variables ;
- Angles intérieurs variables ;
- Angles extérieurs variables ;
- Dérivations en T ;
- Embouts gauches ou droits ;
- Bavette souple ;
- Séparation intérieur.

1.4.3 Support de cheminement

Un étiquetage sera prévu pour les chemins de câbles et pour les tubes.

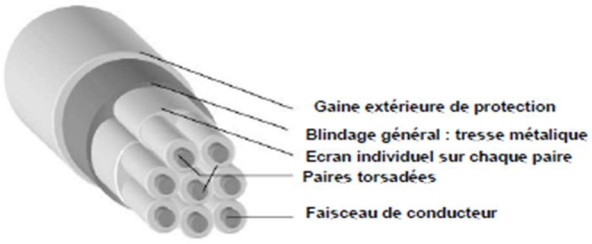
Les chemins de câbles réservés aux courants faibles seront repérés à intervalle régulier (tous les 3 m environ) par une plaquette de signalisation conforme au modèle ci-dessous :



1.4.4. - Performances des chaînes de liaison cuivre

La longueur totale de câble entre la prise RJ 45 et le répartiteur **sera inférieure à 90 mètres**.

Le câble sera de **catégorie 6**, **blindé paire par paire, écranté S/FTP**, à bande passante minimum de **500 Mhz** (pour garantir une utilisation en **classe d'application Ea**), constitué de **4 paires** torsadées avec une impédance de **100 Ω.** L'âme des brins aura un diamètre de 0,5 mm au minimum, en cuivre rouge. Ce câble est constitué de **quatre paires torsadées,** protégé par une tresse métallique, (braid screen).



Le câble est équipé d'une gaine extérieure de protection en LSFR0H (Zéro halogène Flame Retardant).

Ses performances seront conformes aux spécifications des normes et standards en vigueur :

- ISO/IEC 11801 (2nd édition ratifiée fin 2002), -NF EN 55024,
- CENELEC EN 50173, -NF EN 55022,
- EN 50288, -NF EN 50173,
- ANSI/TIA/EIA 568.

Remarque : bien que la norme ISO/IEC 11801 n'en fasse pas mention, certains constructeurs réalisent sur ce type de câble, le blindage général par un ruban d'aluminium (foil screen) en lieu et place de la tresse métallique (braid screen), le câble prend alors généralement l'appellation **F/FTP**. Cette structure est susceptible de donner de meilleurs résultats aux fréquences élevées.

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

Il doit transporter l'ensemble des flux rencontrés sur les réseaux : voix, données et image.

L'installation des câbles devra s'effectuer dans le respect des règles de l'art. Le maintien des câbles entre eux dans les chemins de câble et les goulottes se fera par l'intermédiaire de rubans souples de **type "Velcro"** et se fera sans contrainte mécanique excessive**.**

Le prestataire prévoira suffisamment de longueur de câble pour que la baie puisse être facilement ré aménageable.

La qualité de la chaîne liaison et les performances du pré-câblage devront être garanties par le titulaire qui veillera à respecter les **règles de l'art** de mise en œuvre (EN 50174) dans les domaines suivants :

- Contraintes d'environnement (courant fort / courant faible),
- Efforts de traction sur les câbles lors de leur installation,
- Rayons de courbures des câbles pendant la pose et après la pose,
- Continuité sur l'impédance de transfert du blindage entre le câble et les connectiques,
- Fixations de câbles,
- Longueur maximum des liens cuivre (< 90m).

Les performances de la chaîne de liaison seront consignées dans le cahier de recettes qui fera apparaître la **nature** (permanent-link ou Channel) **des tests** effectués et le **résultat** obtenu pour chaque prise. Les tests seront effectués avec des testeurs **équipés de tête générique (non propriétaire)** pour la validation en catégorie 6A.

Dans le cas d'utilisation de câble à 8 paires, les caractéristiques techniques de chaque faisceau seront identiques aux câbles 4 paires.

1.4.5. - Câblage

À chaque point de connexion, les 4 paires seront câblées à la prise de l'utilisateur. Les modules de raccordement et les prises « RJ45 » seront câblés selon la norme internationale **ANSI/TIA/EIA 568-C (pour 100 ohms)**, respectant le câblage **RNIS**.

1.4.6. - Performances de la connectique

Les performances de la connectique RJ 45 devront être conformes au minimum aux spécifications de la **catégorie 6A** pour une utilisation en classe d'application **Ea**.

La connectique RJ45 présentera un **blindage à 360°** afin de garantir une reprise complète de l'écran du câble sur 360° au titre de la compatibilité électromagnétique.

1.4.7. - Mise à la terre

La réalisation des masses doit être conforme à "**GAM T22**". Toutes les terres dans les bâtiments doivent être interconnectées avec une barrette de coupure. Les terres pour courants faibles sont dites "terres informatiques" et seront installées selon la norme actuelle **EN 50174**, dans le respect des règles de l'art.

1.4.8. - Panneau de brassage

Ces panneaux seront installés dans les baies techniques. Ils seront destinés à recevoir et dissocier :

- La distribution capillaire,
- La ressource téléphonique (RNIS, modems),
- La ressource informatique.

La face avant utilise la connectique cuivre RJ45. Les prises RJ45 non utilisées seront protégées contre la poussière par des dispositifs adaptés.

Ces panneaux d'accueil devront être conformes aux exigences suivantes :

- Intégrables en baie avec insertion de modules RJ45 de différentes hauteurs (1U, 2U …),
- Adjonction possible de répartiteurs en 19'' ou tout dispositif garantissant une meilleure clarté d'organisation du câblage : Dans ce cas, à une répartition pourra être associé une fonction « ressources informatiques, ressources téléphoniques, ou dessertes capillaires ».
- Équipés de passe-cordons,
- Dissociation entre la desserte capillaire, la ressource informatique et la ressource téléphonique,
- Disposition permettant un brassage soigné entre les différents panneaux d'accueil de ressources et de desserte dans la baie.

Ces panneaux seront de préférence de **type universel** et bénéficieront d'un dispositif de répartition en face arrière permettant la fixation des câbles.

- Tous les panneaux devront être facilement mis à la terre (point de contact de masse).

1.4.9. - Prises RJ45 embase femelle

Intégrées au sein du panneau de brassage, cette prise assure le point de connexion. Câblée en face arrière sur du câble ou sur une frette, elle accueille en face avant la prise RJ45 mâle du cordon de brassage.

Cette embase doit se monter et démonter rapidement sur les structures d'accueil (bandeau 19", répartiteur modulaire, prise murale) soit par fixation, soit par encliquetage, ou tout système présentant des garanties mécaniques suffisantes.

La prise est **blindée à 360 °** et garantit le fonctionnement de l'ensemble de la chaîne de liaison, avec reprise complète de l'écran du câble sur 360 ° au titre de la compatibilité électromagnétique.
Le format de la prise sera de 45 x 22,5, avec un écartement suffisant entre chaque emplacement dans le panneau de manière à assurer et garantir d'une part l'usage de la catégorie **6A** et d'autre part le repérage.

La prise RJ45 sera conforme aux normes **ISO/IEC 11801 et ISO 8877** et câblée selon le format RNIS et la norme EIA/TIA 568 B.

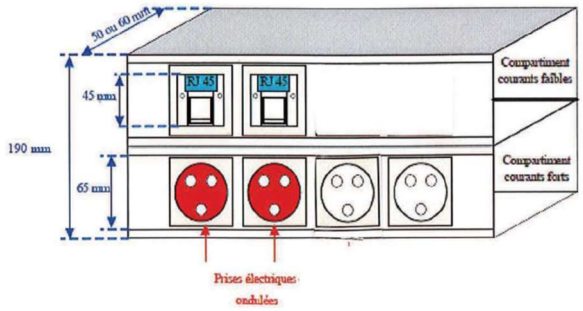
Équipements supplémentaires à fournir :

- Un volet de protection anti-poussière assurant le maintien de la prise en position fermée,

CF 1.5. - POSTE DE TRAVAIL

Chaque poste informatique est constitué de :

- 2 prises 220 V, 10/16 A, 2P + T, dédiées à l'informatique et ondulées, de couleur rouge,
- 2 prises 220 V, 10/16 A, 2P + T, de couleur blanche, non secourues,
- 2 prises informatiques de type RJ 45



1.5.1. - Prises de courant

Il sera installé 4 prises de courant 220V 2P + T par poste de travail, 2 secourues et 2 non secourues.

1.5.2. - Prises informatiques

Il sera installé 2 prises de type RJ 45 par poste de travail.

Ces prises seront intégrées dans un plastron inséré dans la goulotte de distribution et auront les caractéristiques suivantes :

- Prise blindée à 360 °,
- Catégorie 6A pour utilisation en classe d'application Ea, avec une bande passante au moins égale à 500 Mhz.

Elle est demandée avec guide de détrempage et d'un dispositif de protection contre la poussière. Un porte étiquette devra être installé par emplacement de prise RJ45, il permettra l'identification de manière claire et lisible de la prise RJ45 terminale.

Les contacts seront équipés d'un guide interne sous la forme d'un peigne (pas de contact en forme d'épingle) et leur protection est de 50 □m minimum.

Identification / Repérage

Un porte étiquette devra être installé, par emplacement de prises RJ45. Il permettra l'identification de manière claire et lisible de la prise RJ45 terminale correspondant dans chaque pièce. Il respectera la codification suivante :

<NV>-<BTIER>-<C>
Le champ <NV> définit le numéro du niveau.
Le champ <BTIER> définit le numéro du boîtier de prises.

Le champ <C> définit le numéro de connecteur.

La règle en vigueur pour la numérotation de chaque prise dans la pièce est établie en partant de la gauche vers la droite (sens horaire) (CF. Annexe 1)

CF 1.6. – LOCALISATION

Se rapporter au plan 1.3.2

Point d'attention : Pour des raisons d'adaptabilité dans le temps, le Bureau Projets de la DANZ préconise :

- L'ajout de prises pour un poste de travail supplémentaire par pièce (2 prises RJ45 et 2 prises PC230 rouge et 1 prise PC230 Blanche)

CF 1.7. - CERTIFICATION

L'entrepreneur devra contrôler la certification des câbles cuivres en catégorie 6A minimum.

CF 1.8. - TESTS DE CABLAGE

Le soumissionnaire détaillera dans son mémoire technique les tests, la méthodologie et les équipements utilisés pour la certification des câblages cuivres et optiques.
Des contre-mesures pourront être réalisées par l'administration afin de valider les tests sur un échantillonnage significatifs (sur les plus longs segments) du réseau pour un minimum de 15 % des prises.

1.8.2. - Chaîne de desserte capillaire

Les tests seront effectués à l'aide d'un testeur agréé pour certifier la chaîne de liaison en catégorie 6A pour une classe d'application Ea.

Ces tests devront montrer dans tous les cas la possibilité de la chaîne de liaison à supporter le protocole Gigabit Ethernet. La nature et les mesures des tests seront recensées et inscrites dans un cahier de recette (fiche de mesures). Ce cahier sera fourni en deux exemplaires au Maître d'œuvre. La manière dont les tests sont effectués devra être décrite (type de mesures effectuées, manière dont elles sont réalisées, équipement de test utilisé, etc.). Le testeur devra présenter un certificat d'étalonnage à jour et qui sera joint au cahier de recettes.

Les informations suivantes (liste non exhaustive) devront apparaître dans le document de mesures :

- La continuité des fils,
- La longueur,
- L'affaiblissement sur chaque paire,
- La para diaphonie ACR,
- etc.

Toutes les mesures seront effectuées à partir de chaque extrémité.

Les mesures décrites ci-après, permettant d'apprécier la qualité de transmission et la capacité du câblage (**Up to 500 MHz**), doivent être réalisées sur la totalité des câbles (après l'expertise visuelle).

La recette finale aura lieu en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant (DANZ).

Le titulaire devra réaliser au préalable tous les tests sur la totalité des câbles afin d'avoir déjà localisé d'éventuels problèmes d'installation.

Ces tests finaux comprendront,

Les essais de continuité, d'isolement et de dépairage pour :

- Vérifier la connectique ;
- Déceler les défauts de croisement et de court-circuit ;
- Déterminer que chaque paire est bien isolée par rapport aux autres paires et par rapport à la terre ;
- Les essais d'atténuation et de para diaphonie (exprimé en dB : couplage entre paires, pour des signaux circulant dans le même sens) pour valider l'appartenance du système à la Catégorie 6a, classe Ea, sont à réaliser avec toutes les combinaisons possibles ;
- La vérification des repérages inscrits sur les prises et les bandeaux, ainsi que leur localisation exacte sur les plans de recette.

La recette devra prouver pour chaque liaison (et sur tous les paramètres de la norme) la conformité au standard Catégorie 6a Classe Ea selon les paramètres suivants que l'on retrouve dans la norme **EIA/TIA TSB 155 A** :

Tests en permanence Link à 500Mhz
Near-end crosstalk
Return loss
Insertion loss
Far-end crosstalk
Alien crosstalk

Le matériel de test sera de type **EIA/TIA TSB 155 A**. La version logicielle du testeur aura été remise à jour conformément aux dernières versions disponibles par le fabricant, et l'entreprise fournira avant chaque campagne de test le certificat de métrologie de l'appareil datant de moins de 12 mois. Le testeur et l'injecteur seront étalonnés avant chaque usage.

L'ensemble des liaisons installées sera testé selon la méthodologie **« Permanent Link ».** À ce titre les cordons testeurs devront être neufs à chaque lancement de tests, facture du fabricant du testeur à l'appui et changés tous les huit cents tests.

CF 1.9. - FICHES DE CONFORMITE

Les contrôles sont des vérifications qui ne donnent pas lieu à une mesure chiffrée mais qui permettent de cocher une case dans une liste de conformité du câblage. La feuille de contrôle doit au moins contenir :

- La date de la mesure,
- Le nom et la qualification de la personne ayant effectué les mesures,
- Les références du constructeur,
- Le procès-verbal de contrôle de sortie d'usine faisant apparaître :
- La longueur du câble,
- La liste des contrôles effectués
- La référence des matériels de mesure employés.

On doit trouver dans cette fiche la mention du contrôle visuel qui permet de s'assurer que le câble livré et installé possède bien les caractéristiques physiques extérieures attendues (type de câble, nombre de paires, impédance caractéristique, catégorie du matériel (voir exemples en annexes).

On peut également citer ci-après, les contrôles effectués par les appareils de mesures :

- La concordance des connexions (broche à broche, blindage inclus),
- L'isolement entre paires et par rapport à la terre
- L'application des règles de l'art en câblage.

Pour chaque type de câblage, le titulaire constituera un dossier de présentation des tests à remettre au prestataire.

Un grand soin doit être apporté à la présentation des tests afin que tous les intervenants puissent les lire et les interpréter le plus aisément possible.

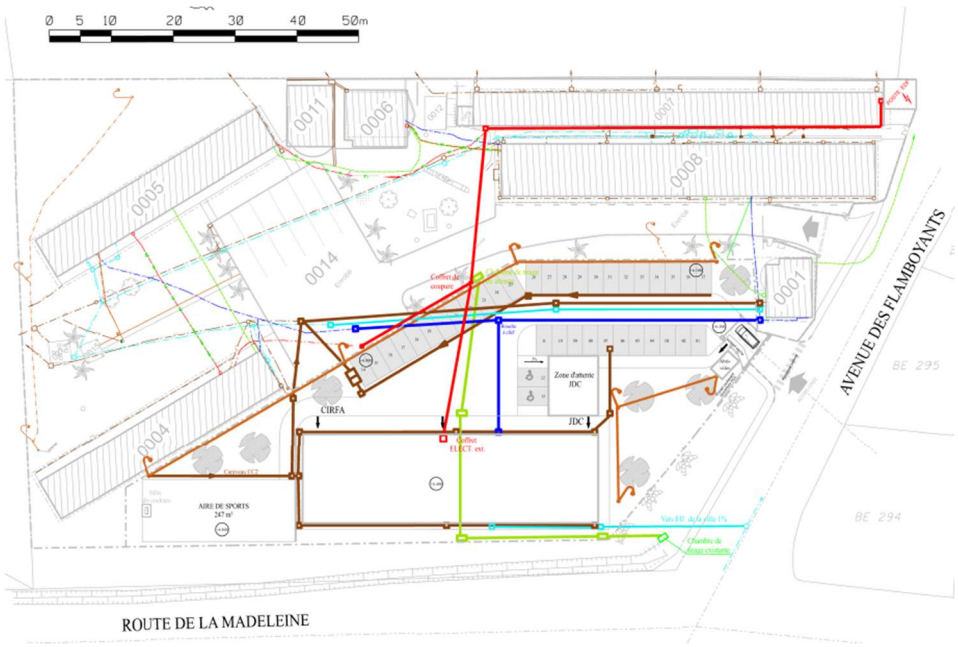
La composition des dossiers est fonction du type de câblage.

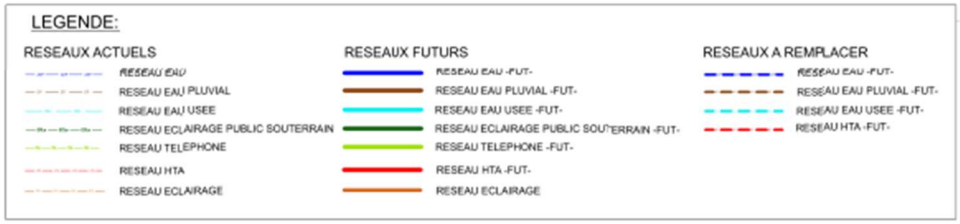
Pour l'ensemble du chantier, et pour chaque type de câblage, le titulaire constitue un dossier formé :

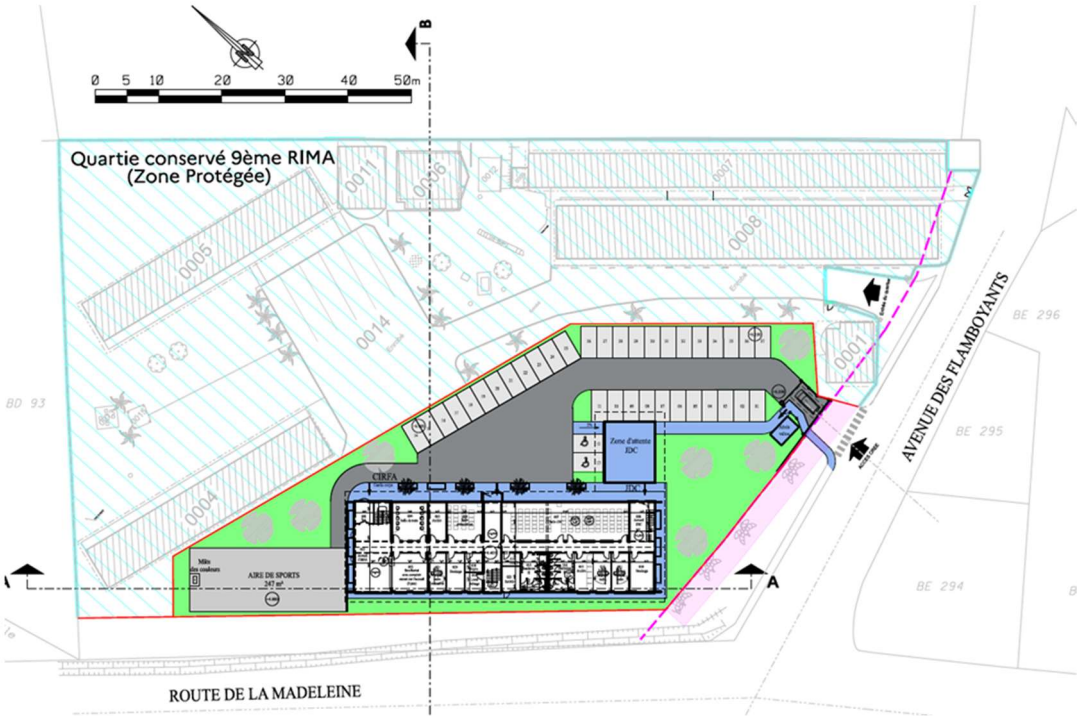
- D'une fiche de contrôle de type "check-list" portant le nom et la qualification de la personne ayant effectué les mesures et une liste de points qualitatifs à contrôler ;
- D'une fiche "répertoire câble" par câble posé ;
- D'une fiche de test de validation en classe Ea, par câble 4X2 posé.

La fourniture de cette documentation est une partie indissociable de la pose du câble. Celle-ci n'est considérée comme terminée que lorsque cette documentation est remise au prestataire.

Annexe 1 : Plan de masse futur







Annexe 2 : Mode opératoire

Les modes opératoires sont décrits sous forme de règles de construction des câblages présentées dans les tableaux. Chaque règle porte un code d'identification qui permet de la désigner commodément notamment en cas de dérogation sur l'application d'un mode opératoire ou au moment du constat de fin de travaux, pour relever un manquement du titulaire.

Le code est suivi de l'énoncé de la règle. L'application de la règle est obligatoire sauf dérogation explicite mentionnée par écrit au prestataire.

Création des répartiteurs

Code	Descriptif de la règle
R05	Le titulaire appose une étiquette d'identification au-dessus de chaque ferme de répartiteur, chaque module ou groupe de module, chaque câble, chaque point d'accès.
R06	Chaque ferme du répartiteur est raccordée à la terre
R10	L'étiquette est du type imputrescible et les indications portées doivent être indélébiles (taille des caractères = 5 mm pour les modules, 15 mm pour les fermes de répartiteur).
R15	Un écartement de 10 cm est respecté entre modules de fonctions différentes.
R20	Le module le plus bas du répartiteur doit être situé à 50 cm du sol.
R25	Un répartiteur ou un coffret doivent être positionnés à hauteur d'homme et être accessibles.

Chemins de câbles

Code	Descriptif de la règle
R20	Une tresse de masse (s_{mini} = 35 mm²) est boulonnée au chemin de câbles tous les mètres (pour le câblofil) et tous les 3m pour la dalle marine.
R21	La tresse de masse est fixée aux deux extrémités au réseau de terre.
R22	Une continuité électrique de masse devra être assurée entre les chemins de câbles et les descentes de goulottes techniques Alu.
R30	Les écartements entre les fixations des chemins de câbles doivent garantir une rigidité suffisante même en cas de charge maximum du support.
R31	Les supports "type pendart" sont placés sur un même côté du chemin de câbles pour permettre la pose du câble sans être obligé de le tirer.
R32	Le chemin de câble de type dalle marine est relié aux masses métalliques du bâtiment par de très courtes tresses de masse à chaque fois que possible.
R33	L'empilement des câbles ne doit pas dépasser la hauteur du chemin de câble.
R34	Les chemins de câbles seront repérés tous les 1.5m par une étiquette
R35	Les changements de direction ou raccordements de chemins de câbles devront être réalisés sans angles vifs (arrondis)

Pose des câbles

Pour préserver les qualités électriques des câbles posés, des précautions particulières doivent être prises au moment de la pose.

Seuls des câbles en parfait état peuvent être posés et réceptionnés. Il est à noter que les câbles de rocades suivent les mêmes prérogatives que les câbles de distribution.

Code	Descriptif de la règle
R40	Les câbles métalliques et optiques ne doivent pas subir de contrainte mécanique excessive : pliage, traction, écrasement lors de leur mise en place.
R41	Tous les câbles sont posés sur des supports chemin de câbles métalliques type dalle marine ajourée
R42	Les câbles sont posés et non soumis à une traction pour leur mise en place dans les chemins de câbles.
R43	Les câbles doivent être posés sur toute leur longueur sur les chemins de câbles.
R44	Le rayon de courbure maximum doit être conforme aux recommandations du fabricant du câble.
R45	Les câbles dont la gaine extérieure a été abîmée (gaine entaillée, écran visible) lors de la pose doivent être remplacés.
R50	Les câbles sont alignés et rangés dans les chemins de câbles
R51	Les câbles sont fixés à intervalles réguliers par des colliers VELCRO serrés à la main.
R60	Lors des traversées de mur, les câbles sont protégés par une gaine en plastique (ou métallique en cas de CEM type tube MSB21 capuplast acier zingué) ou autre dispositif de protection rigide adapté à la section du passage. La continuité de masse entre le chemin de câbles et la descente de goulotte alu devra être assurée.
R61	Les câbles ne doivent en aucun cas s'appuyer sur des arêtes vives (bord de chemin de câbles, par exemple). Le support doit être modifié en conséquence.
R70	En cas de détorsadage accidentel des paires, le pas de torsade doit être reconstitué manuellement le plus régulièrement possible et d'un pas identique à l'original.

Câbles cuivre

Les câbles de distribution doivent respecter un éloignement, par rapport aux perturbateurs électromagnétiques, conforme aux règles d'ingénierie prévues dans les normes. Il faut rechercher en particulier un cheminement commun mais séparé des câbles courants forts et courants faibles à une distance comprise entre 30 et 50 cm dans des chemins de câbles de type dalle marine.

Afin de minimiser l'induction des perturbations dans les câbles, phénomène qui dégrade le rapport signal/bruit, un soin tout particulier est apporté à la mise à la terre des masses et écrans, et à la conservation du pas de torsade des paires.

Code	Descriptif de la règle
R80	Un écartement minimal de 30 cm doit être respecté entre les câbles courant faibles et les câbles d'énergie.
R81	En distribution de bureaux et sur de courtes longueurs, la distance entre courants forts et faibles peut être réduite à : 2 cm pour un cheminement parallèle sur 2 m au total, 5 cm pour un cheminement parallèle sur 5 m au total.
R82	Tout croisement avec des câbles énergie se fait à angle droit.
R83	Le passage du câble près des tubes fluorescents doit se faire à une distance minimale de 30 cm.
R90	Les câbles de distribution ne doivent pas comporter de points de coupure entre le répartiteur et points d'accès.
R91	Au niveau du répartiteur, le câble doit être épanoui au plus près du premier module du bloc sur lequel il est raccordé. La gaine et l'écran sont coupés à ce niveau et le fil de masse protégé par un souplisseau est fixé sur un dispositif de raccordement.
R92	Les modules comportent un dispositif de mise à la terre sur le rail et les cordons de brassage.
R93	Au niveau du point d'accès, la gaine et l'écran du câble sont maintenus au plus près des points de connexion de la prise terminale. Le fil de masse protégé par un souplisseau est raccordé sur le plot qui lui est réservé.
R94	Le raccordement du blindage du câble au blindage de la connectique doit être fait chaque fois que cela est possible sur la périphérie complète du câble. Lorsque cela est impossible, la longueur du drain doit être inférieure à 2 cm.
R96	Le raccordement du blindage du câble au blindage de la connectique doit impérativement être réalisé à 360° sur une connectique adaptée.
R100	Le câble doit présenter un détorsadage des paires de 13 mm au maximum.
R101	Le câble doit être dégainé sur la plus courte longueur possible, 80 mm maximum.

Raccordements aux réseaux de terre

Toutes les terres d'un immeuble doivent être interconnectées.

L'objectif de ce maillage est de favoriser l'équipotentialité des terres et masses pour diminuer la sensibilité du câblage aux perturbations électromagnétiques de très hautes fréquences.

Il faut relier les terres du répartiteur général et des répartiteurs de distribution entre elles par un ruban de cuivre de 30x2 mm2.

Code	Descriptif de la règle
R170	Les câbles de terre sont repérés par une étiquette à chaque extrémité.
R171	Le raccordement de la terre du répartiteur doit s'effectuer le plus près possible de l'origine de la terre (puits de terre).
R172	Les fermes de répartiteurs sont raccordées à la terre par un lien le plus direct possible.
R173	Les fermes de répartiteurs sont reliées entre elles par une barre de terre située à 30 cm du sol.
R174	Les fermes de répartiteurs sont reliées entre elles par une barre de terre située à 1,40 m du sol.
R175	La masse des modules du répartiteur est reliée au plus court à la barre de terre du répartiteur.