



Fiche d'Expression des Besoins

Et Cahier des Clauses Techniques Particulières courants faibles.

Bruz (35) - Quartier Wiltz - 2^{ème} RMA T - Bâtiment 101

Relocalisation de la cellule Approvisionnement

Mise en place d'un réseau de télécommunications à intégration de services (VDI)

Définition des travaux d'infrastructure et de câblage

CLASSIFICATION: Non protégé ETAT : Approuvé DATE : VERSION : 1.0	Nom, Date, Signature : AUTEUR : TSEF MORICET DATE : 15/06/2023 ORIGINAL SIGNE
Nom, Date, Signature: ICD MARLIERE ORIGINAL VERIFIE	Nom, Date, Signature: ICDD VACCARO ORIGINAL APPROUVE ET SIGNE

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DU PROJET	4
1.1	INTRODUCTION	4
1.2	ADRESSE DU SITE.....	5
1.3	CORRESPONDANT LOCAL.....	5
1.4	REDACTEUR.....	5
1.5	DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX	5
2	CHRONOLOGIE DES TRAVAUX A REALISER.....	6
2.1	A CHARGE DU SID	6
2.2	A CHARGE DE LA CHAINE DIRISI	6
3	LES NORMES DE CABLAGE A RESPECTER	7
3.1	PRELIMINAIRE	7
3.2	NORMES DE REFERENCE	7
4	ENONCE DES BESOINS DU PROJET	9
4.1	INTRODUCTION	9
4.2	ENONCE DES BESOINS INFRASTRUCTURES	9
4.3	ENONCE DES BESOINS DU CABLAGE VDI	10
4.4	LE POSTE DE TRAVAIL	13
4.5	DEFINITION DES BESOINS EN POSTES DE TRAVAIL	13
5	LE GUIDE DES TRAVAUX INFRA	14
5.1	DISTRIBUTION INTERNE DES BATIMENTS	14
5.2	DISTRIBUTION DES LOCAUX A USAGE GENERAL.....	19
5.3	DESSERTE DES PIECES	22
6	PRE-CABLAGE VDI	27
6.1	NORMES.....	27
6.2	PRECONISATION DU PRE-CABLAGE.....	27
7	DISTRIBUTION HORIZONTALE	30
7.1	DESSERTE CAPILLAIRE D'ETAGE	30
7.2	ARMOIRE ET COFFRET TECHNIQUES	31
7.3	LA CONNECTIQUE CUIVRE	36
7.4	LA CONNECTIQUE OPTIQUE	41
7.5	PRISE RJ45 POUR GOULOTTE.....	42
7.6	LE CORDON UTILISATEUR RJ45 - RJ45.....	43
7.7	LE CORDON UTILISATEUR RJ45 - RJ11	43
7.8	CAS PARTICULIER DES ADAPTATEURS	43
8	LES FIBRES OPTIQUES	44
8.1	GENERALITES	44
8.2	LIAISONS INTER-BATIMENTS DE FEDERATION	44
8.3	JARRETIERE POUR LE BRASSAGE	45
9	LIAISON CUIVRE INTER-BATIMENTS	45
9.1	ROCADES MULTIPAIRES TELEPHONIQUES.....	45
9.2	MATERIEL DE TELECOMMUNICATION	46
10	DOCUMENTATIONS.....	48
10.1	DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR	48
10.2	DOCUMENTATION RESEAU A PRODUIRE	48
10.3	TESTS DE CABLAGE.....	49
11	LES EQUIPEMENTS ACTIFS	49

12	TABLEAUX DE VALEURS.....	50
12.1	POUR LE CABLE DE DESSERTE CAPILLAIRE.....	50
13	ANNEXE.....	51
13.1	ANNEXE N° 1 DETAIL DES OFFRES	51

1 PRESENTATION DU PROJET

1.1 Introduction

Ce projet se place dans le cadre du transfert de la cellule approvisionnement du bâtiment 166 vers le bâtiment 101 du quartier Wiltz à Bruz (35).

Le présent document a donc pour objet la fourniture et l'installation d'une infrastructure de réseau local à intégration de services.

Ces réseaux seront conformes aux directives en vigueur.

Plus précisément, il s'agit de construire un réseau physique cuivre et de l'interconnecter aux réseaux existants.

Le titulaire doit être capable de fournir tous les moyens et services nécessaires, et notamment :

- La fourniture des matériels passifs (câbles, connecteurs, répartiteurs, cordons divers, ...),
- L'installation avec chaîne de liaison garantie – certifiée (fourniture de cahiers de mesures)

Le titulaire est tenu à une obligation de résultat conforme aux objectifs du présent dossier, notamment :

- La qualité de service du système (disponibilité, performances, facilité d'usage),
- Les délais de mise en œuvre,
- L'évolutivité du système (fonctionnement dans l'environnement actuel et futur),
- L'intégration des nouvelles technologies et des nouveaux équipements lorsqu'ils apparaissent sur le marché.

Le présent dossier est un recueil des caractéristiques techniques nécessaires à l'installation de réseaux de pré câblage VDI (Voix Données Images) des bâtiments. Il précise également les caractéristiques techniques que doivent présenter les différents matériels entrant dans la composition des architectures de réseaux locaux Interarmées.

A chaque niveau de l'architecture, le candidat doit répondre au mieux, en les justifiant, aux exigences suivantes qui permettent de juger de la qualité de l'offre :

- Pérennité du réseau, capacité à évoluer,
- Possibilité de mise en œuvre de liens redondants

Les caractéristiques techniques des équipements, décrites dans le présent document doivent être considérées comme des indications capables d'orienter les offres vers un niveau technique suffisant. Elles ne sont pas figées et doivent évoluer au rythme de l'état de l'art.

Sur le site considéré, le choix des équipements devra **privilégier l'homogénéité globale de l'installation de façon à minimiser les coûts de possession (coût de formation, coût de soutien, ...).**

Une fiche technique accompagnera chaque matériel proposé en reprenant les différentes caractéristiques demandées dans le présent cahier des charges. Chaque fiche produit sera validée par la DIRISI.

Après avoir exposé les prescriptions générales des travaux à réaliser dans les premiers chapitres du dossier, les spécificités du projet sont présentées au §4.

1.2 Adresse du site

BRUZ (35) - Quartier Wiltz

1.3 Correspondant local

CIRISI RENNES

TSEF TAURECK

PNIA : 862 351 8315 - Tel : 02 90 08 83 15

Courriel : camille.taureck@intradef.gouv.fr

1.4 Rédacteur

TSEF MORICET

PNIA : 862 351 2678 - Tel : 02 23 35 26 78

Courriel : olivier.moricet@intradef.gouv.fr

1.5 Description sommaire des travaux

Description des travaux :

- La réalisation d'un local technique DIRISI d'environ 4 m².
- La réalisation d'une continuité entre le réseau busé CFa du site et le local technique DIRISI.
- Les raccordements (cuivre et optique) vers les bâtiments du site bénéficiant des ressources DIRISI.
- La réalisation d'une infrastructure de câblage VDI cuivre (chemins de câbles, goulottes, fourreaux, câbles...) commune à l'ensemble des locaux.
- Le câblage de postes de travail cuivre en RJ45.
- Fourniture du dossier pré-installation pour validation par la DIRISI.
- Fourniture du dossier post-installation pour validation par la DIRISI.
- La fourniture du cahier de recette.
- La dépollution des installations existantes.

2 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX A REALISER

2.1 A charge du SID

- ❑ Interconnexion du local technique DIRISI de la construction au réseau de VRD CFa du site.
- ❑ Percements de réservations pour le passage de l'ensemble des câbles.
- ❑ Fourniture et pose de chemins de câbles en faux plafonds pour les réseaux téléphoniques et informatiques d'usage général (NP/DR). Ces chemins de câbles devront être suffisamment dimensionnés.
- ❑ Fourniture et pose de goulottes techniques dans les bureaux.
- ❑ Fourniture, pose et raccordement des prises de courant fort liées aux différents postes de travail.
- ❑ Réalisation et mise en conformité du local technique DIRISI.
- ❑ Fourniture et pose d'un coffret technique de brassage dans le local technique DIRISI.
- ❑ Réalisation du câblage des 44 liaisons en RJ45/RJ45 cat.6A dédiées aux réseaux TPH et informatiques à raccorder sur le local technique DIRISI.
- ❑ Fourniture et pose des rocares extérieures téléphonique cuivre et informatique en optique pour les réseaux DIRISI.
- ❑ Fourniture et raccordement des connectiques d'extrémité des rocares extérieures cuivre et optique pour les réseaux DIRISI.
- ❑ Fourniture du dossier pré-installation pour validation par la DIRISI
- ❑ Fourniture du dossier post-installation pour validation par la DIRISI.
- ❑ Recette des liaisons cuivre et optique des rocares extérieures et de la distribution capillaire avec fourniture et rédaction des fiches de mesures correspondantes.
- ❑ Dépollution des installations existantes.

2.2 A charge de la chaîne DIRISI

La DIRISI Rennes a la responsabilité de l'installation des réseaux téléphoniques et informatiques inhérents aux services Intradef, Internet institutionnel et PNIA. En conséquence, la DIRISI réalisera les opérations suivantes :

- ❑ Contre recette du câblage.
- ❑ Fourniture et installation des équipements actifs de réseau.
- ❑ Fourniture et installation des ressources téléphoniques.

3 LES NORMES DE CABLAGE A RESPECTER

3.1 Préliminaire

Le soumissionnaire devra, s'il le juge nécessaire, faire toutes les rectifications éventuelles et en inclure les incidences financières dans son prix unitaire par le biais d'une annexe séparée de l'offre répondant au présent C.C.T.P.

Le soumissionnaire se doit de signaler par écrit au maître d'ouvrage toute erreur, omission, imprécision ou contradiction décelée. Si ce n'est pas le cas, le présent C.C.T.P. est considéré comme accepté dans son intégralité. En cas de litige lié à une différence d'interprétation du C.C.T.P. durant la réalisation des travaux, l'interprétation du maître d'ouvrage fera foi.

3.2 Normes de référence

Un système de câblage structuré est constitué d'une infrastructure de câblage flexible pour l'acheminement des communications informatiques, téléphoniques, vidéo et autres communications sur IP (par ex. gestion de l'énergie, vidéo-sécurité, signalisation numérique, gestion des bâtiments, ...).

Les normes des systèmes de câblage structuré applicables aux techniques des projets et des installations tertiaires de réseaux de transmission de données sont les suivantes :

Internationale :

- Série ISO/CEI 11801 « Technologies de l'information - Câblage générique des locaux d'utilisateurs » (3e édition, 2018) (Organisation internationale de normalisation / Commission électrotechnique internationale).

La commission CEI est chargée d'élaborer les normes qui seront utilisées par les soixante-quatre pays membres. Cette série est un projet final de norme internationale à la mi-2017 et est maintenant considérée comme stable.

Structure de la 3e édition de la norme ISO/CEI 11801 :

ISO/IEC 11801 3ème édition	
Exigences générales (11801-1)	
Exigences commerces (11801-2)	
- Industries (11801-3)	
- Résidentiel (11801-4)	
- Data centers (11801-5)	
- Bâtiments de services (11801-6)	

- ISO/CEI 14763-2 « Technologies de l'information - Implémentation et fonctionnement du câblage dans les réseaux d'utilisateurs - Planification et installation » (édition 2012)
- ISO/CEI TR 14763-2-1 : « Technologies de l'information - Implémentation et fonctionnement du câblage dans les réseaux d'utilisateurs - Planification et installation - Identifiants dans les systèmes d'administration » (édition 2011)
- ISO/CEI 30129 « Information Technology – Telecommunications bonding networks for buildings and other structures » (édition 2014) [équivalent français : Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information, cf EN 50310].
- ISO/CEI TS 29125 : Technologies de l'information - Exigences de câblage des télécommunications pour télé-alimentation d'équipement terminal (2017)

Europe :

- CENELEC EN 50173-1 « Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique - Partie 1 : exigences générales » (édition 2011)

- CENELEC EN 50173-2 « Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique - Partie 2 : locaux du secteur tertiaire » (édition 2007 + A.1/ 2010)
- CENELEC EN 50173-6 « Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique - Partie 6 : services distribués dans les bâtiments » (édition 2014)
- CENELEC EN 50174-1 « Technologies de l'information – Installation de câblage – Partie 1 : spécification de l'installation et assurance de la qualité » (édition 2009 + A.1/2011)
- CENELEC EN 50174-2 « Technologies de l'information - Systèmes de câblage générique - Partie 2 : planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments » (édition 2009 + A.1/ 2011)

Remarque : La série EN 50173 va être harmonisée avec la série ISO/CEI 11801 avec la même structure.

- CENELEC EN 50310 « Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information » (édition 2016)

Américaine :

Normes américaines concernant le câblage structuré, les plus appliquées à l'heure actuelle dans le monde entier. Les normes américaines suivantes sont également utilisées dans ce document. Leurs équivalents internationaux ou locaux peuvent être utilisés à la place de ces normes s'ils sont mieux adaptés :

- ANSI/TIA-568-C.2 : Câblage des paires torsadées symétriques de télécommunications et les normes des composants » et Annexe 1 (« Addendum 1 »)
- ANSI/TIA-568.3-D « Câblage fibre optique et normes des composants »
- ANSI/EIA/TIA-606-C « Norme d'administration pour l'infrastructure de télécommunications ».
- ANSI/TIA-569-D « Norme de construction de bâtiments commerciaux pour les voies de télécommunication et les espaces »
- ANSI/TIA-607-C « Connexion générique des télécommunications et mise à la terre pour les locaux du client »
- ANSI/TIA-942-B (Norme d'infrastructure de télécommunication pour data centers).
- BICSI 607 « Exigences de mise à la terre et de construction pour les télécommunications »
- BICSI 007 (Conception et mise en œuvre de data center)

Objectif

Le présent document concerne la fourniture, l'installation, les tests et la réception d'un système de câblage banalisé constitué d'un capillaire cuivre de catégorie 6a et de classe Ea

Le projet s'appliquant à un bâtiment tertiaire, les normes de conception à prendre en compte pour l'infrastructure de câblage de télécommunications sont ISO/CEI 11801-2 et ISO 11801-6 avec les exigences générales spécifiées dans ISO/CEI 11801-1.

La solution de câblage structuré doit être conçue et installée pour fournir l'infrastructure de télécommunications (panneaux de brassage, châssis, cordons de brassage, câbles, plaques et prises de télécommunication) nécessaire à la mise en place dans les locaux d'un système de distribution uniforme permettant la prise en charge d'au moins 10 Gb/s (application Ethernet 10 Gigabits).

Le canal de communications « cuivre » doit être capable de prendre en charge la fourniture d'énergie électrique aux équipements terminaux. Par conséquent, le système de câblage devra être compatible avec une série de normes, produits et protocoles, à savoir, au minimum :

- IEEE 802.3 : Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10Gigabit Ethernet.
- IEEE 802.3af : Power over Ethernet (PoE)
- CEI 60512-99-001 : Programme d'essais pour raccorder et séparer des connecteurs sous tension (test de conformité jusqu'à PoE+)

L'installation réalisée présentera une garantie "Permanent Link" de classe E_A d'une durée minimale de 15 ans pour l'ensemble du système de câblage réalisé.

4 ENONCE DES BESOINS DU PROJET

4.1 Introduction

Dans le cadre de l'installation de la cellule approvisionnement dans le bâtiment 101 du quartier Wiltz, les locaux doivent bénéficier d'un câblage VDI pour satisfaire les besoins Intradef, Internet et téléphonie des utilisateurs. De plus, les postes de travail actuels du bâtiment 101 seront câblés sur le nouveau local technique et les installations existantes (coffret VDI, câbles cuivre, rocade optique, ...) seront déposées.

Objectif du CCTP

La prestation demandée au SID concerne la préparation de l'infrastructure pour les câblages VDI (chemin de câbles, courant fort, goulotte, fourreau), les déploiements capillaires cuivre destinés aux réseaux DIRISI ainsi que leurs raccordements extérieurs cuivre et optique aux bâtiments principaux du site.

Le câblage cuivre des locaux du bâtiment 101 devra répondre à la catégorie 6a classe Ea.

Le SID doit réaliser pour cette opération l'installation de 22 postes de travail composés de 2 prises RJ45, 3 prises électriques à usage informatique et 2 prises électriques à usage domestique au profit des réseaux DIRISI. Les prises RJ45 de ces postes de travail seront câblées sur le local technique DIRISI.

Remarque : le détail des besoins par local en postes de travail est fourni dans le tableau § 4.5

Prestations infrastructures :

La prestation d'infrastructure demandée au SID est décrite dans les paragraphes suivants avec les spécificités du projet.

4.2 Enoncé des besoins Infrastructures

(cf. guide des travaux infra § 5)

4.2.1 Le local technique DIRISI

Le local technique DIRISI est le point d'entrée de la nouvelle construction aux ressources à charge de la DIRISI.

Les prises RJ45 des postes de travail inhérents aux réseaux DIRISI seront raccordées sur le local technique DIRISI. Compte tenu du faible nombre de poste de travail à créer, la superficie du local technique sera d'environ 4m² avec une largeur de 2m minimum et une porte d'accès ouvrant sur l'extérieur.

Il devra posséder les caractéristiques d'infrastructure décrites au paragraphe 5.2.2 et disposera d'une alimentation électrique d'une puissance de 3 KVA.

N.B. : la contrainte de longueur, soit 80 ml maximum entre le local technique DIRISI et la prise RJ45 la plus éloignée, doit être respectée.

4.2.2 Caractéristiques des Cheminements (chemins de câbles et fourreaux)

A partir des normes données au § 5.3, les travaux suivants sont nécessaires :

Fourniture et pose d'un chemin de câbles horizontal de dimensions 200x50mm dans la circulation permettant la desserte des câbles de distribution cuivre de l'ensemble des pièces du bâtiment. Ce chemin de câbles sera prolongé, percement de mur y compris, jusqu'au coffret de brassage du local technique DIRISI ainsi qu'aux fourreaux de pénétration extérieure.

Les dimensions sont données à titre d'indication. Il conviendra à cet effet de laisser une disponibilité de 30 % dans le chemin de câbles.

Remarque :

Pour les postes de travail et au niveau des traversées de mur, fourniture et pose d'un fourreau lisse et aiguillé de 32mm de diamètre intérieur pour 2 prises RJ45 au maximum, entre le chemin de câbles de distribution horizontale à positionner en partie haute de la circulation et les goulottes de descente à installer dans les pièces (une descente pour 8 prises RJ45 au maximum).

4.2.3 Caractéristiques des goulottes

Les goulottes sont à 3 compartiments aux dimensions de **190*50 mm**, chaque compartiment intégrant les appareillages standard au format 45x45 mm sans adaptation :

Le compartiment supérieur est réservé aux câbles courants faibles.

Le compartiment central est réservé aux appareillages (prises de courant, prises RJ45)

Le compartiment inférieur est réservé aux câbles électriques.

4.3 Enoncé des besoins du câblage VDI

(cf. guide du câblage VDI § 6)

Afin de conserver une homogénéité des installations existantes du site, la DIRISI préconise une chaîne de liaison Schneider/Infra+ ou Corning/3M.

4.3.1 Armoires techniques

Dans le local technique DIRISI, le soumissionnaire fournira et installera le coffret technique suivante :

- Un coffret VDI intégrant les équipements passifs destinés au câblage des postes de travail, les équipements actifs de réseau et les rocades téléphonique et informatique extérieures.

N.B. :

- Le coffret VDI à fixer au mur sera de dimensions 19'' 18U 600mmx600mm et équipée d'une porte avant et de panneaux latéraux avec serrure à clé.
- Pour les matériels actifs, le soumissionnaire fournira et installera dans le coffret VDI : 2 peignes passe-cordons 1U et 1 bandeau électrique 8 PC.

4.3.2 Liaison cuivre inter-bâtiments

Le soumissionnaire fournira, posera et raccordera la rocade téléphonique suivante :

- Entre le bâtiment 166 / local DIRISI pièce 050 et le bâtiment 101 / local technique DIRISI - **capacité 28 paires Telecom 6/10^{ème} série 88.**

N.B. :

- La rocade téléphonique 28 paires sera câblée en 1 paire (4-5).
- Dans chaque chambre de tirage, caniveau technique, gaine technique, sous plancher technique et baie de raccordement, une étiquette sera installée sur le câble de transport téléphonique. Cette étiquette indiquera la capacité et les extrémités du câble (ex : 28P TPH BAT 166 / BAT 101).

4.3.3 Matériel de télécommunications

Pour le raccordement de la rocade téléphonique 28 paires côté bâtiment 166, le soumissionnaire fournira, installera et connectera :

- **4 modules CAD 8 paires à coupure verts (câblage en 7 paires) + 1 porte-étiquette** dans le local DIRISI pièce 050 (répartiteur téléphonique)

N.B. : Le module porte-étiquette sera repéré de façon visible par étiquette rapportant le texte suivant :

« 28P TPH BAT 166 / BAT 101 »

4.3.4 Panneaux destinés aux ressources téléphoniques

Pour le raccordement de la rocade téléphonique 28 paires côté bâtiment 101, le soumissionnaire fournira, installera et connectera :

- **1 panneau RJ45 Télécom 28 paires** (pré-câblés en 2 paires 3-6/4-5) + **1 peigne passe-câbles** dans le local technique DIRISI.

N.B. : Le panneau de brassage sera repéré de façon visible par étiquette rapportant le texte suivant :

« 28 TPH BAT 166 / BAT 101 »

4.3.5 Liaison optique inter-bâtiments

Le soumissionnaire fournira, posera et raccordera la rocade optique suivante :

- Entre le bâtiment 254 / local DIRISI pièce 028 et le bâtiment 101 / local technique DIRISI - **capacité 12 brins monomodes OS2 9/125µm.**

N.B. : Dans chaque chambre de tirage, caniveau technique, gaine technique, sous plancher technique et baie de raccordement, une étiquette sera installée sur le câble fibre optique. Cette étiquette indiquera la capacité et les extrémités du câble (ex : 12FO OS2 BAT 254 P028 / BAT 101).

4.3.6 Panneaux de brassage optique

Pour le raccordement de la rocade optique 12 OS2 inter-bâtiments, le soumissionnaire fournira, installera et connectera :

- 1 panneau équipé de 6 traversées **Duplex monomode** en LC/LC dans le bâtiment 254 / local DIRISI pièce 028.
- 1 panneau équipé de 6 traversées **Duplex monomode** en LC/LC dans le bâtiment 101 / local technique DIRISI.

N.B. :

- Les panneaux de brassage seront fournis complet (tiroir, traversée, connecteur, obturateur, ...).
- Chaque panneau de brassage sera repéré de façon visible par étiquette rapportant le texte suivant :
« 12FO OS2 BAT 254 P028 / BAT 101 »

4.3.7 Panneaux destinés à la distribution capillaire cuivre

Pour la distribution capillaire cuivre du bâtiment, le soumissionnaire fournira et câblera la ressource suivante :

- Dans le coffret VDI du local technique DIRISI = **44** ports (2 panneaux de brassage 24 RJ45 avec 1 peigne passe-cordons associé à chaque panneau).

Soit un total de 2 panneaux 24 RJ45 et 2 peignes.

4.3.8 Cordons de brassage pour la téléphonie et RNIS-S0

Le soumissionnaire fournira **28** cordons de brassage **gris** à usage téléphonique câblés en 1 paire (**4-5**) de longueur 2m et conformes au § 7.3.4.

4.3.9 Cordons de brassage pour l'informatique

Le soumissionnaire fournira **48** cordons de brassage **orange** à usage informatique (**Intredef**) de longueur 2m conformes au paragraphe 7.3.7, **24** cordons de brassage **blanc** à usage informatique (**Internet**) de longueur 2m conformes au paragraphe 7.3.7.

4.3.10 Jarretières de brassage optique

Le soumissionnaire fournira **12** jarretières de brassage LC/LC (OS2) de longueur 2m.

4.3.11 Connecteurs RJ45 pour panneaux de brassage

Le soumissionnaire fournira et installera la ressource nécessaire en connecteur RJ45 pour équiper la totalité des panneaux destinés à la distribution capillaire et aux ressources téléphoniques.

Soit un total de 72 ports RJ45

4.3.12 Prises RJ45 pour goulotte

Le soumissionnaire fournira et installera **44** prises **RJ45** au format MOSAÏC 45x45mm (Supports, connecteurs, plastrons, ...).

4.3.13 Cordons utilisateurs RJ45 - RJ45

Le soumissionnaire fournira :

- 24 cordons utilisateurs RJ45-RJ45 de couleur orange et d'une longueur de 3m**
- 24 cordons utilisateurs RJ45-RJ45 de couleur orange et d'une longueur de 5m**
- 12 cordons utilisateurs RJ45-RJ45 de couleur blanche et d'une longueur de 3m**
- 12 cordons utilisateurs RJ45-RJ45 de couleur blanche et d'une longueur de 5m**

4.3.14 Cordons utilisateurs RJ45 - RJ11

Le soumissionnaire fournira :

- 14 cordons utilisateurs RJ45-RJ11 de couleur grise et d'une longueur de 3m**
- 14 cordons utilisateurs RJ45-RJ11 de couleur grise et d'une longueur de 5m**

4.3.15 Câble de desserte capillaire d'étage

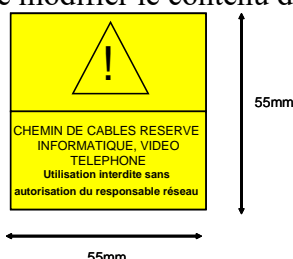
Le soumissionnaire fournira et installera la ressource nécessaire au raccordement des **44** prises RJ45 demandées. Ce câblage sera de type blindé paire à paire et blindage général (F/FTP).

Les câbles cuivre (desserte capillaire) seront attachés entre eux et aux chemins de câbles par des attaches de type VELCRO évitant un serrage excessif des gaines de protection.

Chaque câble cuivre sera repéré, au tenant et à l'aboutissant, ainsi qu'à chaque changement significatif de direction au cours de son cheminement ainsi que dans les colonnes ou placards techniques.

Les câbles cuivre devront impérativement cheminer dans des fourreaux ou dans des goulottes ou sur des chemins de câbles (cf. paragraphe 5).

Les chemins de câbles « courants faibles » transportant les câbles de desserte capillaire, de type dalle en acier galvanisé à bord roulés, seront identifiés à l'aide d'étiquettes dilophanes fixées sur l'aile des chemins de câbles, tous les deux mètres et à chaque direction. Les étiquettes seront de couleur jaune et les textes de couleur noir. La DIRISI se réserve le droit de modifier le contenu de l'étiquette avant le début des travaux.



Une étiquette indiquant le plus haut niveau de sensibilité de l'information transportée dans les chemins de câble sera apposée à côté des étiquettes jaunes définies ci-dessus. Ces étiquettes seront de dimensions 55mm x 55mm et leur code couleur sera conforme au code couleur définie dans la présente directive et présentées ci-dessous.



Pour le présent dossier, le niveau de sensibilité retenu est le niveau RESTREINT. En conséquence, les étiquettes à apposer à côté des étiquettes jaunes seront celles de couleur orange.

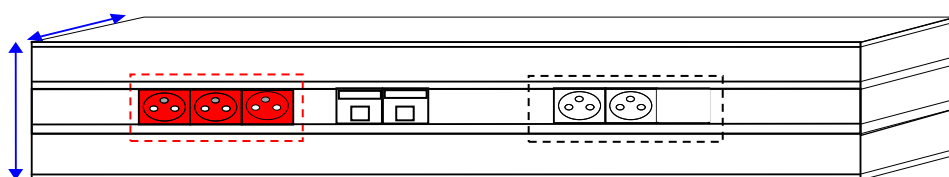
4.4 Le Poste de travail

C'est le point d'accès banalisé au réseau qui permet à l'utilisateur de connecter ses ressources informatiques, téléphoniques et de la vidéo. Le poste de travail est constitué **de 2 prises RJ-45**.

Le poste nécessite la fourniture d'alimentations électriques différentes et décrites ci-dessous.

- Fourniture, pose et raccordement de prises électriques (consommation d'un poste de travail = 500VA). Ces prises de courant seront montées sur réceptacle du type UTE/SHUKU (2 P+T, 10/16A, 250V) respectant les normes NFC 61303 et NFC 15100. Ces prises, dédiées à l'informatique, pourront être installées sur un réseau indépendant de type secouru ou secourable.
- Fourniture et pose de dispositifs de montage MOSAÏC au format 45mm x 45mm, capacité 2 prises RJ45, pour le raccordement des dispositifs RJ45.
- Fourniture, pose et raccordement de prises électriques sur le réseau électrique du bâtiment.

Exemple d'un poste de travail :



4.5 Définition des besoins en postes de travail

Désignation	Nbre de PT à créer 2 RJ45 3 PC info + 2 PC dom	Remarque
Bureau CDS et ADJ	3	
Bureau cellule achat	2	
Bureau cellule réception/expédition SILRIA	5	
Bureau opérateurs 13ème GMEA	3	
Bureau opérateurs 2ème RMAT	3	
Salle de réunion	2	
Bungalow cellule élimination	4	postes de travail existants à câbler sur le nouveau LT DIRISI

5 LE GUIDE DES TRAVAUX INFRA

5.1 Distribution interne des bâtiments

5.1.1 Principe des locaux techniques DIRISI

Le local technique, situé de préférence en position centrale du bâtiment, est dédié à la chaîne DIRISI pour y implanter l'ensemble des équipements formant le réseau.

Les postes de travail seront desservis au départ de ce local technique par les circulations sur chemin de câbles. Une infrastructure en goulotte horizontale et verticale sera créée dans chaque bureau pour distribuer les postes de travail.

5.1.2 5.2.2 Le local technique DIRISI

5.1.2.1 Implantation

Un local technique est une pièce vers laquelle convergent les câbles « courants faibles » alimentant les postes de travail d'une même zone. Il doit être positionné de façon à pouvoir distribuer les bureaux en respectant une longueur de câble de 80m maximum. **Si la distance de 80m ne peut être respectée, il est nécessaire de créer un deuxième local technique.**

Le local technique DIRISI doit posséder les caractéristiques à minima suivantes :

- Il doit être éloigné d'au moins 3m des principales sources parasites (transformateurs, onduleurs, ascenseurs ...).
- Il sera dépourvu de toutes autres installations que celles définies dans le présent dossier (aucune canalisation d'eau, armoire électrique, etc...).
- Les dimensions minimales sont de 3m x 4m (12 m²). Si toutefois un local dessert plusieurs niveaux, sa surface devra être de 15 à 20m².
- Le sol devra supporter les armoires techniques d'une section de 0,80mx0m80 et pouvant atteindre 300Kg.
- La hauteur minimale entre le sol et le plafond = 2,50m
- Le local ne comportera pas de circulation d'eau.
- L'installation de systèmes (type ventilation forcée ou climatisation) est laissée à l'appréciation du SID en fonction de l'environnement de la pièce. L'atmosphère du local devra se conformer aux plages de fonctionnement des équipements de télécommunications, à savoir :
 - Température : 5° à 30° C
 - Hygrométrie : 20% à 80% sans condensation
- Si l'option de climatisation était retenue, l'équipement devrait se conformer au descriptif du § 3.2.2.8.
- La porte d'accès aura une largeur minimum de 93cm. Elle sera équipée d'un système de fermeture 3 points associé à un digicode (préconisation 3 points) ou un lecteur de badge.
- Les murs, le plafond, la porte et le sol (sous le plancher technique) seront revêtus d'une peinture de type anti poussière et de couleur claire.
- Il sera équipé d'une plaque signalétique côté couloir indiquant le local technique.
- Le local ne comportera pas de fenêtre. Si surfaces vitrées, elles seront opacifiées.
- Equipé d'un plancher technique avec une hauteur utile de 20cm.
- Equipé d'une alimentation électrique indépendante des autres locaux dont la puissance est définie dans le chapitre « énoncé des besoins » et d'un coffret de terre.
- La protection incendie du local sera conforme à la réglementation en vigueur. Dans l'hypothèse de la mise en place d'un système de détection, il devra se conformer au descriptif du § 3.2.2.9

5.1.2.2 Plancher technique

Fourniture et pose d'un plancher technique antistatique (**hauteur utile sous plancher 20cm du sol minimum**) avec armatures et entretoises métalliques. Il est nécessaire pour l'organisation des cheminements des différents médias.

Tous les vérins du plancher technique doivent être raccordés à la terre (cf. § 5.2.2.9).

Le plancher technique ne doit pas générer d'électricité statique.

Résistance au sol du plancher technique : supporter une association d'armoires de dimensions 0.80x0.80m pouvant atteindre 300Kg.

Prévoir 2 à 3 vérins et 2 à 3 plaques supplémentaires pour permettre de compenser les affaiblissements résultant des découpes de plaques et des réaménagements futurs.

5.1.2.3 Plafond suspendu

Si la fourniture et la pose d'un plafond suspendu sont retenues, il sera démontable. Si la HSP < 2.20m alors un plafond suspendu ne sera pas installé.

5.1.2.4 Electricité

Les locaux techniques doivent être dépourvus de toutes autres installations électriques que celles définies ci-dessous.

Fourniture et pose d'une alimentation électrique de **10 KVA** (cette valeur est la limite maximale, si les besoins sont inférieurs : voir chapitre « énoncé des besoins ») indépendante de celle desservant tout autre local. Elle devra être équipée d'un pare foudre de classe 1 et d'un parasurtenseur de classe 2.

Fourniture et pose d'un coffret de distribution muni d'un interrupteur général et comportant les protections adaptées à chaque départ. Le coffret sera équipé d'une porte avec serrure.

Les dimensions du coffret doivent intégrer une extension possible de 30%.

Cet interrupteur sera équipé d'une bobine à émission de tension liée à un coup de poing d'arrêt d'urgence, monté sous vitre, et placé à l'extérieur du local (capacité de deux NO et deux NF).

Les câbles électriques circuleront en périphérie du local (rangés en toron).

Les départs à prendre en compte sont :

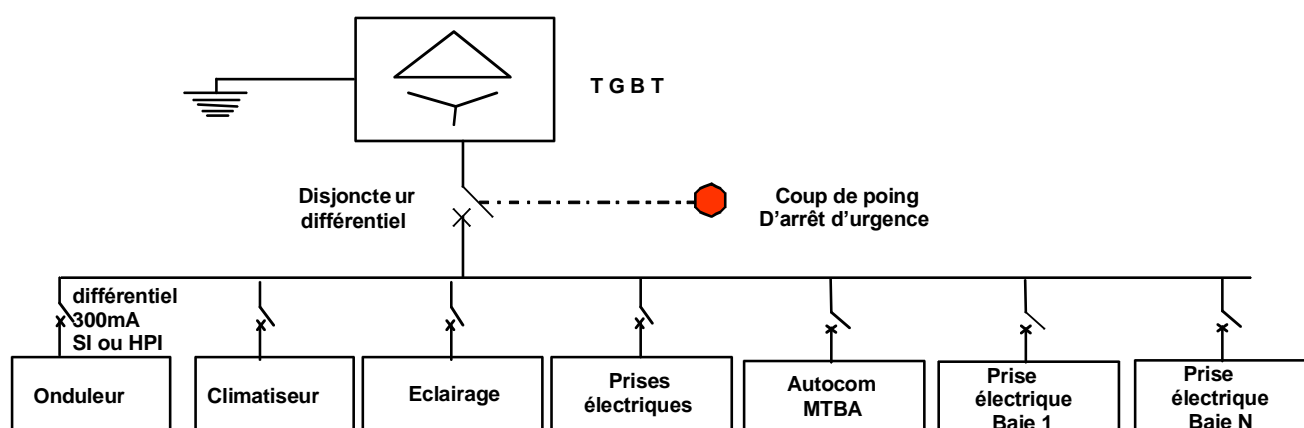
- L'éclairage du local,
- Le système de climatisation,
- Les prises électriques,
- 3 départs en attente équipés de disjoncteurs 2 x 16A, dont un départ doté d'un différentiel 300mA type SI ou HPI pour l'alimentation d'un onduleur.

Le circuit électrique vers une baie informatique sera constitué :

- d'un départ équipé d'un disjoncteur et un différentiel pour l'onduleur.
- d'un câble 3X2.5mm² dont la longueur permet l'installation de la prise de courant à 3 mètres autour du centre de la pièce.
- d'une prise de courant 230V 2P+T 16A de type « PLEXO »

Dans le cas où les prises de courant des postes de travail bénéficieraient d'une énergie ondulée et/ou secourue, l'alimentation électrique du local technique devra alors être du même type.

Schéma du réseau électrique:



Une goulotte verticale de dimensions 60mm x 40mm sera posée entre l'armoire électrique et le plancher technique.

5.1.2.5 Goulotte de ceinturage

Une plinthe de dimensions 190mm x 50mm compartimentée sera posée sur le mur opposé aux baies de brassage. Un poste de travail sera installé dans la plinthe 190mm x 50mm précitée.

5.1.2.6 Eclairage

Un éclairage ne produisant pas de parasite sera installé (sans starter). L'éclairage ne devra en aucun cas être inférieur à 300 lux à 0.75m du sol, les emplacements des différents blocs lumineux seront définis en fonction de l'aménagement du local.

L'éclairage par détecteur de présence est à proscrire.

5.1.2.7 Cheminement technique des courants faibles

Afin d'assurer la continuité des courants faibles entre les armoires techniques et les différentes dessertes (horizontale et verticale), la fourniture et la pose d'un chemin de câbles de dimensions 500x50mm (sauf précisions contraires au chapitre « énoncé des besoins ») sous le plancher technique, débouchant sous les armoires de brassage et vers l'axe de cheminement des câbles « courants faibles » (colonne montante), sont nécessaires. Les chemins de câbles seront interconnectés entre eux et au ceinturage de masse sous le plancher technique.

5.1.2.8 Climatisation

Il est préconisé l'installation d'un système de climatisation de précision :

- avec télécommande filaire,
- avec remise en marche automatique après une panne de courant,
- avec signal de synthèse défaut et raccordement possible à un système de supervision,
- commande d'arrêt en cas d'incendie,
- équipé si besoin d'un chauffage.

La puissance frigorifique devra tenir compte des dissipations des matériels et du volume des locaux.

Température :

Plage de fonctionnement = 22°C + ou - 2°C

Fonctionnement optimum = 22°

Gradient n'excédant pas 5° par heure.

Une préférence sera donnée sur le type et la marque des climatisations déjà installées dans les autres locaux techniques.

Les raccordements divers de la climatisation ne devront pas cohabiter avec le pré-câblage « courants faibles » et leurs cheminements seront à évoquer sur place.

Le climatiseur sera relié au plus court par une tresse de masse à la masse du plancher technique (le plancher technique étant maillé et relié au ceinturage des masses et à la terre).

5.1.2.9 Les alarmes incendie

Installation d'un détecteur de chaleur et de fumée avec signalisation et report vers le poste de sécurité.

Cette détection devra prendre en compte les plénums du plancher technique et éventuellement celui du plafond suspendu.

5.1.2.10 La terre

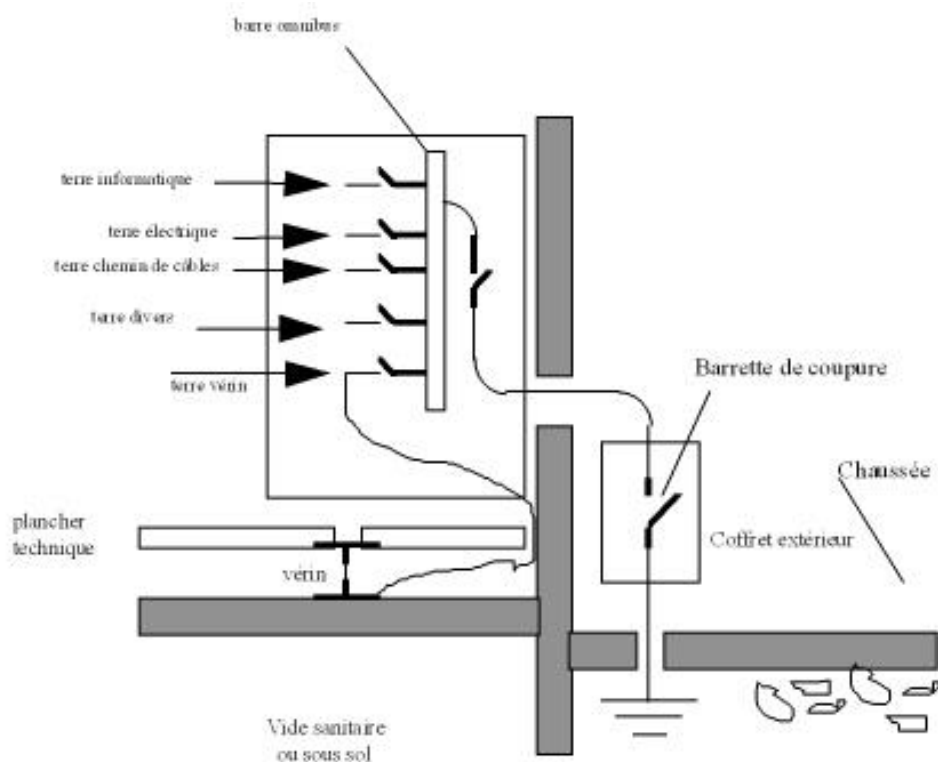
Mise en place d'un coffret de terre, muni d'un jeu de barrettes de coupures. Il sera fixé à proximité du puits de terre du bâtiment, avec les départs suivants :

Terre électrique : pose d'un câble de section 10mm² entre le coffret et le tableau électrique.

Terre informatique : pose d'un câble de section 6mm² entre le coffret et la barrette de coupure fixée à l'aplomb de l'armoire technique.

L'impédance de la prise de terre sera basse afin de pouvoir absorber les parasites qui pourraient altérer un signal de transmissions de données. Les câbles de terre chemineront avec les autres câbles du pré-câblage mais en aucun cas avec le réseau électrique.

Nota : L'interconnexion des terres sera réalisée conformément à la notice technique "Protection foudre" du STBFT (Approuvée par décision n° 3102/DEF/DCG/SDAF/BRDP du 22 avril 2004).



Dans un bâtiment toutes les terres et les masses doivent être interconnectées entre elles pour des raisons de sécurité

Des terres indépendantes sont interdites. Celle pour les “ courants forts ” et celle pour les “ courants faibles ”, dites “ terre informatique ”, doivent être obligatoirement interconnectées.

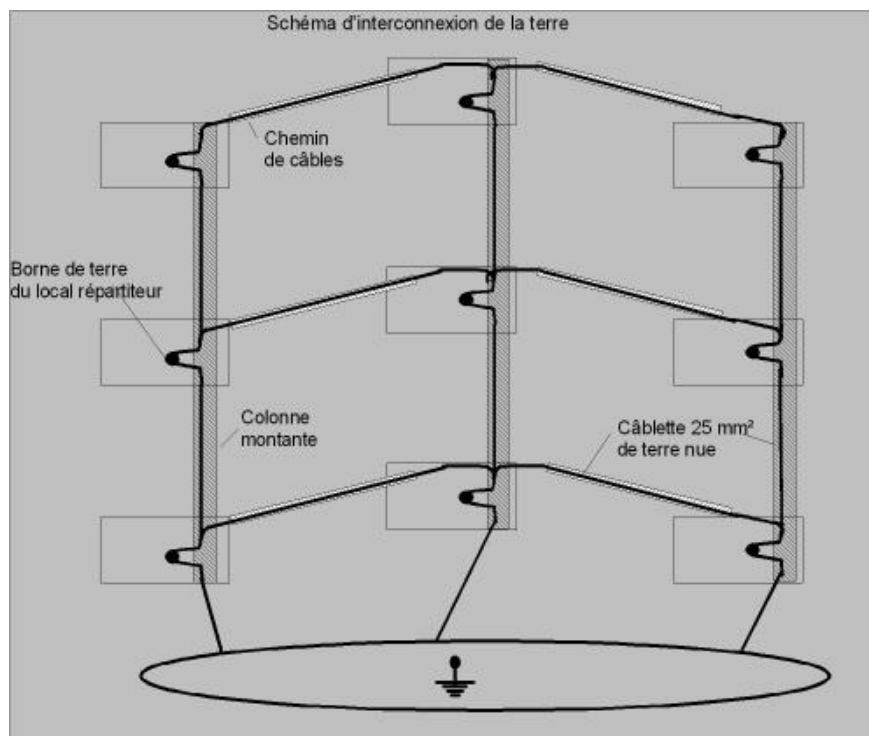
En l'absence de terre existante, fourniture et pose d'une terre conforme à la norme NFC 15.100 ($< 10 \text{ ohm}$ ou, si difficile à réaliser, la plus faible possible) et à la notice technique DM 162/DEF/DCG/EG/BREG du 28/09/95.

Il est à noter que seule l'équipotentialité est très importante, bien plus que la valeur de la prise de terre. En conséquence, il est impératif de réaliser le maillage du plancher technique du local, de le raccorder à la barrette de terre et d'interconnecter ensuite, au plus court, tous les équipements entre eux et au maillage.

La barre de raccordement des terres (V/J) du coffret électrique du local devra aussi être raccordée au plus court au réseau maillé du local technique.

Le câble de terre cheminera dans le chemin de câbles “ courant faible ” et se terminera dans le local technique sur une barrette de terre.

Schéma de principe d'interconnexion des terres dans un bâtiment :



Tous les vérins du plancher technique seront maillés entre eux par un câble cuivre de 16 mm^2 de section minimale et connectés au **ceinturage de masse** en 4 points équidistants par une tresse de masse de 16 mm^2 .

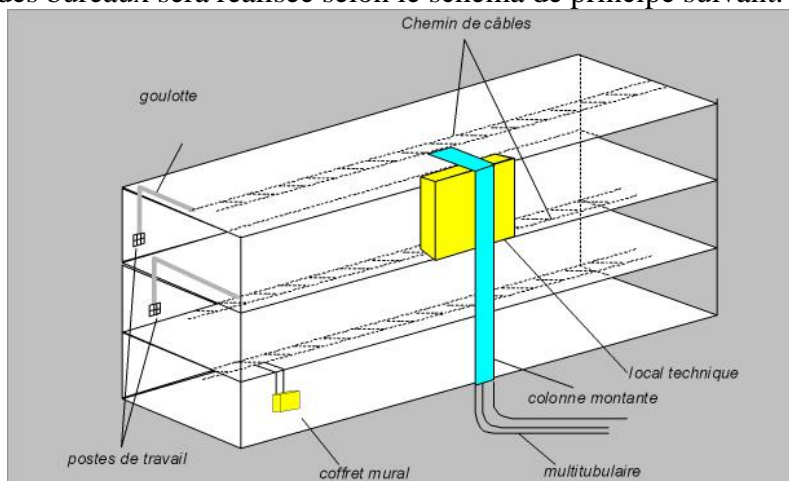
Toutes les masses métalliques installées dans le local (baies, chemin de câbles, châssis de la climatisation, ferme de répartiteur,.....) devront être au même potentiel et par conséquent reliées au plus court par un conducteur de 16 mm^2 au ceinturage ou à un pied du plancher technique. Il doit y avoir moins de 50 milli-ohms entre deux points de la masse.

A l'issue des travaux, le plan définissant la position du puits de terre, le cheminement du câble de terre dans le bâtiment et le relevé de mesure de la terre devront être fournis à la DIRISI de Rennes.

5.2 Distribution des locaux à usage général

5.2.1 Principe

La distribution des bureaux sera réalisée selon le schéma de principe suivant.

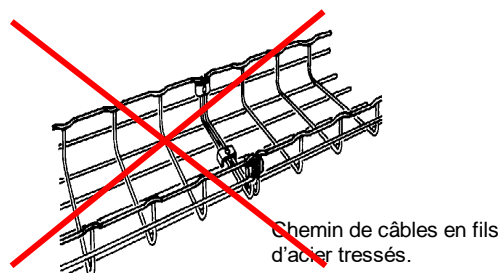
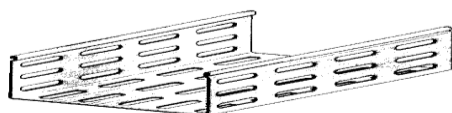


5.2.2 Cheminements horizontaux en chemins de câbles pour desservir les bureaux

Fourniture et pose de chemins de câbles de type dalle en acier galvanisé perforée à bords roulés (où soyés) de part et d'autre des couloirs, paliers et locaux communs afin de permettre la pose du câble informatique entre les pièces à vocation de bureaux et le local technique.

Il appartient au SID d'étudier et de proposer un cheminement **de 80 m maximum** entre l'armoire technique et la prise la plus éloignée. De plus, le SID fournira les plans des bâtiments sur lesquels devront être implantées les positions des chemins de câbles, des percements et des goulottes.

Dalle en acier galvanisé perforé



Les chemins de câbles, destinés aux passages exclusifs des "courants faibles", devront être distants de 30 cm des chemins de câbles dits "courants forts" et de toute source d'éclairage et posés à 20 cm minimum du plafond.

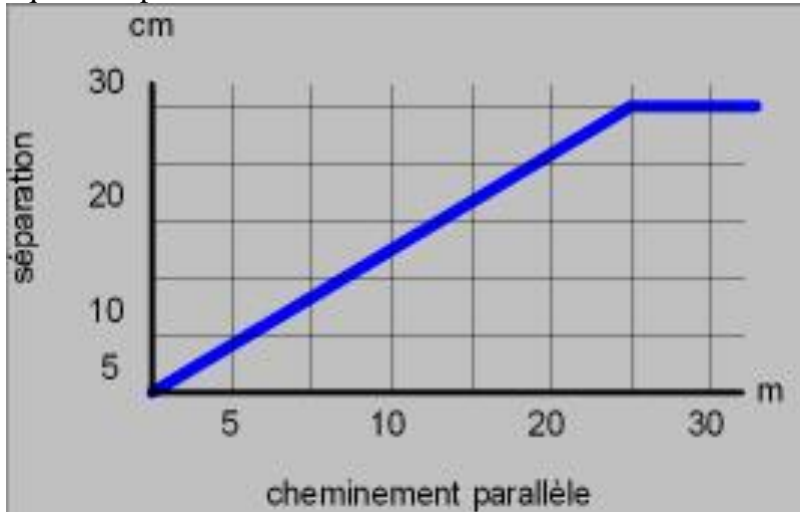
Le partage d'un chemin de câbles " courants faibles " avec les " courants forts " est à proscrire impérativement.

De même, une distance de 3m doit être respectée entre les chemins de câbles et tout appareil électrique susceptible d'émettre des parasites (moteur industriel, onduleur, redresseur, poste de transformation, électrovanne, enseigne lumineuse, etc...).

Tout croisement avec les chemins de câbles de "courant fort" se fera à titre exceptionnel à angle droit, sans respect de la règle des distances d'écartement, pour éviter les couplages.

Ils devront être reliés à la terre. A chaque extrémité, les chemins de câbles " courants faibles et courants forts" seront interconnectés entre eux par une tresse de masse pour éviter les phénomènes de boucles d'induction. Il est préconisé que les "courants forts et faibles" cheminent en parallèle tout en respectant les distances réglementaires.

Abaque de séparation des courants forts/courants faibles.



Des chemins de câbles courant faibles sont nécessaires pour l'installation :

- des câbles 4 paires pour desservir chaque Point d'Accès.
- du câble téléphonique multipaires au départ du central téléphonique.
- des fibres optiques en provenance des autres locaux techniques.
- des câbles de terre.

Ils seront installés dans les circulations à chaque niveau et dans les colonnes montantes du bâtiment, une continuité physique et électrique devra être assurée entre eux.

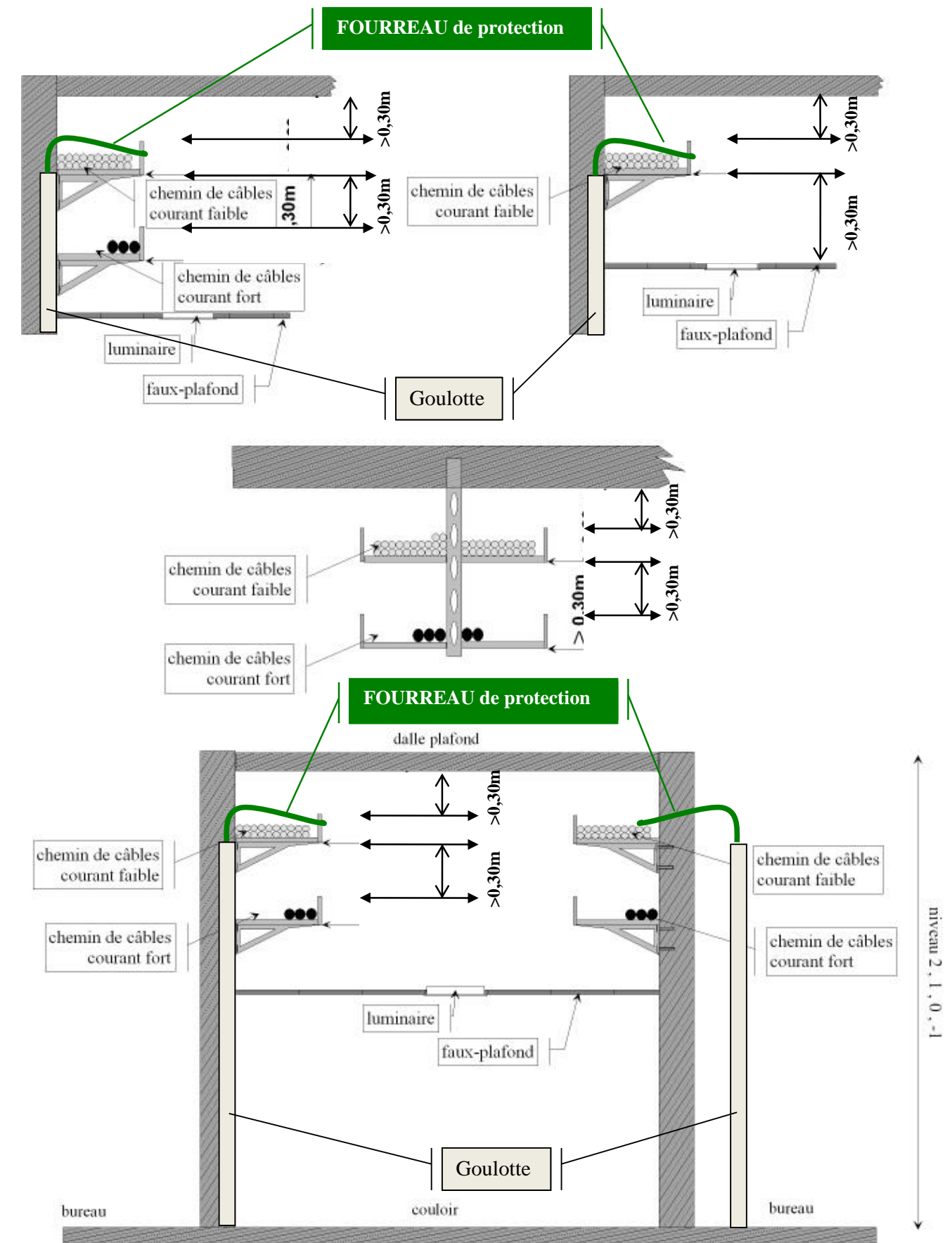
Les chemins de câbles à installer dans les couloirs seront au minimum de dimensions 300x50. Toute dimension inférieure sera précisée dans la partie « énoncé des besoins ».

Les dimensions des chemins de câbles devront être également calculées en fonction des rayons de courbure des câbles multipaires et fibres optiques à installer. Le rayon de courbure minimum est de 22 mm, il est au moins égal à 8 fois le diamètre du câble (par exemple un câble de 128 p de Ø 35 impose un rayon de courbure minimum à la pose de 430mm).

Si la distribution ne peut pas être faite sur chemin de câbles, les cheminements s'effectueront sous goulotte plastique de dimensions identiques (prévoir 30% d'extension).

Les chemins de câbles « courants faibles » sont identifiés à l'aide d'étiquettes dilophanes fixées sur l'aile des chemins de câbles, tous les deux mètres et à chaque direction.

Exemples :



5.2.2.1 Cheminement vertical en chemins de câbles : colonne montante

La colonne montante partant du local technique vers les différents niveaux à desservir se fera en chemin de câbles de dimensions 500mmx50mm (sauf précisions contraires au chapitre « énoncé des besoins »). Cette colonne desservira également et interconnectera les locaux techniques situés dans le même bâtiment. Les passages inter-niveaux doivent être suffisamment dimensionnés pour permettre d'assurer facilement le passage des câbles.

Dans les parties communes et apparentes, les chemins de câbles seront cachés dans un coffrage en bois équipé de panneaux ou de portes facilement démontables (loqueteaux magnétiques ou charnières).

Les différents chemins de câbles devront permettre le transport de tous les câbles " courants faibles " (y compris la fibre optique) de la présente étude, mais surtout prendre en compte l'avenir et les extensions futures.

5.3 Desserte des pièces

5.3.1 Mode de desserte

Les pièces concernées par le câblage seront desservies :

- en plinthe lorsque le réseau est distribué depuis le niveau inférieur.
- en chemin de câbles et goulotte ou colonne de distribution lorsque le réseau est distribué depuis le niveau supérieur.

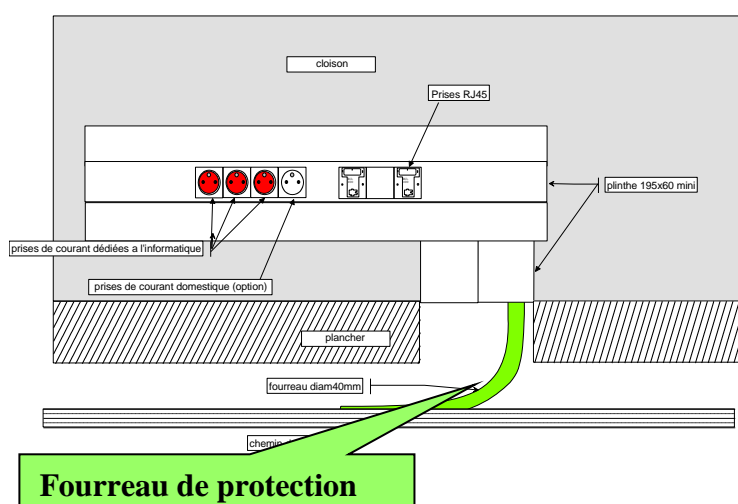
La liaison entre le chemin de câbles de distribution horizontale « courants faibles » et les pièces se fera, soit par l'intermédiaire d'un chemin de câbles de dimensions 60x40mm, soit par un fourreau lisse et aiguillé de :

- - 32 mm de diamètre intérieur pour 1 poste de travail maximum

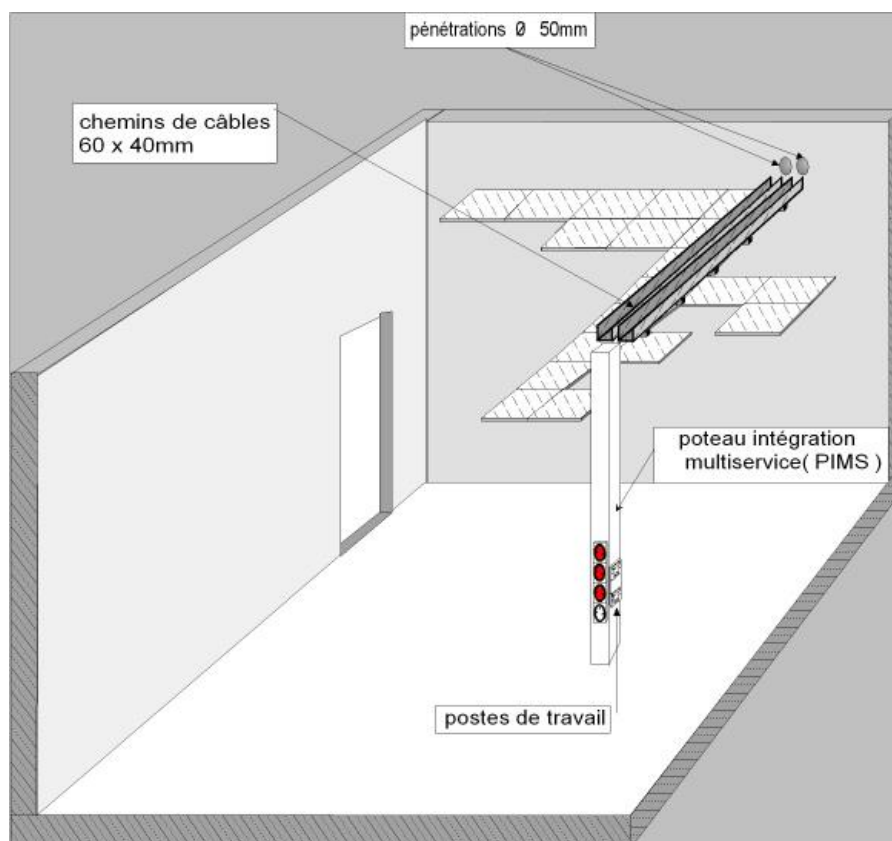
N.B. : Tous les passages et percements pour la distribution des pièces seront réalisés.

Exemples de distribution :

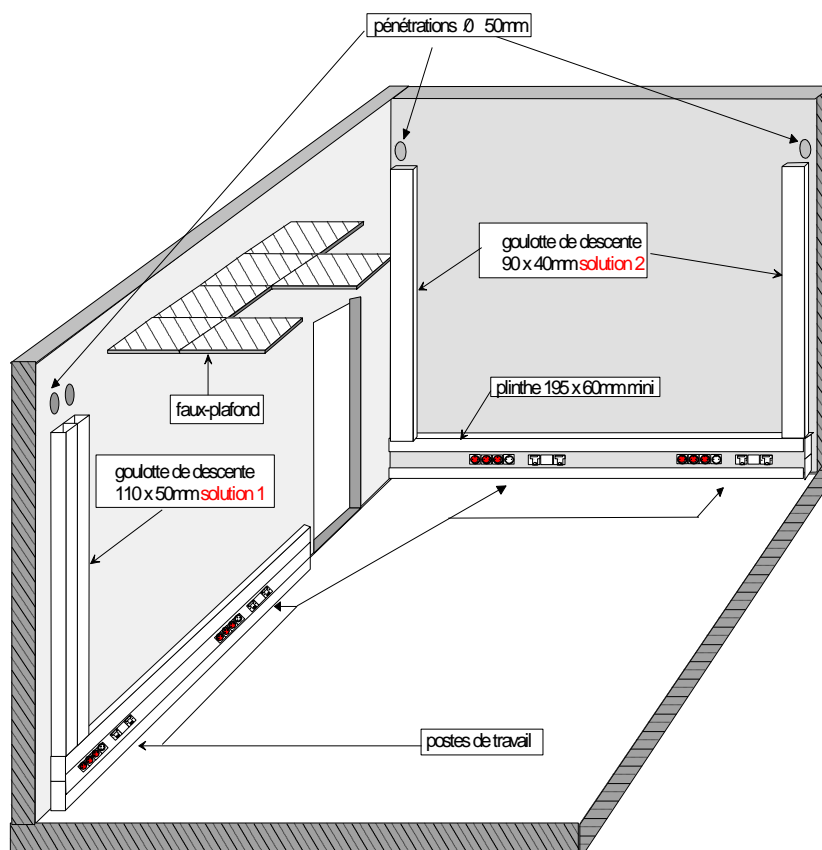
-Distribution par plinthe



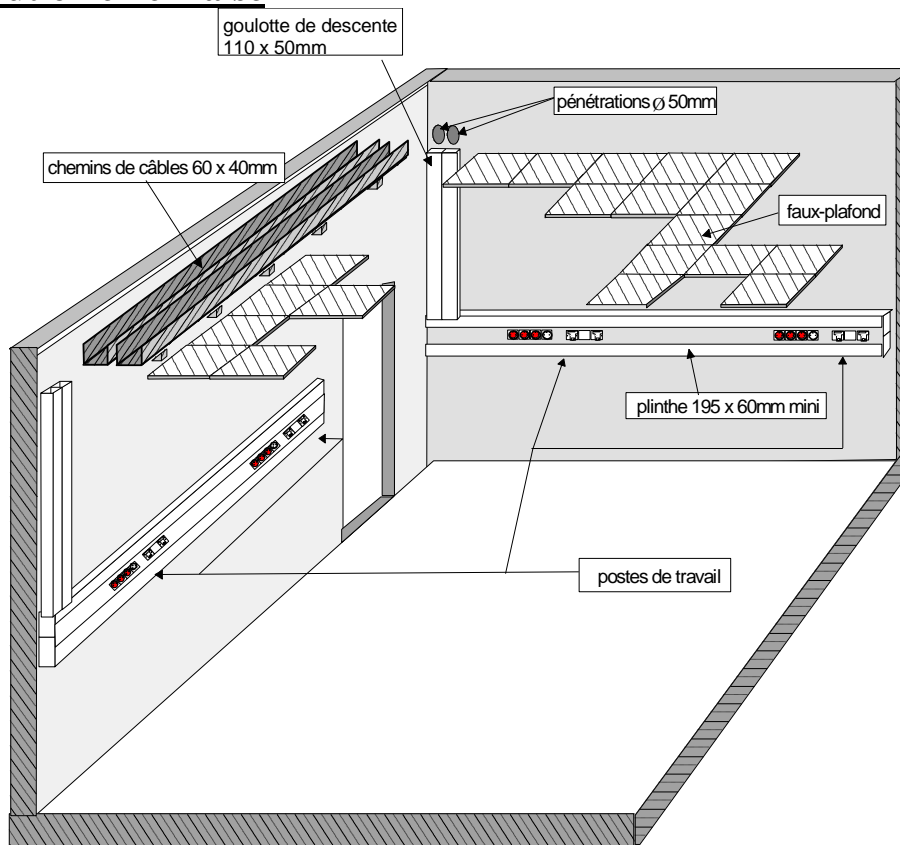
- Distribution par colonne



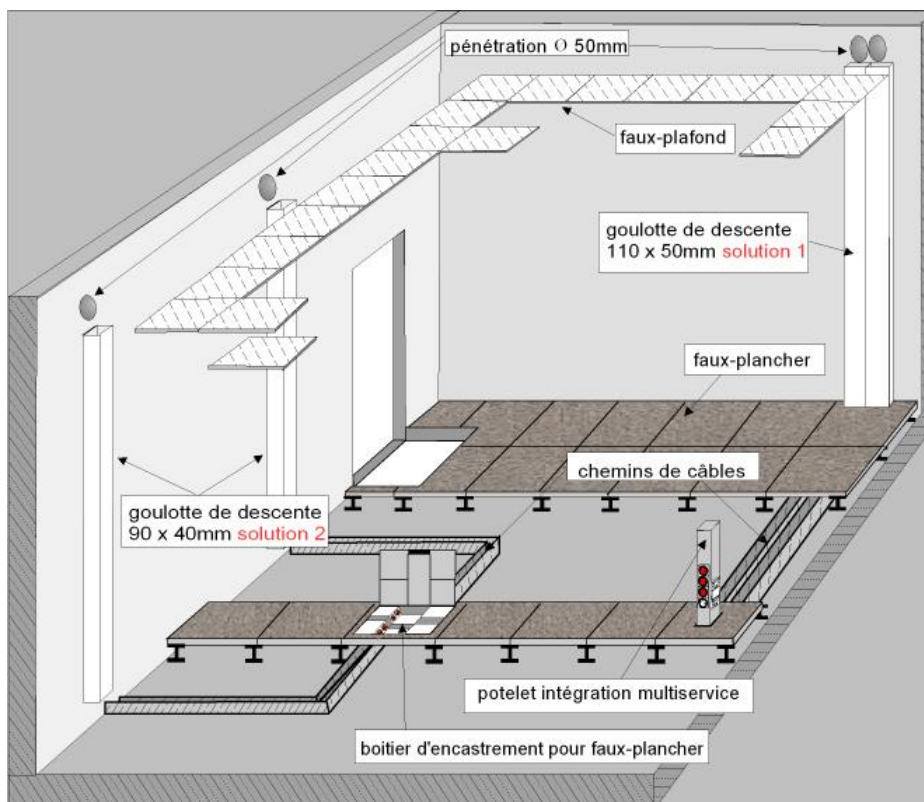
- Distribution par chemin de câbles et goulotte (Solution N° 1 et N°2)



- Distribution en cimaise



- Distribution en faux-plancher



5.3.2 Goulotte de descente

Dans le cas de la distribution par chemin de câbles et goulotte (solution 1), la goulotte de descente utilisée dans les pièces sera de dimensions 110mm x 50mm et transportera les courants faibles et forts. Une descente en goulotte plastique sera réalisée entre la plinthe murale et le faux-plafond. Cette goulotte desservira au maximum 4 postes de travail.

Dans le cas de la distribution par chemin de câbles et goulotte (solution 2), la goulotte de descente utilisée dans les pièces sera de dimensions 90mm x 40mm et ne transportera que des courants faibles. Une descente en goulotte plastique sera réalisée entre la plinthe murale et le faux-plafond. Cette goulotte desservira au maximum 4 postes de travail. L'alimentation électrique des pièces devra faire l'objet de la même réflexion que pour la mise en place du système de câblage du courant faible. Ainsi il sera recommandé de réaliser une deuxième goulotte de descente.

L'utilisation de goulotte de descente nécessite la réalisation de pénétrations fourreautées de diamètre Ø 50 mm, pour les courants faibles et pour les courants forts, indépendantes et distantes d'au moins 10 cm, entre les chemins de câbles et chaque pièce à vocation de bureau devant être équipée.

5.3.3 Plinthe de ceinturage

Les pièces seront équipées, en fonction de l'emplacement des postes de travail, de plinthe en plastique de dimensions 190mm x 50mm, trois couvercles et compartimentée de la manière suivante :

- **compartiment supérieur pour les câbles courants faibles**
- **compartiment inférieur pour les câbles courants forts**
- **compartiment milieu pour l'appareillage**

Les caractéristiques techniques des plinthes sont les suivantes :

- Goulotte d'installation habillable en PVC Blanc, 3 compartiments utiles cloisonnés, composée d'un fond technique 190mm x 50mm minimum, 3 couvercles en façade en PVC blanc.
- La goulotte doit accepter tous les appareillages au format 45mm x 45mm avec ou sans concept complet de supports + plastrons indépendants multipostes recouvrant les couvercles, assurant ainsi un indice de protection IP 4x.

5.3.4 Poteau individuel multi service

Perche en PVC ou aluminium devant intégrer une cloison interne métallique pour la séparation des courants forts et des courants faibles, et être réglable par vérin pour permettre son adaptation dans le local d'installation.

Elle devra permettre la mise en place de connectique cuivre (RJ45) et optique au format 45mm x 45mm ainsi que des prises d'alimentation secteur et sera livrée complète, accessoires de montage et câbles de raccordement compris (secteur et cuivre).

5.3.5 Boitier d'encastrement pour faux-plancher ou colonnette de distribution

Permet la mise à disposition des courants au sol en garantissant la parfaite séparation des courants fort et faible.

Il devra permettre la mise en place de connectique cuivre (RJ45) et optique au format 45mm x 45mm ainsi que des prises d'alimentation secteur et sera livrée équipées et pré-câblées, accessoires de montage et câbles de raccordement compris (secteur et cuivre).

5.3.6 Alimentation électrique des équipements informatiques

Dans la mesure du possible, le circuit d'alimentation électrique devra être indépendant des autres circuits du bâtiment afin d'éviter les perturbations créées par d'autres équipements (tube néon, ...).

Si pour des raisons de contraintes de topologie des pièces, des cheminements parallèles « courants faibles » avec des câbles d'alimentation électrique sont plus réduits, des distances d'écartement plus courtes sont tolérées pour des cheminements inférieurs :

- à 2,5m avec 2cm d'écartement minimum
- à 10m avec 4cm d'écartement minimum

L'opportunité d'un réseau in-interruptible pour certains postes de travail sera à déterminer par l'utilisateur.

Nota : Cette option impactera l'alimentation des locaux techniques qui devront être secourus à hauteur des postes les mieux desservis.

5.3.7 Mise à la terre des équipements informatiques

Les conducteurs de protection des stations de travail doivent être interconnectés. Le circuit de terre doit avoir une valeur respectant les règles nationales de sécurité.

5.3.8 Caractéristiques des câbles et fibres optiques

Les différentes infrastructures (chemins de câbles, goulottes, fourreaux, ...) devront permettre le respect des rayons de courbure des câbles informatiques (cuivre).

Caractéristiques du câble :

- catégorie 6A 100 ohms 2*4 paires
- rayon de courbure minimum | 60mm
- masse linéique | 115kg/km
- diamètre | ~12mm
- tenue au feu : LSOH (Low Smoke Zéro Halogène) conforme à la norme NF-3270 catégorie C2 (CEI60332-1)

6 PRE-CABLAGE VDI

6.1 Normes

Les normes sont décrites au paragraphe 3.

6.2 Préconisation du pré-câblage

Le pré-câblage doit permettre de connecter chaque équipement d'extrémité (PC, téléphone...) de manière souple et performante aux différents systèmes informatiques et téléphoniques utilisés. **Les composants (Câblage et connectique) et la solution proposée devront être conformes aux spécifications des normes et standards en vigueur.**

Très important :

Le titulaire veillera à proposer des solutions non propriétaires, permettant l'interopérabilité ainsi que la compatibilité des composants.

(Exemple : C6a + C6a = C6a et C6a + C5e >= C5e).

L'installation des câbles devra s'effectuer dans le respect des règles de l'état de l'art ; le maintien des câbles entre eux dans les chemins de câbles se fera sans contrainte excessive.

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

A l'installation le soumissionnaire indiquera sur chaque extrémité des câbles de desserte capillaire l'identification de celui-ci suivant la règle du § 7.2.2.3.

Cette identification sera lisible et indélébile.

6.2.1 Performances du pré-câblage et du câblage

Les performances du câblage informatique devront être conformes au minimum aux spécifications de la **catégorie 6a** une utilisation en classe d'application **Ea**.

Le pré-câblage doit être performant et capable de supporter les types de communication actuels ou annoncés :

- Téléphonie analogique, numérique (RNIS),
- Ethernet 100Mbps ou Gigabits/s sur cuivre,
- Vidéo
- Téléphone sur IP

6.2.2 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 sera de type FTP avec un **blindage à 360°** afin de garantir une reprise de l'écran du câble sur 360°.

6.2.3 Performances sur la chaîne de liaison

Les composants de la chaîne de liaison devront être conformes à la **catégorie 6a** pour une classe d'application **Ea** avec une bande passante garantie **au moins égale à 500 Mhz** pour assurer le transport des données informatiques sans altération.

Les éléments constitutifs du permanent-Link (connecteur – câble – connecteur) doivent être issus d'un même constructeur.

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.

**Afin de conserver une homogénéité des installations, la DIRISI préconise une chaîne de liaison existante sur sa zone de responsabilité (Infra+/Schneider, 3M/Corning).
L'administration n'acceptera aucune proposition de chaîne de liaison low cost.**

6.2.4 Préconisations pour la mise en œuvre

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

- contraintes d'environnement (courant fort/ courant faible),
- efforts de traction sur les câbles lors de leur installation,
- rayons de courbures de câbles pendant la pose et après la pose,
- continuité sur l'impédance de transfert du blindage entre le câble et les connectiques,
- fixation des câbles par du velcro,
- longueur maximum des liens cuivre (< 80 m),
- Etc.....

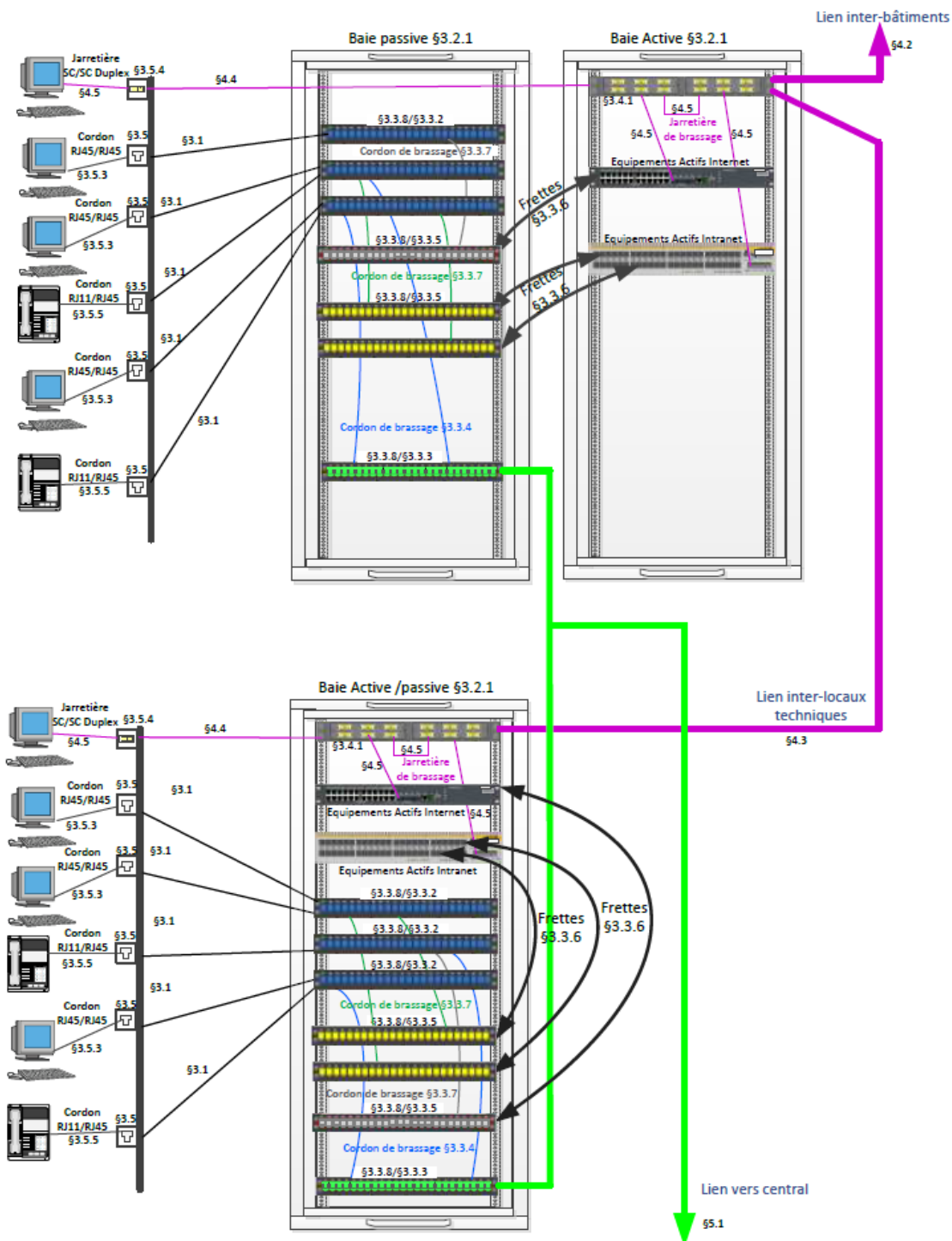
Les caractéristiques à satisfaire par les composants passifs à fournir sont détaillées dans les chapitres suivants.

6.2.5 Agrément des intervenants

Les entreprises devront être agréées vis-à-vis du système de câblage à installer de telles sortes qu'elles puissent offrir la garantie constructeur (10, 15 ans...).

Les techniciens devant intervenir sur le câblage (tant optique que cuivre) seront spécialisés dans la réalisation des réseaux locaux et devront avoir suivi les stages adéquats de certification de ces mêmes constructeurs (certificats nominatifs de stage à l'appui à fournir). La fourniture de ces justificatifs sera prise en compte dans l'examen de la candidature.

6.2.6 Principe de raccordement des utilisateurs



7 DISTRIBUTION HORIZONTALE

7.1 Desserte capillaire d'étage

Le titulaire doit garantir le fonctionnement des applications à la fréquence du câble.

7.1.1 Définition

La distribution horizontale des postes de travail banalisés doit pouvoir transporter l'ensemble des flux rencontrés sur les réseaux de type VDI (voix, donnée et image), par des câbles cuivre.

7.1.2 Caractéristiques techniques

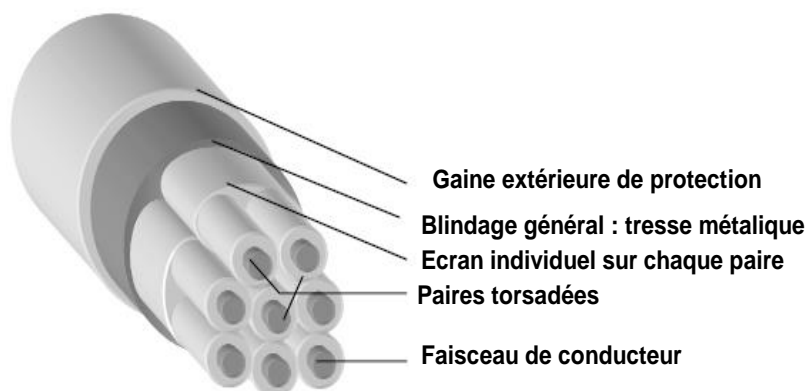
Le câble utilisé sera constitué de paires torsadées (1x4, 2x4) avec une impédance caractéristique de **100 ohms**.

Sur un site vierge ou entièrement rénové, l'impédance de **100 ohms** est imposée.

Pour préserver le niveau de sécurité requis, la totalité des câbles sera **de type blindé paire à paire et blindage général (F/FTP)**.

L'âme des brins sera de diamètre 0,5 mm au minimum, en cuivre rouge (jauge AWG 24 au minimum et AWG 23 au maximum).

Au niveau des performances de transmissions pour la voix et les données, ces câbles seront conformes aux exigences de **la catégorie 6a avec une bande passante au moins égale à 500 Mhz**.



7.1.3 Câblage

A 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 B (pour 100 ohms)**, respectant le câblage **RNIS**.

7.2 Armoire et coffret techniques

7.2.1 Armoire technique

Les armoires techniques des bâtiments seront installées dans les locaux techniques, dont l'accès est strictement réservé au personnel habilité à intervenir pour effectuer les opérations de gestion du réseau. Ces locaux seront fermés à clef. Suivant la concentration des postes de travail à desservir, la modularité des armoires techniques doivent permettre l'obtention de nombreux types de configurations (positionnement, assemblage, nombre de baies etc....) et la facilité d'accès aux équipements installés en face avant comme en face arrière.

7.2.1.1 Généralités

L'armoire technique modulaire est composée d'une ou plusieurs baies techniques qui accueillent et séparent les éléments passifs des ressources actives. Elle héberge également les constituants actifs du réseau.

A partir de cette armoire, la distribution capillaire (cuivre) est déployée jusqu'à la prise de raccordement du poste de travail. De plus, l'armoire technique accueille la rocade téléphonique, les rocades inter bâtiments.

- L'armoire technique modulaire, dans sa version minimale, devra être constituée d'une baie de dimensions : **19 pouces** de largeur et **42 U** de hauteur utile (dim: 800mm/800mm).

Sur les sites déjà partiellement équipés, l'esthétique et l'homogénéité de l'ensemble seront recherchés.

7.2.1.2 Composition

Chaque armoire technique doit être équipée :

- d'une ou de plusieurs baies **19"** (accessibilité en faces avant et arrière). Elle comporte tous les équipements nécessaires pour **recevoir le matériel actif et passif** (y compris les chemins de câbles, des accessoires de fixation des équipements actifs et passifs...),
- d'un ensemble de **portes** équipées d'une serrure à trois clés (le canon de serrure sera au standard européen),
- de **portes pleines** pour les équipements passifs, **ajourées** avec un taux de transparence au minimum de 70% pour les équipements actifs,
- d'un ensemble d'équipements complémentaires améliorant l'installation et l'organisation de la connectique (support de passage de câble latéral ou central etc.)
- de **passages de câbles** et peignes fonctionnels et structurés,
- de guide ou passe cordons assurant une organisation fonctionnelle des câbles en face avant comme en face arrière de l'armoire,
- **d'un plateau amovible** pour poser du matériel non standard (modems..),
- de points de mise à la terre de l'armoire.

Il sera important, par principe de précaution, **de séparer les parties de connexion cuivre des parties de connexion optique**. De même, les modules de brassage téléphonique, de ressources informatiques, et de distribution capillaire seront clairement **séparés**.

Dans le cas particulier où l'espace offert par le local technique est insuffisant à l'accueil des baies nécessaires à la dissociation actif/passif, il faudra s'assurer que le capillaire cuivre ne sera pas perturbé par les matériels actifs et que les exigences de la norme, surtout pour la catégorie 6, soient bien respectées.

L'implantation au sol des armoires et l'aménagement interne des équipements installés devront apparaître dans les dossiers techniques.

7.2.1.3 Equipement électrique

Les équipements électriques destinés à la basse tension (230V) seront conformes à la norme française **NF C 15 100** sur les installations électriques.

La baie destinée aux matériels actifs sera équipée :

- ❑ d'un bandeau de **huit prises secteur 16 A** avec interrupteur à voyant lumineux et raccordement à la terre ; le raccordement de ce bandeau à l'armoire est à la charge du soumissionnaire.
- ❑ d'un cordon de cinq mètres minimum qui permettra le raccordement de cette baie au disjoncteur de l'armoire électrique du local technique,
- ❑ d'une mise à la terre **conforme aux règles en vigueur**.

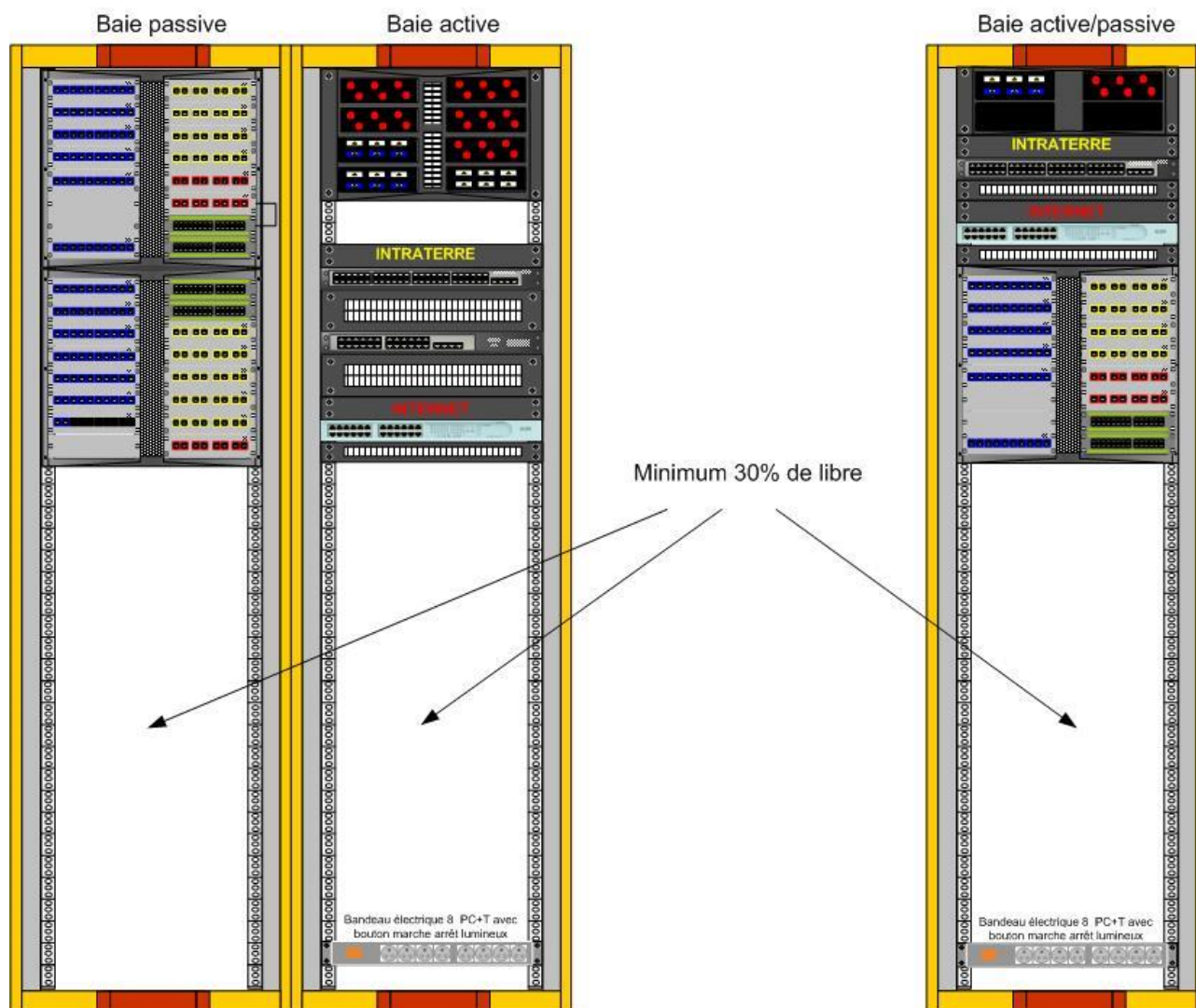
<p>Le raccordement électrique est à la charge du soumissionnaire.</p>
--

L'installation doit être conforme au guide pratique pour la réalisation des masses. Toutes les terres dans l'enceinte du bâtiment 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 50 174** **dans le respect de l'état de l'art**.

Afin d'améliorer la protection des matériels actifs hébergés et selon les exigences particulières définies pour le besoin du site, des onduleurs pourront être proposés. Les armoires doivent, par conséquent, pouvoir supporter l'installation d'onduleurs montés en rack.

7.2.1.4 Particularité sur les armoires techniques du bâtiment

Exemple avec implémentation d'une baie passive et d'une baie active ou une baie active/passive.



Le soumissionnaire fournit l'armoire, et l'ensemble des équipements de raccordement pour la transmission de données et la téléphonie. Il adaptera les longueurs des cordons de brassage aux contraintes liées à chaque baie technique tout en garantissant les exigences de la norme. Une réserve d'espace pour les extensions futures (30%) devra être assurée.

7.2.2 Coffret technique

Les coffrets techniques du bâtiment seront installés dans un local accessible aux personnels habilités à intervenir pour effectuer les opérations de gestion du réseau. Ces coffrets seront fermés à clef. Suivant la concentration des postes de travail à desservir, la modularité des coffrets techniques doit permettre l'obtention de nombreux types de configurations (positionnement, assemblage, etc....) et la facilité l'accès aux faces avant et arrière des équipements installés.

7.2.2.1 Généralités

Le coffret technique modulaire héberge les constituants actifs et passifs du réseau. A partir de ce coffret, la distribution capillaire (cuivre) est déployée jusqu'à la prise de raccordement du poste de travail.

- ❑ Le coffret technique, dans sa version minimale, devra avoir les dimensions suivantes : **19 pouces** de largeur, **600 mm** de profondeur et **18 U** de hauteur utile.

Sur les sites déjà partiellement équipés, l'esthétique et l'homogénéité de l'ensemble seront recherchés.

7.2.2.2 Composition

Le coffret technique doit être équipé :

- ❑ de tous les équipements nécessaires pour **recevoir le matériel actif et passif** (y compris les chemins de câbles, les accessoires de fixation des équipements passifs...),
- ❑ doit être accessible en face avant ainsi que sur ses deux cotés,
- ❑ d'une **porte** équipée avec serrure à trois clés (le canon de serrure sera au standard européen),
- ❑ pour permettre la fermeture de la porte sans contrainte sur les cordons de brassage (respect des rayons de courbure). Le cas échéant, ce point pourra être traité au travers des accessoires (décrochement des oreilles de fixation des panneaux d'accueil, etc.....),
- ❑ d'un ensemble d'équipements complémentaires améliorant l'installation et l'organisation de la connectique (support de passage de câble latéral ou central etc.)
- ❑ de **passages de câbles** et peignes fonctionnels et structurés,
- ❑ de guide ou passe cordons assurant une organisation fonctionnelle des câbles en face avant comme en face arrière du coffret,
- ❑ d'un **plateau** pour poser du matériel non standard (modems..),
- ❑ de points de mise à la terre de l'armoire,

Il sera important, par principe de précaution, **de séparer les parties de connexion cuivre des parties de connexion optique**. De même, les modules de brassage téléphonique, de ressources informatiques, et de distribution capillaire seront clairement **séparés**.

7.2.2.3 Equipement électrique

Les équipements électriques destinés à la basse tension (230V) seront conformes à la norme française **NF C 15 100** sur les installations électriques.

Le coffret sera équipé :

- ❑ d'un bandeau de **quatre prises secteur 16 A** avec interrupteur à voyant lumineux et raccordement à la terre ; le raccordement de ce bandeau au coffret est à la charge du soumissionnaire.
- ❑ d'un raccordement électrique de ce coffret à l'armoire électrique du bâtiment.
- ❑ d'une mise à la terre **conforme aux règles en vigueur**.

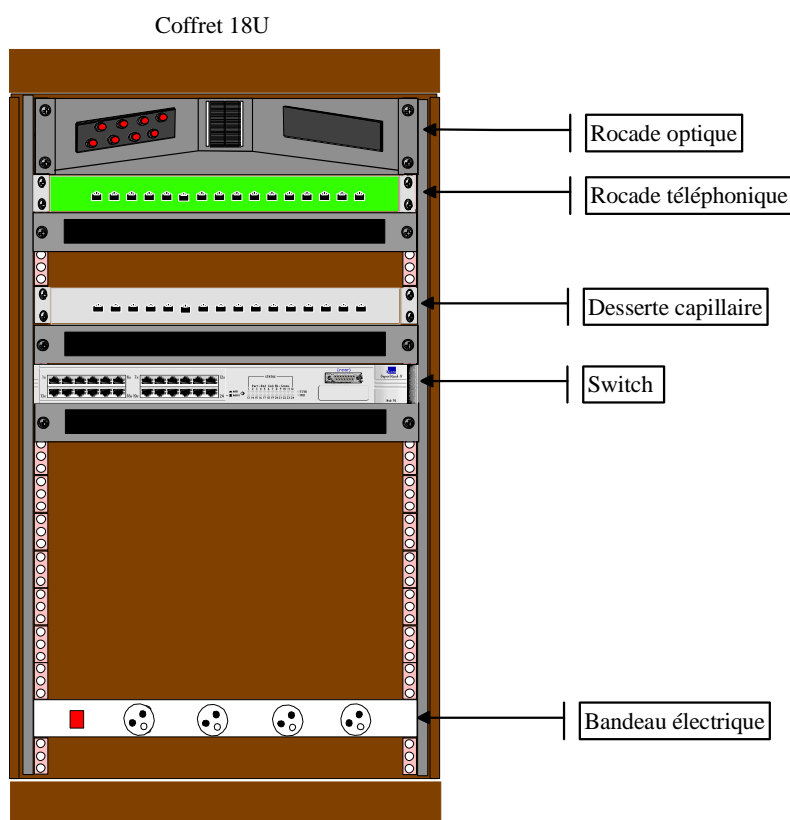
Le raccordement électrique est à la charge du soumissionnaire.

L'installation doit être conforme au guide pratique pour la réalisation des masses. Toutes les terres dans l'enceinte du bâtiment 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 50 174 dans le respect de l'état de l'art.**

Dans l'hypothèse d'installation d'onduleurs « rackables » (non demandés au titre du projet), les coffrets devront être en mesure de supporter leur installation.

7.2.2.4 Particularités sur les coffrets techniques du bâtiment

Exemple d'un coffret technique modulaire.



Le soumissionnaire fournit le coffret, et l'ensemble des équipements de raccordement pour la transmission de données et la téléphonie. Il adaptera les longueurs des cordons de brassage aux contraintes liées au coffret technique tout en garantissant les exigences de la norme.

Une réserve d'espace pour les extensions futures (30%) devra être assurée.

7.3 La connectique cuivre

La connectique cuivre doit permettre le raccordement des postes de travail banalisés depuis la distribution capillaire jusqu'aux ressources informatiques ou ressources téléphoniques en modules RJ45.

7.3.1 Panneaux d'accueil

Des panneaux d'accueil de la connectique « cuivre » seront installés dans les baies techniques. Ils seront destinés à recevoir et dissocier :

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

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

- intégrables en baie 19 pouces 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,
- équipés de passe cordons,
- dissociation entre la desserte capillaire 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.

IMPORTANT :

Une répartition judicieuse dans la baie 19'' de ces panneaux d'accueil sera à rechercher par le titulaire de manière à garantir une exploitation aisée par les techniciens.

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

7.3.2 Panneau destiné à la distribution capillaire

7.3.2.1 Rôle

Intégré et fixé dans l'armoire technique en baies de 19 pouces, ce panneau de brassage accueille en face arrière les câbles destinés à la distribution capillaire cuivre de l'étage. La face avant utilise la connectique cuivre **RJ45**. Les prises RJ45 non utilisées dans les armoires seront protégées contre la poussière par des dispositifs adaptés. Chaque point de connexion correspond à une prise cuivre d'un poste de travail, le brassage dirigera les flux vers les ressources téléphoniques ou informatiques.

7.3.2.2 Caractéristiques techniques

Intégrés dans chaque baie passive, ces panneaux garantiront une densité de connexion optimale en préservant le confort de brassage. Les points de connexion pourront être **dissociés de la structure** permettant ainsi une interchangeabilité de la connectique. Des accessoires seront associés afin de faciliter et d'éclaircir le brassage (passe- cordons, peignes en position latérale ou centrale) ainsi qu'un organisateur de câbles, en face arrière, pour assurer un meilleur maintien capillaire /connectiques.

Ces panneaux destinés à la distribution capillaire seront associés à un marquage **Bleu**.

L'aménagement des prises RJ45 dans le panneau de brassage destiné à la distribution capillaire devra permettre l'installation éventuelle de dédoubleurs RJ45.

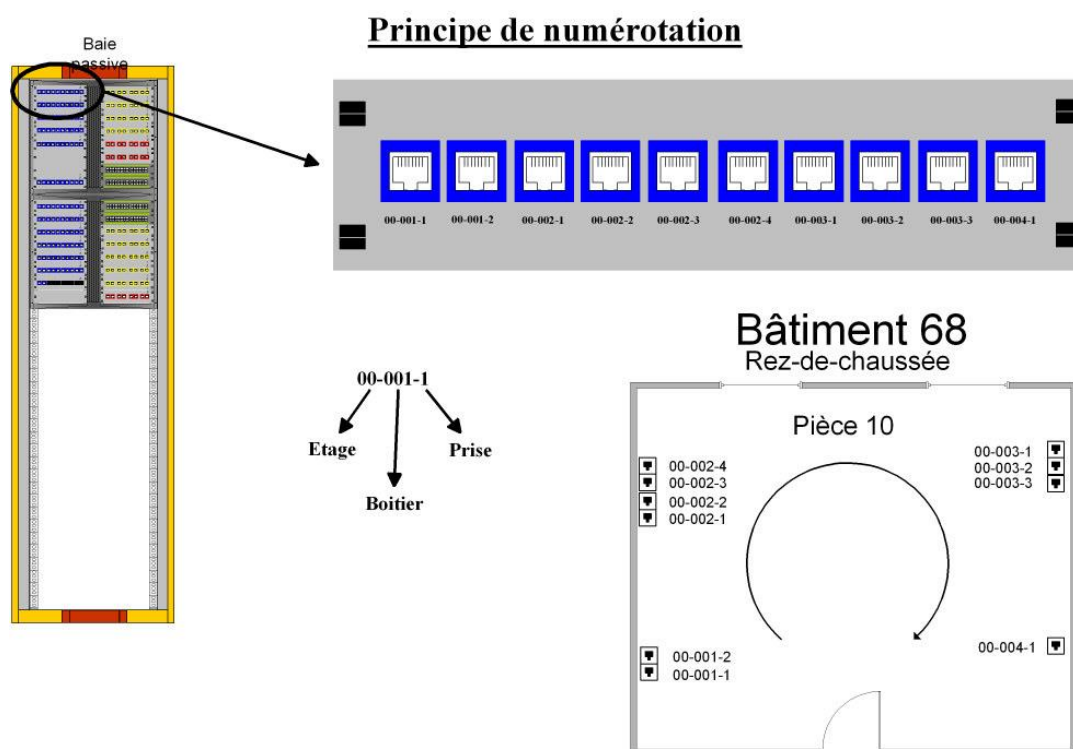
7.3.2.3 Identification- Repérage

Chaque prise RJ45 installée dans le panneau d'accueil dédié à la distribution capillaire sera identifiée par les éléments de la prise correspondante coté bureau, Il respectera la codification suivante :

- le n° EE d'étage du bâtiment,
Sous-sol : S0, S1, S2 ...
Etage : 00, 01, 02 ...
- le n° BBB du boîtier dans le bâtiment,
Groupe de prises adjacentes
- le n° P de la prise dans le boîtier (de 0 à 9)
Privilégiez de commencer à 1

Ex : S1-024-2 2^{ème} sous-sol, 24^{ème} boîtier, 2^{ème} prise

L'identification des prises sera conforme à la directive d'installation et de nommage des composants d'infrastructure de télécommunication (N° 921603/DEF/DIRISI/SCOE/DIVEXP/DEPEXR du 28/04/10).



Lors de la validation de la phase conception, la DIRISI fournira au titulaire du marché le plan de numérotation des postes de travail.

7.3.3 Panneau destiné aux ressources téléphoniques (Commuté. Multiservices)

Intégrés dans l'armoire technique en baies de 19 pouces, ces panneaux proposeront une densité de connexion optimale pour préserver le confort de brassage.

7.3.3.1 Rôle

Ce panneau de brassage accueille en face arrière la rocade téléphonique destinée à l'étage. Ainsi la téléphonie et la transmission de données (LS, S0, modems etc....) sont brassées à partir de ce panneau.

En face avant du module on retrouve de la connectique cuivre **RJ45**. Chaque point de connexion correspond à un abonné téléphonique, ou à une connexion multiservice S0. Les connexions dédiées à la téléphonie seront rassemblées de la gauche vers la droite en face avant et identifiées.

Les prises RJ45 seront généralement câblées en 1 paire, parfois en 2 paires, exceptionnellement en 4 paires.

7.3.3.2 Caractéristiques techniques

En plus des performances de transmissions pour la bande passante téléphonique (0– 3400 Hz ou plus pour S0, modems xDSL ou autres), chaque point de connexion sera conforme aux spécifications de la **catégorie 3** selon la norme européenne **CENELEC EN 50173**,

Chaque panneau offrira, en face arrière, un organisateur de câbles pour faciliter, soulager et maintenir la connexion sur ce panneau.

Ces panneaux destinés aux ressources téléphoniques seront associés à un marquage Vert.

Chaque câble de rocade sera considéré comme un ensemble d'un, de deux ou de 4 « blocs » de 28 paires (ou de 32 paires pour les câbles 64, 128 paires). Ces blocs seront organisés en panneau de type RJ45 avec un système de repérage (porte- étiquette) et des passe cordons garantissant un confort de brassage.

Les « blocs » ainsi définis (modulo 28 p ou 32 p) seront câblés soit uniquement en 1 paire ou en 2 paires sur les RJ45 et exceptionnellement en 4 paires. A chaque bloc correspondront:

- Côté RG, quatre réglettes de 8 paires,
- Côté armoire technique un ensemble de prises RJ45.

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).

7.3.4 Le cordon de brassage pour la téléphonie et RNIS-S0

Ces cordons assurent le brassage entre le panneau distribution capillaire et le panneau destiné aux ressources téléphoniques et RNIS –S0.

7.3.4.1 Précision

La **connexion** du cordon est réalisée **en face avant** de l'armoire technique, mais le **passage** de câble est effectué **obligatoirement en face arrière** en utilisant les accessoires prévus à cet effet (utilisation de passe cordons latéraux ou centraux...).

7.3.4.2 Caractéristiques techniques

Equipé de **deux RJ45** mâles, une à chaque extrémité, le cordon est disponible en longueurs de **1m, 2m, 3m, 5m**...adaptées aux contraintes rencontrées. Il est surmoulé et constitué soit de deux paires, soit de quatre paires pour assurer les raccordements de type téléphonique (analogique et numérique), S0, S2 etc.

Le titulaire limitera au maximum la diversité des types de cordons à gérer sur le réseau du site.

En plus des performances de transmissions pour la bande passante téléphonique (0– 3400 Hz ou > pour S0 et modems), le cordon 2 paires et/ou 4 paires assurera au minimum les exigences de la **catégorie 3 - 100MHz**, selon la norme européenne **CENELEC EN 50173**,

Les cordons 4 paires pourront être identiques à ceux employés pour l'informatique afin de limiter la diversité des cordons à gérer sur le réseau.

Les cordons fournis pour le brassage téléphonique seront de couleur grise

7.3.4.3 Câblage

Les cordons de brassage sont exclusivement des cordons **droits**.

7.3.5 Panneau destiné aux ressources informatiques

7.3.5.1 Rôle

Cet équipement sera installé entre le matériel actif et la distribution capillaire. Il accueille, en face arrière, les « frettes RJ45 » des ressources informatiques « cuivre » provenant des matériels actifs et en face avant, il intègre les prises RJ45. Les prises RJ45 non utilisées dans les armoires seront protégées par des volets anti-poussières.

7.3.5.2 Caractéristiques techniques

Intégrés et fixés dans la baie passive, ces panneaux peuvent être installés dans des répartiteurs au format 19 pouces et garantiront **une densité de connexion optimale préservant le confort de brassage**.

Ils devront être installés au plus près des panneaux dédiés à la distribution capillaire de manière à améliorer le brassage.

Les panneaux destinés à la ressource informatique (Intranet) seront associés à un marquage jaune.

Les panneaux destinés à la ressource informatique (Internet) seront associés à un marquage gris ou blanc.

Des accessoires seront associés afin de faciliter le brassage (passe-cordons avec balai en position centrale ou latérale).

Les points de connexion pourront être indépendants de la structure permettant ainsi une interchangeabilité de la connectique.

Chaque panneau disposera, en face arrière, d'un organisateur de câbles pour faciliter, soulager et maintenir les frettes derrière le panneau.

Un simple coup d'œil sur la baie passive devra permettre d'identifier :

- les matériels actifs associés aux panneaux de ressources correspondants,
- la disponibilité des ressources actives correspondante.

Pour cela, une association simple (par exemple : bague de couleurs ou étiquetage) entre le port actif et le point de connexion sur le panneau sera recherché.

7.3.6 Frette de brassage pour l'informatique

7.3.6.1 Rôle

La frette assure la liaison entre le panneau de brassage **jaune** ou **grise** des ressources et le matériel actif en reliant les ports. La connexion de cette frette au panneau de brassage et le passage de câbles sont réalisés en face arrière de l'armoire technique en utilisant les accessoires prévus à cet effet (utilisation de passe-cordons avec balai).

7.3.6.2 Caractéristiques techniques

Le matériel actif étant essentiellement avec connecteur de type RJ45, la frette reliera les embases RJ45 blindées du panneau de brassage des ressources aux ports RJ 45 de l'équipement actif.

Son dimensionnement sera principalement en 12 cordons de 4 paires cuivre écranté. (éventuellement 4 ou 8 cordons).

Les performances des frettes devront être conformes au minimum aux spécifications de la **catégorie 6a** pour une utilisation en classe d'application **Ea avec une bande passante au moins égale à 500 Mhz**.

7.3.6.3 Câblage

Ces frettes de brassage sont exclusivement **droites**.

7.3.7 Cordon de brassage pour l'informatique

7.3.7.1 Rôle

Ces cordons assurent la liaison entre la distribution capillaire (panneau de brassage bleu) et les ressources informatiques (panneaux de brassages jaune ou grise).

La connexion de ce cordon est réalisée **en face avant** de l'armoire technique, mais le passage de câble est réalisé obligatoirement **en face arrière** en utilisant les accessoires prévus à cet effet (passe-cordons avec balai en position latérale ou centrale).

7.3.7.2 Caractéristiques techniques

Equipé de **deux RJ45** mâles, une à chaque extrémité, et disponible en plusieurs longueurs de **1m, 2m, 3m, 5m** etc. adaptées aux contraintes rencontrées, ce cordon sera surmoulé et constitué de **quatre paires**, avec une protection de 50 µm au minimum entre chaque contact.

Le cordon est de type FTP écranté, en respectant les normes françaises **NF C 55022** et **NF C 55024** sur la compatibilité électromagnétique.

Les cordons fournis pour le réseau Intranet seront de couleur orange

Les cordons fournis pour le réseau Internet seront de couleur blanche

Les performances des cordons de brassage informatique devront être conformes au minimum aux spécifications de la **catégorie 6a** pour une utilisation en classe d'application **Ea** avec une **bande passante au moins égale à 500 Mhz**.

7.3.7.3 Câblage

Il s'agit de cordons de brassage **droits**, dotés de 4 paires.

Pour obtenir une chaîne de liaison cohérente et homogène, tous les cordons seront impérativement du même constructeur que les câbles, prises, répartiteur.....etc.

7.3.8 Connecteurs RJ45 pour panneau de brassage

7.3.8.1 Définition

Intégrée au sein du panneau de brassage, destinée à la distribution capillaire, cette prise assure le point de connexion. Câblée en face arrière sur du câble, elle accueille en face avant la prise RJ45 mâle du cordon de brassage.

Les connecteurs RJ45 et le câble de desserte capillaire doivent être issus du même constructeur.

7.3.8.2 Caractéristiques techniques

Cette embase doit se monter et se démonter rapidement sur les structures d'accueil (bandeau 19 pouces, répartiteur modulaire, prise murale...) soit par fixation, soit par encliquetage, ou tout autre système présentant des garanties mécaniques suffisantes. La prise est blindée et garantit le fonctionnement de l'ensemble de la chaîne de liaison.

Pour la **catégorie 6a**, la prise devra être **blindée à 360°** avec reprise du feuillard/écran du câble.

Le format de la prise sera de 45*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 et un taux d'encombrement adapté.

Les équipements supplémentaires à fournir sont:

- un volet de protection anti-poussière assurant le maintien de la prise en position fermée,
- une possibilité d'installation d'adaptateurs du type « dédoubleur » de prises informatiques ou téléphoniques, avec maintien de l'ensemble par système de fixation.

Rappel : l'usage d'adaptateur du type dédoubleur doit rester **limité et exceptionnel**.

Les performances des connecteurs RJ45 devront être conformes au minimum aux spécifications de la **catégorie 6a** pour une utilisation en classe d'application **Ea** avec une **bande passante au moins égale à 500 Mhz**.

7.3.8.3 Câblage

Le connecteur RJ45 est câblé selon le format **EIA/TIA 568B**.

Elle suit les normes internationales **ISO/IEC 11801** et **ISO 8877**.

7.3.9 Organisation du brassage

Tout moyen et équipement permettant d'améliorer le confort de brassage, l'organisation du câblage et le repérage seront appréciés dans les solutions techniques :

- positionnement relatif des différents panneaux d'accueils,
- longueur des cordons de brassages adaptée et uniforme,
- positionnement adapté des passages de câbles et passe cordons ou balais.

7.4 La connectique optique

7.4.1 Panneau de brassage optique

7.4.1.1 Définition / rôle

Intégré et fixé dans l'armoire technique, le panneau de brassage accueille, en face arrière, les rocares inter-bâtiments. Il permet d'épanouir les câbles optiques, de protéger leurs extrémités et de faciliter le raccordement aux équipements actifs en utilisant un brassage direct.

L'ensemble des raccordements optiques est rassemblé afin d'être dissocié du monde du cuivre.

En face avant du panneau, on retrouve des modules supportant des couples de connecteurs (by-pass) LC/LC (multimodes et monomodes) métalliques pour l'interconnexion des rocares :

Les rocares optiques seront ainsi en modules ST pour le câble optique 62,5/125 ou SC pour les câbles optiques 50/125 et 9/125, éventuellement en LC pour gagner en densité.

Le brassage des rocares optique se fera de façon directe.

Pour une plus grande densité d'emploi, il peut être fait usage de la connectique LC (technologie SFF Small Form Factor) pour le raccordement du fédérateur sur les matériels actifs.

7.4.1.2 Caractéristiques techniques

De largeur **19 pouces** ou bien **intégrés** dans l'armoire technique, ces panneaux ou répartiteurs proposeront **une densité de connexion optimale préservant le confort de brassage**.

Ils offriront une modularité en fonction des supports de connectique et seront organisés pour assurer l'intégration d'un ensemble de modules (sous la forme de plaquettes) supportant les couples de connecteurs LC/LC (multimode 50/125 et monomode).

Des accessoires seront associés afin de faciliter et d'éclaircir le brassage (ex : jeux de balais passe-jarretières). Chaque panneau disposera en face arrière d'un **organisateur de câbles** pour faciliter et soulager chaque connexion ainsi que d'un **espace de lovage** protégé dans un boîtier (capot) métallique. Il sera prévu un système de rangement sous la forme d'un plateau pour lover fibre à fibre ou un tiroir mobile à glissière afin de faciliter les interventions.

7.4.1.3 Marquage

Un marquage par étiquette devra être apposé sur la face avant des modules optiques de manière à différentier immédiatement le type de fibre connectée.

Une différenciation entre les jarretières optiques monomodes, multimodes 50/125 sera également proposé avec un repérage adapté (ex : bague).

7.5 Prise RJ45 pour goulotte

7.5.1 Rôle

Elle permet à l'utilisateur de se connecter sur la distribution capillaire cuivre de son poste de travail, et ainsi de brancher :

- soit du matériel téléphonique,
- soit du matériel informatique.

Les connecteurs RJ45 et le câble de desserte capillaire doivent être issus du même constructeur.

7.5.2 Caractéristiques techniques

La prise est standard du type RJ-45 au format MOSAIC ou compatible.

Elle est intégrée dans **un plastron de dimension 45x45mm** inséré dans la goulotte des courants faibles. Ce plastron pourra être identifié par une couleur distincte en fonction de l'utilisation des prises. *Ce marquage de couleur devra être alors indépendant de la prise.*

Elle est demandée avec un guide détrompeur, et un dispositif de protection contre la poussière. Les contacts sont équipés d'un guide interne sous la forme d'un peigne (pas de contact en forme d'épingle), et leur protection est de 50 µm minimum.

Les performances des connecteurs RJ45 devront être conformes au minimum aux spécifications de la **catégorie 6a** pour une utilisation en classe d'application **Ea** avec une **bande passante au moins égale à 500 Mhz**.

La prise devra être **blindée FTP à 360°** avec reprise du feuillard/écran du câble. Le connecteur RJ45 est câblé selon le format **EIA/TIA 568B**.

Elle suit les normes internationales **ISO/IEC 11801 et ISO 8877**.

7.5.3 Câblage

La prise RJ45 est câblée suivant les normes déjà évoquées.

7.5.4 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 :

- le n° EE d'étage du bâtiment,
Sous-sol : S0, S1, S2 ...
Etage : 00, 01, 02 ...
- le n° BBB du boitier dans le bâtiment,
Groupe de prises adjacentes
- le n° P de la prise dans le boitier (de 0 à 9)
Privilégiez de commencer à 1

Ex : S1-024-2 2^{ème} sous-sol, 24^{ème} boitier, 2^{ème} prise

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).

7.6 Le cordon utilisateur RJ45 - RJ45

7.6.1 Rôle

Ces cordons de cuivre assurent le raccordement de l'équipement de l'utilisateur à la prise murale.

7.6.2 Caractéristiques techniques

Equipé de **deux RJ45** mâles, une à chaque extrémité, et de longueurs de **3 ou 5 mètres**, ce cordon sera surmoulé et constitué de **quatre paires**, en fonction du débit avec une protection de 50 µm au minimum entre chaque contact.

Le cordon est **blindé** de type **FTP**, en respectant la norme française **NF 55022** sur la compatibilité électromagnétique ; il garantit le fonctionnement de l'ensemble de la chaîne de liaison, en fonction du besoin exprimé pour le site.

Les performances des cordons utilisateur RJ45 – RJ45 devront être conformes au minimum aux spécifications de la **catégorie 6a** pour une utilisation en classe d'application **Ea** avec une **bande passante au moins égale à 500 Mhz**. Il devra impérativement être du même constructeur que le câble, les noyaux et répartiteur.

7.7 Le cordon utilisateur RJ45 - RJ11

7.7.1 Rôle

Ce cordon « cuivre » permet le raccordement du poste téléphonique analogique, numérique (ou télécopieur, modem ...) à la prise RJ45.

7.7.2 Caractéristiques techniques

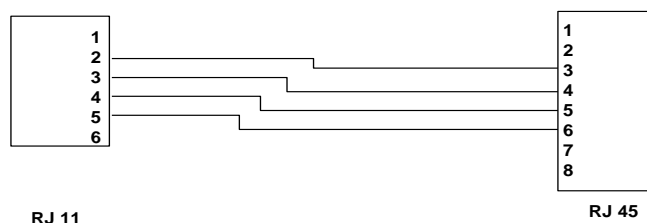
Le cordon est équipé d'une **RJ45** mâle non blindée, sur une extrémité, et d'une **RJ11** de l'autre extrémité ; sa longueur est de **3 mètres** ou de **5 mètres**. Il est non blindé, constitué de **quatre fils souples**, et doit garantir un bon fonctionnement des équipements raccordés.

Le cordon plat sera facilement placé dans le passe-cordon placé sous l'appareil à raccorder.

Les performances des cordons utilisateur RJ45 - RJ11 devront être conformes au minimum aux spécifications de la **catégorie 3**, selon la norme européenne **CENELEC EN 50173**,

7.7.3 Câblage

Le raccordement sera conforme au schéma présenté ci-dessous :



N.B. : La RJ45 sera équipée de la totalité des contacts cuivre, soit 8 contacts.

7.8 Cas particulier des adaptateurs

7.8.1 Rôle

La prise cuivre RJ45 pourra être complétée par des adaptateurs multiples pour effectuer le raccordement de n'importe quel équipement informatique ou téléphonique utilisé dans les différents organismes de l'armée de terre. Le recours à ces accessoires devra être **limité au maximum**.

8 Les FIBRES OPTIQUES

8.1 Généralités

On distingue quatre cas possibles d'utilisation du câble à fibres optiques :

- Le câble optique de liaison inter-bâtiments,
- Le câble optique de liaison inter-étages,
- Le câble optique de desserte capillaire des postes de travail.
- La jarretière de brassage et de raccordement utilisateur

Les rocades inter-bâtiments devront être proposées avec des câbles de fibres optiques à structure serrée sans partie métallique pour les courtes distances. Pour les longues distances, notamment sur les bases aériennes, le titulaire devra proposer des fibres optiques à structure libre.

Chaque câble optique devra être composé d'un nombre de fibres multiple de 6, à déterminer suivant les besoins du site.

Ces câbles présenteront une protection contre les rongeurs, des caractéristiques de protection contre le feu etc.

Les caractéristiques particulières à respecter sont précisées dans les paragraphes suivants.

La législation en vigueur sur la protection incendie impose qu'un câble optique inter-bâtiment dédié exclusivement à l'extérieur soit raccordé à un boîtier de répartition placé au pied du bâtiment avant l'accès à la baie technique. On préférera donc l'usage d'un câble intérieur et extérieur en inter-bâtiment. Ce câble sera conforme aux normes en vigueur.

La gaine extérieure portera un marquage métrique, le nom du constructeur, l'année, la contenance précise et le type de(s) fibre(s), d'après les indications du catalogue du fabricant. La fiche technique de la fibre optique sera fournie.

Remarque : compte tenu des évolutions techniques et de l'état de l'art, la connectique MT-RJ est à proscrire autant que possible.

8.2 Liaisons inter-bâtiments de fédération

Le câble doit permettre le montage de la connectique type ST, SC, LC ou FC/PC (cas particulier des bases aériennes). Dans certains cas, (OPEX, zone inondable) des structures différentes sont nécessaires. Le câble devra alors posséder une protection le rendant totalement étanche à l'eau (immersion) avec gaine renforcée pour les câbles enterrés.

Pour les nouvelles installations, les fibres seront de type :

Multi-mode en 50/125 OM4 ;

Pour les longues distances, les fibres Monomodes OS2 (9/125) seront utilisées.

La différenciation entre ces types doit être indiquée et repérée (marquage). Ce repérage, adapté et clair, identifie le type, notamment la catégorie OMx, OS1 ou la BP ou la classe d'application.

8.3 Jarretière pour le brassage

8.3.1 Rôle

Cette jarretière est utilisée pour réaliser le brassage inter-rocales et rocade / matériel actif.

8.3.2 Caractéristiques techniques

Selon leur utilisation, les jarretières optiques répondront aux caractéristiques suivantes :

- brassage des rocales optiques par cordons **multimodes 50/125** ou **monomodes 9/125**, en connectiques **SC, LC**

En fonction de l'état de l'art du matériel actif, des cordons associés à une connectique mixte sont demandés, à savoir :

- SC – SC,
- SC – LC,
- LC – LC.

Les jarretières seront disponibles en plusieurs longueurs de 2, 3, 5 ou 10 mètres. Les cordons mixtes seront composés de deux fibres du type Syndex. Chaque fibre de la jarretière de brassage sera différenciée par un manchon de couleur, pour un meilleur confort de raccordement.

La connectique **SC** est de type "Push-pull" double, avec corps métallique.

La connectique en technologie SFF (Small Form Factor) de type **LC** peut également être utilisée pour l'interconnexion au fédérateur côté équipements actifs uniquement (ressources).

9 LIAISON CUIVRE INTER-BATIMENTS

9.1 Rocades multipaires téléphoniques

9.1.1 Généralités

Pour la desserte téléphonique les rocales multipaires à paires torsadées relient les locaux techniques d'étages (LTE) directement ou via le local technique de bâtiment (LTB) au centre de transmissions qui héberge en général :

- les équipements la desserte « voix » du site (PBX / téléphonie),
- les moyens de télécommunications permettant l'accès au réseau étendu (WAN), lesquels peuvent éventuellement s'appuyer sur les équipements précités.

Ces rocales véhiculent des flux :

- téléphoniques sur une ou deux paires en fonction de l'autocommutateur (quasi majorité sur une paire),
- « numériques » de type RNIS (S0 et S2),
- « mixtes » de type xDSL,
- spécialisés parfois propriétaires (téléphonie analogique adjointes d'une signalisation de terminal numérique, etc.).

Ces rocales sont du type à quarte, non armées.

9.1.2 Caractéristiques techniques

Pour les liens cheminant en partie ou en totalité au travers des réseaux busés extérieurs (VRD), ou cheminant en partie ou en totalité dans des caves :

- **câbles de type (série) 88 ou équivalent** ; en particulier, la gaine extérieure présentera une protection contre les rongeurs, présentera une résistance aux contraintes mécaniques induites lors de la pose sous buses ainsi qu'une protection à l'humidité.

Pour les liens cheminant uniquement en intérieur sans passer par des caves :

- **câbles de type (série) 278 ou équivalent.**

Les câbles destinés à l'intérieur des bâtiments sont équipés de gaines extérieures ayant un comportement au feu conforme aux normes :

- française NF C 32-062 sur les gaines LSZH (Low Smoke Zéro Halogène),
- française NF C 32-070 sur la non propagation de la flamme établie selon le poids du câble, sur la non propagation de l'incendie et sur la résistance au feu,
- internationale IEC 60332.1 60332.3 sur la non propagation de la flamme selon le diamètre du câble,
- européennes/internationales ou équivalent EN 50265.2.1, EN 50266,

Le code couleur doit être conforme aux normes usuelles France Telecom.

Ils sont reliés sur des connectiques respectant au minimum la catégorie 3 définie par la norme européenne EN 50173 (éd. initiale 1995 et suivantes). Ces connectiques utilisent par ailleurs des brassages également de catégorie 3 au minimum. Hors répartiteurs généraux de quartier lesquels sont systématiquement raccordés au travers de réglettes de type Contacts Auto Dénudant (CAD), les extrémités des locaux techniques d'étage ou de bâtiment sont de type cassettes / modules RJ45 concernant les dessertes capillaires de catégorie 6.

Ces câbles disposeront d'une âme en cuivre rouge d'un diamètre de 0,5 ou 0,6 mm en adéquation avec la connectique proposée.

Un repérage standard sur le câble indiquera systématiquement le constructeur, le type de câble (série 88, série 278 ou équivalent), le nombre de paires, le diamètre de l'âme et le sens de la pose selon les normes France Telecom.

9.2 Matériel de Télécommunication

Dans certain cas, le prestataire sera amené à fournir et installer l'ensemble des matériels nécessaires à la réalisation d'un réseau téléphonique (fermes HPUL, sous-répartiteurs, manchons, boîtes téléphoniques / sous répartition, joncteurs, fils jarretière 1 paire, connecteurs UY, etc.).

9.2.1 Les répartiteurs

Un répartiteur est le point de concentration des câbles de transport de la voix (tph). Il assure l'interconnexion des câbles de desserte (rocares téléphoniques) aux ressources de l'autocommutateur (PBX téléphonique). Cette interconnexion est réalisée au moyen de jarretières assurant l'attribution d'un numéro d'appel à un terminal téléphonique.

Il est composé d'un bâti mural équipé de fermes HPUL en aluminium permettant la pose de têtes de câbles composées de modules/réglettes de type CAD (contacts auto dénudants), de goulottes à peigne pour la mise en place des câbles de transport et d'anneaux verticaux et horizontaux assurant l'organisation et la clarté de la distribution des fils jarretière. Ces fermes sont fixées au mur et soutenues au sol par un pied réglable.

9.2.2 Les Sous-répartiteurs téléphonique

Un sous-répartiteur téléphonique est un matériel de raccordement généralement composé de têtes de câbles constituées par des modules CAD (contacts auto dénudants), de blocs à broches de connexion ou à vis. Il permet la jonction entre les câbles de transport et les câbles de distribution et peut-être installé en intérieur comme en extérieur.

- Pour les modèles intégrant des modules CAD (contacts auto dénudant) : de dimensions comprises entre 300x300mm et 1200x1200mm selon la capacité voulue, ils sont composés d'un châssis avec pattes de fixation murale, supportent deux rails HPUL en aluminium et un système de rangement des câbles et d'organisation des fils jarretière ou cordons de distribution. Ils doivent pouvoir être fermés par une porte ou couvercle de préférence fermant à clé, au minimum vissé.
- Pour les modèles intégrant des blocs à broches de connexion ou à vis dits «tête à canaux» : le coffret est constitué d'un corps en tôle d'acier avec patte de fixation murale et d'un couvercle amovible. Le fond du coffret est percé d'ouvertures correspondant aux têtes à canaux ou à leur assemblage.

L'offre devra permettre la constitution de sous répartiteurs offrant une capacité allant de 2x56 paires à 4x224 paires. Ils intégreront dans chacune de leur version des anneaux de guidage pour le passage des jarretières et disposeront d'un système de fermeture.

9.2.3 Les boîtes et réglettes téléphoniques de distribution

Les boîtes et réglettes téléphoniques de distribution sont des matériels de raccordement généralement composés de têtes de câbles constituées par des modules CAD (contacts auto dénudant) ou des réglettes à vis de 8, 10 ou 14 paires. Elles permettent le raccordement des câbles de distribution aux lignes d'abonnés et sont installées en intérieur.

- Pour les modèles intégrant des modules CAD (contacts auto dénudants) : Ils sont composés d'un châssis pouvant être fixé au mur, supportent un rail HPUL en aluminium et un système assurant le rangement des câbles et l'organisation des fils jarretière ou cordons de distribution. Ils doivent pouvoir être protégés par une porte ou un couvercle. L'offre permettra la constitution de boîtes allant de 8 à 32 modules CAD (contacts auto dénudants).
- Pour les modèles intégrant des réglettes à vis : la boîte est constituée d'un corps en matière plastique pouvant être fixé au mur et d'un couvercle amovible. L'offre présentera un panel de boîtes permettant la distribution de 8 à 60 paires.

9.2.4 Manchons

Un manchon est un matériel qui permet la protection des épissures par connecteurs en matière plastique de type UY. Ces épissures permettent le raccordement direct de câbles de même capacité, le raccordement à division ou le remplacement d'une partie plus ou moins longue d'un câble détérioré. Ils se déclinent en plusieurs types :

- Thermorétractable cylindrique : est constitué d'un fourreau en polyéthylène enduit d'une composition bitumeuse.
- Thermorétractable fendu : se présente sous la forme d'une feuille rectangulaire de même matière que le manchon cylindrique et d'une glissière métallique pour le raccordement des deux côtés longitudinaux.
- Mécanique : est composé de deux demis coquilles en matière plastique avec aux extrémités des mâchoires de serrage (visserie ou clipsage) assurant l'étanchéité.
- Sous-marin : est composé de deux demis coquilles en matière plastique dans lesquelles un mélange résine-durcisseur assure l'étanchéité du système constitué.

10 DOCUMENTATIONS

Le dossier d'offre du soumissionnaire devra comporter au minimum les éléments ci-dessous:

- **L'annexe n°1 renseignée**
- **La documentation technique correspondante aux matériels proposés**
- **L'agrément de l'entreprise vis-à-vis du système de câblage à installer (permanent Link).**
- **certificats nominatifs des stages adéquats des techniciens devant intervenir sur le câblage.**
- **Le matériel utilisé pour la recette (modèle et certificat de validité).**
- **Le schéma sommaire des baies.**

Les offres seront remises sur **support papier et sur support magnétique**, en langue française, en deux exemplaires au minimum (papier et CD).

10.1 Documentation constructeur

Les matériels passifs seront livrés avec les documentations en français. Cette documentation sera fournie en deux exemplaires maximum destinés aux organismes concernés de la DIRISI.

10.2 Documentation réseau à produire

Elle sera remise à l'administration au moment de la remise de chantier.

10.2.1 Dossier de recette du câblage et de vérification logique du réseau

Ce dossier devra présenter, sur support papier, magnétique ou CD le résultat des mesures de vérification effectuées par l'industriel sur l'ensemble du câblage. Il précisera les appareils utilisés, la nature des tests réalisés, la méthode employée et les résultats obtenus.

Le dossier de recette sera remis à la DIRISI Rennes. Des mesures contradictoires pourront être effectuées par l'Administration (DIRISI) avec ses propres appareils de mesures.

Les résultats seront, au minimum, conformes aux spécifications définies par l'administration dans le paragraphe 12.

10.2.2 Dossier d'installation

Ce dossier, concis et de qualité, est destiné à présenter les installations avec les plans et les schémas fonctionnels. En particulier, la structure du document doit permettre de localiser facilement les éléments constitutifs et comporter les informations suivantes :

- les conventions de représentation (répertoire des termes et sigles, définitions, règles, symboles, conventions graphiques);
- la structure d'ensemble du réseau, la configuration des baies passives, la disposition des interfaces et matériels. Le schéma du réseau installé sera remis à la DIRISI Rennes sur support papier et sur support magnétique (ou CD) ;

Ces documentations seront établies à l'aide des logiciels bureautiques suivants WORD, EXCEL, VISIO, ou DESIGNER.

Ils seront diffusés vers l'administration :

- en deux exemplaires pour la DIRISI Rennes, sur support magnétique (CD ROM) exploitable par ses services de façon interactive.

10.3 Tests de câblage

Les offres devront faire apparaître de manière détaillée la nature des tests, les équipements et les méthodes utilisés pour les réaliser.

10.3.1 Liaisons cuivre

10.3.1.1 Conditions générales de mesure

Les tests seront effectués à l'aide d'un testeur agréé pour certifier la chaîne de liaison en fonction de la catégorie et de la classe d'application demandée pour le site soit 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 **10Go**. 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 à la DIRISI RENNES**. La manière dont les tests sont effectués devra être décrite (type de mesures effectuées, manière dont elles sont réalisées, équipement de test utilisé, etc....).

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

- Modèle du certificateur
- Date d'étalonnage du certificateur
- Limites utilisées (ISO)
- ID du câble
- Plan de câblage (la continuité des fils)
- Longueur des paires
- Résistance
- Délais de propagation
- Ecart entre les paires
- Perte d'insertion
- NEXT et PS NEXT
- ACR-F et PS ARC-F
- ARC-N et PS ARC-N
- Return Loss
- etc.

Une **garantie contractuelle** de la durée de validité de cette installation sera également incluse.

Des contre-mesures pourront être réalisées, par l'administration, afin de valider les tests sur un échantillonnage significatif (sur les plus longs segments) du réseau pour un minimum de 15 % des prises.

Nb : Le testeur devra présenter un certificat d'étalonnage à jour qui sera joint au cahier de recette.

11 LES EQUIPEMENTS ACTIFS

La fourniture et l'installation des matériels actifs réseaux (switches) ne sont pas inscrites dans ce cahier des charges. Pour les réseaux à la charge de la DIRISI, ils seront fournis par la DIRISI Rennes afin de conserver une homogénéité du parc de matériels actifs sur sa zone de responsabilité.

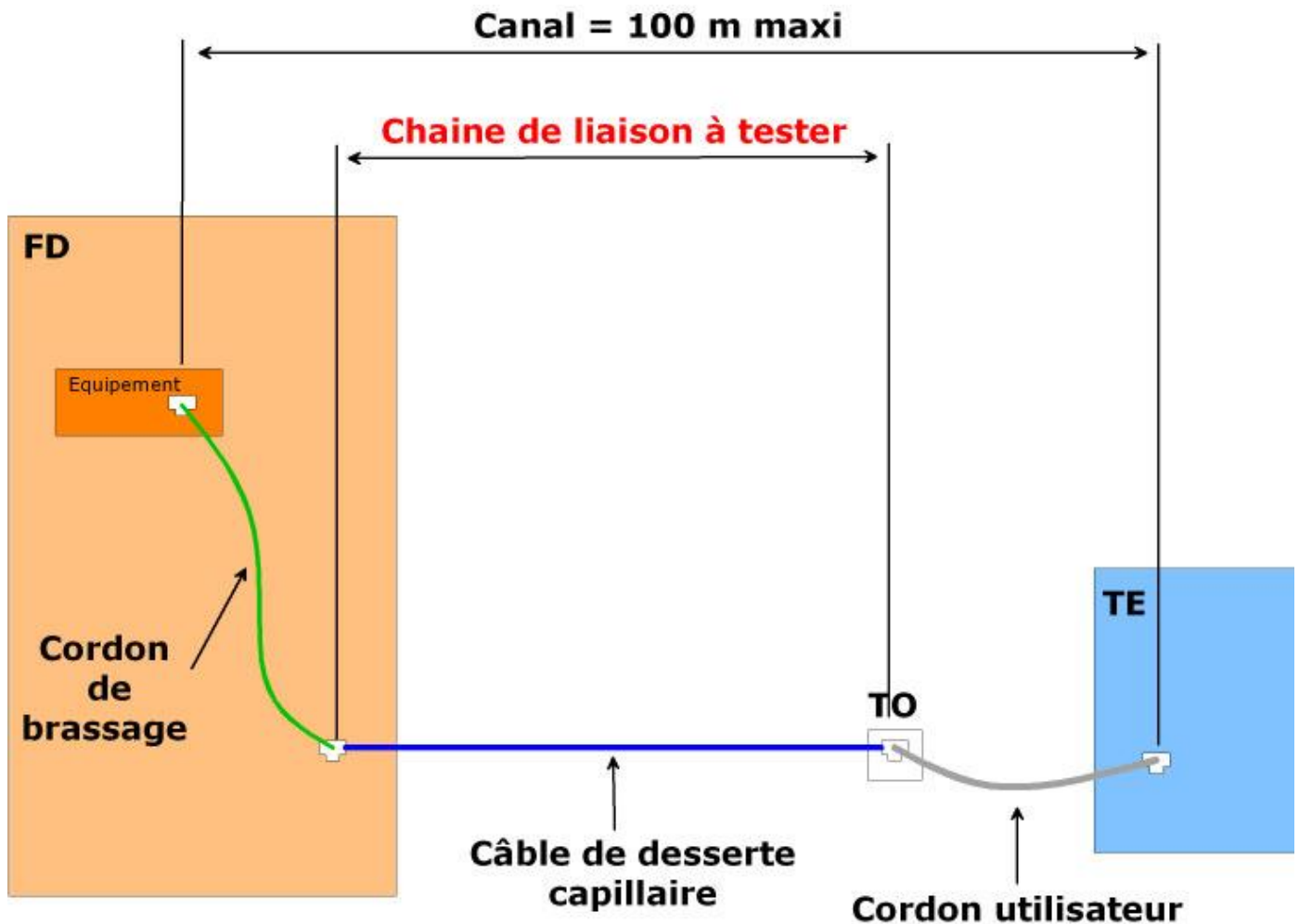
12 TABLEAUX DE VALEURS

12.1 Pour le câble de desserte capillaire

Les mesures seront à effectuées sur la chaine de liaison suivante ; câble de desserte capillaire.

Cette méthode doit permettre de tester l'ensemble des câbles de distribution capillaire.

Les mesures doivent être conformes à la norme ISO/IEC 11801 Edition 2.1.



FD : Local technique VDI

TO : Prise terminale utilisateur

TE : Terminal utilisateur

13 ANNEXE

13.1 Annexe N° 1 Détail des offres

DETAIL DE L'OFFRE

	MARQUE	TYPE	QUANTITE
Coffret technique § 4.3.1			
Liaison cuivre inter-bâtiments § 4.3.2			
Matériel de télécommunication § 4.3.3			
Panneau destiné aux ressources téléphoniques § 4.3.4			
Liaison optique inter-bâtiments § 4.3.5			
Panneau de brassage optique § 4.3.6			
Panneau destiné à la distribution capillaire cuivre § 4.3.7			
Cordon de brassage pour la téléphonie et RNIS-S0 § 4.3.8			
Cordon de brassage pour l'informatique § 4.3.9			
Jarretière de brassage optique § 4.3.10			
Connecteur RJ45 pour panneaux de brassage § 4.3.11			
Prise RJ45 pour goulotte § 4.3.12			
Cordon utilisateur RJ45/RJ45 § 4.3.13			
Cordon utilisateur RJ45/RJ11 § 4.3.14			
Câble de desserte capillaire d'étage CUIVRE § 4.3.15			

La documentation technique de chaque matériel énoncé dans cette liste devra obligatoirement être fournie avec l'offre de marché

Liste non exhaustive