

Fiche d'Expression des Besoins

Et Cahier des Clauses Techniques Particulières courants
faibles.

Ville Evreux (EXF) – Base Aérienne 105

Escadron de Transport C130-H – Réhabilitation
bâtiment 0010 (310)

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 : 16/03/2023 VERSION : 3.1	Nom, Date : AUTEUR : ADJ HUEZ Thomas DATE : 16/03/2023
Nom, Date, Signature: ORIGINAL VERIFIE PAR : ICD MARLIERE Stéphane	Nom, Date, Signature: ORIGINAL VALIDE PAR : ICDD VACCARO Pascal

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DU PROJET.	5
1.1	INTRODUCTION.	5
1.2	ADRESSE DU SITE.	6
1.3	CORRESPONDANT LOCAL CELLULE PROJET DU CIRISI EVREUX.	6
1.4	REDACTEUR ET CHEF DE PROJET DE LA DIRISI RENNES :	6
1.5	DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX.	7
2	CHRONOLOGIE DES TRAVAUX A REALISER.	7
1.	7
2.1	A CHARGE DU SID/SID.	7
2.2	A CHARGE DE LA CHAINE DIRISI.	8
3	ENONCE DES BESOINS DU PROJET.	9
2.	9
3.1	INTRODUCTION.	9
3.1.1	<i>Câblage courants faibles.</i>	9
3.1.2	<i>Prestations infrastructures.</i>	9
3.2	ENONCE DES BESOINS INFRASTRUCTURES.	10
3.2.1	<i>Les Canalisations.</i>	10
3.2.2	<i>Les locaux techniques et sous-répartiteurs.</i>	11
3.2.3	<i>Caractéristiques des Cheminements (chemins de câbles et fourreaux).</i>	13
3.2.4	<i>Caractéristiques des goulottes.</i>	13
3.3	ENONCE DES BESOINS DU CABLAGE VDI.	14
3.3.1	<i>Armoires et coffrets techniques.</i>	14
3.3.2	<i>Liaison cuivre inter-bâtiment.</i>	14
3.3.3	<i>Liaison cuivre intra-bâtiment.</i>	15
3.3.4	<i>Liaison Fibre Optique inter-bâtiment.</i>	16
3.3.5	<i>Liaison Optique inter-étages et Intra-bâtiment.</i>	17
3.3.6	<i>Panneaux destinés à la distribution capillaire/Frette.</i>	18
3.3.7	<i>Cordons de brassage pour la téléphonie et RNIS-S0.</i>	19
3.3.8	<i>Jarrettière de brassage optique.</i>	19
3.3.9	<i>Connecteurs RJ45 pour panneaux de brassage.</i>	20
3.3.10	<i>Prises RJ-45 pour goulotte.</i>	20
3.3.11	<i>Prises optiques LC Duplex pour goulotte transparente.</i>	20
3.3.12	<i>Cordons utilisateurs RJ45 - RJ45 (Informatique).</i>	20
3.3.13	<i>Cordons utilisateurs RJ45 - RJ11 (Téléphone).</i>	20
3.3.14	<i>Cordons utilisateurs optique LC/LC.</i>	20
3.3.15	<i>Cordon de brassage Cuivre.</i>	20
3.3.16	<i>Câble optique pour desserte capillaire d'étage.</i>	21
3.3.17	<i>Câble de desserte capillaire d'étage.</i>	21
3.4	ENONCE DES BESOINS DE SONORISATION.	23
3.4.1	<i>Micros et accessoires.</i>	23
3.4.2	<i>Electronique.</i>	23
3.4.3	<i>Amplificateur.</i>	24
3.4.4	<i>Module IP.</i>	25
3.4.5	<i>Acoustiques (Panel de solution Haut-Parleur).</i>	25
3.5	LES POSTES DE TRAVAIL	29
3.5.1	<i>Poste de travail Réduit (PR) :</i>	29
3.5.2	<i>Poste de travail Générique (PG et PG DEU).</i>	29
3.5.3	<i>Poste de travail Spécifique Secret (PSS STCIA v0.5)</i>	30
3.5.4	<i>Poste de travail Spécifique Secret FrOps (PSS_FrOps).</i>	30
3.5.5	<i>Equipement Vidéoprojecteur.</i>	31
3.6	TABLEAU DE REPARTITIONS DES POSTES DE TRAVAIL.	32
3.7	MICRO-ZONING BATIMENT 0010 (310).	32
3.8	MAQUETTAGE DES BAIES.	33
3.8.1	<i>Local Technique DIRISI (REB01).</i>	33

3.8.2	Local Technique SIC DEU (REP01)	36
3.8.3	Local FrOps	36
4	LE GUIDE DES TRAVAUX INFRA	37
4.1	DISTRIBUTION EXTERNE DES BATIMENTS	37
4.1.1	Fouilles	37
4.1.2	Canalisations	37
4.1.3	Chambres de télécommunication	40
4.1.4	Pénétrations dans les bâtiments	43
4.1.5	Plans de récolement	43
4.2	DISTRIBUTION INTERNE DES BATIMENTS	43
4.2.1	Principe des Locaux techniques	43
4.2.2	Le local technique INTRADEF (DIRISI)	44
4.2.3	Particularités d'un local technique de Classe C (Classification SECRET)	50
4.2.4	Particularités d'un local RDIP (Le cas échéant)	50
4.2.5	Particularités d'un coffret	51
4.3	DISTRIBUTION DES LOCAUX A USAGE GENERAL	53
4.3.1	Principe	53
4.3.2	Cheminements horizontaux en chemins de câbles pour desservir les bureaux	53
4.3.3	Recommandations particulière à l'égard du transport du câblage optique	55
4.3.4	Cheminements verticaux en chemins de câbles : colonne montante	58
4.4	DESSERTE DES PIECES	58
4.4.1	Mode de desserte	58
4.4.2	Distribution	58
5	PRE-CABLAGE VDI	64
5.1	NORMES	64
5.1.1	Normes d'installation	64
5.1.2	Preliminaire	64
5.2	NORMES DE REFERENCE	64
5.2.1	Internationale :	64
5.2.2	Europe :	65
5.2.3	Américaine :	65
5.3	PRECONISATION DU PRE-CABLAGE	66
5.3.1	Performances du pré-câblage et du câblage	66
5.3.2	Performances de la connectique	67
5.3.3	Performances sur la chaîne de liaison	67
5.3.4	Préconisations pour la mise en œuvre	67
5.3.5	Agrément des intervenants	68
5.3.6	Principe de raccordement des utilisateurs	69
6	DISTRIBUTION HORIZONTALE	71
6.1	DESSERTE CAPILLAIRE D'ETAGE	71
6.1.1	Définition	71
6.1.2	Caractéristiques techniques	71
6.1.3	Câblage	71
6.2	ARMOIRE ET COFFRET TECHNIQUE	71
6.2.1	Armoire technique	71
6.2.2	Coffret technique	74
6.3	LA CONNECTIQUE CUIVRE	77
6.3.1	Panneaux d'accueil	77
6.3.2	Panneau destiné à la distribution capillaire	77
6.3.3	Panneau destiné aux ressources téléphoniques (Commuté. Multiservices)	80
6.3.4	Le cordon de brassage pour la téléphonie et RNIS-S0	80
6.3.5	Le cordon utilisateur RJ45 - RJ11	81
6.3.6	Panneau destiné aux ressources informatiques	82
6.3.7	Connecteurs RJ45 pour panneau de brassage	82
6.3.8	Prise femelle destinée à la téléphonie	83

6.3.9	Frette de brassage pour l'informatique.....	83
6.3.10	Prise RJ45 pour goulotte.....	84
6.3.11	Cordon de brassage pour l'informatique.....	85
6.3.12	Le cordon utilisateur RJ45 – RJ45.....	86
6.4	LA CONNECTIQUE OPTIQUE	87
6.4.1	Panneau de brassage optique.....	87
6.4.2	La prise optique SC ou LC	88
6.4.3	Cas particulier des adaptateurs.....	88
7	LES FIBRES OPTIQUES	89
7.1	GENERALITES	89
7.1.1	Code couleurs.....	89
7.1.2	Marquage conforme à la directive 73.....	89
7.2	LIAISONS INTER-BATIMENTS DE FEDERATION.....	90
7.3	LIAISONS INTER-ETAGES	90
7.4	CABLE OPTIQUE POUR LA DESSERTE CAPILLAIRE DES POSTES DE TRAVAIL	90
7.4.1	Définition / rôle	91
7.4.2	Caractéristiques techniques.....	91
7.5	CONNECTIQUE OPTIQUE.....	91
7.5.1	Panneau de brassage optique.....	91
7.5.2	Jarretière pour le brassage et le raccordement utilisateur.....	92
8	LIAISON CUIVRE INTER BATIMENTS	93
8.1	ROCADES MULTI-PAIRES TELEPHONIQUES.....	93
8.1.1	Généralités.....	93
8.1.2	Caractéristiques techniques.....	93
8.2	MATERIEL DE TELECOMMUNICATION.....	94
8.2.1	Les répartiteurs.....	94
8.2.2	Les Sous-répartiteurs téléphoniques.....	94
8.2.3	Les boîtes et réglettes téléphoniques de distribution.....	95
8.2.4	Manchons.....	95
8.2.5	Principe de nommage des câbles de rocade.....	95
9	DOCUMENTATIONS.....	97
9.1	DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR.....	97
9.2	DOCUMENTATION RESEAU A PRODUIRE.....	97
9.2.1	Dossier de recette du câblage et de vérification logique du réseau.....	97
9.2.2	Dossier d'installation	97
9.3	TESTS DE CABLAGE.....	98
9.3.1	Liaisons cuivre.....	98
9.3.2	Liaisons cuivre téléphoniques	99
9.3.3	Liaisons optiques.....	100
10	DIAGNOSTIC AMIANTE	102
11	LES EQUIPEMENTS ACTIFS.....	117
12	TABLEAUX DE VALEURS	117
12.1	POUR LE CABLE DE DESSERTE CAPILLAIRE.....	117
12.1.1	Cas d'une installation avec frette :.....	117
12.1.2	Cas d'une installation sans frette :.....	118
12.2	POUR LA FIBRE OPTIQUE (ROCADE OU DESSERTE CAPILLAIRE).....	119
12.2.1	Exigences de performances des câbles à fibres optiques monomodes.....	119
12.2.2	Exigences de performances des câbles à fibres optiques multi modes	119
13	ANNEXES.....	120
13.1	ANNEXE N° 1 : EXEMPLE DE MAQUETTAGE DU LOCAL TECHNIQUE DIRSI	120
13.2	ANNEXE N° 2 : EXEMPLE D'AMENAGEMENT D'UNE BAIE VDI.....	121
13.3	ANNEXE N° 3 : DETAIL DES OFFRES	122
13.4	ANNEXE N° 4 : MICRO ZONING	122

1 PRESENTATION DU PROJET.

1.1 Introduction.

Ce projet se place dans le cadre de l'accueil d'un escadron d'Hercules C130-H avec la réalisation d'un ensemble de bâtiments regroupant le commandement de cet escadron, l'escadron de transition opérationnel, ainsi que les services techniques associés. Ces constructions réalisées sur et à proximité de la marguerite n°3 (M3) devront s'intégrer aux projets associés dans la zone vie de la BA 105 d'Evreux.



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 à la Directive Interarmées de l'Infrastructure des réseaux de desserte (N° 502866/DEF/DIRISI/SCP du 05 novembre 2010)

Plus précisément, il s'agit de construire un réseau physique cuivre et de l'interconnecter au réseau existant.

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.

Ce site est intégré au périmètre RDIP. En conséquence, les travaux demandés aux SID sont conformes à la note N° 500172/DEF/DIRISI/SCI/SC du 22/01/2013 qui intègre le contrat RDIP confié au groupement momentané d'entreprise (GME) constitué en particulier de NOKIA et d'INEO Défense.

Après avoir exposé les prescriptions générales des travaux à réaliser dans les premiers chapitres du dossier, les spécificités du projet sont présentées au §3.

1.2 Adresse du site.

Base Aérienne 105 « *Commandant Viot* »
5 chemin du Coudray
27930 Fauville

1.3 Correspondant local Cellule Projet du CIRISI Evreux.

Adjudant-Chef DAMAY Jérôme
PNIA: 862 105 5202 – Tel: 02.76.57.52.02
Courriel: cirisi-evreux.coordonateur.fct@intradef.gouv.fr

1.4 Rédacteur et chef de projet de la DIRISI Rennes :

Adjudant HUEZ Thomas
PNIA: 862 351 2246 – Tel: 02.23.35.22.46
Courriel: thomas.huez@intradef.gouv.fr

1.5 Description sommaire des travaux.

Le soumissionnaire proposera :

Description des travaux	Bâtiment
	0010 (310)
la création d'un local technique DIRISI d'une surface minimum de 12,5m ² .	<input checked="" type="checkbox"/>
la création d'un local technique PASSDEF d'une surface minimum de 8 m ² .	<input checked="" type="checkbox"/>
la création d'un local technique SIC DEU d'une surface minimum de 8 m ² . (Option)	<input checked="" type="checkbox"/>
la réalisation d'une infrastructure de câblage VDI (chemins de câbles, goulottes compatibles avec équipements SIC, fourreaux, ...).	<input checked="" type="checkbox"/>
le câblage pour 7 postes de travail cuivre PR Cat.6a avec réseau électrique associé.	<input checked="" type="checkbox"/>
le câblage pour 133 postes de travail cuivre PG Cat.6a avec réseau électrique associé.	<input checked="" type="checkbox"/>
le câblage pour 5 postes de travail cuivre PG DEU Cat.6a avec réseau électrique associé.	<input checked="" type="checkbox"/>
le câblage pour 9 postes de travail optique PSS Circuit Approuvé avec réseau électrique associé.	<input checked="" type="checkbox"/>
le câblage pour 1 postes de travail optique PSS FrOps Circuit Approuvé avec réseau électrique associé.	<input checked="" type="checkbox"/>
la réalisation d'un réseau de sonorisation. (Conforme SANTERNE)	<input checked="" type="checkbox"/>
la fourniture du cahier de recette. (DOE)	

2 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX A REALISER.

2.1 A charge du SID/SID.

- Renforcement et adduction du réseau de VRD CFa existant.
- Percements de réservations pour le passage de l'ensemble des câbles.
- Fourniture et installation d'une chambre de tirage (minimum L2T) desservant chaque nouveau local technique DIRISI, SIC DEU et PASSDEF.
- Fourniture et pose de chemin de câble en faux plafonds distinct pour les réseaux VDI et classifiés.
- Création d'un local technique DIRISI d'une surface de 12.5 m².
- Création d'un local technique SIC DEU *optionnel*/d'une surface de 8 m².
- Fourniture et pose d'un plancher technique dans les locaux technique DIRISI / FrOps et SIC DEU.
- Réalisation et mise en conformité des locaux dédiés aux réseaux spécifiques de l'escadron (local FROPS SD, MUSE).
- Fourniture, pose et raccordement électrique dans chaque local DIRISI d'une baie 47U Passive 800x1000 destinée aux rocares et à la desserte capillaire cuivre du bâtiment.
- Fourniture, pose et raccordement électrique dans chaque local DIRISI d'une baie 42U 800x800 Active destinée aux éléments actifs des réseaux NP/DR/SD MANIP.
- Fourniture, pose et raccordement électrique dans le local SIC DEU d'une baie/coffret 24U Active/Passive destinée aux éléments actifs des réseaux Allemand.
- Fourniture et pose de baie 24U CEM équipée d'une étagère à 4 points de fixation dédiée au réseaux classifiés pour les locaux FrOps, et DIRISI.
- Fourniture et installation des câbles de transport multipaires cuivre et optique dans les locaux DIRISI et SIC DEU identifiés.
- Fourniture et installation de frette cuivre dans le local DIRISI entre les baies Passives 47U et Actives 42U.
- Fourniture, pose et raccordement de rocares optique multimode OM4 et monomode OS2 entre les baies Active 42U et CEM 24U du local DIRISI.
- Fourniture, pose et raccordement de rocares optique multimode OM4 et monomode OS2 entre les baies CEM 24U des locaux DIRISI et FrOps.
- Fourniture et installation d'une climatisation dans le local DIRISI.
- Fourniture et pose de goulottes techniques 3 compartiments 190x55 dans les bureaux.
- Fourniture et pose de goulottes techniques 1 compartiment 80x55 avec capot transparent dans les bureaux pourvus de réseau circuit approuvé.

- Fourniture, pose et raccordement des prises de courant fort pour l'alimentation des postes de travail.
- Réalisation et mise en conformité des locaux dédiés aux réseaux spécifiques de l'Escadron C130-H.
- Fourniture et installation de la sonorisation (ampli, câbles, HP,).
- Réalisation du câblage des prises RJ45 Cat.6a Classe Ea dédiées au réseau VDI entre le local technique DIRISI et les bureaux/salles/circulations.
- Réalisation du câblage des prises RJ45 Cat.6a Classe Ea dédiées au réseau SIC DEU entre le local technique SIC DEU et les bureaux/salles/circulations.
- Réalisation du câblage des prises optiques OM4 LC/LC Duplex dédiées aux réseaux spécifiques depuis la baie CEM STCIA V0.5 vers les bureaux/salles du bâtiment concerné.
- Réalisation du câblage des prises optiques OM4 LC/LC Duplex dédiées aux réseaux FrOps depuis la baie CEM FrOps vers le local FrOps.
- Recette des liaisons cuivre et optique des câbles de transport et de distribution, avec fournitures du dossier d'ouvrages exécutés (DOE).

2.2 A charge de la chaîne DIRISI.

La DIRISI Rennes a la responsabilité de l'installation du réseau téléphonique. En conséquence, la DIRISI réalisera les opérations suivantes :

- Contre recette du câblage.
- Fourniture des équipements actifs de réseau.
- Fourniture des téléphones.
- Fourniture des ordinateurs.

3 ENONCE DES BESOINS DU PROJET.

3.1 Introduction.

Dans le cadre l'accueil de l'Escadron de Transport C130-H sur la base Aérienne 105 d'Evreux, les bureaux doivent bénéficier d'un câblage VDI pour satisfaire les besoins Intradef, Intraced, Internet, téléphonique et réseaux spécifiques.

Depuis les premières études réalisées, de nouvelles dispositions ont été prises par le ministère qui modifient les modalités de déploiement des réseaux des bases aériennes. La livraison du bâtiment 0010 (310) rénové étant programmée pour fin 2024, la DIRISI RENNES prend en compte dans ce document les besoins exprimés en y intégrant les contraintes inhérentes à la non application du programme RDIP.

Les besoins spécifiques de ce projet sont décrits ci-dessous.

3.1.1 Câblage courants faibles.

La prestation demandée au SID concerne la préparation de l'infrastructure pour le câblage VDI (Locaux techniques, chemin de câbles, courant fort, goulotte) et le déploiement capillaire cuivre et optique destiné aux réseaux DIRISI. Le câblage cuivre devra répondre à la cat 6a classe Ea compatible POE, le câblage optique sera, quant à lui, de type multimode OM4 50/125 μ m.

Le déploiement d'un réseau de sonorisation est également à réaliser à partir du local technique DIRISI de chaque bâtiment. Ce réseau devra couvrir l'ensemble du bâtiment par la mise en place de liaisons cuivre 2 fils de section 1,5 à 2,5 mm².

Pour le déploiement des Eléments Actifs des Réseaux DR/NP et spécifiques (SD-TSD / FrOps), les équipes de la DIRISI interviendront à l'issue des travaux infrastructures, une commande MELLAN sera adressée par la DIRISI Rennes au titulaire du marché pour l'achat des EAR, ces équipements actifs réseaux seront posés par la DIRISI.

En conséquence, le SID doit réaliser les postes de travail ci-dessous.

- 7 postes de travail PR ;
- 133 postes de travail PG ;
- 5 postes de travail PG DEU ;
- 9 postes de travail PSS ;
- 1 Poste de travail PSS_FrOps ;

Remarque : le détail de ces postes est fourni dans le tableau § 3.6

3.1.2 Prestations infrastructures.

La prestation d'infrastructure demandée au SID est décrite dans les paragraphes suivants.

Seules les spécificités du projet C130-H Rénovation bâtiment 0010 (310) sont définies ci-après.

3.2 Enoncé des besoins Infrastructures.

3.2.1 Les Canalisations.

Le réseau multitubulaire CFa (VRD) étant existant, les nouvelles constructions se situent respectivement à proximité d'une chambre de tirage.

Par conséquent, il est demandé pour chaque nouveau bâtiment la pose de 5 fourreaux « durcis » Ø56/60mm en tube PVC lisse entre cette chambre de tirage CFa et le futur local technique DIRISI et de 5 fourreaux Ø56/60mm en tube PVC lisse depuis cette chambre de tirage CFa jusqu'au local PASSDEF.

Dans le cas où cette chambre de tirage ne serait pas réutilisable, il conviendra de définir un autre tracé et de réaliser un réseau busé CFa conformément au rappel de la page suivante.

Toute modification du tracé VRD/CFa entrainera la mise en place de chambre de tirage type L2T ou K2C distante de 50 m maximum et équipé de 5 fourreaux Ø56/60mm en tube PVC* lisse et la réalisation de pénétration avec les bâtiments impactés sur la globalité du tracé retenu avec l'ajout de 5 fourreaux Ø56/60mm en tube PVC lisse.

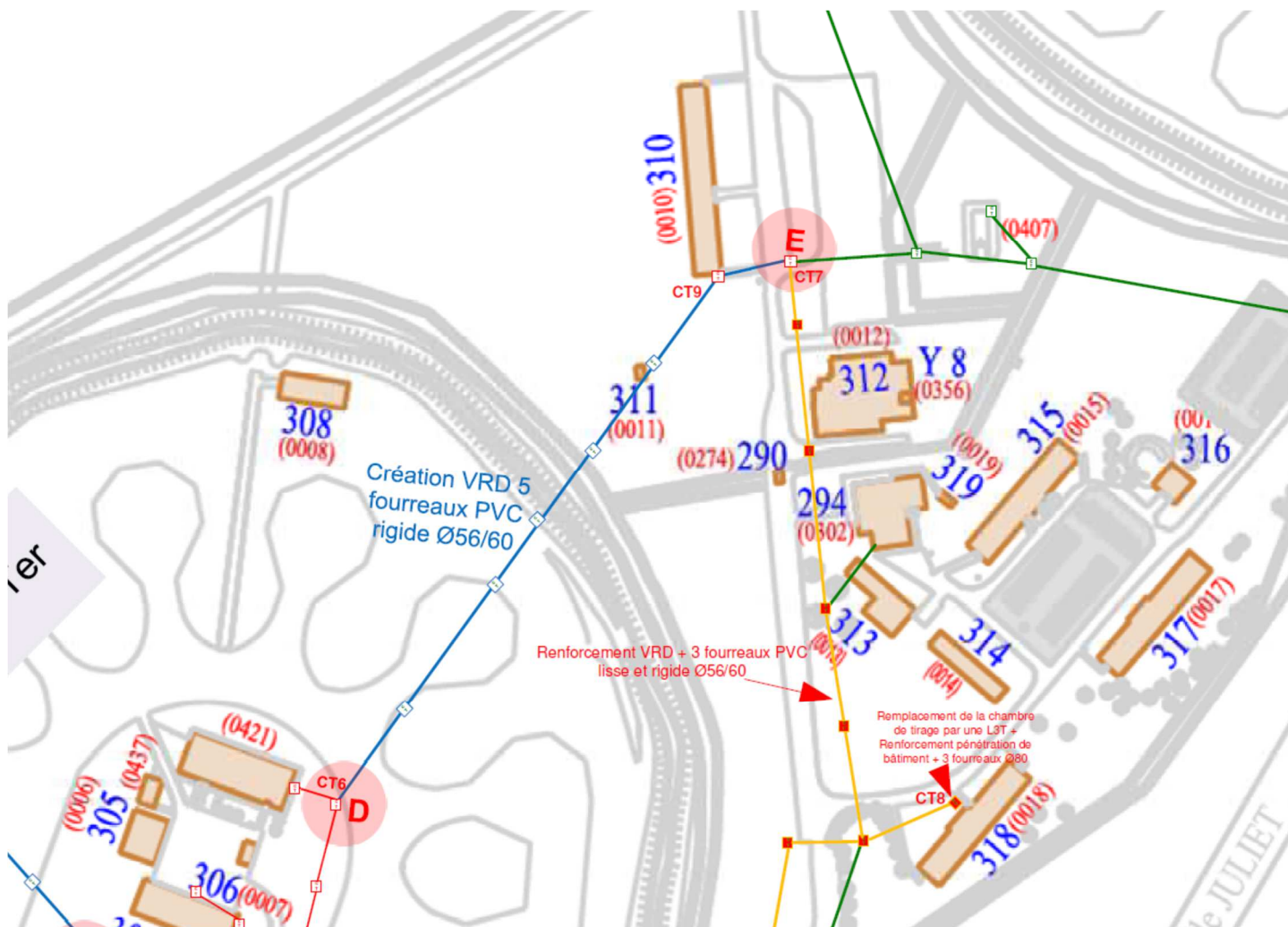
Le renforcement des réseaux existants sera, quant à lui, à équiper de 3 fourreaux Ø56/60mm en tube PVC* lisse en pénétration dans les chambres de tirage.

Par conséquent, il est demandé au SID (*Conformément aux guides des travaux infra : § 4*) :

Nature des travaux	Description des travaux
Chambre de tirage	Pénétration de bâtiment par adduction à la chambre de tirage la plus proche du LT+ 5 Fourreaux Ø56/60mm tube en PVC* durcie, en absence d'une CT à proximité (>10m), une CT du type L2T/K2C sera installée devant chaque local technique (SIC DEU, PASSDEFF et DIRISI) - repères E et CT9
	Fourniture et installation de chambre de tirage type L2T ou K2C distante de 50 m maximum entre les repère CT9
Adduction	au réseau CFa repère E par percutions et remplacement si nécessaire de la chambre de tirage existante CT7 par une chambre de tirage L3T ou K3C donnant accès aux fourreaux existants,
	au réseau CFa repère D par percutions et remplacement de la chambre de tirage existante CT6 par une chambre de tirage L3T ou K3C donnant accès aux fourreaux existants,
Création	d'une VRD entre les chambres de tirage existantes CT6 et CT7 , composée de chambre de tirage L2T ou K2C espacée de 50m maximum , reliées par 5 fourreaux Ø56/60mm du type tube en PVC* lisse .
Renforcement	du réseau de VRD CFa existant entre les CT7 et CT8 , par l'ajout de 3 fourreaux Ø56/60mm tube en PVC* lisse , et d'une chambre de tirage tous les 50 ml donnant accès aux fourreaux existants, et remplacement de la chambre de tirage existante CT8 par une chambre de tirage L3T ou K3C donnant accès aux fourreaux existants.

* tube PVC de diamètre 56 x 60 mm tel que défini par la norme NFT 54018

Schémas des besoins en VRD CFa :



3.2.2 Les locaux techniques et sous-répartiteurs

Les locaux Principaux sont au nombre de 3. Leurs fonctions sont décrites ci-dessous :

- Local DIRISI : il est le point d'entrée des constructions aux ressources SIC disponibles sur la BA 105; par conséquent, il a un ou plusieurs liens avec tous les locaux techniques de l'ouvrage, la globalité des bureaux et d'autres bâtiments sur le site
- Local SIC DEU : ce local est dédié aux ressources SIC DEU. Ce local devra disposer de raccordement spécifique propre aux circuits DEU et permettre la diffusion des ressources DEU à l'ensemble de la construction, il a un ou plusieurs liens avec d'autres bâtiments sur le site.
- Local PASSDEF : ce local devra accueillir les équipements vidéo, d'intrusion d'accès et d'interphonie de la zone sécurisée de l'unité. Il servira de relais des informations zonales vers le bâtiment accueillant le local serveur pour le stockage des informations.
- Local FrOps : ce local est dédié aux ressources FrOps. Ce local devra disposer de raccordement spécifique propre aux circuits approuvés et permettre la diffusion des ressources FrOps à l'ensemble de la construction.

Remarque : *Le SID veillera à respecter les contraintes de longueurs décrites au §11 soit 90 ml maximum entre les locaux techniques DIRISI et la prise RJ45 la plus éloignée.*

Les Sous-Répartiteurs sont fonctions des contraintes de distances assurant la chaîne de liaison en Cat.6a. leurs fonctions sont décrites ci-dessous :

- Sous-Répartiteur DIRISI : ils sont le relais des ressources SIC du local technique DIRISI, ils ont plusieurs liens avec le local technique DIRISI, et les bureaux desservies dans sa zone.

Les locaux DIRISI et FrOps répondront aux recommandations précisées au § 4de ce CCTP.

Ces locaux seront débarrassés de toutes adductions d'eau (radiateur, conduite).

Les locaux DIRISI devront être équipés d'un réseau de sonorisation conforme aux dispositifs mis en place sur la base. Ce réseau est décrit au § 3.4.

Locaux Techniques		Bâtiment
		0010 (310)
DIRISI	une alimentation électrique ondulée de 6 KVA/Monophasé	<input checked="" type="checkbox"/>
	Un tableau sur réseau ondulé, équipé d'un disjoncteur de tête, de 4 disjoncteurs 16A/30m courbe C, de câble électrique adapté équipé de nourrice 8 P+T/16A et raccordé à un disjoncteur du coffret. <i>Ces nourrices devront pouvoir être intégrées dans les baies du local.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
	un système de climatisation	<input checked="" type="checkbox"/>
	une terre aboutissant sur une barrette de coupure.	<input checked="" type="checkbox"/>
	une desserte en chemin de câbles de 300*100 prolongés jusqu'aux baies techniques.	<input checked="" type="checkbox"/>
	un plancher technique	<input checked="" type="checkbox"/>
	un départ pour le Coffret SONO sur réseaux ondulé.	<input checked="" type="checkbox"/>
	une goulotte de 2ml dans le local.	<input checked="" type="checkbox"/>
SIC DEU	une alimentation électrique ondulée de 3 KVA/Monophasé	<input checked="" type="checkbox"/>
	un tableau sur réseau ondulé, équipé d'un disjoncteur de tête, de 2 disjoncteurs 16A courbe C, de câble électrique adapté équipé d'une nourrice 8 P+T/16A sans interrupteur et raccordé sur un disjoncteur du tableau. <i>Cette nourrice devra pouvoir être intégrée verticalement à l'arrière du coffret.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
	un système de climatisation	<input checked="" type="checkbox"/>
	une barre d'équipotentialité raccordée directement à la terre du tableau par un câble cuivre d'une section de 16mm ² , permettant ainsi le raccordement individuel des différents éléments actifs et panneaux du coffret par un câble dédié d'une section minimale de 6mm ² et d'une longueur maximum de 50cm,	<input checked="" type="checkbox"/>
	une desserte en chemin de câbles de 100*50 prolongés jusqu'aux baies techniques.	<input checked="" type="checkbox"/>
	une goulotte de 2ml dans le local.	<input checked="" type="checkbox"/>
PASSDEF	une alimentation électrique ondulée de 3 KVA/Monophasé	<input checked="" type="checkbox"/>
	un tableau sur réseau ondulé, équipé d'un disjoncteur de tête, de 2 disjoncteurs 16A courbe C, de câble électrique adapté équipé de nourrice 8 P+T/16A et raccordé sur un disjoncteur du coffret. <i>Ces nourrices devront pouvoir être intégrées dans les baies du local.</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
	un système de climatisation	<input checked="" type="checkbox"/>
	une terre aboutissant sur une barrette de coupure.	<input checked="" type="checkbox"/>
	une desserte en chemin de câbles de 100*50 prolongés jusqu'aux baies techniques.	<input checked="" type="checkbox"/>
	une goulotte de 2ml dans le local.	<input checked="" type="checkbox"/>
FrOps	une alimentation électrique ondulée de 3 KVA/Monophasé	<input checked="" type="checkbox"/>
	un tableau sur réseau ondulé, équipé d'un disjoncteur de tête, de 2 disjoncteurs 16A courbe C, de câble électrique adapté équipé de nourrice 8 P+T/16A et raccordé sur un disjoncteur du coffret. <i>Ces nourrices devront pouvoir être intégrées dans les baies du local (Filtre Alim CEM 16/32A)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
	un système de climatisation	<input checked="" type="checkbox"/>
	une terre aboutissant sur une barrette de coupure.	<input checked="" type="checkbox"/>
	un chemin de câble capoté/scellé prolongé jusqu'aux baies CEM FrOps.	<input checked="" type="checkbox"/>
	une goulotte de 2ml dans le local.	<input checked="" type="checkbox"/>

3.2.3 Caractéristiques des Cheminements (chemins de câbles et fourreaux).

A partir des normes décrites au § 4 les travaux suivants sont nécessaires :

Chemin de câble		Bâtiment 0010 (310)
Fourniture et installation	d'un chemin de câble horizontal aux dimensions minimales de 500 mm x 100mm dans la circulation des différents niveaux sur toute la longueur des bâtiments pour la distribution du réseau capillaire cuivre et optiques depuis le local technique DIRISI.	☑
	d'un chemin de câble vertical aux dimensions minimales de 300 mm x 100mm reliant pour chaque niveau le chemin de câble des circulations au chemin de câbles des niveaux supérieurs. Ce chemin de câble devra permettre la desserte des baies passives et réseaux du local technique DIRISI.	☑
	d'un chemin de câble capoté scellé aux dimensions minimales de 100 mm x 50mm dédié circuit approuvé dans la circulation des différents niveaux sur toute la longueur du bâtiment pour la distribution du réseau capillaire optiques depuis la baie CEM du local technique DIRISI.	☑
	d'un chemin de câble vertical capoté scellé aux dimensions minimales de 100 mm x 50mm dédié circuit approuvé reliant pour chaque niveau le chemin de câble des circulations au chemin de câbles des niveaux supérieurs. Ce chemin de câble devra permettre la desserte de la baie CEM depuis le local technique DIRISI.	☑
	d'un chemin de câble horizontal aux dimensions minimales de 100 mm x 50mm dédié au SIC DEU dans la circulation des différents niveaux sur toute la longueur des bâtiments pour la distribution du réseau capillaire cuivre et optiques depuis la baie de brassage SIC DEU	☑
	d'un chemin de câbles de 100 mm x 50mm dédié FrOps capoté/scellé ou d'une goulotte à capot transparent en départ de la baie CEM FrOps du local FR-OPS pour la distribution optique des PSS_FrOps (voir plan). La liaison entre le chemin de câble capoté sceller et la goulotte sera assurée par une gaine renforcée non fendue (type Capri). Directive des circuits approuvés (DTM 63).	☑
	Un chemin de câble aux dimensions minimales de 300 mm x 100mm en départ des pénétrations de câble et prolongé jusqu'aux baies techniques du local DIRISI.	☑

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

Les chemins de câbles seront tous raccordés à la terre des locaux techniques.

3.2.4 Caractéristiques des goulottes.

Goulotte		Bâtiment 0010 (310)
Goulotte Réseau Standard (NP/DR/Tph)	Goulottes à 3 compartiments, dimensions minimales de 190 x 55 mm*. *permettant l'intégration des 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, micro-switch, prises TV, dispositif GST18i3, bloc alimentation µswitch etc...)	☑
	Le compartiment inférieur est réservé aux câbles électriques.	☑
Goulotte Réseau Circuit Approuvée (FrOps, SD, TSD)	Goulotte à 1 compartiment aux dimensions minimales de 80 x 55 mm. <i>permettant l'intégration des appareillages standard au format 45x45 mm sans adaptation.</i>	☑
	Le capot du compartiment exclusivement réservé aux câbles optique sera translucide dans les locaux classifiés pourvus de PSS afin de répondre aux besoins spécifiques.	☑

Remarque : Lorsqu'il a présence de goulotte à trois compartiments dans une pièce accueillant des postes de travail cuivre (PR et PG), les moyens pourront être mutualisés dans les mêmes goulottes.

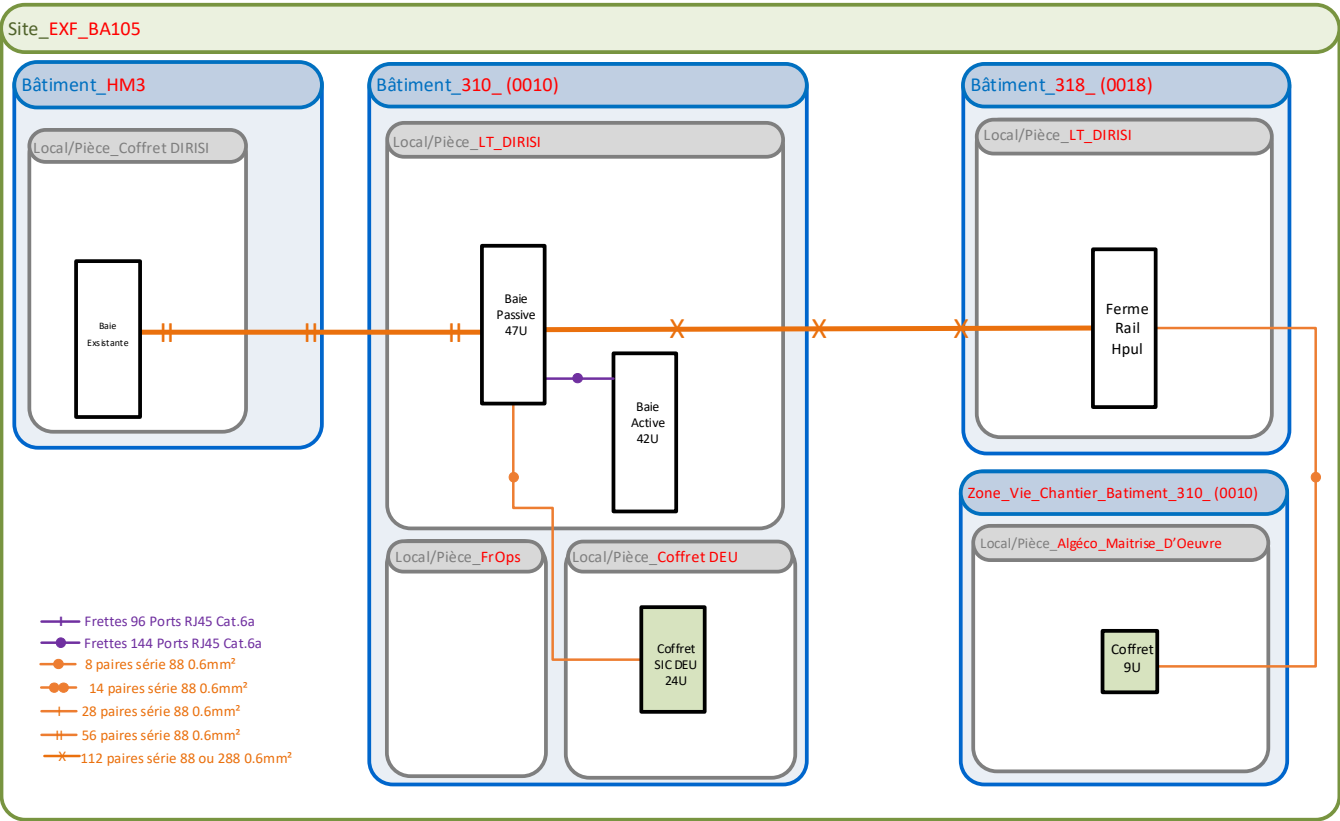
3.3 Enoncé des besoins du câblage VDI.

3.3.1 Armoires et coffrets techniques.

Le soumissionnaire fournira et installera :

Type de Baie/Coffret et accessoires	Bâtiment
	0010 (310)
baie (PASSIVE) 47U 19" 800x1000mm + 1 étagère à 4 points de fixation + 1 blocs 8 prises d'alimentation rackable 19" avec interrupteur	1
baie (ACTIVE) 42U 19" 800x800mm + 1 étagère à 4 points de fixation + 1 blocs 8 prises d'alimentation rackable 19" avec interrupteur	1
Coffret (DEU) 24U 19" 600x600 + 1 étagère à 4 points de fixation + 1 blocs 8 prises d'alimentation rackable 19" SANS interrupteur	1
baie CEM de 24U 19" 600x600mm + filtre alimentation CEM + 1 étagère à 4 points de fixation + 1 bandeau 19" pour prise de courant (PDU) 8 prises + interrupteur	1
baie CEM de 24U 19" 600x600mm + filtre alimentation CEM + 1 étagère à 4 points de fixation + 1 bandeau 19" pour prise de courant (PDU) 8 prises + interrupteur	1 (FrOps)
Coffret (SONO) 12U 19" 600x600 + 1 étagère à 4 points de fixation + 1 blocs 8 prises d'alimentation rackable 19" avec interrupteur	1
Coffret (Zone_Vie_Chantier ZVC) 9U 19" 600x600 + 1 blocs 8 prises d'alimentation rackable 19" avec interrupteur	1 (ZVC)

3.3.2 Liaison cuivre inter-bâtiment.



Le soumissionnaire fournira et câblera les ressources suivantes :

- Un câble cuivre Telecom capacité 56 paires 0.6m² série 88 ou 288, entre le local technique DIRISI du bâtiment 0010 (310) et le local technique DIRISI de la construction HM3Ter.

- Un câble cuivre Telecom capacité 112 paires 0.6mm² série 88 ou 288, entre le local technique DIRISI du bâtiment 0018 (318) et le local technique DIRISI du bâtiment 0010 (310).
- Un câble cuivre Telecom capacité 8 paires 0.6mm² série 88 ou 288, entre le local technique DIRISI du bâtiment 0018 (318) et le coffret technique du local Maîtrise D'œuvre en Zone Vie Chantier (ZVC).

Remarque : *Les câbles seront étiquetés aux extrémités et dans chaque chambre de tirage.*

3.3.2.1 Panneaux destinés aux ressources téléphoniques (Commuté. Multiservices).

Le soumissionnaire fournira et installera les panneaux de brassage de capacité suivante pour le raccordement des câbles à créer dans les locaux DIRISI des bâtiments suivant,

Bâtiment HM3Ter (Baie Passive 47U) :

- 1 panneau Télécom RJ45 Cat.3 UTP 1U 56 ou 60 ports (câblage pins 4/5).
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai dans la baie Passive 47U.

Bâtiment 0018 (318) :

- 1 rail HPUL équipé de 16 modules à coupure vert type RCP dans le local technique DIRISI.

Bâtiment 0010 (Baie passive 47U) :

- 3 panneaux Télécom RJ45 Cat.3 UTP 1U 56 ou 60 ports (câblage pins 4/5)
- 3 panneaux 19" passe-câbles 1U à balai.

Zone Vie Chantier :

Local Maîtrise d'Œuvre coffret 9U :

- 1 panneau Télécom RJ45 Cat.3 UTP 1U 8 ports (câblage pins 4/5)
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.

Remarques :

- *Les ports non utilisés sur les panneaux seront obstrués.*
- *Les rocades cuivre seront câblées en modulo 7 paires.*
- *Les câbles seront fixés aux chemin de câble par des colliers de serrage tissu.*

3.3.3 Liaison cuivre intra-bâtiment

Le soumissionnaire fournira et installera les panneaux de brassage de capacité suivante pour le raccordement des câbles à créer dans les locaux DIRISI et SIC DEU des bâtiments suivant,

- Une rocade cuivre **14 paires 0.6mm² série 278 (câblage 4/5)** entre les baies Passive 47U du local technique DIRISI du bâtiment 0010 (310) et le coffret 24U du local SIC DEU.
- Une Frette cuivre **144 ports RJ45 Cat.6a** entre les baies Passive et Active du local technique DIRISI du bâtiment 0010 (310). (*Voir détails §3.3.6*)

Si* le permanent link est supérieur à 90ml, le soumissionnaire fournira et câblera la ressource suivante pour chaque bâtiment concerné,

- Une rocade cuivre 28 paires 0.6mm² série 278 (câblage 4/5) entre les baies Passive 47U du local technique DIRISI du bâtiment concerné et la baie 47U Passive du sous répartiteur DIRISI.

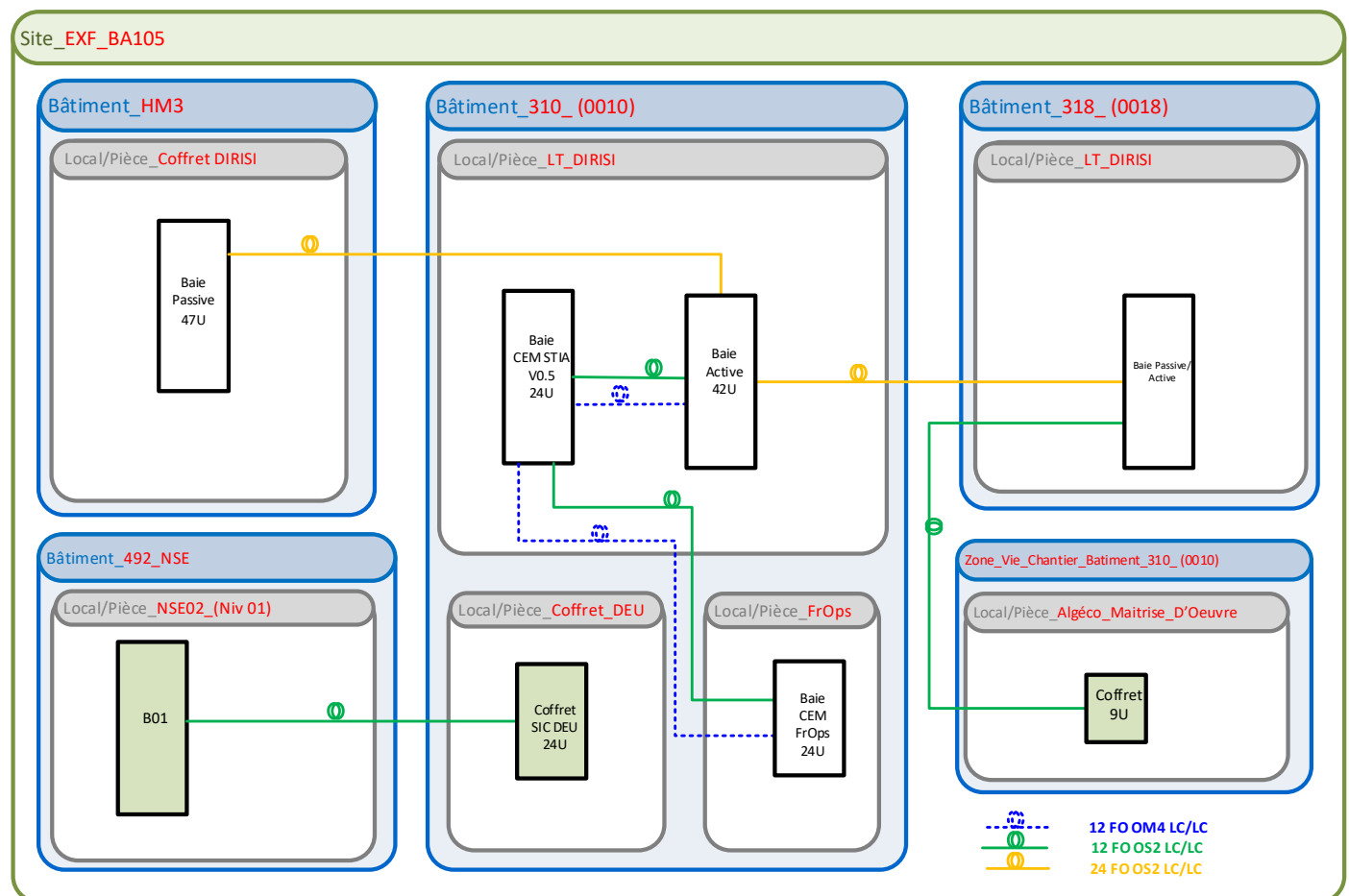
3.3.3.1 Panneaux de brassage cuivre pour les rocade intra-bâtiments.

Pour le raccordement des bâtiments suivants,

- *2 panneau Télécom équipé 28 ports RJ45 1U (câblage 4-5) à installer à chaque extrémité dans les baies Passives 47U.
- 1 panneau Télécom équipé 14 ports RJ45 1U (Câblage 4-5) à installer dans le coffret 24U SIC DEU du local SIC DEU.
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai répartie dans chaque baie.

Remarque : Les rocades cuivre seront câblées en modulo 7 paires. Les ports non utilisés sur les panneaux seront obstrués.

3.3.4 Liaison Fibre Optique inter-bâtiment.



Le soumissionnaire fournira et câblera les ressources suivantes :

- Un câble fibre optique capacité 24 brins monomode OS2 09/125µm entre le local DIRISI du bâtiment 0018 (318) et le local DIRISI du bâtiment 0010 (310).
- Un câble fibre optique capacité 24 brins monomode OS2 09/125µm entre le local DIRISI de la construction HM3Ter et le local DIRISI du bâtiment 0010 (310).

- Un câble fibre optique capacité **12 brins monomode OS2 09/125µm** entre le local SIC DEU du bâtiment 0010 (310) et le local NSE02 du bâtiment 0492 (NSE).
- Un câble fibre optique capacité **12 brins monomode OS2 09/125µm** entre le local SIC du bâtiment 0018 (318) et le coffret du local Maîtrise d'œuvre en Zone Vie Chantier (ZVC).

Remarque : Les connecteurs seront de type LC-PC/UPC Duplex, adaptés aux matériels utilisés pour les panneaux de brassage optique.

3.3.4.1 Panneaux de brassage optique pour les rocade inter-bâtiments.

Le soumissionnaire fournira et installera les panneaux de brassage optique de capacité suivante pour le raccordement des câbles repris et à créer dans les locaux techniques DIRISI des bâtiments,

Bâtiment HM3Ter (Baie 42U Active) :

- 1 tiroir optique équipé de **12 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.

Bâtiment 0018 (318) (Baie 42U Active) :

- 1 tiroir optique équipé de **12 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.

Bâtiment 0492 (NSE02 - Baie 01) :

- 1 tiroir optique équipé de **6 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.

Bâtiment 0010 (310) :

Local DIRISI Baie 42U Active :

- 1 tiroir optique équipé de **24 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.

Local SIC DEU Coffret 24U :

- 1 tiroir optique équipé de **6 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.

Zone Vie Chantier :

- Local Maîtrise d'Œuvre coffret 9U :
 - o 1 tiroir optique équipé de **6 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
 - o 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.

3.3.5 Liaison Optique inter-étages et Intra-bâtiment.

Le soumissionnaire fournira et câblera la ressource suivante,

Bâtiment 0010 (310) :

- Un câble optique de **12 brins multimode OM4 50/125µm** entre les baies CEM STCIA V0.5 et Active 42U du local technique DIRISI.
- Un câble optique de **12 brins monomode OS2 9/125µm** entre les baies CEM STCIA V0.5 et Active 42U du local technique DIRISI.
- Un câble optique de **12 brins multimode OM4 50/125µm** entre la baie CEM FrOps du local FrOps et la baie CEM du local technique DIRISI.

- Un câble optique de **12 brins monomode OS2 09/125µm** entre la baie CEM FrOps du local FrOps et la baie CEM du local technique DIRISI.

3.3.5.1 Panneaux de brassage optique pour les rocade inter-étages et/ou intra-bâtiments.

Le soumissionnaire fournira et câblera la ressource suivante,

Bâtiment 0010 (310):

- Local DIRISI baie Active 42U :
 - o 1 tiroir optique équipé de **6 traversés LC/LC duplex Multimodes**.
 - o 1 tiroir optique équipé de **6 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
 - o 2 panneaux 19" passe-câbles 1U à balai.
- Local DIRISI baie CEM STCIA V0.5 :
 - o 1 tiroir optique équipé de **12 traversés LC/LC duplex Multimodes**.
 - o 1 tiroir optique équipé de **12 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
 - o 2 panneaux 19" passe-câbles 1U à balai.
- Local FrOps baie CEM FrOps:
 - o 1 tiroir optique équipé de **6 traversés LC/LC duplex Multimodes**.
 - o 1 tiroir optique équipé de **6 traversés LC/LC duplex Monomodes**.
 - o 2 panneaux 19" passe-câbles 1U à balai.

3.3.6 Panneaux destinés à la distribution capillaire/Frette.

3.3.6.1 Cuivre

Le soumissionnaire fournira et câblera la ressource suivante dans les locaux technique DIRISI et les sous-répartiteurs des bâtiments,

Bâtiment 0010 (310):

- Local DIRISI baie Passive 47U :
 - o **267 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP (PR + PG + Sono)
 - o **1 frette de 144 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE (Liaison baies Passive-Active)
 - o **12 panneaux de brassage 24 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE. (Capillaire)
 - o **3 panneaux miroirs 48 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE. (Frette)
 - o 15 panneaux 19" passe-câbles 1U à balai.
- Local DIRISI baie Active 42U :
 - o **1 frette de 144 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE (Liaison baies Passive-Active)
 - o **3 panneaux miroirs 48 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE. (Frette)
 - o 3 panneaux 19" passe-câbles 1U à balai.
- Local SIC DEU coffret 24U :
 - o **10 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP (PG DEU)

- 1 panneau de brassage 24 ports RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE. (Capillaire)
- 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.
- Local DIRISI Coffret SONO :
 - 1 Port RJ45 (1 PR) Cat.6a S/FTP.
- **Si** Sous-répartiteur DIRISI baie Passive 47U :
 - **X* ports** RJ45 Cat.6a S/FTP (PT1 + PT2) (*X* = Fonction de la distance permant link < 90ml*)
 - **1 frette de 48 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE (Liaison baies Passive-Active)
 - **X panneaux de brassage 24 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE. (Capillaire)
 - **2 panneaux miroir 24 ports** RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE. (Frette)
 - 2+X panneaux 19" passe-câbles 1U à balai.

3.3.6.2 Optique.

Le soumissionnaire fournira et câblera la ressource suivante,

Bâtiment 0010 (310) :

- Local DIRISI Baie CEM 24U :
 - 1 tiroir optique équipé de 9 traversés LC/LC duplex Multimodes OM4. (PSS_STCIA v0.5)
 - 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.
- Local FR-OPS Baie CEM 24U FrOps :
 - 1 tiroir optique équipé de 1 traversés LC/LC duplex Multimodes OM4. (PSS_FrOps)
 - 1 panneau 19" passe-câbles 1U à balai.

Remarque : deux câbles optique type SCINDEX bi-brins multimodes OM4 50/125µm, desserviront chaque PSS STICIA v0.5 et PSS FrOps (conformément à la DTM 63) : **soit 20 câbles.**

3.3.7 Cordons de brassage pour la téléphonie et RNIS-S0.

Le soumissionnaire fournira **80** cordons de brassage UTP 1P RJ45/RJ45 Téléphone 100 OHMS colorie bleu ou gris conformes au § 6.3.4.

- 40 cordons d'une longueur de 3ml
- 40 cordons d'une longueur de 5ml

3.3.8 Jarretière de brassage optique

Le soumissionnaire fournira :

- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| - 10 jarretières LC/LC multimode OM4 | longueur : 1 ml |
| - 10 jarretières LC/LC multimode OM4 | longueur : 2 ml |
| - 10 jarretières LC/LC multimode OM4 | longueur : 5 ml |
| - 10 jarretières LC/LC monomode OS2 | longueur : 1 ml |
| - 10 jarretières LC/LC monomode OS2 | longueur : 2 ml |
| - 10 jarretières LC/LC multimode OM4 | longueur : 5 ml |

3.3.9 Connecteurs RJ45 pour panneaux de brassage.

Le soumissionnaire fournira et installera la ressource nécessaire en connecteur RJ45 Cat.6a Classe Ea S/FTP compatible POE pour équiper la totalité des panneaux destinés à la distribution capillaire, aux ressources téléphoniques et aux ressources informatiques.

Soit un total de 504 connecteurs RJ45 Cat.6a Classe Ea S/FTP compatible POE

3.3.10 Prises RJ-45 pour goulotte.

Le soumissionnaire fournira et installera **504** prises RJ45 Cat.6a S/FTP compatible POE pour montage MOSAÏC 45x45mm (Supports, connecteurs, plastrons, ...).

3.3.11 Prises optiques LC Duplex pour goulotte transparente.

Le soumissionnaire fournira et installera **580** prises LC duplex (2 brins) au format 45x45 (Supports, connecteurs, plastrons, ...) réparties comme indiqué dans le tableau de répartitions des postes de travail §3.6

3.3.12 Cordons utilisateurs RJ45 - RJ45 (Informatique).

Le soumissionnaire fournira :

- 100 cordons RJ45-RJ45 Cat.6a Classe Ea S/FTP d'une longueur de 3 m de couleur **Orange** ou **jaune**
- 100 cordons RJ45-RJ45 Cat.6a Classe Ea S/FTP d'une longueur de 5 m de couleur **Orange** ou **jaune**
- 50 cordons RJ45-RJ45 Cat.6a Classe Ea S/FTP d'une longueur de 3 m de couleur **Blanche**
- 30 cordons RJ45-RJ45 Cat.6a Classe Ea S/FTP d'une longueur de 5 m de couleur **Blanche**

3.3.13 Cordons utilisateurs RJ45 - RJ11 (Téléphone).

Le soumissionnaire fournira :

- 100 cordons utilisateurs RJ45-RJ11 d'une longueur de 3 m
- 100 cordons utilisateurs RJ45-RJ11 d'une longueur de 5 m

Ces cordons devront être conforme aux spécifications décrites au §6.3.4

3.3.14 Cordons utilisateurs optique LC/LC.

Le soumissionnaire fournira :

- 290 jarretières optiques OM4 en connectique LC/LC d'une longueur de 3 m
- 290 jarretières optiques OM4 en connectique LC/LC d'une longueur de 5 m

Ces jarretières devront être conforme aux spécifications décrites au §7.5

3.3.15 Cordon de brassage Cuivre.

Le soumissionnaire fournira et installera la ressource nécessaire au raccordement des **504 prises RJ45** demandées. Ce câblage sera de type blindé paire à paire et blindage tressé général (S/FTP) Cat.6a compatible POE conforme aux spécifications décrites au §6.3.

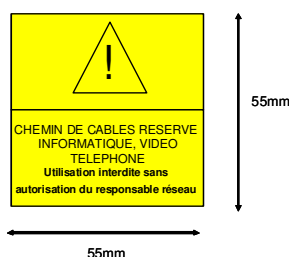
3.3.16 Câble optique pour desserte capillaire d'étage.

Le soumissionnaire fournira et installera le câble optique nécessaire au raccordement des 580 prises Duplex LC demandées. Ce câble devra être conforme aux spécifications décrites au §7.4

3.3.17 Câble de desserte capillaire d'étage.

L'ensemble des prestations d'acheminement des flux courants faibles sera réalisé à l'aide de chemin de câbles horizontaux conformément aux prescriptions définies au § 4.2 du présent document

- Les câbles cuivre et optique 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 et optique 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 et optiques devront impérativement cheminer dans des fourreaux non fendus ou dans des goulottes ou sur des chemins de câbles.
- Dans chaque chambre de tirage, caniveau technique, gaine technique, sous plancher technique et baie de raccordement, une étiquette sera installée sur chaque câble de transport téléphonique et fibre optique. Cette étiquette indiquera la capacité et les extrémités
 - o (ex : 56P TPH REB vers LT 126 ou 12FO OM4 REB vers LT 126).
- Les chemins de câbles « courants faibles », 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.



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. Les étiquettes de niveau SECRET et TRES SECRET indiqueront la référence à l'article 413-9 du code pénal.

Exemple :



Sur les sites ayant mise en œuvre le code couleur de la directive provisoire V0.5, le câblage ne sera pas refait. Toutefois, et afin d'éviter toute confusion, les étiquettes seront apposées en extrémité de câble dans les locaux Techniques ou les arrivées terminales.



Code Couleur

Sensibilité de l'information	1 ^{ère} Bague
Non Protégé	Blanc
Diffusion Restreinte	Orange
Secret Défense	Vert
Très Secret Défense	Bleu

Pour les réseaux classifiés, une bague de couleur sera ajoutée, pour le complément de la sensibilité de l'information, comme suit :

Complément de l'information	2 ^{ème} Bague
UE	GRIS
OTAN	BRUN
Communicable	VIOLET
SPECIAL France	NOIR

3.4 Enonce des besoins de sonorisation.

Les équipements SANTERNE fournissent le service de la sonorisation des bases sur paires téléphoniques. Certains abonnés téléphoniques du site ont la possibilité, en composant un préfixe, d'accéder à la diffusion d'information de la base. Les accès sont découpés en plusieurs zones en fonction des informations à diffuser.

La DIRISI propose de reproduire ce service dans l'ensemble des bâtiments. La DIRISI fournit le service jusqu'au répartiteur et le SID prendra en compte l'installation des amplis, des câbles de liaisons et des hauts parleurs.

L'implantation des hauts parleurs sera étudiée en fonction des besoins exprimés, sachant que toutes personnes dans la zone déclarée à sonoriser devront entendre le message qui lui est destiné.

Le SID fournira et installera des équipements compatibles avec les équipements SANTERNE / BOUYER suivant :

Pour les bases aériennes, solution mixte IP-ligne 100 V. Ce qui veut dire que chaque bâtiment aura l'articulation suivante :

- *Module IP (TA-410x correspondant au besoin) ;*
- *Amplificateur (AD1-1xxx ou AD4-xxxx si la baie doit être secourue) ;*
- *Ligne de haut-parleurs. Câble type 2x1.5mm² CRC1.*
- *Une baie 12U (600x600), pourvue d'une alimentation secourue et d'un PR.*

La diffusion des messages se fera via un pupitre micro positionné à l'accueil du site. Ce pupitre possède une carte SD qui permettra ainsi de stocker des messages préenregistrés.

L'implantation des haut-parleurs dans les différents bâtiments devront être validée par une visite de site

3.4.1 Micros et accessoires

Pupitre microphone numérique :

De type GXT4000-16 de chez BOUYER, c'est un pupitre microphone d'appel à dalle tactile : de 16 à 64 touches programmables.

Le raccordement des pupitres s'effectue donc d'un pupitre à un autre sans repasser par l'élément central.



3.4.2 Electronique

Matrice audio numérique :

La CC3816 de marque BOUYER est une matrice de routage audionumérique programmable, dotée de 4, 6 ou 8 canaux d'entrées paramétrables selon le type de sources, et de 6, 8 ou 16 canaux de sortie.



La gestion Bus des pupitres de type GX3016 permet de raccorder une multitude de postes grâce à des cordons universels du type Cat.5 (RJ45) ou supérieur. L'interfaçage à des éléments externes est simple grâce à des entrées et sorties logiques GPIO.

3.4.3 Amplificateur



AD-1000



AD-4000

L'amplificateur série AD1000, de marque BOUYER, est de classe D et sera un des éléments constituant la baie de sonorisation. Sa conception modulaire permettra de délivrer une puissance de 150 W extensible à 2000 sur 4 sorties et dans un encombrement réduit de 2U, soit 42 mm.

Chaque bloc de puissance allant de 150 W à 500 W disposant de sa propre alimentation.

L'écran LCD en face avant rendra son exploitation aisée. Son serveur web intégré permettra à distance de connaître l'état de chaque étage d'amplification (défaut, puissance délivrée, température, etc...).

Les principales caractéristiques de l'amplificateur booster AD1000 sont :

Entrées :

- Symétriques sur bornier débrochable : 0dBu.

Sorties 100 V :

- Puissances RMS : jusqu'à 4 x 500 W.

Performances :

- TDH à 1 kHz 100% de P max : < 1% ;
- Bande passante @ -3 dB : 30 Hz - 20 kHz ;
- Rapport S/B : > 85 dB.

Alimentation :

- Secteur : 230 V, (- 10 % + 6 %) ;
- Consommation (bloc 500 W) : 2700 VA.

Batterie 24 V :

- Consommation (bloc 500 W) : 14 A.

La gamme d'amplificateurs AD-4000 s'appuie sur les dernières technologies numériques de la classe D. Elle offre donc des avantages en termes de performances avec un rendement > 90 %, de dissipation thermique avec un boîtier auto-ventilé et de gain d'espace avec sa taille compacte de 1U en baie 19 ". 4 LED en face avant permettent de connaître les statuts suivants : alimentation / modulation / saturation / protection.

Caractéristiques techniques :

Entrées : bornier débrochable 3 points (sensibilité 0 dB / symétrique) ;

Sorties : bornier débrochables 2 points (tension 100 V) ;

Rendement : > 90 % ;

Bande passante : 20 Hz - 20 KHz ;

Alimentation :

- Secteur 110 V – 265 V AC 50 Hz / 60 Hz,

- Batterie : 21,6 V - 30 V DC ;

Dimensions : 1U / rackable en baie 19" (48,3 x 40 x 4,4 cm) ;

3.4.4 Module IP



Le module matriciel rackable de la série TA-410X de chez Bouyer permet de réaliser un système de sonorisation distribué au travers d'un réseau IP. Il gère de 4 à 12 flux configurables aux besoins entrées et / ou sorties et est équipé de 2 à 6 GPI et de 2 à 6 GPO.

3.4.5 Acoustiques (Panel de solution Haut-Parleur)

3.4.5.1 Projecteur de son exponentiel :

EN 54 - 24



Puissance ligne 100V	15-30-50W
Réponse en Fréquence	90 – 16 KHz
SPL(@1W/m)	105dB
SPL (@50W/m)	121dB
Directivité (- 6dB / 1KHz)	22° (H) x 60° (V)
Niveau de protection	IP66 / Temp. = -25°C à + 70°C
Connectique	Borniers
Dimensions	36 *25 *32 cm
Matière	ABS (5VB) + fourche acier inoxydable
Couleur	Gris clair
Poids Net	4.4kg

Ce HP de type projecteur de son exponentiel de 50W certifié EN54-24 garantit une diffusion sonore qui allie les performances acoustiques d'un projecteur de son et d'une chambre de compression. Il permet d'obtenir une grande qualité de diffusion des messages d'évacuation ainsi que des musiques d'ambiance, avec une longue portée. Fabriqué en ABS, il résiste aux intempéries, aux chocs et à la corrosion. Son système de fixation facilite son orientation et garantit une installation simple et rapide.

3.4.5.2 Projecteur de son :



Puissance ligne 100V	2.5-5-10-20W
Haut-parleur	Coaxial de 17cm
Réponse en Fréquence	80 – 18 KHz
SPL(@1W/m)	90 dB
SPL (@20W/m)	103 dB
Directivité (- 6dB / 1KHz)	140°
Niveau de protection	IP55 / Temp. = -25°C à + 70°C
Connectique	Borniers
Dimensions	Ø17,5 * 26,5 cm
Matière	Structure ABS + fourche acier inox.
Couleur	Gris RAL 7035
Poids Net	1.9kg

Le RB-2035 est un diffuseur sonore en ABS, doté d'un haut - parleur de 17cm, associé à un tweeter disposé dans l'axe. Il permet d'obtenir une grande qualité de diffusion de confort. Son corps en ABS, conjugué à la visserie inoxydable et l'équerre en aluminium,

conviennent particulièrement aux environnements sévères et garantit une installation durable. Le système Optiself permet de changer facilement la puissance une fois le produit installé

3.4.5.3 Haut-parleur en saillit :



Puissance ligne 100V	1.5-3-6W
Réponse en Fréquence	80 – 15 KHz
SPL(@1W/m)	98.5dB
SPL (@6W/m)	104.5dB
Directivité (- 6dB / 1kHz)	160°
Niveau de protection	IP21 / Temp. = -10°C à + 55°C
Connectique	Borniers
Dimension	17 x 23 x 8 cm
Matière	ABS + grille métal
Couleur	Blanc
Poids Net	1.2 kg

Le RB-5006-EN54 de marque **BOUYER** est un diffuseur sonore de type enceinte murale. Son design spécialement étudié permet une installation simple et garantit une intégration discrète. Il est par conséquent la solution à toutes vos problématiques d'encombrement. Offrant une grande qualité de diffusion de confort tout en assurant la sonorisation de sécurité, il peut être utilisé dans tous types d'environnement.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Haut-parleur Ø 12 cm Puissances 6W nominale 6 – 3 – 1,5 W Bande Passante 80 Hz – 15 kHz Sensibilité 1W / 1m 6W/ 1m 98,5 dB 104,5 dB EN54-24 Bruit rose 1W/ 4m Max 6W/ 4m 77,1 dB 87 dB Ouvertures -6dB 500Hz 4kHz 130° 70° Dimensions 230 x 170 x 80 mm Couleur Blanc Matière Grille métal ABS Poids 1,2Kg

3.4.5.4 Haut-parleur encastrable :



Puissance ligne 100V	7,5-15-20W
Réponse en Fréquence	80 – 18 KHz
SPL(@1W/m)	91.8dB
SPL (@20W/m)	103.4dB
Directivité (- 6dB / 1kHz)	180°
Niveau de protection	IP55

Connectique	Borniers
Dimensions	Ø20 x 14,5 cm
Matière	ABS
Couleur	Blanc - RAL 9003
Poids Net	1.96 kg

Le RB-6502 est un HP de type encastrable – plafonnier (Ø encastrement 17,5cm / profondeur 14,5cm) offre une bonne restitution de vos messages d'évacuation et également de vos musiques d'ambiance. Il est composé de trois ensembles : un cœur HP, un dôme cliquets et une grille amovible. Son dispositif de montage associant le système Turn'Play et une connectique Push-wire®, permet un raccordement sans outil et une mise en place ultra-rapide ce qui facilite l'installation et la maintenance.

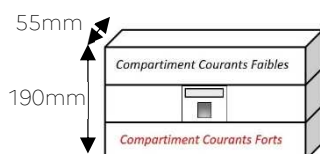
3.5 Les postes de travail

Dans le cadre du projet, 4 types de postes sont nécessaires au déploiement de l'ensemble des ressources demandées au programme. Ces types de postes nécessitent la fourniture d'alimentation électrique différentes et décrites ci-dessous.

3.5.1 Poste de travail Réduit (PR) :

- Fourniture et pose de dispositif de montage MOSAÏC au format 45mm x 45mm, capacité 1 prise, pour le raccordement du dispositif RJ45 Cat.6a.

Schéma d'un poste de travail (PR) :



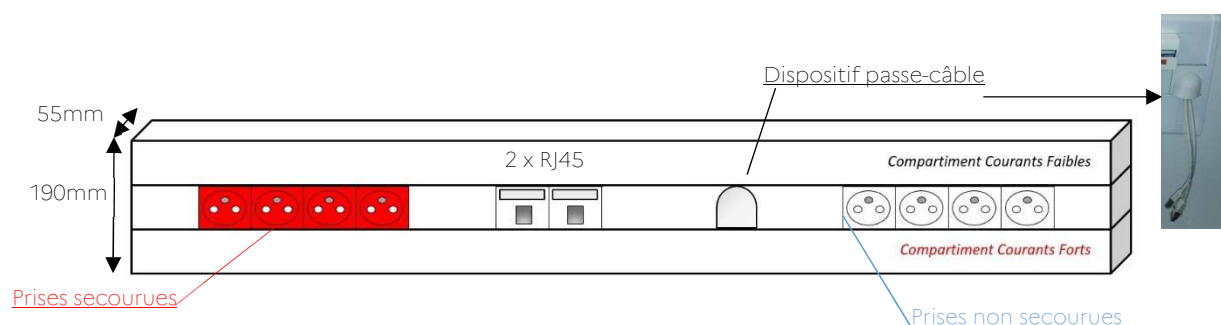
La prise RJ45 sera alimentée par un câble spécifique et raccordée à la baie Passive 47U du local technique DIRISI du 1^{er} niveau.

Dans les locaux spécifiques (TGBT, chaufferie, etc...), l'installation de tub-iro et de prise en saillie peut – être envisagée.

3.5.2 Poste de travail Générique (PG et PG DEU)

- Fourniture et pose d'une goulotte 3 compartiments dimension 190mm x 55mm.
- Fourniture, pose et raccordement du câble de desserte Cat.6a S/FTP.
- Fourniture et pose de dispositifs de montage MOSAÏC au format 45mm x 45mm, capacité 2 prises, pour le raccordement des dispositifs RJ45 Cat.6a.
- Fourniture et pose d'un dispositif passe-câble.
- Fourniture, pose et raccordement de 4 prises électriques (consommation d'un poste de travail = 1000 à 1500VA). 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 4 prises, dédiées à l'informatique, pourront être installées sur un réseau indépendant de type **secours ou secourable**.
- Fourniture, pose et raccordement de 4 prises électriques sur le réseau électrique du bâtiment (*En option*).

Schéma d'un poste de travail PG :



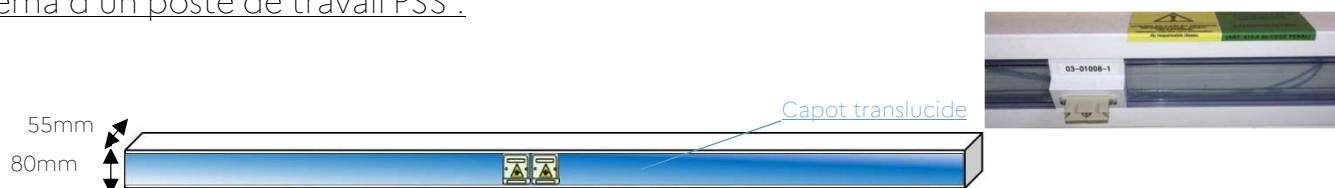
Chaque prise RJ45 sera alimentée par un câble spécifique et raccordée :

- A la baie Passive 47U du local technique DIRISI concernant les PG,
- Au coffret 24U SIC DEU pour les PG DEU (Plastron Vert)

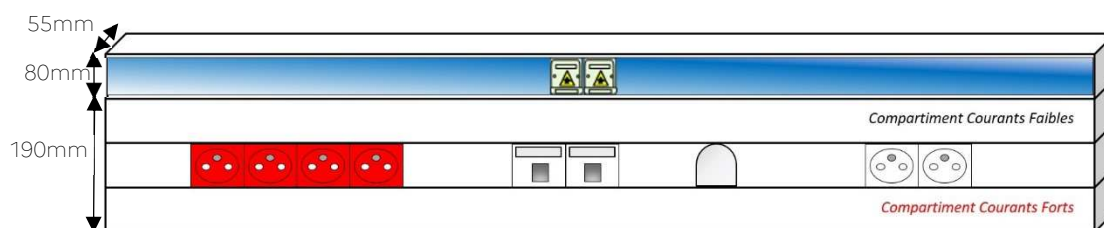
3.5.3 Poste de travail Spécifique Secret (PSS STCIA v0.5)

- Fourniture et pose d'une goulotte 1 compartiment dimension minimale 80mm x 55mm avec **capot translucide**.
- Fourniture, pose et raccordement du câble de desserte fibre optique OM4 50/125µm Duplex LC/LC.
- Fourniture et pose de dispositifs de montage MOSAÏC au format 45mm x 45mm, capacité 2 prises (4 brins), pour le raccordement des dispositifs OM4 Duplex LC/LC.

Schéma d'un poste de travail PSS :



Exemple de mutualisation :



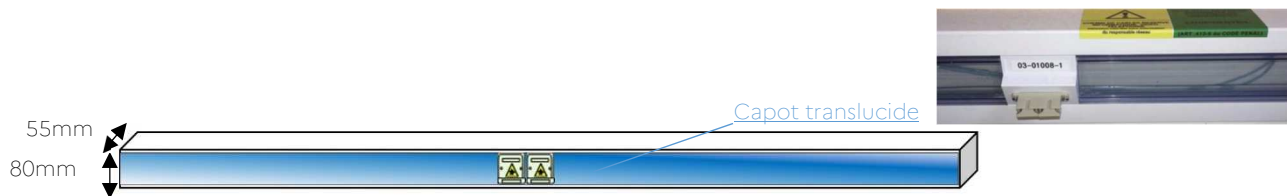
Chaque poste optique PSS STCIA v0.5 sera alimenté par un câble spécifique et raccordé à la baie de brassage CEM STCIA v0.5 24U du local technique DIRISI.

Les cheminements des câbles dédiés PSS emprunteront un chemin de câble spécifique aux circuit approuvés et dédié uniquement aux réseaux de même niveau de classification (SD).

3.5.4 Poste de travail Spécifique Secret FrOps (PSS_FrOps)

- Fourniture et pose d'une goulotte 1 compartiment dimension minimale 80mm x 55mm avec **capot translucide**.
- Fourniture, pose et raccordement du câble de desserte fibre optique OM4 50/125µm Duplex LC/LC.
- Fourniture et pose de dispositifs de montage MOSAÏC au format 45mm x 45mm, capacité 2 prises (4 brins), pour le raccordement des dispositifs OM4 Duplex LC/LC.

Schéma d'un poste de travail PSS_FrOps :



Chaque poste optique PSS_FrOps sera alimenté par un câble spécifique et raccordé à la baie de brassage CEM FrOps 24U du local FrOps.

Les cheminements des câbles dédiés PSS_FrOps emprunteront un chemin de câble spécifique aux circuits approuvés et dédié uniquement au FrOps (SD). L'usage de gaine capri en lieu et place du chemin capoté sceller est toléré pour des longueurs n'excédant pas 20 ml.

3.5.5 Equipement Vidéoprojecteur

Plafond :

- 1 prise RJ45 (PR) raccordée dans la baie passive ou le coffret DIRISI ;
- 1 prise HDMI ou SVGA MOSAÏC adaptable au format 45 x 45 mm ;
- 1 prise de courant montée sur réceptacle du type UTE/SHUKU (2 P+T, 10/16A, 250V) respectant les normes NFC 61303 et NFC 15100. Cette prise, dédiée à l'informatique, pourra être installée sur un réseau indépendant de type *secouru ou secourable*.

Goulotte :

- 1 prise HDMI ou SVGA MOSAÏC adaptable au format 45 x 45 mm.

Prévoir le câblage HDMI et SVGA, entre le plafond et la goulotte.

3.6 Tableau de répartitions des postes de travail.

Commandement 64ET/ EETC / BMN - Bâtiment 0010 (310 rénové)																				
Composante	Local	Type de local	Nbre pers max	Nbre perm ¹	N° G2D	Téléphone	Nbr RJ45	PR (RJ45)	PG (RJ45)	PG DEL (RJ45)	Internet f	Internet	SCADA	PS STCA 4x5	Intersec	MUSE	TELEDEM	PS FOPS	Pr OPS	Observation
	Circulation RDC	Circulations		0		1	1													Borne EFB
	Circulation R+1	Circulations		0		1	1													Borne EFB
	Sous-station	Technique		0		0														
RDC																				
Locaux mutualisés	Salle de briefing	Salle de réunion	25	0	00-003	1	5	1	2	1			1	1						1 Prise HDMI + RJ45 Cat.6a + PC Vidéo projecteur au plafond
Locaux mutualisés	Local impression	Locaux communs	0	0	00-004	4		2												Impression documents DR/NP + Station Blanche
Commandement 64ET	ESCADRE - Bureau Renseignement	Bureau	4	4	00-005	4	10	5	4				5	4		4				
Locaux mutualisés	Bureau SIC	Bureau	2	2	00-006	2	6	3	2											
EETC C130J	EETC C-130J - Chef	Bureau	1	1	00-007	1	4	2	1											
EETC C130J	EETC C-130J - Expertise Technique n°1	Bureau	6	6	00-008	3	16	6	2	6	2									
Locaux mutualisés	Salle de réunion n°1 (RDC)	Salle de réunion	15	0	00-009	1	5	1	2	1	1									1 Prise HDMI + RJ45 Cat.6a vers PC Vidéo projecteur au plafond
EETC C130J	EETC C-130J - Expertise Technique n°2	Bureau	2	2	00-010	1	4		2	1	2		1							
EETC C130J	EETC C-130J - Expertise Technique n°3	Bureau	5	5	00-011	3	10	5	2	5		2								
Commandement 64ET	ESCADRE - Bureau TRGE	Bureau	4	4	00-012	4	10	5	4											
Commandement 64ET	ESCADRE - Bureau Planification OPS	Bureau	4	4	00-013	4	10	5	4											
Commandement 64ET	ESCADRE - Pièce réservée	Local stockage	1	0	00-014	2		1					1		1		1	1		Local FOPS / MUSE
Commandement 64ET	ESCADRE - Commandant	Bureau	1	1	00-015	1	4	2	1				1	1		1				ISC niveau Secret SF
Commandement 64ET	ESCADRE - Commandant en Second	Bureau	1	1	00-016	1	4	2	1				1	1		1				ISC niveau Secret SF
Locaux mutualisés	Secrétariat commun	Bureau	3	3	00-017	3	8	4	3											
Locaux technique	Local SECPRO	SECPRO		0	00-024	0														
Commandement 64ET	ESCADRE - Archives et stockage	Local stockage	0	0	00-025	0														
Locaux technique	Local DIRISI	SIC		0	00-028	1	1	1												Accès direct depuis l'extérieur - Largeur de porte à étudier par DIRISI
R+1																				
BMN	BMN - Section REF TEC - PROC MGM	Bureau	6	6	01-003	6	16		8	6	2									
BMN	BMN - Bloc Support	Bureau	6	6	01-004	6	14		7	6										
BMN	BMN - Bloc Gros porteurs / BAS C130H	Bureau	3	3	01-005	3	10		5	3	2									
BMN	BMN - Bloc TBM DHC6	Bureau	4	4	01-006	4	14		7	4	3									
BMN	BMN - Bloc CASA	Bureau	6	6	01-007	6	20		10	6	6									
BMN	BMN - Section EDN n°1	Bureau	7	7	01-008	7	24		12	7	7									
BMN	BMN - Bureau chef EDN	Bureau	1	1	01-009	1	4		2	1	1									
BMN	BMN - Section EDN n°2	Bureau	6	6	01-010	6	20		10	6	6									
BMN	BMN - Cellule BGC/SAQ	Bureau	4	4	01-011	4	10		5	4										
Locaux mutualisés	Local impression	Locaux communs	0	0	01-012	4		2	1	1										Impression documents DR/NP + Station Blanche
BMN	BMN - Chef de section flotte entretien	Bureau	1	1	01-013	1	4		2	1	1									
BMN	BMN - Chef Production	Bureau	1	1	01-014	1	4		2	1	1									
Locaux mutualisés	Salle de cohésion	Locaux communs	27	0	01-018	3	1	1												1 Prise HDMI + RJ45 Cat.6a + PC Vidéo projecteur au plafond
BMN	BMN - Archives	Local stockage	0	0	01-019	0														
BMN	BMN - Salle NAV	Bureau	3	0	01-020	1	8		4	3	2									
Locaux mutualisés	Salle de réunion n°2 (1er étage)	Salle de réunion	23	0	01-021	1	5	1	2	1	1									1 Prise HDMI + RJ45 Cat.6a + PC Vidéo projecteur au plafond
BMN	BMN - Commandant en Second BMN	Bureau	1	1	01-022	1	4		2	1										
BMN	BMN - Commandant d'unité	Bureau	1	1	01-023	1	4		2	1										
BMN	BMN - Chef de section gestion REV TEC	Bureau	1	1	01-024	1	4		2	1	1									

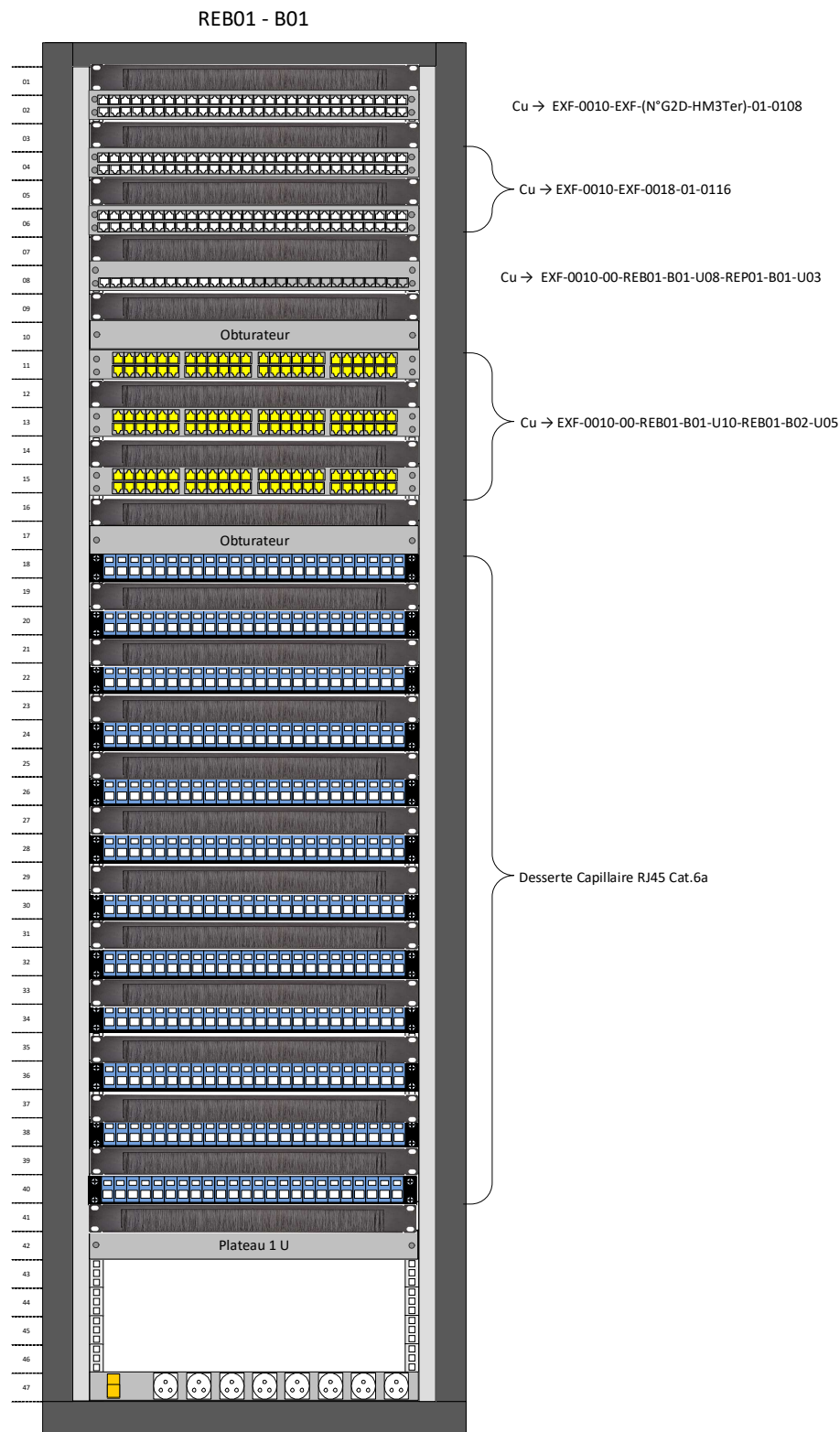
3.7 Micro-Zoning bâtiment 0010 (310)

Cf Annexe N°4

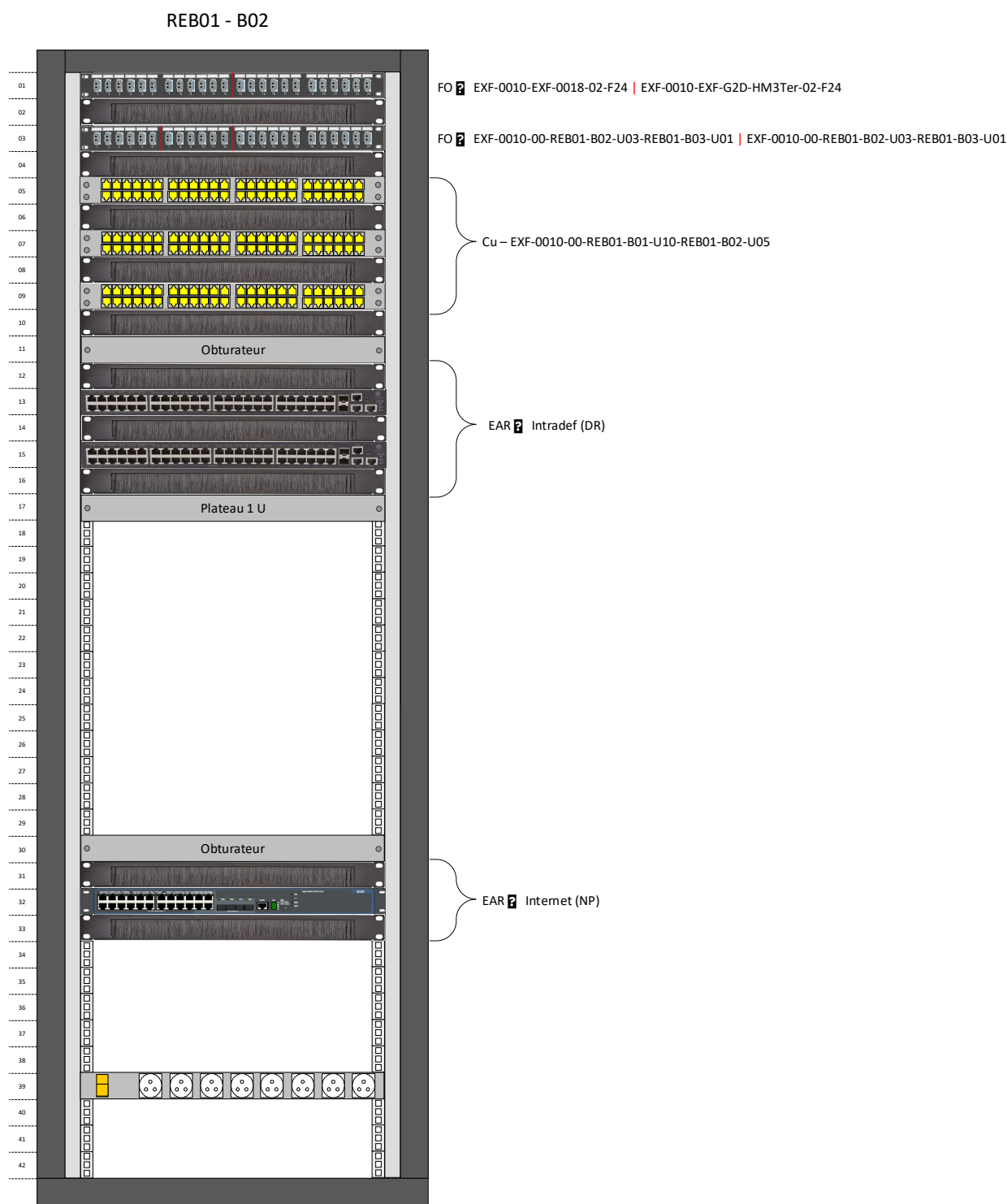
3.8 Maquettage des baies

3.8.1 Local Technique DIRISI (REB01)

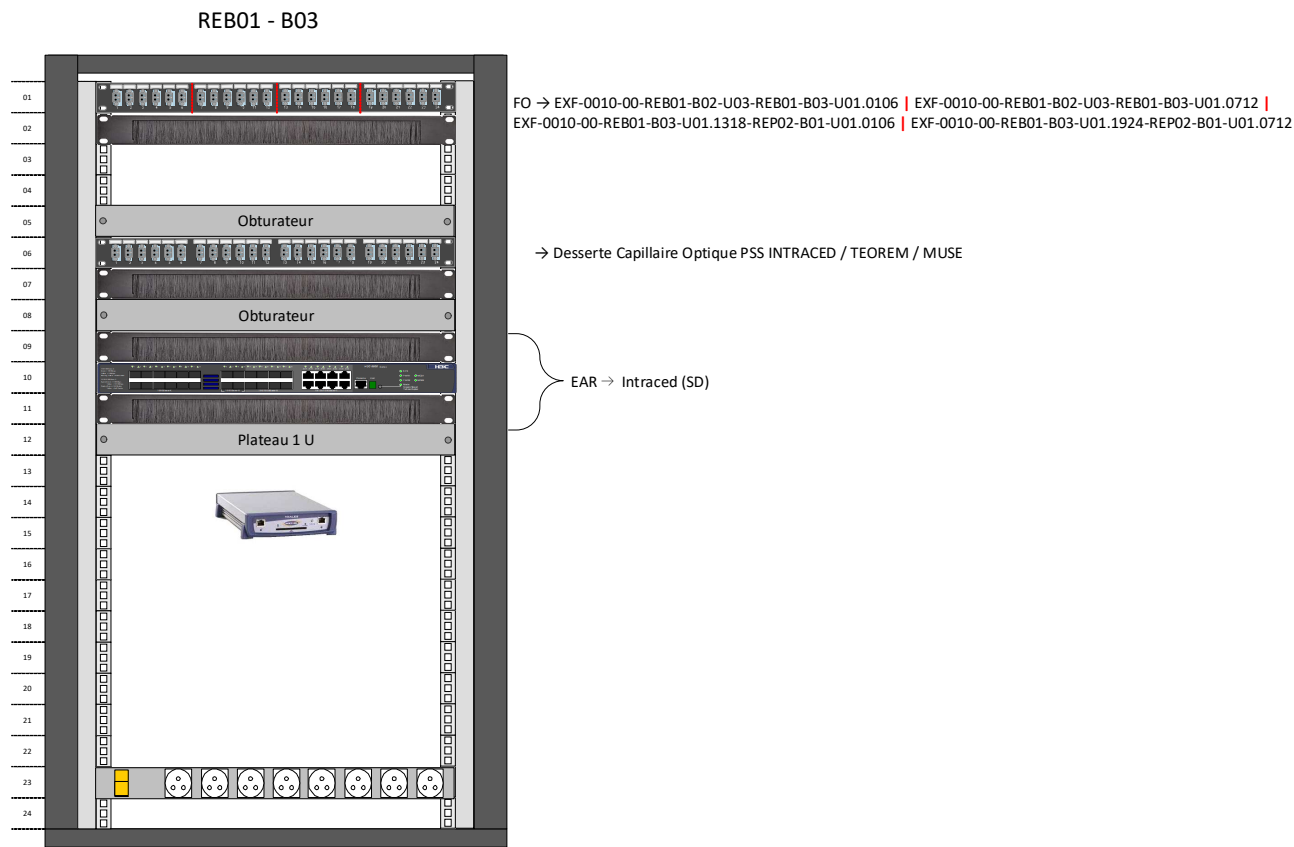
3.8.1.1 Baie passive 47U



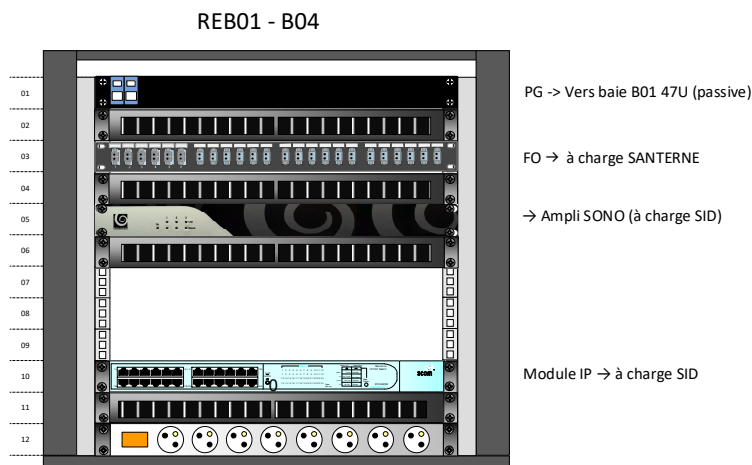
3.8.1.2 Baie Active 42U



3.8.1.3 Baie CEM STIA V0.5 24U

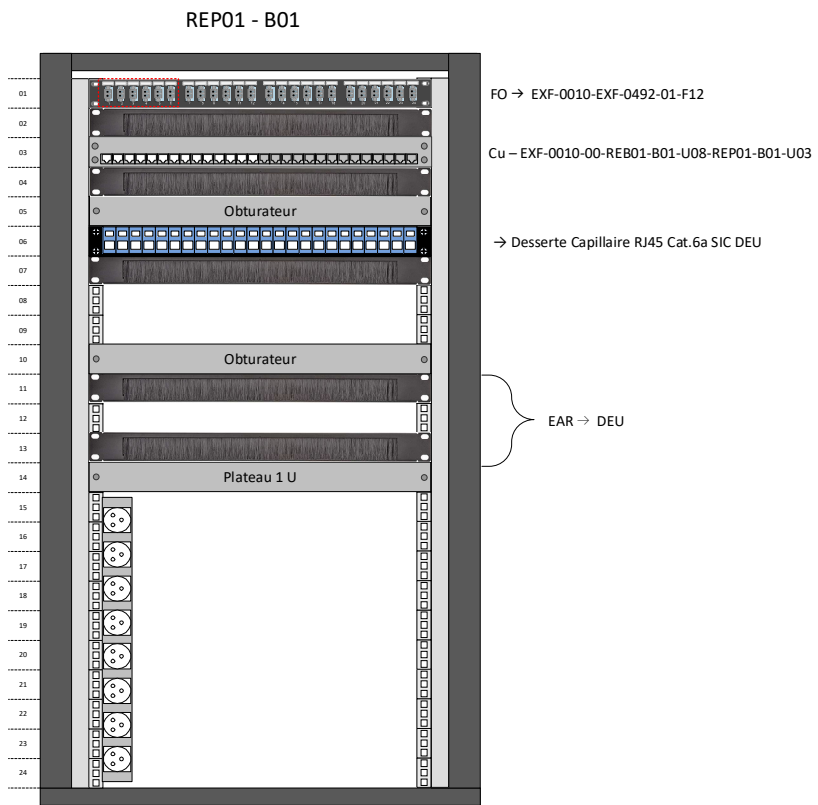


3.8.1.4 Coffret SONO 12U



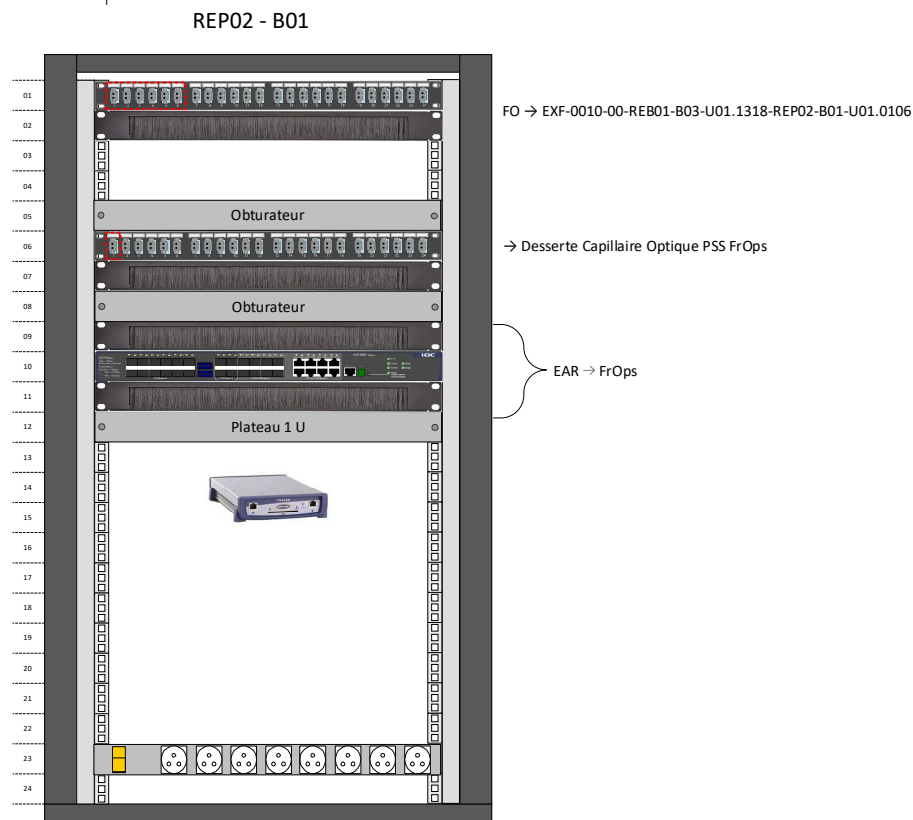
3.8.2 Local Technique SIC DEU (REP01)

3.8.2.1 Coffret SIC DEU 24U



3.8.3 Local FrOps

3.8.3.1 Baie CEM FrOps 24U



4 LE GUIDE DES TRAVAUX INFRA

4.1 Distribution externe des bâtiments

Les bâtiments du site concerné, doivent être interconnectés entre eux par l'intermédiaire d'un réseau de canalisations multitubulaires permettant le passage de câbles courant faible support des réseaux téléphonique et informatique.

4.1.1 Fouilles

Les fouilles seront réalisées selon les normes en vigueur :

- NF P 98-331 « Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection »
- NF P 98-332 « Chaussées et dépendances – Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux ».

Ces fouilles comprennent :

- Le creusement des tranchées de dimensions suivantes :
 - o En espace vert et trottoirs, profondeur = 0,80 m
 - o Sous chaussée, profondeur = 1,20 m
- L'épandage en fond de fouille d'une couche de sable de 10 cm d'épaisseur ;
- La pose de tube PVC ;
- L'épandage d'une couche de sable de 10 cm d'épaisseur ;
- La sous chaussée, coulage d'une couche de béton maigre de 10 cm d'épaisseur ;
- Le remblaiement jusqu'à 0,20 m du niveau du sol avec de la terre expurgée de cailloux et d'objets saillants pour les tranchées de 0,80 m, avec remblais tout venant pour les tranchées de 1,20 m ;
- La pose d'un grillage avertisseur de couleur verte conforme à la norme NF T54-080. Il sera installé à 0,30 m minimum au-dessus de la canalisation et à 0,10 m au-dessous de la surface du sol ;
- Le comblement des tranchées et reconstitution des espaces verts, trottoirs et chaussées.

4.1.2 Canalisations

4.1.2.1 Caractéristiques

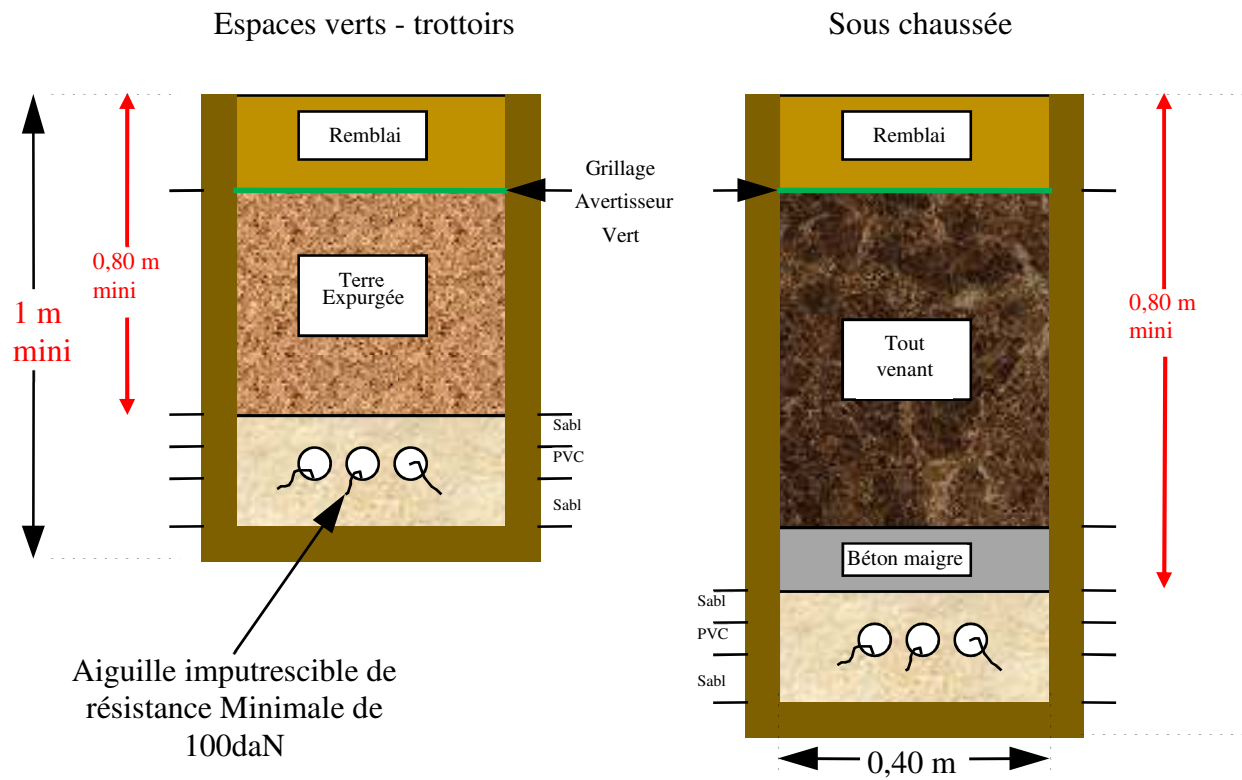
Elles seront constituées de tubes PVC conformes à la norme NFT 54018 de caractéristiques suivantes :

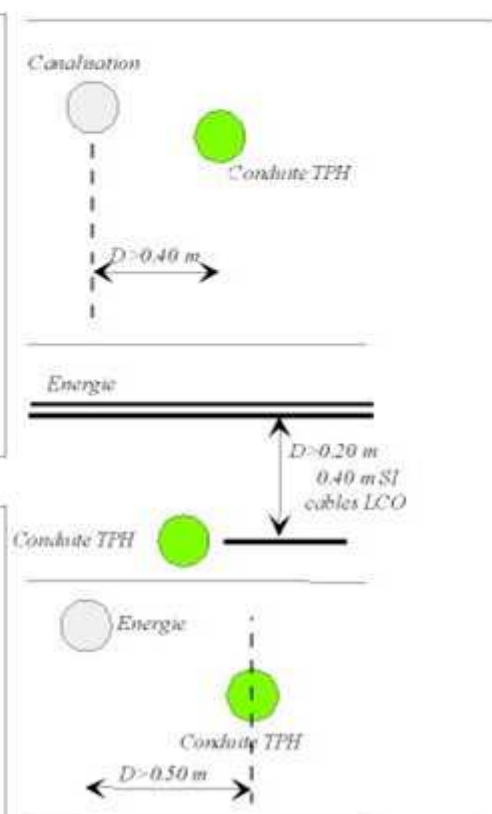
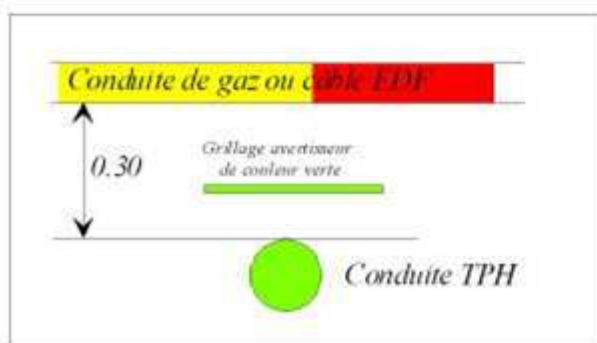
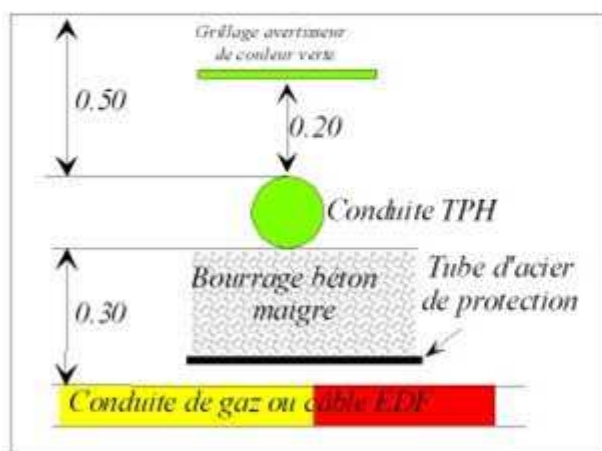
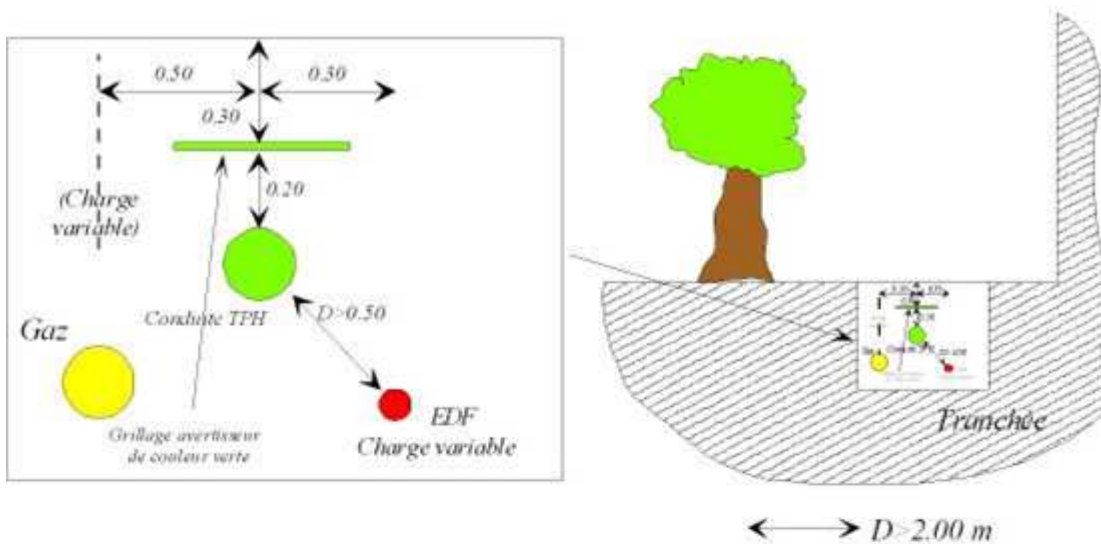
- Diamètre 56 x 60 mm ;
- Diamètre 94 x 100 mm ;
- Rigides et lisses.

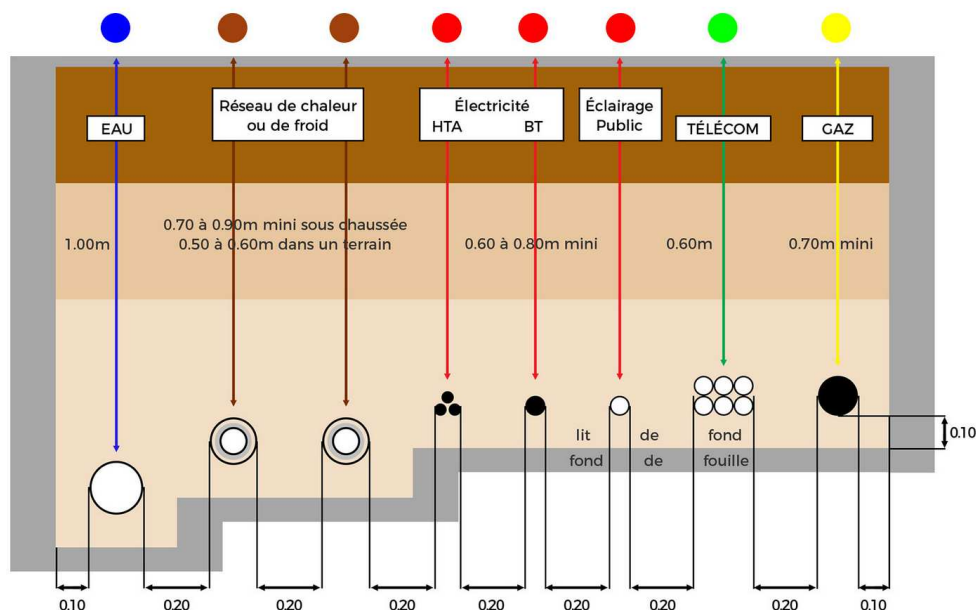
Ces tubes seront :

- Mis en place en respectant un rayon de courbure minimum de 6 m ;
- Aiguillés par des fils imputrescibles de résistance minimale de 100 daN ;
- Arasés au droit des parois intérieures des chambres de tirages. Les masques seront maçonnés afin d'éviter le ruissellement des eaux d'infiltrations ;
- Les conduites seront enrobées béton aux arrivées dans les chambres sur une longueur de 1,50 m ;
- Disposés à 0,20 m du fond des chambres de tirage afin d'éviter le drainage des eaux d'infiltrations ;
- Équipés de bouchons de plastique à leurs extrémités ;

- Emboîtés et collés au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;
- Assemblés par des étriers ou des colliers de serrage tous les 2 m afin d'éviter le déplacement latéral ou tout phénomène de rotation.







4.1.3 Chambres de télécommunication

Ouvrage parallélépipédique enterré, directement accessible par la face supérieure au niveau du sol, destiné au passage et au raccordement de câbles de télécommunications.

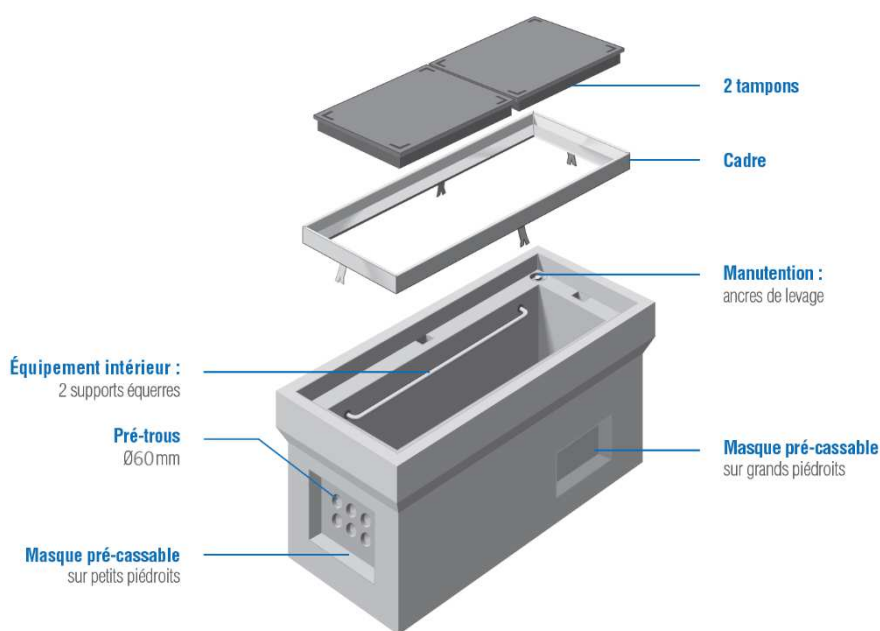
Chambres de télécommunication agréées « courant faible » norme NF P 98 050-1 (prévoir une évacuation des eaux pluviales dans le fond de la chambre),

Pose d'une chambre de télécommunication à chaque changement de direction lors de la traversée d'une route, de chaque côté de la chaussée et en adduction de bâtiment :

- Distance < 80 m entre deux chambres de télécommunication en ligne droite ;
- Distance > 0,40 m pour tout autre réseau selon les arrêtés en vigueur.

Chambres équipées de supports de câbles.

Exemple L2T :



Seuls les réseaux « courant faible » peuvent emprunter les chambres de télécommunication.

Tout passage de câble électrique est rigoureusement interdit dans ces ouvrages « courant faible ».

Les chambres de tirage seront posées tous les 50 mètres environ, à chaque changement de direction, en traversée de route.

Leur nombre et le taille seront choisis en fonction du nombre de tubes constituant chacun des tronçons et elles devront offrir un espace suffisant pour permettre une bonne gestion des câbles. La limite de 26 tubes aboutissant par masque de chambre étant un maximum.

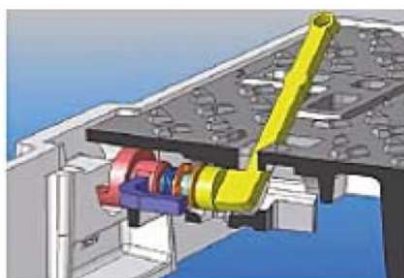
Par ailleurs, toutes les chambres de tirage devront permettre une évacuation efficace des eaux de ruissellement.

Les chambres de tirage seront repérées par 2 étiquettes (une extérieure et une intérieure) à minima en dilophane gravé (idéalement en métal gravé).

Chambres de tirage sur circuits approuvés

Toutes les chambres des tronçons en circuits approuvés devront être fermées par des tampons sécurisés à clé (empreinte sur mesure et masquée), empêchant leur ouverture sans autorisation.

Exemple de tampon sécurisé :



Les verrous des trappes des chambres de tirage auront été testés par le pôle européen de sécurité CNPP (Centre National de Prévention et de Protection).

La chambre de tirage doit pouvoir être équipée de scellé (tampon ou grille interne).

4.1.3.1 Classification des chambres de télécommunications

Classe	Abréviation	Utilisation	Type de chambre	Classe minimale du dispositif de fermeture associé
Espace vert domestique	Vd	Chambres destinées à être placées sous les espaces verts privés	L0 — L1 — L2	A15
Espace vert collectif	Vc	Chambres destinées à être placées sous les espaces verts collectifs	L0 — L1 — L2	B125
Trottoir	T	Chambres destinées à être placées sous trottoirs, parkings-voitures	L0 — L1 — L2 — L3 — ½ L4 — L4 — L5 — P1 — P2 — M2	B125 / C250
Chaussée	C	Chambres destinées à être placées sous chaussées et parkings «lourds»	L1 — L2 — L3 — K1 — K2 — K3 — P1 — P2 — M1 — M3	D400

4.1.3.2 Dimensions intérieures nominales des chambres de télécommunications en cm

Type	Longueur	Largeur	Profondeur (feuillure comprise)
L0	42	24	30
L1	52	38	60 *
L2	116	38	60 *
L3	138	52	60 *
½ L4	88.5	52	60
L4	187	52	60
L5	179	88	120
K1	75	75	75
K2	150	75	75
K3	225	75	75
P1	264	127	245
P2	352	140	245
M1	187	105	125
M2	306	105	125
M3	237	105	125

* La profondeur des chambres L1C, L2C, L3C est égale à la profondeur des chambres L1T, L2T, L3T.

4.1.3.3 Dispositifs de fermeture

Les dispositifs de fermeture des chambres de télécommunication (cadres et tampons) seront conformes et qualifiés à la norme NF P 98-050-2.

4.1.3.4 Lieu d'installation

Le choix de la classe appropriée est de la responsabilité du concepteur du réseau.

La classe des dispositifs de fermeture dépend du lieu d'installation. Ceux-ci sont regroupés en quatre domaines ci-dessous énumérés. Il est indiqué entre parenthèse la classe utilisable par le groupe considéré. En cas de doute, il y a lieu de choisir la classe supérieure pour le groupe d'installation considéré.

Groupe 1 — (Classe A15 minimum)

Zones susceptibles d'être utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.

Groupe 2 — (Classe B125 minimum)

Trottoirs, zones piétonnes et zones comparables, aires de stationnement et parkings à étages pour voitures.

Groupe 3 — (Classe C250 minimum)

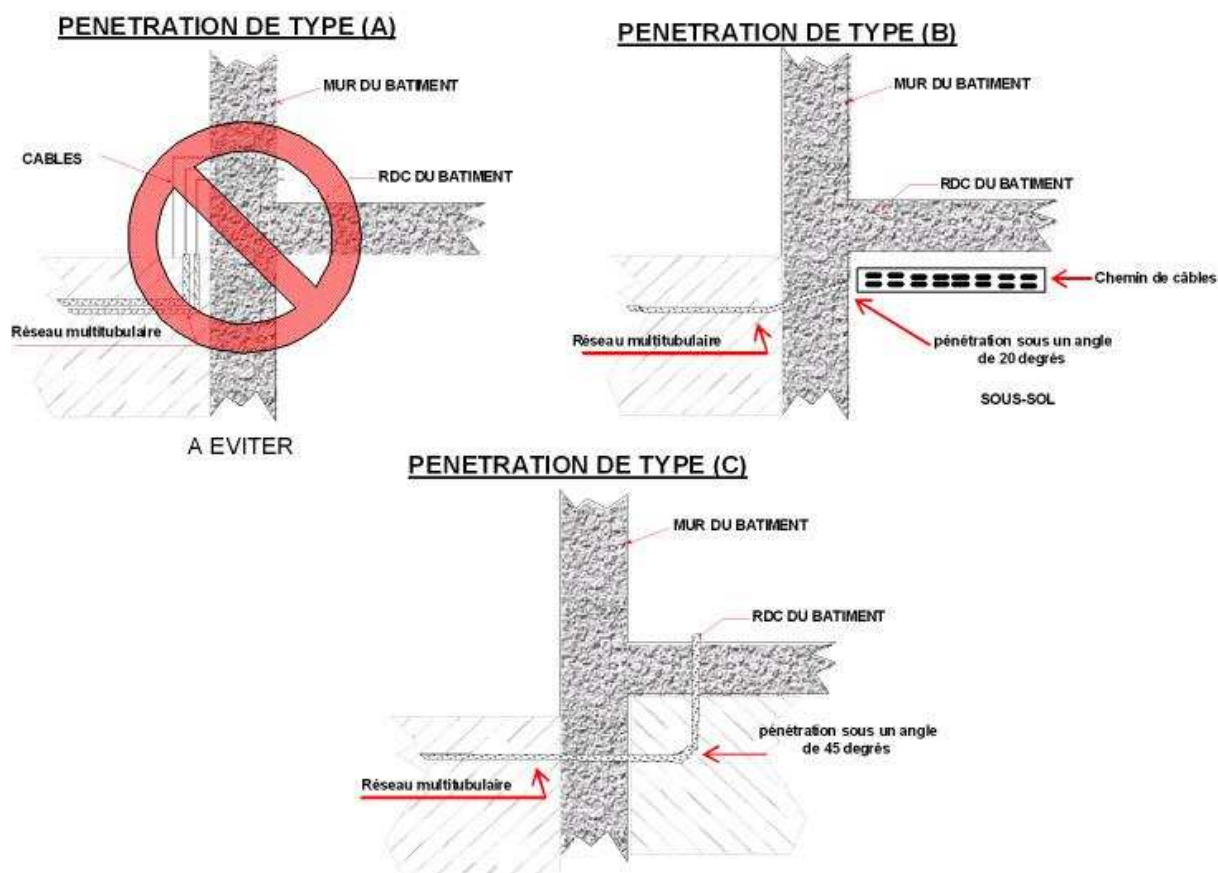
Pour les dispositifs de fermeture installés dans la zone des caniveaux des rues au long des trottoirs qui, mesurée à partir de la bordure, s'étend au maximum à 0,5 m sur la voie de circulation, et à 0,2 m sur le trottoir.

Groupe 4 — (Classe D400 minimum)

Voies de circulation des routes (y compris les rues piétonnes), accotements stabilisés et les aires de stationnement pour tous types de véhicules routiers.

4.1.4 Pénétrations dans les bâtiments

Dans la mesure du possible, les pénétrations seront situées dans le vide sanitaire du bâtiment. Elles seront réalisées à partir de la chambre de tirage d'adduction et respecteront un rayon de courbure de 230 mm. La continuité entre cette pénétration et la distribution interne sera assurée.



4.1.5 Plans de récolement

Fourniture des plans de récolement planimétriques des ouvrages exécutés à l'échelle au format Autocad ;

Fourniture des plans des masques de chaque chambre de tirage sous forme de fichier informatique éditable (Excel, Autocad, etc.).

4.2 Distribution interne des bâtiments

4.2.1 Principe des Locaux techniques

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.

L'architecture télécom d'une base aérienne (MTBA + SYMPHONIE) nécessite l'implantation de plusieurs centraux téléphoniques sur un même site. Ils sont intégrés aux locaux techniques du bâtiment et nommé REB (Répartiteur d'Entrée de Bâtiment).

4.2.2 Le local technique INTRADEF (DIRISI)

4.2.2.1 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**.

Les postes de travail seront desservis au départ du 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.

Ce local doit posséder les caractéristiques 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 ;
- *Pour les locaux nommés REB des bases aériennes équipé d'un central téléphonique, la dimension minimale est de 4 m x 5 m = 20m².*
- Le sol devra supporter les armoires techniques d'une section de 0.80m x 0.80m et pouvant atteindre un poids estimé à 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 § 4.2.2.9.
- La porte d'accès aura une largeur minimum de 83cm. Elle sera équipée d'un système de fermeture associé à un digicode mécanique (préconisation fermeture 3 points). Sur les bases aériennes, les clés sont identiques sur tous les locaux techniques. Cette règle sera conservée;
- La porte d'accès des locaux nommés REB des bases aériennes sera métallique d'une largeur minimum de 90 cm avec serrure de sûreté ou gâche électrique extérieure au bâtiment.
- Les murs, les plafonds, 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 ;
- Les surfaces vitrées de ce local seront opacifiées ;

- 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 § 4.2.2.11.

4.2.2.2 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
- 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.

4.2.2.3 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.

4.2.2.4 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 « spécificités du projet ») 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 central téléphonique pour les REB des bases aériennes ;
- 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.

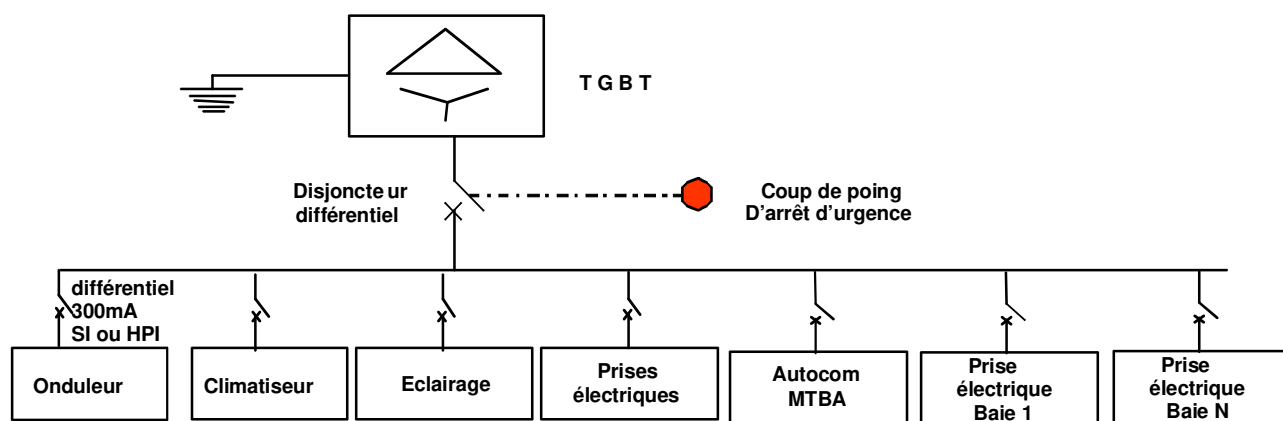
Le circuit électrique vers une baie informatique sera constitué :

- 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 »

En l'absence d'indication dans le chapitre 3 « spécificité du projet », le nombre de départs sera de DEUX dont un pour onduleur.

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.

Les détails des besoins électriques pour les centraux téléphoniques seront donnés dans les spécificités du projet (§3).

4.2.2.5 Goulotte de ceinturage

Une plinthe de dimensions 190mm x 55mm compartimentée sera posée sur le mur opposé aux baies de brassage. Un poste de travail sera installé dans la plinthe 190mm x 55mm précitée.

4.2.2.6 Eclairage

Un éclairage ne produisant pas de parasite sera installé (sans starter). L'éclairement 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.

4.2.2.7 Maçonnerie

Le local technique est le carrefour des différents flux de câble. En conséquence les travaux de maçonnerie suivants sont nécessaires :

- Réalisation d'une trémie de 350mm x 200mm dans le plancher béton du local technique.

- **Dans le cas d'une distribution des câbles par les plafonds**, réalisation d'une pénétration de 400mm x 200mm dans le mur, entre le local technique et le couloir. Faire coïncider ce percement avec le chemin de câbles réservé aux courants faibles.

4.2.2.8 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 « spécificités du projet ») 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.

4.2.2.9 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.

4.2.2.10 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).

4.2.2.11 Les alarmes

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.

Lorsque le local reçoit une baie Intraced pour la desserte des réseaux classifiés, le local doit être mis sous alarme intrusion par volumétrie dont le renvoi se fait sur le poste de sécurité ou l'officier de permanence.

4.2.2.12 La terre

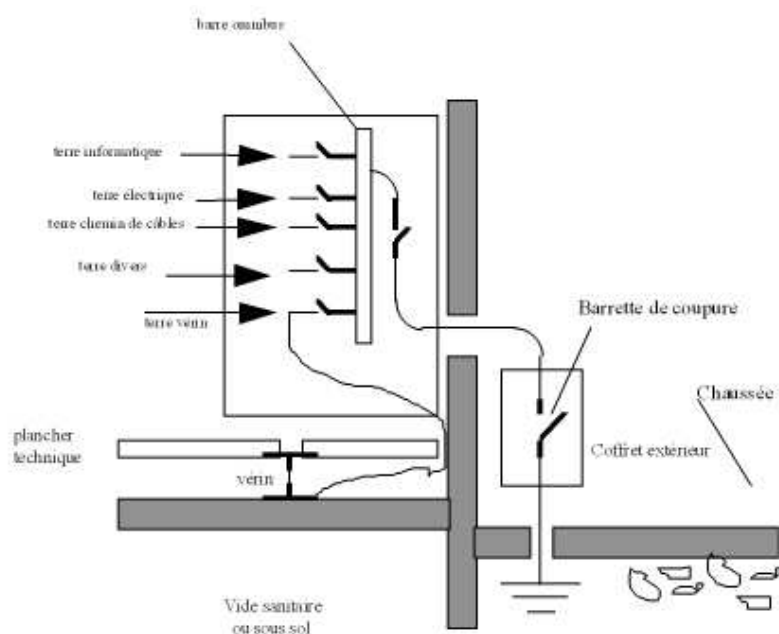
Mise en place d'un coffret de terre, muni d'un jeu de barrettes de coupures. Il sera fixé à proximité du puits de terre du bâtiment, avec les départs suivants :

- 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 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.

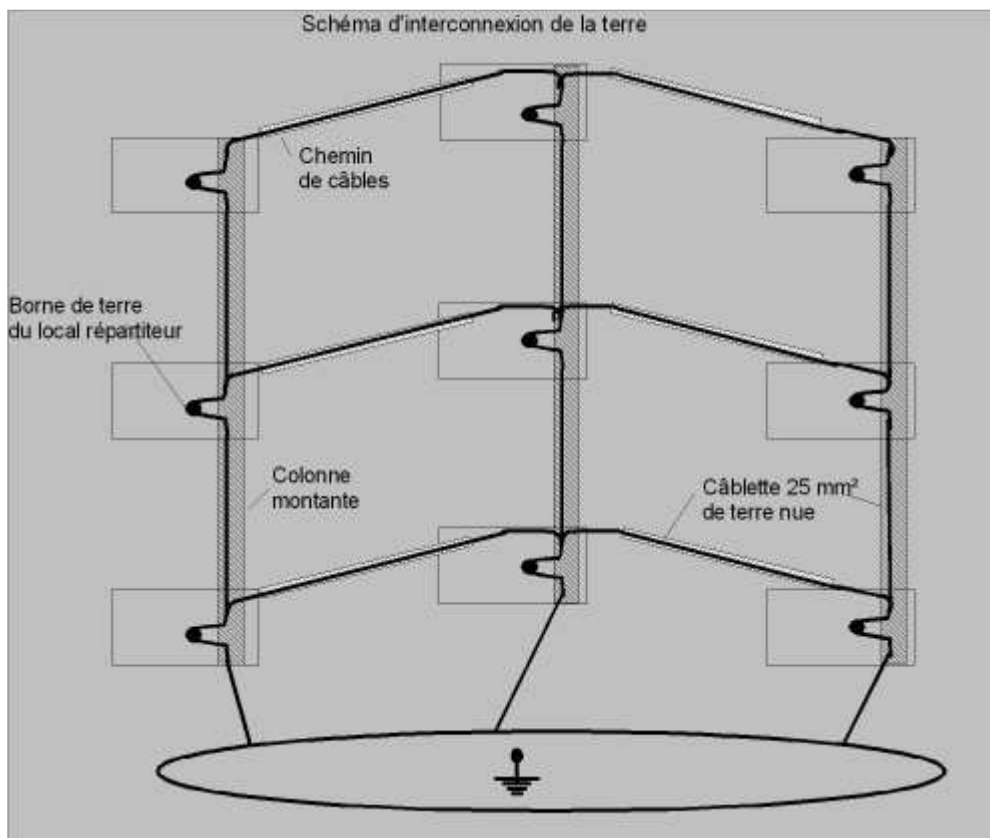
Il est à noter que seule l'équipotentialité est très importante, bien plus que la valeur de la prise de terre. En conséquence, il est impératif de réaliser le maillage du

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 mm² de section minimale et connectés au **ceinturage de masse** en 4 points équidistants par une tresse de masse de 16 mm².

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 16mm² au ceinturage ou à un pied du plancher technique. Il doit y avoir moins de 50 milli-ohms entre deux points de la masse.

Dans les locaux REB accueillant un PABX, un **ceinturage par méplat 30mm X 2mm des locaux techniques sera réalisé à cet effet**. Le méplat sera connecté à la barrette de terre et reliera au plus court tous les équipements de la pièce.

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.

4.2.2.13 Panneau de signalisation DIRISI

Un panneau de signalisation sera apposé sur la porte du local technique, il correspondra au modèle ci-après : (*Dimensions* : → 35cm x ↑ 23cm).



4.2.3 Particularités d'un local technique de Classe C (Classification SECRET)

Ces locaux sont créés pour concentrer la distribution des réseaux classifiés d'un bâtiment.

En règle général le local est classifié « **zone réservée** ». A ce titre, pour répondre aux directives sur la protection contre les signaux compromettants et aux critères techniques de conformité des circuits approuvés, un réseau capillaire optique raccordé à des baies CEM (Compatibilité Electromagnétique) est installé dans ce local dédié aux réseaux classifiés.

Les baies CEM reçoivent le câblage optique et les équipements des réseaux classifiés.

En termes de travaux d'infrastructure le local est équipé des mêmes prestations qu'un local Intradef avec les particularités suivantes :

- La protection des fenêtres doit être assurée lorsqu'elles sont situées à moins de 5.50 m d'un lieu accessible (Sol, toit, corniche, descente d'eau pluviale, promontoire) :
 - o Soit par des barres en acier de 2 cm de diamètre au moins, espacées de 11 cm au plus.
 - o Soit par un vitrage antieffraction. Les fenêtres doivent être alors munies d'un dispositif de limitation d'ouverture de manière à empêcher toute intrusion.
- Porte avec serrure mécanique de haute sécurité (multipoints), équipée d'une sûreté à clé dont l'ébauche est protégée.
- Détection incendie,
- Filtrage de l'alimentation électrique de la baie.

4.2.4 Particularités d'un local RDIP (Le cas échéant)

4.2.4.1 Implantation

Certains sites et plus particulièrement les bases aériennes sont gérées et administrées par le GME RDIP.

A ce titre, le bâtiment doit posséder deux types de locaux techniques :

- Un local technique « DIRISI » dédié à la distribution de la téléphonie (les caractéristiques sont les mêmes que pour un local Intradef).
- Un local technique « RDIP » dédié aux prestataires RDIP pour le déploiement de l'Intradef, Intraced et l'Internet.

Un local technique doit être situé de préférence en position centrale du bâtiment pour y implanter l'ensemble des équipements formant le réseau.

Les postes de travail PR/PG/PSS seront desservis au départ de ces deux locaux techniques par les circulations sur chemins de câbles. Une infrastructure en goulotte horizontale et verticale sera créée dans chaque bureau pour distribuer les postes de travail.

4.2.4.2 Caractéristiques du local technique « RDIP » Si concerné

L'aménagement interne de ce local n'est pas de la responsabilité du SID/SNIA mais du GME RDIP. La taille du local technique doit être de 12 m² minimum. Outre les prestations mentionnées ci-dessus, le SID doit réaliser l'infrastructure complémentaire suivante :

- Fourniture et pose d'un coffret d'alimentation d'une puissance électrique de 12 KVA équipé de 4 disjoncteurs tétrapolaire 20A. Ce dispositif permettra l'agencement ultérieur propre au programme RDIP.
- Fourniture et pose d'une terre aboutissant sur une barrette de terre.
- Fourniture et pose d'un éclairage (sans starter) d'une puissance de 300 lux à 0.75m du sol.
- Fourniture d'une porte d'accès d'une largeur minimum de 90cm. Cette porte sera renforcée et équipée d'une serrure 3 points.
- Fourniture et pose d'un plancher technique.
- Mise en peinture des murs, plafonds, porte et sol.
- Les chemins de câbles pénétreront dans ce local et leurs dimensions seront calculées en fonction du nombre de point d'accès à distribuer.

Nota: la climatisation, l'anti-intrusion, les alarmes et autres sont à la charge du GME RDIP.

4.2.5 Particularités d'un coffret

4.2.5.1 Implantation

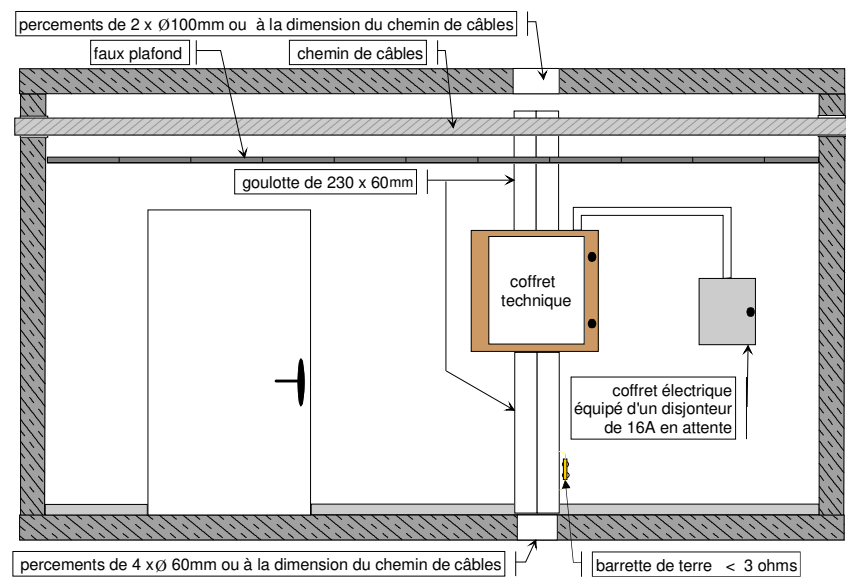
Si possible dans un local technique « DIRISI » dédié à la distribution de la téléphonie (les caractéristiques sont les mêmes que pour un local Intradef).

4.2.5.2 Installation d'un coffret mural

Ce type d'armoire est installé dans une pièce ou un couloir lorsque le nombre de postes de travail à créer est faible (20).

4.2.5.3 Caractéristiques

Le coffret devra être éloigné d'au moins 3 m des principales sources parasites (transformateurs, onduleurs, ascenseurs, etc...). Leur positionnement devra permettre le respect de la norme définissant la longueur des câbles de distribution horizontale (80 m maximum).



4.2.5.4 L'électricité

Création d'une alimentation électrique de 3 KVA indépendante de celle desservant les bureaux afin d'assurer une meilleure sécurité.

Le circuit électrique vers le coffret technique sera constitué :

- D'un départ équipé d'un disjoncteur 16 A ;
- D'un câble 3 x 2,5 mm² dont la longueur permet l'installation de la prise de courant dans le coffret technique ;
- D'une prise de courant 230 V 2P+T 16A de type « PLEXO ».

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

4.2.5.5 La terre

Fourniture et pose d'une terre sur barrette de terre à fixer à proximité de l'emplacement du coffret. Le câble utilisé sera d'une section de 6 mm² et recouvert d'une gaine de couleur verte/jaune. Il cheminera avec les autres câbles de pré-câblage « courants faibles », mais en aucun cas avec le réseau électrique. 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).

4.2.5.6 Chemin de câbles

Les chemins de câbles « courants faibles » desservant les différents postes de travail seront prolongés vers les coffrets techniques.

4.2.5.7 La goulotte

Fourniture et pose d'une goulotte 230 x 60 mm au-dessus et au-dessous de l'armoire reliée au chemin de câbles de distribution des câbles du bâtiment.

4.2.5.8 Percements

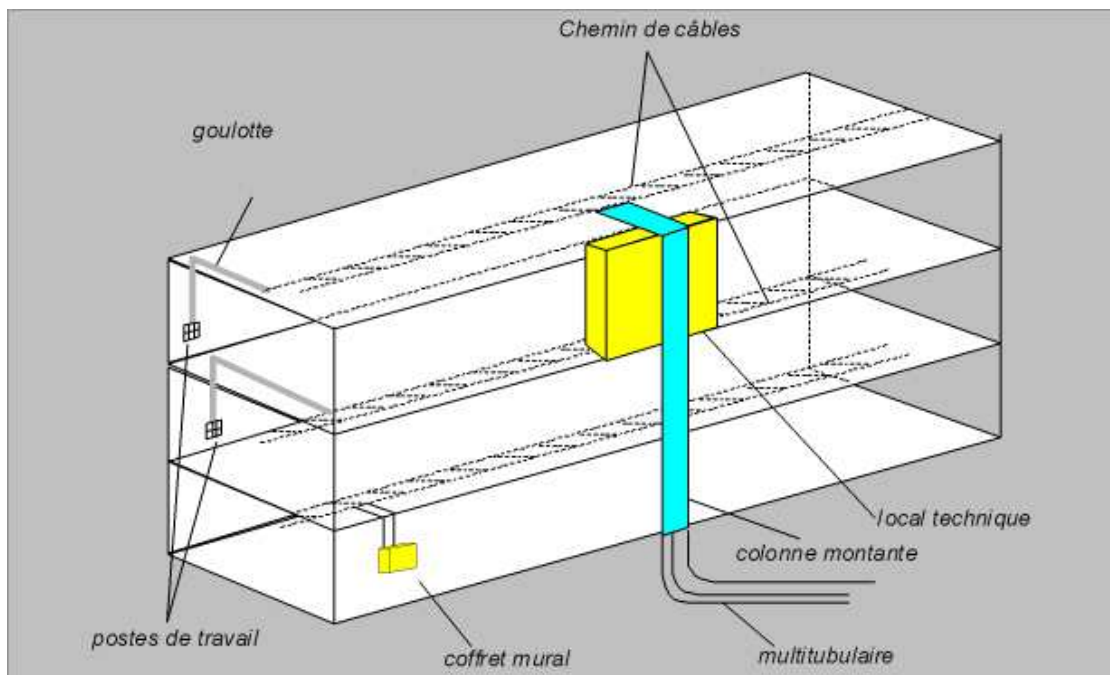
En fonction du type de cheminement étudié et afin de raccorder les différents chemins de câbles au coffret technique, les percements suivants seront réalisés :

- En haut des goulottes : une trémie aux dimensions du chemin de câbles ou 2 fourreaux Ø 100 ;
- En bas des goulottes : une trémie aux dimensions du chemin de câbles ou 4 fourreaux Ø 60.

4.3 Distribution des locaux à usage général

4.3.1 Principe

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



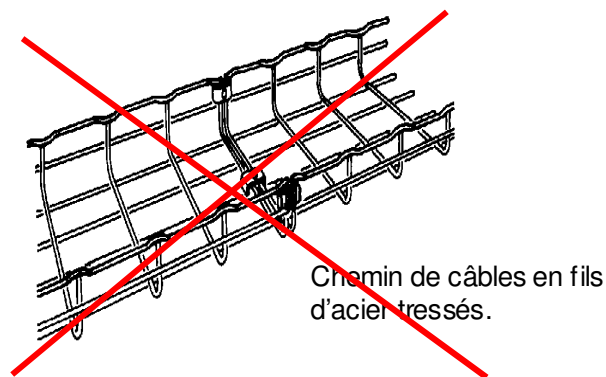
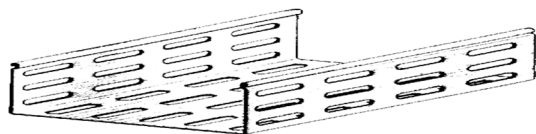
4.3.2 Cheminements horizontaux en chemins de câbles pour desservir les bureaux

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.

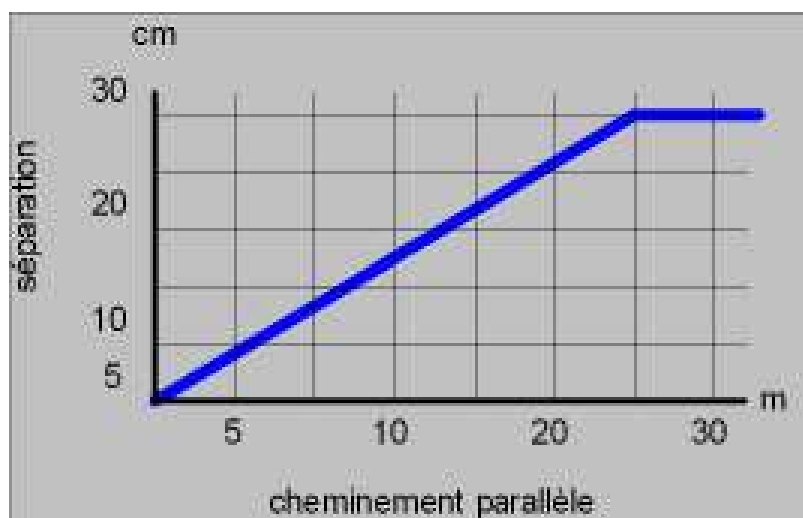
Le partage d'un chemin de câbles " courants faibles " avec les " courants forts " est à proscrire impérativement.

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.

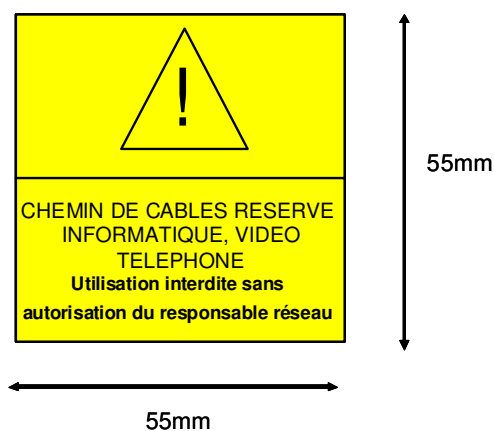
Les chemins de câbles à installer dans les couloirs seront au minimum de dimensions 300x50. Toute dimension inférieure sera précisée dans la partie « spécificités du projet ».

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.

Les étiquettes sont de couleur jaune et les textes de couleur noir.



4.3.3 Recommandations particulière à l'égard du transport du câblage optique

D'une manière générale, il convient de différencier le cheminement des câbles cuivre « courant faible » du cheminement des câbles optiques (INTRACED, STCIA V0.5 et autres).

La Directive Technique Ministérielle (DTM63) relative aux critères techniques de conformité des circuits approuvés fixe précisément les critères techniques qui doivent être respectés notamment pour le transport des supports de transmission. Dans ce document la notion de circuit se traduit par un support véhiculant des informations de différents niveaux de confidentialité (SECRET / TRES SECRET). Dans ce cadre, il est précisé ici les contraintes spécifiques majeures à ne pas oublier.

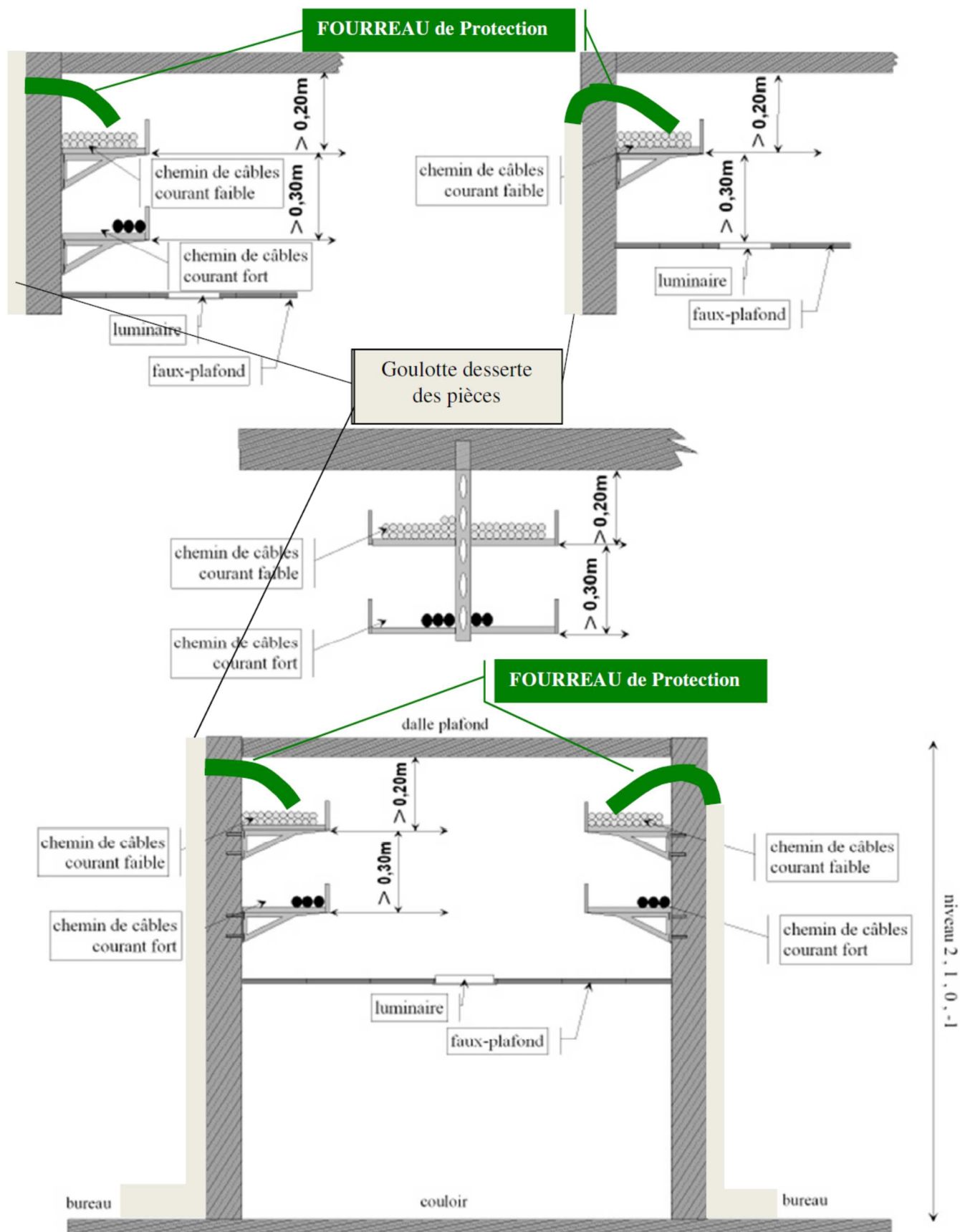
Ainsi, les fibres optiques emprunteront des cheminements spécifiques, dédiés, répertoriés et clairement identifiés à l'aide d'étiquettes (tous les 2 mètres et à tous changements de directions). Les chemins de câbles et goulottes transportant ces circuits doivent être visibles et visitables.

Pour le dissocier des autres chemins de câbles, ils peuvent être mis de couleur différente (rouge ou bleu).

L'inspection doit être aisée, elle peut être visible de bout en bout (sous le plafond) ou effectuée au travers de parois translucides ou ajourées (au-dessus du faux-plafonds).

Pour les circuits approuvés, les liaisons entre le chemin de câble capoté scelleront assurées par une protection mécanique de la fibre par gaine non fendue type CAPRI Plast renforcée (âme en acier recouverte de plastique). De plus, cette gaine sera à fixer dans la goulotte ou au chemin de câbles par un collier de serrage avant et après.

Les goulottes verticales ou horizontales dans les bureaux pourvus de circuits approuvés doivent être équipées de couvercles translucides afin de vérifier l'intégrité des fibres.



4.3.4 Cheminements verticaux 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 « spécificités du projet »). 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.

4.4 Desserte des pièces

4.4.1 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.

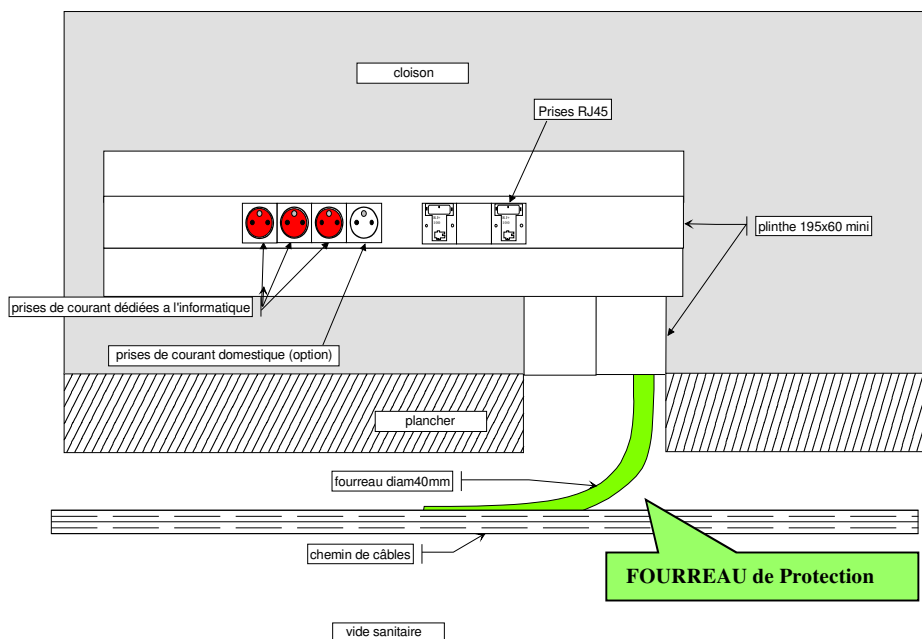
La liaison entre le chemin de câbles de distribution horizontale « courants faibles » et les pièces se fera :

- 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 Point d'Accès maximum.

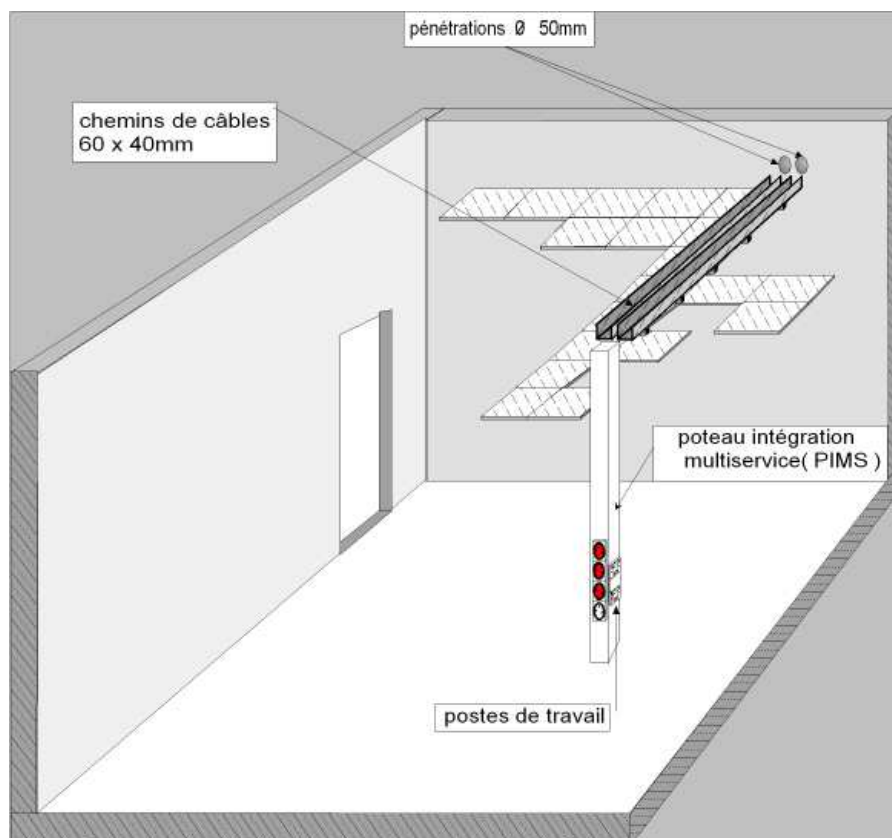
Nota : Tous les passages et percements pour la distribution des pièces seront réalisés.

4.4.2 Distribution

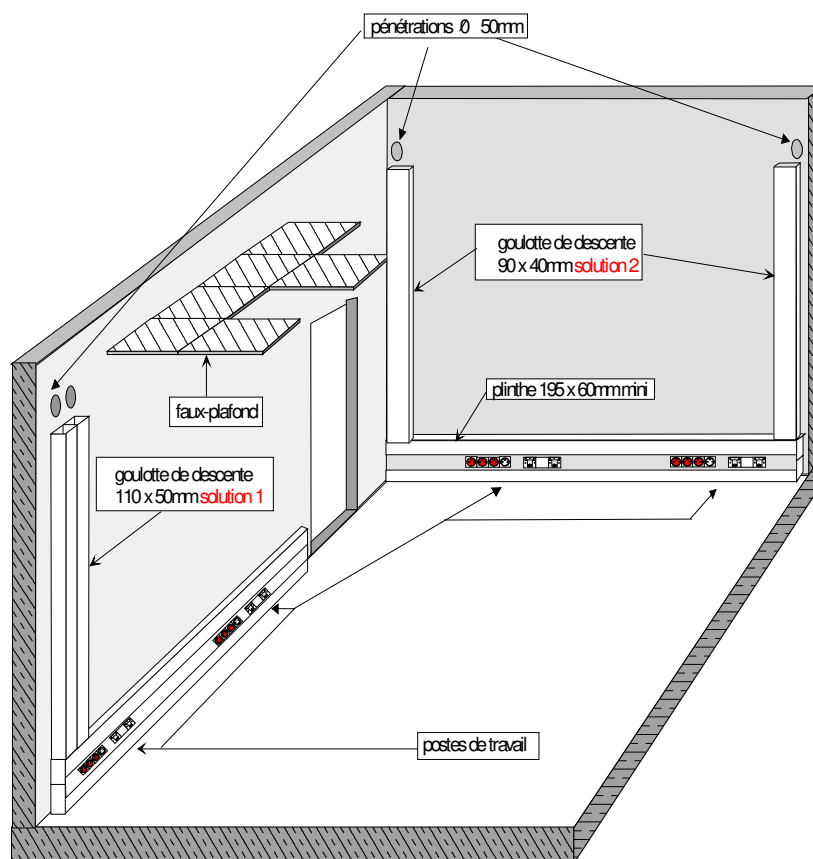
4.4.2.1 Distribution par plinthe :



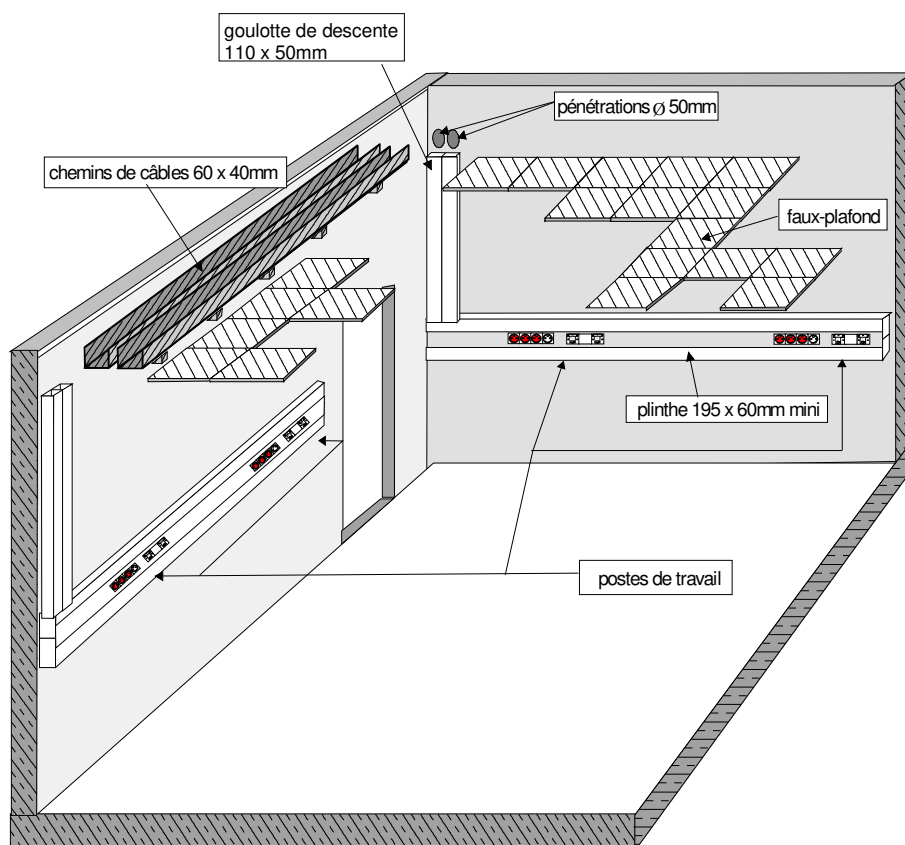
4.4.2.2 Distribution par colonne :



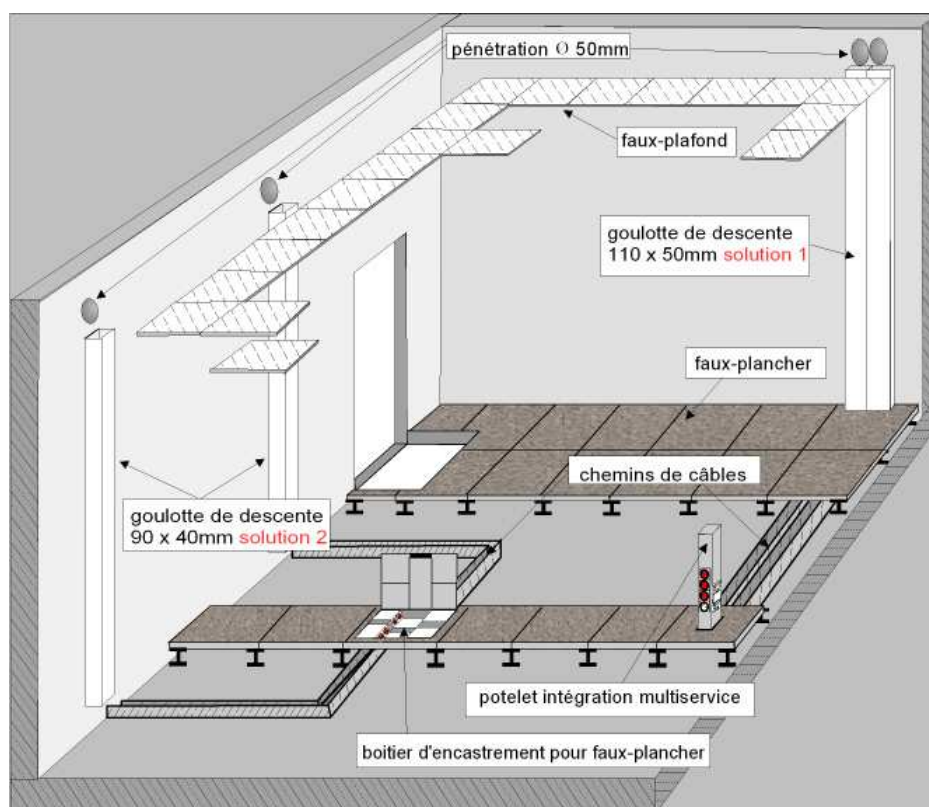
4.4.2.3 Distribution par chemin de câbles et goulotte (Solution 1 / Solution 2):



4.4.2.4 Distribution en cimaise :



4.4.2.5 Distribution en faux-plancher :



4.4.2.6 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 110 mm x 50mm et transportera les courants faibles et forts dans deux compartiments distincts. 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 minimales 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.

4.4.2.7 Plinthe de ceinturage

Les pièces seront équipées, en fonction de l'emplacement des postes de travail, de plinthe en plastique de dimensions 195mm x 60mm, trois couvercles et compartimentée de la manière suivante :

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

Les caractéristiques techniques des plinthes sont les suivantes :

- Goulotte d'installation habillable en PVC, de 2 ou 3 compartiments utiles cloisonnés, composée de 1 fond technique 190 mm x 55mm, de 3 couvercles en façade.
- 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.
- En fonction du type de réseau à déployer, le couvercle du compartiment dédié aux câbles courants faibles sera translucide.
- Pour les réseaux RDIP, la largeur de la goulotte sera portée à 60mm afin de permettre l'intégration du μ switch.

4.4.2.8 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).

4.4.2.9 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).

4.4.2.10 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 ininterrompible 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.*

4.4.2.11 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.

4.4.2.12 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 et optique).

Caractéristiques du câble :

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

Caractéristiques de la fibre optique :

- rayon de courbure J 10 fois le diamètre du câble (150mm)
- diamètre extérieur J exemple 6.7 mm pour une 12 FO et 8.6 pour une 24 FO
- poids (kg/km) J 100.
- Tenue au feu : LSOH (Low Smoke Zero Halogen) conforme à la norme NF-3270 catégorie C2 (CEI60332-1)

4.4.2.13 Alimentation du Poste de travail

Dans le cas d'un point d'accès TPH équipé d'une ou deux RJ45 :

- Fourniture et pose de dispositifs de montage MOSAÏC adaptable au format 45 x 45 mm, capacité de N prises, pour le raccordement des dispositifs courants faibles.

Raccordement électrique pour ces solutions :

- Fourniture, pose et raccordement de N prise électrique (consommation d'un poste de travail = 500 VA). Pour les « courants forts », 3 prises de courant montées sur réceptacle du type UTE/SHUKU (2 P+T, 10/16 A, 250V) respectant les normes NFC 61303 et NFC 15100. Ces prises, dédiées à l'informatique, seront installées sur un réseau indépendant.

Nota : 2 à 3 P.C. (2 P+T, 10/16A, 250V) à usage domestique pourront être ajoutées par poste de travail, en fonction des besoins de l'utilisateur.

La position définitive des postes de travail sera déterminée lors d'une réunion de chantier avec l'utilisateur.

Chaque prise RJ45 sera alimentée par un câble spécifique et raccordée sur une armoire de brassage du local technique DIRISI.

5 PRE-CABLAGE VDI

5.1 Normes

Les besoins en pré-câblage pour l'informatique et les télécommunications entraînent un certain nombre de normes et règlements à respecter :

5.1.1 Normes d'installation

- NF C15-100,
- NF EN 50174-2 septembre 2009
- UTE C15-900 règles d'installation version 2006,
- DTU (prescription de mise en œuvre).

5.1.2 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.

5.2 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 :

5.2.1 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)

5.2.2 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)

5.2.3 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 center).
- BICSI 607 « Exigences de mise à la terre et de construction pour les télécommunications »
- BICSI 007 (Conception et mise en œuvre de data center)

5.3 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 paragraphe 8.2.5

Cette identification sera lisible et indélébile.

5.3.1 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** compatible POE.

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
- POE Power Over Ethernet

5.3.2 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 S/FTP avec un **blindage à 360°** afin de garantir une reprise de l'écran du câble sur 360°.

La connectique pour les rocares téléphoniques sera conforme au minimum aux spécifications de la catégorie 3 pour les applications allant jusqu'à la classe C (EN 50173).

5.3.3 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 (Corning Optical, Infra+/schneider, CAE, CDS, AMP).

L'administration n'acceptera aucune proposition de chaîne de liaison low cost.

5.3.4 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.

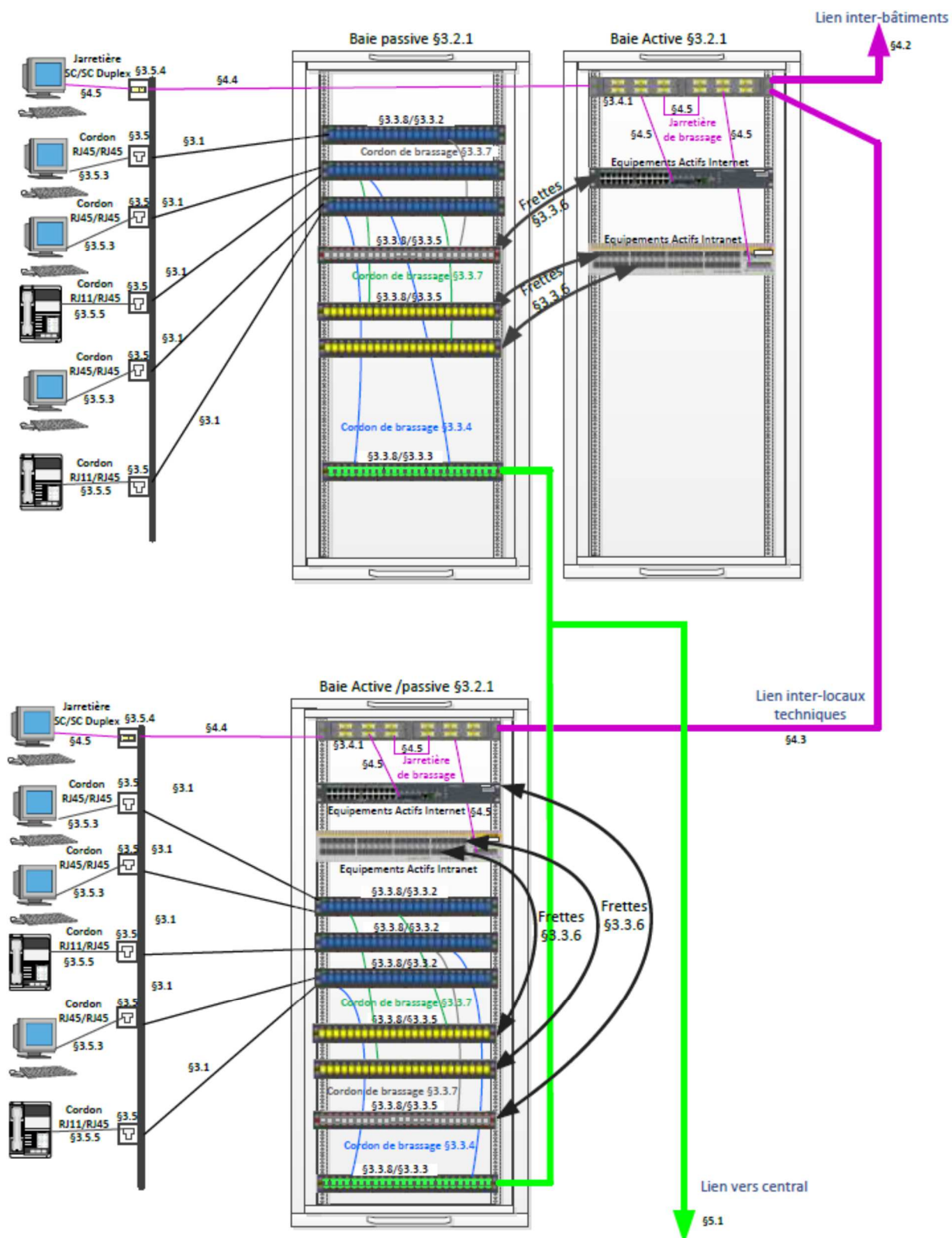
5.3.5 Agrément des intervenants

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...).

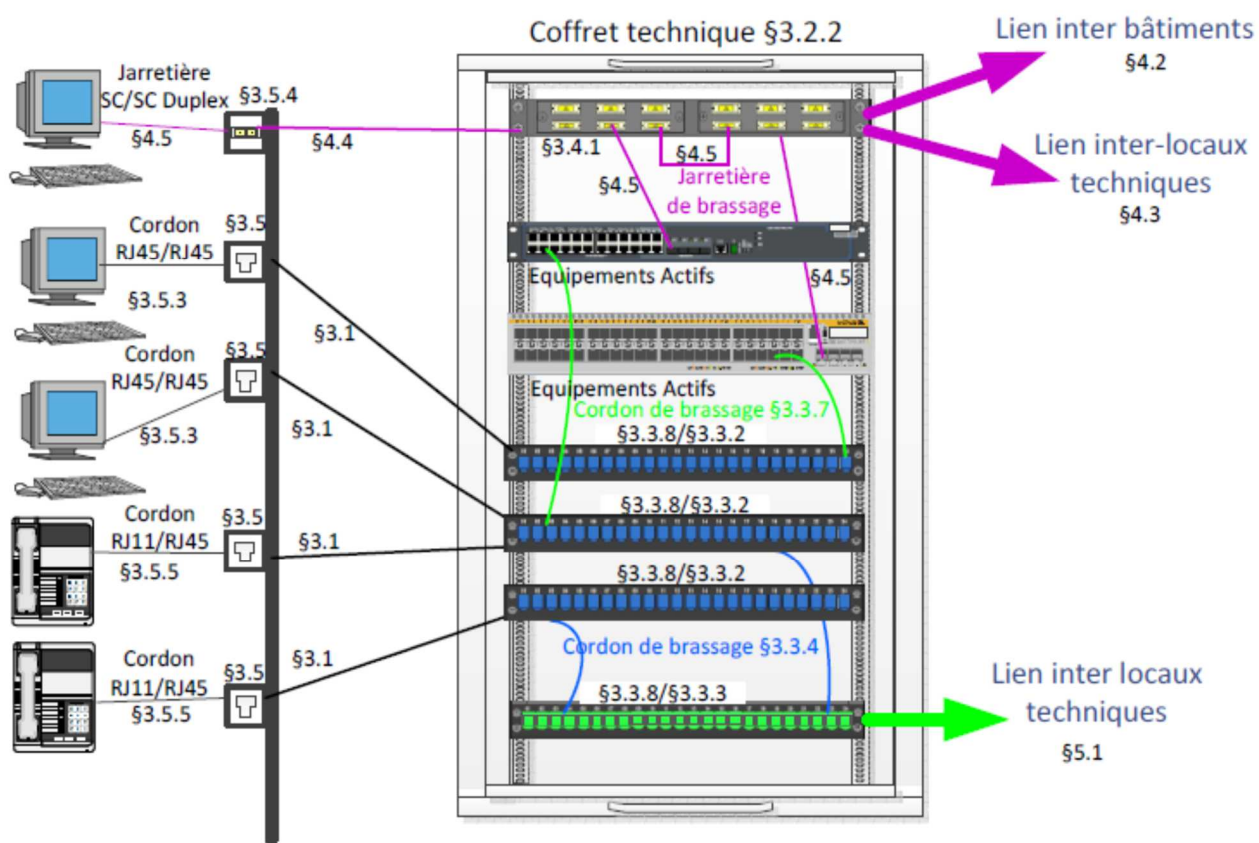
Les techniciens devant intervenir sur le câblage (tant optique que cuivre) seront spécialisés dans la réalisation des réseaux locaux et devront avoir suivi les stages adéquats de certification de ces mêmes constructeurs (certificats nominatifs de stage à l'appui à fournir). La fourniture de ces justificatifs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

5.3.6 Principe de raccordement des utilisateurs

5.3.6.1 Baie technique



5.3.6.2 Coffret technique



6 DISTRIBUTION HORIZONTALE

6.1 Desserte capillaire d'étage

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

6.1.1 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.

6.1.2 Caractéristiques techniques

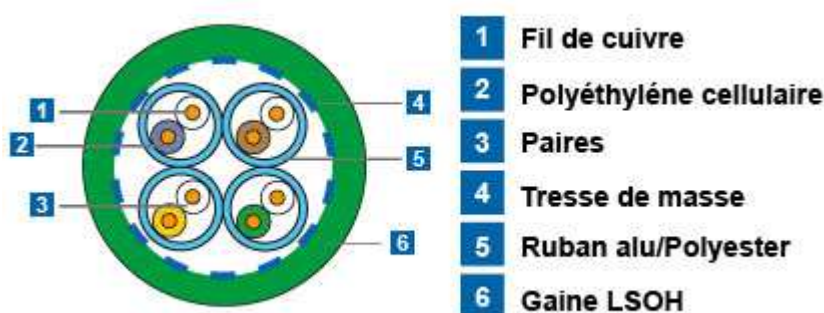
Le câble utilisé sera constitué de paires torsadées (1x4, 2x4) avec une impédance caractéristique de **100 ohms**.

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 tressé général (S/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.



6.1.3 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.

6.2 Armoire et coffret technique

6.2.1 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.

6.2.1.1 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.

6.2.1.2 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 de type saloon** équipées de serrures à trois clés (le canon de serrure sera au standard européen),
- De **portes pleines** pour les équipements passifs, avec un **oculus transparent** en plexiglas ou en verre 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** sous forme de chemins de câbles positionnés de chaque côté de la baie 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.

6.2.1.3 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**.

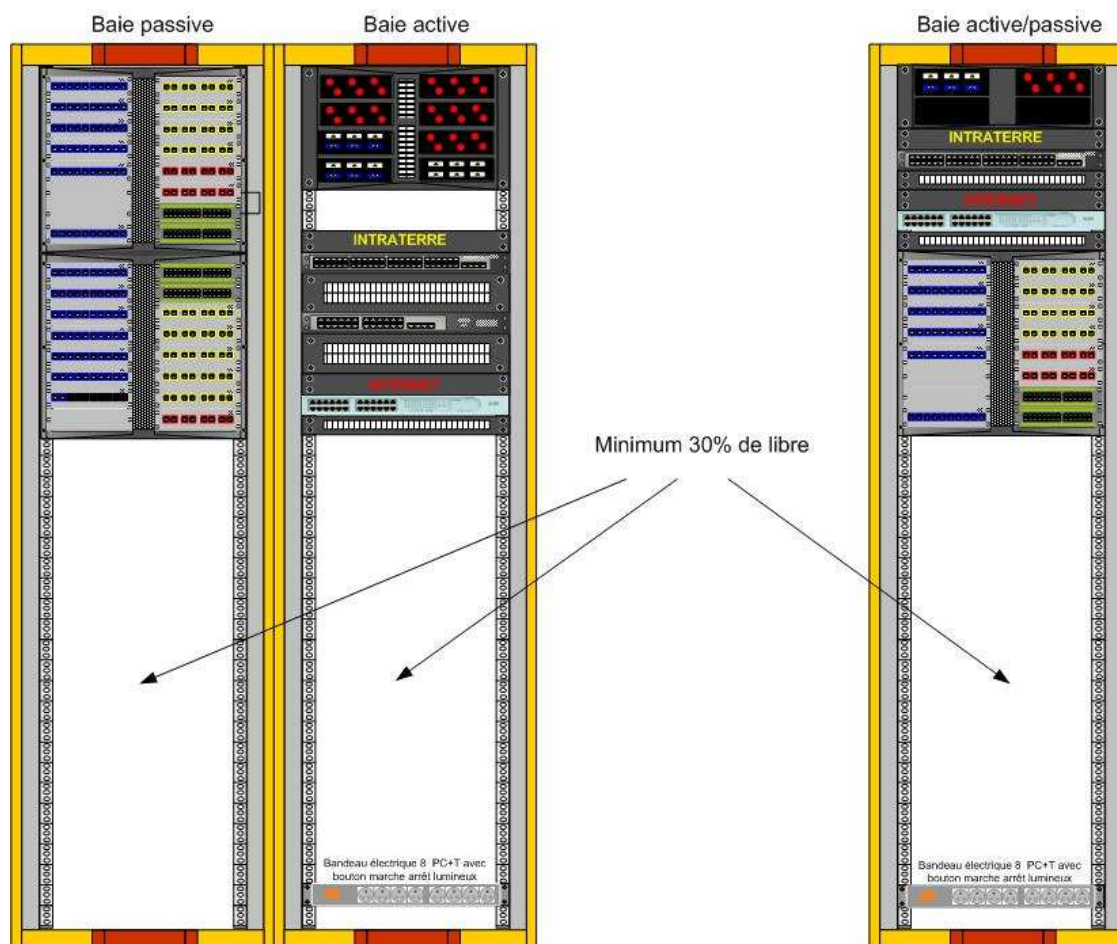
Le raccordement électrique est à la charge du soumissionnaire (SID).

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.

6.2.1.4 Particularité sur les armoires techniques du bâtiment

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



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

6.2.2 Coffret technique

Les coffrets techniques des bâtiments 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 sur toutes les faces. 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 d'accès aux faces avant et arrière des équipements installés.

6.2.2.1 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.

6.2.2.2 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 côtés;
- D'un ensemble de portes équipées avec des serrures à trois clés (le canon de serrure sera au standard européen), les portes sur les côtés doivent être équipées de serrure;
- 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.

6.2.2.3 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 :

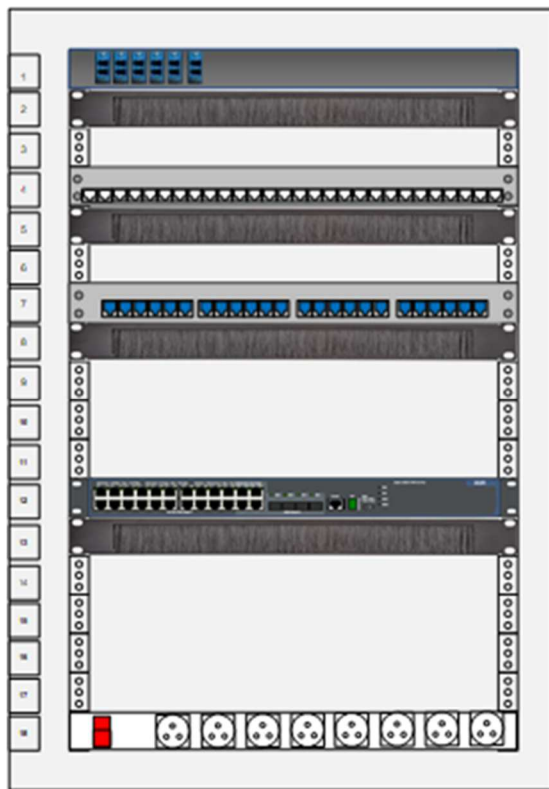
- D'un bandeau de quatre prises secteur 16 A avec interrupteur à voyant lumineux et raccordement à la terre. Le raccordement de ce bandeau au coffret est à la charge du SID;
- D'un raccordement électrique de ce coffret à l'armoire électrique du bâtiment ;
- D'une mise à la terre conforme aux règles en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

Le raccordement électrique est à la charge du SID.

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.

Exemple d'un coffret technique modulaire :



Rocade optique

Rocade cuivre

Desserte cuivre

Elément Actif Réseau

Le SID 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.

6.2.2.4 Baie et coffret spécifique (CEM).

Dans le cadre de la réalisation de réseaux locaux spécifiques (ISC de niveau SECRET minimum), les matériels actifs intégrés dans les baies doivent respecter des règles d'anti-compromission électromagnétique afin de limiter les zones de couplage avec les autres réseaux. A ce titre, le prestataire proposera des baies limitant le rayonnement induit.

Ces baies seront pourvues de l'ensemble des accessoires nécessaire à l'étanchéité électromagnétique demandée après passage et câblage des fibres afin de répondre aux normes ci-dessous.

L'atténuation recherchée est de 20 à 60 dB pour les fréquences de 10 MHz – 1 GHz. Le SID fournira les certificats de mesure agrémentés de la méthodologie employée. Ces documents seront adjoints aux fiches techniques demandées.

Un filtre de l'alimentation électrique des équipements présents dans les baies CEM sera mis en place.

La baie disposera d'une hauteur minimale utile de 12U.

6.3 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.

6.3.1 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).

6.3.2 Panneau destiné à la distribution capillaire

6.3.2.1 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.

6.3.2.2 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.

6.3.2.3 Identification- Repérage

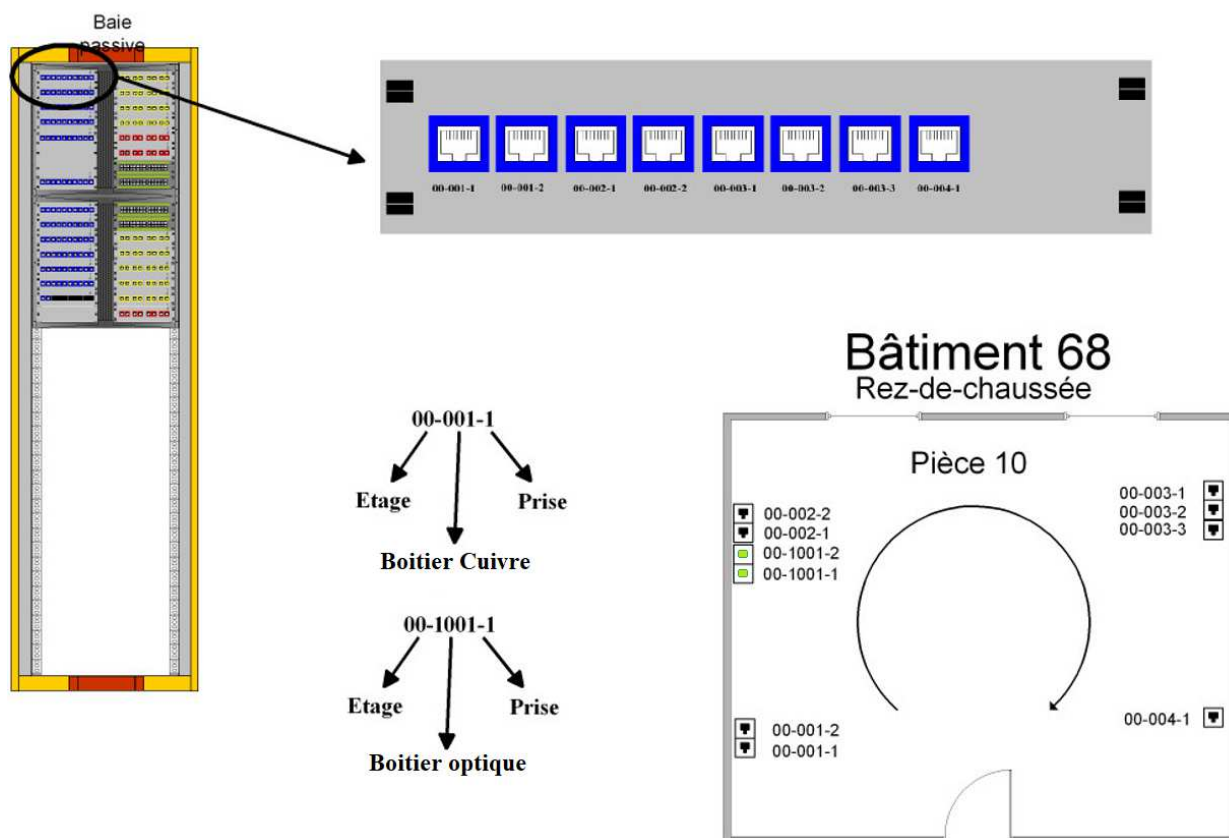
Chaque prise RJ45 installée dans le panneau d'accueil dédié à la distribution capillaire sera identifiée par les éléments de la prise correspondante coté bureau, Il respectera la codification suivante :

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

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

L'identification des prises sera conforme à la Directive DIRISI N°73 Installation et nommage des composants d'infrastructure de télécommunications du 01/09/2018 (SCOE-EXP_DIR-073-nommage OGITv2 v4-1).

6.3.2.4 Principe de numérotation des prises :



6.3.2.5 Nommage des câbles de rocade :

- Rcade Inter-Bâtiment :

<Emprise A>-<N° Bâtiment Extrémité A>-< Emprise B>-< N° Bâtiment Extrémité B>-<N° d'ordre du Câble> <DBFN*>

Exemple : EXF-0492-EXF-0072-01-0116* correspond à la 1ère rocade 112 paires entre le Local technique du bâtiment 0492 et le Local technique du bâtiment 0072 sur le site d'Evreux Fauville (EXF).

* définit le numéro du premier et du dernier groupe de sept paires (modulo 7) ici 0116 = 01 à 16 groupe de 7 paires soit un câble d'une capacité de 112 paires.

- Rcade Intra-Bâtiment :

<Emprise>-<Bâtiment>-<Niv>-<Local A>-<Baie N°>-<Position Panneau>-<Niv>-<Local B>-<Baie N°>-<Position Panneau>

Exemple : EXF-0492-00-REP01-BO1-U10 -00-REB01-B01-U02 correspond à la rocade intra-bâtiment reliant le panneau en U10 (position du panneau dans la baie) de la première baie (BO1) du répartiteur N°01 (REP01), au panneau U02 (position du panneau dans la baie) de la première baie (BO1) du Répartiteur d'Entrée de Bâtiment (REB01) au rez-de-chaussée du bâtiment 492 sur le site d'Evreux Fauville (EXF).

Lors de la validation de la phase conception, la DIRISI vérifiera le plan de numérotation des postes de travail et des rocades proposé par le titulaire du marché.

6.3.3 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.

6.3.3.1 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.

6.3.3.2 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 **Blanc ou Gris**.

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 Orange).

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

Ces cordons de couleur **blanche** ou **bleu** assurent le brassage entre le panneau **bleu** (distribution capillaire) et le panneau **vert** destiné aux ressources téléphoniques et RNIS –S0.

- 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...).

6.3.4.1 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.



6.3.4.2 Câblage

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

6.3.5 Le cordon utilisateur RJ45 - RJ11

6.3.5.1 Rôle

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

6.3.5.2 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**.

6.3.5.3 Câblage

Le raccordement sera conforme au schéma présenté ci-dessous :



6.3.6 Panneau destiné aux ressources informatiques

6.3.6.1 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.

6.3.6.2 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 DIFFUSION RESTREINTE (Intranet) seront associés à un marquage **Orange**.

Les panneaux destinés à la ressource informatique NON PROTEGE (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.

***NOTA :** Pas de panneau ressources informatiques pour les coffrets*

6.3.7 Connecteurs RJ45 pour panneau de brassage.

6.3.7.1 Définition

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

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

6.3.7.2 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 45x22.5mm 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**.

6.3.7.3 Câblage

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

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

6.3.8 Prise femelle destinée à la téléphonie

Cette prise RJ45 femelle destinée au raccordement de la rocade téléphonique sera de **catégorie 5 minimum**.

Les embases RJ45 pourront soit être fixes et solidaires, soit, comme précédemment, se démonter de la structure d'accueil (panneau). Le choix de la solution présentera une densité, en nombre de prises, pouvant être supérieure à celle prévue pour l'informatique.

6.3.9 Frette de brassage pour l'informatique

6.3.9.1 Rôle

La frette assure la liaison entre le panneau de brassage **orange** ou **gris** 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).

6.3.9.2 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 24 à 144 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.

6.3.9.3 Câblage

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

NOTA : Pas de frettes pour les coffrets

6.3.10 Prise RJ45 pour goulotte.

6.3.10.1 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.

6.3.10.2 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 S/FTP à 360°** avec reprise du feuillard/écran tissé du câble. Le connecteur RJ45 est câblé selon le format **EIA/TIA 568B**.

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

6.3.10.3 Câblage

La prise RJ45 est câblée suivant les normes déjà évoquées.

6.3.10.4 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,
 - o Sous-sol : S0, S1, S2 ...
 - o 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)
 - o Privilégiez de commencer à 1

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

6.3.11 Cordon de brassage pour l'informatique

6.3.11.1 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).

6.3.11.2 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 **S/FTP blindé paire à paire** et blindage tressé général, 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 **blanc** ou **gris**

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.



6.3.11.3 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.

6.3.12 Le cordon utilisateur RJ45 – RJ45

6.3.12.1 Rôle

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

6.3.12.2 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 μ m au minimum entre chaque contact.

Le cordon est **blindé** de type **S/FTP LSOH**, 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.

6.3.12.3 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.

6.4 La connectique optique

6.4.1 Panneau de brassage optique

6.4.1.1 Définition / rôle

Intégré et fixé dans l'armoire technique, le panneau de brassage accueille, en face arrière, les rocares inter-étages, inter-bâtiments et la distribution capillaire optique destinée à l'étage. 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) **SC/SC**, **SC/LC** ou **LC/LC** (multimodes et monomodes) métalliques pour l'interconnexion des rocares, et des modules **SC** ou **LC** pour la distribution de la desserte capillaire et les ressources :

- Les rocares optiques seront ainsi en modules SC ou LC pour les câbles optiques 50/125 et 9/125, éventuellement en SC ou LC pour gagner en densité.
- Les distributions capillaires optiques seront ainsi en modules SC ou LC.

Le brassage de la distribution capillaire est obligatoirement **direct** sauf demande explicite pour le site.

En revanche, le brassage des rocares optique se fera de façon directe.

Pour une plus grande densité d'emploi, il sera fait usage de la connectique LC Duplex (technologie SFF Small Form Factor) pour le raccordement du fédérateur sur les matériels actifs ainsi que pour les postes de travail optique.

6.4.1.2 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 **SC/SC**, **SC/LC** ou **LC/LC** (multimode 50/125 et monomode 9/125).

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.

6.4.1.3 Marquage

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

Une différenciation entre les jarretières optiques monomodes 9/125 et multimodes 50/125 sera également proposé avec un repérage adapté (ex : bague).

6.4.2 La prise optique SC ou LC

Elle est intégrée au poste de travail, en fonction du **besoin exprimé**.

6.4.2.1 Définition/rôle

Elle permet à l'utilisateur de connecter ses équipements sur la distribution optique de son poste de travail. La prise SC ou LC associe un câble de distribution équipé d'un embout SC ou LC mâle à une jarretière femelle. Pour assurer la transmission entre le câble et la jarretière, chaque prise optique SC accueille une traversée SC et chaque prise optique LC accueille une traversée LC.

6.4.2.2 Caractéristiques techniques

Intégrée au sein du poste de travail, dans un plastron 45 x 45, la prise est interchangeable. Du côté utilisateur. Le plastron dans laquelle elle est intégrée doit disposer d'une protection mécanique qui protège tous arrachements de la prise.

6.4.3 Cas particulier des adaptateurs

6.4.3.1 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**.

6.4.3.2 Caractéristiques techniques

Ces adaptateurs seront de type «dédoubleur» de prises informatiques ou téléphoniques ou adaptés au raccordement spécifique de liens RNIS, de postes téléphoniques chiffants etc.... Ils devront respecter les exigences suivantes :

- Installation adaptée sur la prise côté poste de travail et côté armoire technique, repérage clair,
- Maintien de l'ensemble avec un système de sûreté (clipsage, languette, poussoir, fixation etc....),
- Résistance à la traction.

Le titulaire devra fournir, selon le besoin, les types d'adaptateurs suivants :

- Doubleur avec 2 ports Ethernet
- Doubleur avec 2 ports téléphones numériques
- Doubleur avec 2 ports téléphones analogiques
- Doubleur avec 1 port Ethernet + 1 port téléphone,
- Adaptateur RJ45 mâle/conjoncteur femelle.

Ce dernier type devra assurer la modification du câblage par le technicien à l'aide de cosses vissées.

7 LES FIBRES OPTIQUES

7.1 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 rocade inter-bâtiments et inter-étages 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. Les rocade fibres optiques inter-bâtiments seront d'un seul tenant entre deux locaux techniques (**Sans manchon, ni coupure**).

7.1.1 Code couleurs

Le repérage des fibres se fait par une gamme de couleur. Les fibres seront repérées selon l'**EIA/ TIA 598A** jusqu'à 12 fibres. Dans le cas de câbles comportant plus de 12 fibres, les fibres conserveront le même code couleur auquel sera ajouté un liseré noir par série de 12 fibres supplémentaires.

Fibre n°1 : bleu	Fibre n°7 : rouge
Fibre n°2 : orange	Fibre n°8 : noir
Fibre n°3 : vert	Fibre n°9 : jaune
Fibre n°4 : marron	Fibre n°10 : violet
Fibre n°5 : gris	Fibre n°11 : rose
Fibre n°6 : blanc	Fibre n°12 : turquoise

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-bâtiments 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.

7.1.2 Marquage conforme à la directive 73

On dénombre trois cas de fibres optiques :

- Fibre intra-site

<TR1>-<BAT1>-<TR2>-<BAT2>-<NO>

- Fibre inter-sites
<TR1>-<BAT1>-<TR2>-<BAT2>-<NO>
- Fibre externe (FT par exemple)
EXT-<TRI>-<BATI>-<NO>

Le champ <TR1> définit l'emprise géographique de départ (intra site et inter sites).
Le champ <BAT1> définit le numéro de bâtiment de départ (intra site et inter sites).
Le champ <TR2> définit l'emprise géographique d'arrivée (intra site et inter sites).
Le champ <BAT2> définit le numéro de bâtiment d'arrivée (intra site et inter sites).
Le champ <TRI> définit l'emprise géographique d'arrivée (fibre externe).
Le champ <BATI> définit le numéro de bâtiment d'arrivée (fibre externe).
Le champ <NO> définit le numéro d'ordre dans les fibres afin d'éviter les doublons.

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 et ST sont à proscrire autant que possible.

7.2 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 :

- Multimode en 50/125 OM4 ;

Pour les extensions de réseau, les fibres pourront être de type :

- Multimode en 50/125 OM3;

Pour les longues distances, notamment sur les bases aériennes, la fibre Monomode OS2 (9/125) sera utilisée.

La différenciation entre ces types doit être indiquée et repérée (marquage). Ce repérage, adapté et clair, identifie le type, notamment la catégorie OMx, OS2 ou la BP ou la classe d'application.

7.3 Liaisons inter-étages

Le support fibre optique est utilisé pour réaliser les liaisons inter-étages, suivant une topologie en étoile ou maillée. La quantité et le type de fibre dépendront du besoin pour chaque réalisation.

7.4 Câble optique pour la desserte capillaire des postes de travail

Le croisement de la fibre émettrice et la fibre réceptrice entre le répartiteur et la prise optique s'effectue lors de la pose soit à la connexion de la prise, soit à la

connexion au répartiteur. Cette convention restera homogène sur l'ensemble du site.

7.4.1 Définition / rôle

Le câble optique est utilisé pour réaliser la desserte des postes de travail. Le type de fibre est **multimode de préférence en 50/125**, éventuellement en 62,5/125. La différenciation entre ces types doit être indiquée et repérée (marquage). Ce repérage, adapté et clair, identifie le type, notamment la catégorie OMx, ou la BP ou la classe d'application.

7.4.2 Caractéristiques techniques

Le câble de deux brins déployé du panneau de brassage optique jusqu'à la prise est en structure une fibre par jarretière serrée. Ce câble est dédié à un emploi intérieur avec passage dans les goulottes ou les chemins de câbles. La fibre est en structure non métallique, avec une protection de 600µm minimum (adaptée aux différents types de connecteurs SC ou LC) et une gaine de protection de 2,5 mm par fibre (gaine jarretière). Une gaine externe enrobe les deux jarretières. Une solution de renfort garantissant un maintien solidaire entre le connecteur et la gaine externe afin de protéger la fibre contre les efforts de traction doit être proposée.

Les caractéristiques techniques nécessaires sont les suivantes :

- Câble diélectrique,
- Faible encombrement,
- Gaine externe avec retard aux flammes (NPF) et zéro halogène (LSOH),
- Protection par gaine LSOH et résistante aux "UV",
- Renforcement par mèche d'aramide (Kevlar).

Ce câble doit permettre le montage direct des connecteurs mâles aux deux extrémités qui peuvent être de type : **SC ou LC**.

7.5 Connectique optique

7.5.1 Panneau de brassage optique

7.5.1.1 Définition / rôle

Intégré et fixé dans l'armoire technique, le panneau de brassage accueille, en face arrière, les rocares inter-étages, inter-bâtiments et la distribution capillaire optique destinée à l'étage. 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.

Les rocares optiques seront ainsi en modules LC pour les câbles optiques 50/125 et 9/125.

Les distributions capillaires optiques seront aussi en modules LC.

Le brassage de la distribution capillaire est obligatoirement direct sauf demande explicite pour le site.

Le brassage des rocares optique se fera également de façon directe.

7.5.1.2 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 des connecteurs LC (multimode 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.

7.5.1.3 Marquage

Un marquage par étiquette devra être apposé sur la face avant des modules optiques de manière à différencier immédiatement le type de fibre connectée (voir règle de nommage directive 73).

Une différenciation entre les jarretières optiques monomodes et multimodes sera également proposée avec un repérage adapté (ex : bague).

7.5.2 Jarretière pour le brassage et le raccordement utilisateur

7.5.2.1 Rôle

Cette jarretière est utilisée pour réaliser le brassage (inter-rocales, rocade / matériel actif et poste de travail / prise terminale optique) et le raccordement des stations de travail.

7.5.2.2 Caractéristiques techniques

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

- Desserte capillaire par cordons **multimodes 50/125** ou **monomodes 9/125**, en connectiques **LC** ;
- Brassage des rocades optiques par cordons **multimodes 50/125** ou **monomodes 9/125**, en connectiques **LC**

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

- 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 Scindex. Chaque fibre de la jarretière de brassage sera différenciée par un manchon de couleur, pour un meilleur confort de raccordement.

La connectique en technologie SFF (Small Form Factor) de type LC doit être privilégiée.

8 LIAISON CUIVRE INTER BATIMENTS

8.1 Rocades multi-paires téléphoniques

8.1.1 Généralités

Pour la desserte téléphonique les rocales multi-paires 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.

8.1.2 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 :

- **Câble cuivre 0.6mm² 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 :

- **Câble cuivre 0.6mm² 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 Orange.

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 0,6 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 Orange.

8.2 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.).

8.2.1 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.

8.2.2 Les Sous-répartiteurs téléphoniques.

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.

8.2.3 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.

8.2.4 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.

8.2.5 Principe de nommage des câbles de rocades

Le soumissionnaire étiquettera ces bandeaux suivant l'exemple :

Le nommage du câble, dans la majorité des cas, sera conçu à partir d'une des extrémités.

<TRI>-R<NUME>-F<FR>-<TT>-<DBFN>

- Le champ <TRI> définit l'emprise géographique.
- Le champ R<NUME> définit le répartiteur, suivi par son numéro d'ordre.
- Le champ F<FR> définit la ferme, suivie par son numéro d'ordre.
- Le champ <TT> définit le numéro de tête ou groupe de modules.
- Le champ <DBFN> définit le numéro du premier et du dernier groupe de sept paires (modulo 7).

Câble direct entre deux équipements :

Afin de simplifier l'étiquetage du câble, il est plus simple de le nommer de la façon suivante :

<TR1>-<BAT1>-<TR2>-<BAT2>-<NO><DBFN>

- Le champ <TR1> définit l'emprise géographique de départ (intra site et inter sites).
- Le champ <BAT1> définit le numéro de bâtiment de départ (intra site et inter sites).
- Le champ <TR2> définit l'emprise géographique d'arrivée (intra site et inter sites).
- Le champ <BAT2> définit le numéro de bâtiment d'arrivée (intra site et inter sites).
- Le champ <NO> définit le numéro d'ordre dans les câbles afin d'éviter les doublons.
- Le champ <DBFN> définit le numéro du premier et du dernier groupe de sept paires (modulo 7).

Remarque : il est à noter que la même règle de nommage a été adoptée pour les câbles de rocade directs et les fibres optiques. Il est impératif d'éviter les doublons.

Exemple : EXF-0441-EXF-0449-01-0116 correspond à la première rocade cuivre multi-paires d'une capacité de 112 paires intra-site entre les bâtiments 0441 et 0449 sur le site de la BA105 d'Evreux Fauville.

9 DOCUMENTATIONS

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

- L'annexe 3 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 (tant optique que cuivre).
- Le matériel utilisé pour la recette (modèle et certificat de validité).
- Le schéma sommaire des baies ou des coffrets.

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

9.1 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.

9.2 Documentation réseau à produire

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

9.2.1 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 9.2.1

9.2.2 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.

9.3 Tests de câblage

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

9.3.1 Liaisons cuivre

9.3.1.1 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.

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

9.3.2 Liaisons cuivre téléphoniques

Les tests seront effectués à l'aide d'un testeur agréé pour certifier la chaîne de liaison en. 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 :

- La continuité des fils,
- La longueur,
- L'affaiblissement sur chaque paire,
- La para diaphonie dans la quarte (ACR),
- 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.

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

Le câblage devra être fait en 7 paires et respecter le code couleur des séries 88 et 278

9.3.2.1 Code des couleurs :

Il y a 7 couleurs, chaque couleur représente un numéro d'ordre: blanc, bleu, jaune, marron, noir, rouge, vert. Plus 4 couleurs qui accompagnent les couleurs ci-dessus, gris, incolore, orange, violet.

Une paire est constituée:

- D'un accompagnateur ou fil 1 (gris, incolore, orange, violet),
- Du fil représentant le numéro de la paire ou fil 2 (blanc, bleu, etc.) En permutant les couleurs des fils accompagnateurs on arrive ainsi à une combinaison de 28 paires.

Dans un câble il y a: des paires, des quartes et des torons. 2 paires forment une quarte.

7 quartes forment un 28p

Paires : 1 gris blanc, 2 incolore bleu, 3 gris jaune, 4 incolore marron, 5 gris noir, 6 incolore rouge, 7 gris vert, 8 incolore blanc, 9 gris bleu, 10 incolore jaune, 11 gris marron, 12 incolore noir, 13 gris rouge, 14 incolore vert

Vous remarquerez que les fils accompagnateurs change de couleur après la 7ème paire. Pour les paires suivantes, on utilise le fil orange à la place du gris, le fil violet à la place de l'incolore, on obtient ainsi un toron de 28 paires.

Pour un câble 56 paires : on enroule un fil de couleur blanc sur le premier toron de 28, un fil de couleur bleu sur le deuxième toron de 28. Ce fil représente le numéro d'ordre du toron.

- Un câble 56p = 4 torons de 14, avec fil blanc, fil bleu, fil jaune et fil marron
- Un câble 112p = 4 torons de 28, fil blanc, fil bleu, fil jaune, fil marron

- Un câble 224p = 4 torons de 56, fil blanc, fil bleu, fil jaune, fil marron, eux-mêmes subdivisonné en 4 torons de 14 paires, fil blanc, fil bleu, fil jaune, fil marron et ainsi de suite pour les câbles de capacités supérieures.

Nb paires	Pour câbles type 88 de 112 paires															Toron
14 paires	Gris	Blanc	Incolore	Bleu	Gris	Jaune	Incolore	Marron	Gris	Noir	Incolore	Rouge	Gris	Vert	28	Toron
	Incolore	Blanc	Gris	Bleu	Incolore	Jaune	Gris	Marron	Incolore	Noir	Gris	Rouge	Incolore	Vert		
28 paires	orange	Blanc	violet	Bleu	orange	Jaune	violet	Marron	orange	Noir	violet	Rouge	orange	Vert	14	Toron
	Gris	Blanc	Incolore	Bleu	Gris	Jaune	Incolore	Marron	Gris	Noir	Incolore	Rouge	Gris	Vert		
	violet	Blanc	orange	Bleu	violet	Jaune	orange	Marron	violet	Noir	orange	Rouge	violet	Vert		
28 paires	Gris	Blanc	Incolore	Bleu	Gris	Jaune	Incolore	Marron	Gris	Noir	Incolore	Rouge	Gris	Vert	28	Toron
	violet	Blanc	orange	Bleu	violet	Jaune	orange	Marron	violet	Noir	orange	Rouge	violet	Vert		
	Incolore	Blanc	Gris	Bleu	Incolore	Jaune	Gris	Marron	Incolore	Noir	Gris	Rouge	Incolore	Vert		
56 paires	orange	Blanc	violet	Bleu	orange	Jaune	violet	Marron	orange	Noir	violet	Rouge	orange	Vert	14	Toron
	Gris	Blanc	Incolore	Bleu	Gris	Jaune	Incolore	Marron	Gris	Noir	Incolore	Rouge	Gris	Vert		
	violet	Blanc	orange	Bleu	violet	Jaune	orange	Marron	violet	Noir	orange	Rouge	violet	Vert		
56 paires	orange	Blanc	violet	Bleu	orange	Jaune	violet	Marron	orange	Noir	violet	Rouge	orange	Vert	28	Toron
	Gris	Blanc	Incolore	Bleu	Gris	Jaune	Incolore	Marron	Gris	Noir	Incolore	Rouge	Gris	Vert		
	violet	Blanc	orange	Bleu	violet	Jaune	orange	Marron	violet	Noir	orange	Rouge	violet	Vert		
70 paires	Gris	Blanc	Incolore	Bleu	Gris	Jaune	Incolore	Marron	Gris	Noir	Incolore	Rouge	Gris	Vert	28	Toron
	violet	Blanc	orange	Bleu	violet	Jaune	orange	Marron	violet	Noir	orange	Rouge	violet	Vert		
	Incolore	Blanc	Gris	Bleu	Incolore	Jaune	Gris	Marron	Incolore	Noir	Gris	Rouge	Incolore	Vert		
84 paires	orange	Blanc	violet	Bleu	orange	Jaune	violet	Marron	orange	Noir	violet	Rouge	orange	Vert	28	Toron
	Gris	Blanc	Incolore	Bleu	Gris	Jaune	Incolore	Marron	Gris	Noir	Incolore	Rouge	Gris	Vert		
	violet	Blanc	orange	Bleu	violet	Jaune	orange	Marron	violet	Noir	orange	Rouge	violet	Vert		
98 paires	Gris	Blanc	Incolore	Bleu	Gris	Jaune	Incolore	Marron	Gris	Noir	Incolore	Rouge	Gris	Vert	28	Toron
	Incolore	Blanc	Gris	Bleu	Incolore	Jaune	Gris	Marron	Incolore	Noir	Gris	Rouge	Incolore	Vert		
112 paires	orange	Blanc	violet	Bleu	orange	Jaune	violet	Marron	orange	Noir	violet	Rouge	orange	Vert	28	Toron
	violet	Blanc	orange	Bleu	violet	Jaune	orange	Marron	violet	Noir	orange	Rouge	violet	Vert		

9.3.3 Liaisons optiques

Ces mesures ont pour but de vérifier les caractéristiques des fibres après la pose et d'établir des éléments de référence, pour suivre leur évolution dans le temps. Les mesures sont de deux types :

- Mesures photométriques,
- Mesures réflectométriques.

Les mesures **photométriques** sont réalisées par injection de lumière à une extrémité, la mesure de l'atténuation du signal se faisant par différence, sur un photomètre, à l'autre extrémité.

Les mesures photométriques sont réalisées dans le deux sens.

L'affaiblissement exprimé en dB intègre les points de connexion.

Chaque relevé mentionne :

- Les références de la fibre testées,
- La longueur d'onde du test,
- L'indice de réflexion utilisé,
- La largeur de l'impulsion.

Les mesures **réflectométriques** sont réalisées à l'aide d'un réflectomètre optique.

Elles consistent en l'émission d'une impulsion lumineuse et en la détection et l'analyse des signaux réfléchis lors de la propagation sur toute la longueur de la fibre. Cette méthode permet d'avoir une vision de l'ensemble de la fibre, en s'affranchissant du masquage en début de fibre et de détecter la réflexion franche induite par le polissage des connecteurs d'extrémité ou de tout autre défaut existant. L'image de la mesure est imprimée pour chaque relevé.

Les mesures sont effectuées à 850 et 1300 nm pour les liaisons multimodes et 1310 et 1550 nm pour les liaisons monomodes et dans les deux sens de transmissions.

Chaque relevé comporte :

- Les références de la fibre contrôlée,
- La longueur d'onde de la mesure,
- La largeur de l'impulsion lumineuse,
- L'indice de réflexion utilisé.

L'intégralité de ces tests et mesures sera consignée dans le dossier de recette sous format électronique et édition papier.

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DU TRAVAIL

Arrêté du 16 juillet 2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis

NOR : MTRT1913853A

Publics concernés : donneurs d'ordre, maîtres d'ouvrage, propriétaires d'immeubles bâtis réalisant ou faisant réaliser des opérations comportant des risques d'exposition de travailleurs à l'amiante ; entreprises chargées de réaliser ces opérations ; opérateurs de repérage de l'amiante dans les immeubles bâtis.

Objet : conditions, modalités, formalisation et traçabilité du repérage de l'amiante avant certaines opérations dans les immeubles bâtis.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur au lendemain de sa publication.

Notice : le donneur d'ordre, le maître d'ouvrage ou le propriétaire d'immeuble bâti doit faire rechercher la présence d'amiante préalablement à toute opération comportant des risques d'exposition des travailleurs à l'amiante.

Cette obligation vise également à permettre au donneur d'ordre de réaliser le marquage réglementaire des matériaux et produits contenant de l'amiante.

Cette obligation vise à permettre à l'entreprise appelée à réaliser l'opération de procéder à son évaluation des risques professionnels et d'ajuster les mesures à mettre en œuvre pour assurer la protection collective et individuelle de ses travailleurs et prévenir la dispersion environnementale des fibres d'amiante.

L'arrêté précise les situations ou conditions dans lesquelles il peut être constaté l'impossibilité de réaliser tout ou partie du repérage amiante, ainsi que les mesures que l'entreprise appelée à réaliser l'opération doit prévoir dans ce cas pour assurer la protection des travailleurs et des populations résidant ou travaillant dans l'immeuble bâti concerné.

Références : le texte est pris pour l'application des articles R. 4412-97 à R. 4412-97-6 du code du travail (issus du décret no 2017-899 du 9 mai 2017 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations, modifié par le décret no 2019-251 du 27 mars 2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations (RAT) et à la protection des marins contre les risques liés à l'inhalation des poussières d'amiante). Ces dispositions peuvent être consultées sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

Le ministre d'Etat, ministre de la transition écologique et solidaire, la ministre des solidarités et de la santé, la ministre du travail et la ministre de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales,

Vu le règlement (CE) no 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une Agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive (CE) 1999/45 et abrogeant le règlement (CEE) no 793/93 du Conseil et le règlement no 1488/94 CE de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission ;

Vu le code du travail, notamment les articles R. 4412-97 et suivants ;

Vu le décret no 2019-251 du 27 mars 2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations et à la protection des marins contre les risques liés à l'inhalation des poussières d'amiante ;

Vu l'arrêté du 23 février 2012 définissant les modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante ;
Vu l'arrêté du 8 avril 2013 relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante ;
Vu l'arrêté du 25 juillet 2016 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs de repérages, d'évaluation périodique de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante, et d'examen visuel après travaux dans les immeubles bâtis et les critères d'accréditation des organismes de certification ;
Vu l'avis de la commission spécialisée no 2 relative à la prévention des risques physiques, chimiques et biologiques, du conseil d'orientation des conditions de travail (COCT) en date du 7 mai 2019 ;
Vu l'avis du Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique (CSCEE) en date du 21 mai 2019 ;
Vu l'avis du Conseil national d'évaluation des normes (CNEN) en date du 6 juin 2019,

Arrêtent :

Art. 1er. – Le présent arrêté précise les conditions dans lesquelles est conduite la mission de repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis, conformément aux dispositions de l'article 1er du décret no 2017-899 du 9 mai 2017 modifié relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations.

La mise en œuvre des prescriptions de la norme NF X 46-020 : août 2017 « Repérage amiante – Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis – Mission et méthodologie », dans ses parties afférentes au repérage avant travaux de l'amiante, est réputée satisfaire aux dispositions du présent arrêté, à l'exception des articles 4, 7, 11 et 14.

Un opérateur de repérage issu d'un Etat membre de l'Union européenne, non établi en France, s'il dispose de compétences équivalentes à celles définies à l'article 4, peut effectuer cette mission de repérage sur le fondement d'un référentiel offrant des garanties similaires à celles résultant du présent arrêté.

Art. 2. – Au sens du présent arrêté, on entend par :

- « Donneur d'ordre » : la personne physique ou morale qui fait réaliser l'opération visée au I de l'article R. 4412-97 du code du travail dans tout ou partie d'un immeuble bâti. On entend ici par donneur d'ordre le donneur d'ordre lui-même, le maître d'ouvrage ou le propriétaire d'immeuble bâti ;
- « Dossier de traçabilité » : le dossier technique amiante prévu à l'article R. 1334-29-5 du code de la santé publique ou le dossier amiante partie privative prévu à l'article R. 1334-29-4 du code de la santé publique ;
- « Échantillon » : la partie représentative d'un (ou plusieurs) produit(s) ou d'un (ou plusieurs) matériau(x) résultant d'un prélèvement et ayant vocation à être analysée en laboratoire ;
- « Investigation approfondie » : action nécessaire à l'inspection visuelle de la composition externe ou interne d'un composant de construction ou d'un volume. Elle peut être destructive (lorsqu'elle nécessite une réparation, une remise en état ou un ajout de matériau) ou non-destructive ;
- « Opérateur de repérage » : la personne physique qui réalise une mission de repérage de l'amiante dans un immeuble bâti dans le cadre d'une commande du donneur d'ordre ;
- « Programme de travaux » : le document contenant à minima la liste détaillée des travaux et la localisation précise de leur réalisation ;
- « Périmètre de repérage » : l'ensemble des locaux ou parties de l'immeuble concernés par la mission de repérage, telle que découlant du programme des travaux fixés par le donneur d'ordre ;

- « Programme de repérage » : la liste des composants de construction et parties de composants de construction à inspecter à l'occasion de la mission de repérage. Le programme de repérage est établi sur la base du programme des travaux fixés par le donneur d'ordre, en prenant notamment en considération les données de l'annexe 1 du présent arrêté ;
- « Matériaux ou produits susceptibles de contenir de l'amiante » : les matériaux ou produits manufacturés relevant du programme de repérage et dont la composition a intégré de l'amiante pendant certaines périodes de leur fabrication ou de leur mise en œuvre. On distingue les matériaux et les produits comme suit :
 - Produit : manufacturé, standardisé, mis en œuvre en l'état tel que des dalles de sol ou des dalles de faux-plafonds ;
 - Matériau : réalisé in situ, selon des règles de mise en œuvre, à la suite d'une préparation à pied d'œuvre tel que flocage, enduit, peinture et revêtement bitumineux ;
- « Matériaux ou produits contenant de l'amiante » : les matériaux ou produits relevant du programme de repérage susceptibles de contenir de l'amiante et pour lequel l'opérateur de repérage a conclu à la présence d'amiante, le cas échéant sur le fondement d'une ou plusieurs analyses du matériau ou du produit considéré par un laboratoire accrédité ;
- « Prélèvement » : l'acte de prélever une partie représentative d'un (ou plusieurs) produit(s) ou d'un (ou plusieurs) matériau(x) ;
- « Sondage » : l'action qui permet de s'assurer que des composants de construction sont semblables dans le but, notamment, de déterminer des zones présentant des similitudes d'ouvrage (ZPSO) ;
- « Zone présentant des similitudes d'ouvrage » : la partie d'un immeuble bâti dont les ouvrages ou parties d'ouvrage sont semblables.

Art. 3. – I. – Le repérage de l'amiante avant certaines opérations dans les immeubles bâtis, défini à l'article R. 4412-97 du code du travail, consiste à rechercher, identifier et localiser les matériaux et produits contenant de l'amiante susceptibles d'être affectés directement ou indirectement du fait, notamment, de chocs ou de vibrations par les travaux et interventions visés à l'article R. 4412-94 du code du travail et définis par le donneur d'ordre.

II. – Le repérage est adapté à la nature de l'opération et à son périmètre, selon le programme de travaux, comprenant leur localisation précise, transmis par le donneur d'ordre à l'opérateur de repérage. Ce dernier transmet sa mise à jour en cas de modification des travaux.

Lorsque certaines parties de l'immeuble bâti susceptibles d'être affectées par l'opération projetée ne sont pas techniquement accessibles avant engagement des travaux projetés, l'opérateur de repérage explique, dès les premières pages de son rapport prévu au I de l'article 9, les raisons pour lesquelles il n'a pu mener sur ces parties de l'immeuble bâti la recherche d'amiante selon les conditions requises à l'article 6 et précise les investigations complémentaires restant à réaliser au fur et à mesure des différentes étapes de l'opération projetée.

Sur la base de ces indications, le donneur d'ordre confie à un opérateur de repérage la réalisation des investigations complémentaires rendues nécessaires sur les matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante devenus accessibles au fur et à mesure de la réalisation de l'opération, en se conformant au plus près aux conditions fixées à l'article 6.

III. – Le donneur d'ordre est dispensé de faire procéder à une recherche d'amiante lorsque les informations consignées dans le dossier de traçabilité prévu à l'article 11 permettent déjà de fournir des informations suffisamment précises quant à la présence ou à l'absence d'amiante dans les matériaux et produits susceptibles d'être impactés par les travaux projetés.

Art. 4. – Pour réaliser la mission de repérage de l'amiante définie à l'article 3 du présent arrêté, l'opérateur de repérage dispose de la certification avec mention prévue à l'article 2 de l'arrêté du 25 juillet 2016 pris en application des articles R. 271-1 du code de la construction et de l'habitation et R. 1334-23 du code de la santé publique.

Préalablement à la réalisation de toute mission de recherche avant travaux de l'amiante, l'opérateur de repérage est formé à la prévention contre les risques d'exposition à l'amiante, en sa qualité d'intervenant relevant du 2o de l'article R. 4412-94 du code du travail, selon les modalités définies par l'arrêté prévu à l'article R. 4412-117 du code du travail.

Il possède également les compétences lui permettant de procéder à l'estimation de la quantité de matériaux et produits contenant de l'amiante, selon les modalités définies par l'annexe I de l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiments, de manière à permettre au donneur d'ordre d'évaluer les quantités prévisibles de déchets amiantés et d'apporter des conseils sur les modalités d'élimination des déchets.

Art. 5. – I. – Dès la phase de consultation se rapportant à une mission de repérage amiante avant travaux, le donneur d'ordre communique les documents et informations nécessaires à la bonne exécution de ladite mission, et notamment :

- La liste des immeubles ou parties d'immeubles bâtis concernés ainsi que, pour chaque immeuble, la date de délivrance du permis de construire et les années de construction, modification et réhabilitation, si elles sont connues ;
- Le programme détaillé des travaux ;
- Lorsqu'il en dispose, les plans à jours du ou des immeubles bâtis ou, à défaut, des croquis ; si ce n'est pas le cas, le donneur d'ordre fait réaliser les plans ou croquis manquants.

Le donneur d'ordre ne doit pas imposer dans sa commande la méthodologie de repérage. Il ne peut déterminer le nombre d'investigations approfondies, de sondages, de prélèvements et d'analyses devant être effectués par l'opérateur de repérage.

Dans le cas où le programme de travaux est modifié après passation de la commande de la mission de repérage, le donneur d'ordre doit en informer l'opérateur de repérage missionné et adapter en conséquence sa mission.

II. – Le donneur d'ordre désigne un accompagnateur pour l'organisation et le suivi de cette mission de repérage, chaque fois que nécessaire.

Celui-ci doit connaître les lieux et les procédures spécifiques s'y attachant et, le cas échéant, être titulaire des habilitations nécessaires pour pénétrer dans certains locaux techniques concernés par l'opération projetée ou, à défaut, pouvoir faire appel à des personnes dûment habilitées.

Le donneur d'ordre ou l'accompagnateur qu'il a désigné prend les dispositions nécessaires pour permettre à l'opérateur de repérage d'accéder et de circuler dans l'ensemble des locaux relevant du périmètre de la mission de repérage. Pour ce faire :

- En fonction des besoins exprimés par l'opérateur de repérage, il fournit les moyens nécessaires pour accéder en sécurité à certains matériaux ou produits ;
- En fonction des besoins exprimés par l'opérateur de repérage, il est procédé aux démontages nécessitant des outillages et/ou des investigations approfondies spécifiques ;
- Il est procédé à l'information des locataires ou copropriétaires du ou des locaux concernés et, d'une manière générale, des occupants ou exploitants du ou des locaux concernés par la mission de repérage devant être réalisée.

En fonction de l'objet de l'opération, et notamment en cas de démolition ou de réhabilitation, le donneur d'ordre ou l'accompagnateur qu'il a désigné prend les dispositions nécessaires pour que le repérage soit réalisé, après enlèvement ou déplacement des mobiliers dans les parties de l'immeuble bâti concernées par l'opération projetée, afin que tous les composants relevant du programme de recherche de l'amiante puissent être rendus accessibles et pour prévenir la pollution de ces mobiliers par des fibres d'amiante. Si ces mobiliers ne gênent pas l'accessibilité des ouvrages faisant l'objet du repérage, ils peuvent être simplement protégés, si les démarches d'investigation sont susceptibles de générer des fibres d'amiante.

En outre, dans le cas de la démolition, le repérage est réalisé après évacuation des parties de l'immeuble bâti concernées par l'opération projetée afin que tous les ouvrages soient

accessibles. Toutefois, les recherches qui ne génèrent pas de fibres peuvent être engagées avant l'évacuation.

Art. 6. – I. – L'opérateur de repérage détermine le périmètre et le programme de sa mission de repérage, en prenant notamment en considération les documents et informations fournis par le donneur d'ordre en application de l'article 5 du présent arrêté ainsi que les données de l'annexe 1 au présent arrêté.

L'opérateur de repérage transmet le périmètre et le programme de repérage ainsi fixés au donneur d'ordre, pour avis éventuel sur la cohérence avec le programme de travaux, avant le début de ses investigations sur site.

II. – Pour mener à bien sa mission de repérage, l'opérateur de repérage recherche et identifie les matériaux et produits relevant de son programme de repérage et présents dans le périmètre de sa mission. Pour ce faire, il procède à une inspection visuelle de tous les composants et parties de composants de la construction concernés par les travaux programmés, au besoin en réalisant des investigations approfondies. L'opérateur de repérage peut soit réaliser lui-même lesdites investigations approfondies soit, lorsqu'elles requièrent un outillage et/ou une compétence spécifique, demander au donneur d'ordre d'y faire procéder par un prestataire compétent.

L'opérateur de repérage enregistre, à fins de restitution dans son rapport, les matériaux et produits relevant du programme de repérage identifiés, ainsi que leurs caractéristiques (nature, localisation, forme, aspect, etc.).

Il repère parmi les matériaux et produits présents ceux susceptibles de contenir de l'amiante.

Il conclut s'agissant de chaque matériau et produit identifié comme susceptible de contenir de l'amiante quant à la présence ou à l'absence d'amiante.

III. – Le jugement personnel de l'opérateur de repérage ne peut jamais constituer à lui seul un critère permettant de conclure à la présence ou à l'absence d'amiante dans un matériau ou un produit susceptible d'en contenir.

L'opérateur de repérage exploite les informations concernant les matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante issues notamment du dossier technique amiante ou du dossier amiante-parties privatives et, le cas échéant, résultant :

- D'un précédent repérage de l'amiante portant en tout ou partie sur le périmètre de la mission de repérage commandée ;
- D'un marquage sur un matériau ou un produit ou de documents techniques.

S'il ne dispose d'aucune information du donneur d'ordre concernant les matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, ou s'il estime insuffisante la qualité des informations dont il dispose du fait de leur incomplétude, de leur défaut de fiabilité ou de pertinence, il appartient à l'opérateur de repérage de prélever un ou plusieurs échantillons en vue d'une analyse afin de pouvoir conclure à la présence ou à l'absence d'amiante dans les matériaux ou les produits susceptibles d'en contenir.

L'opérateur de repérage choisit, conformément aux exigences de l'article R. 4412-97-I du code du travail, un organisme accrédité pour l'analyse des échantillons prélevés selon les méthodes d'analyse définies par l'arrêté pris en application des articles R. 4412-97-II du code du travail et R. 1334-24 du code de la santé publique.

IV. – Une zone présentant des similitudes d'ouvrages (ZPSO) s'entend d'une partie d'un immeuble bâti dont les ouvrages ou parties d'ouvrages sont semblables. La définition de ZPSO permet à l'opérateur de repérage d'optimiser ses investigations en réduisant le nombre de prélèvements devant être réalisés pour analyse.

Une ZPSO peut concerner un ou plusieurs matériaux et/ou produits susceptibles de contenir de l'amiante, mais ne peut porter que sur un seul composant de la construction au sens de l'annexe du présent arrêté. En cas de présence d'un même matériau ou produit susceptible de contenir de l'amiante sur des composants de construction distincts, l'opérateur de repérage s'attache à définir et à valider autant de ZPSO que de composants de construction. Une hypothèse de ZPSO peut être réévaluée tout le long de la mission de repérage.

Dès la phase d'analyse des documents et informations transmis par le donneur d'ordre, l'opérateur de repérage se renseigne sur les caractéristiques constructives de l'immeuble bâti, aux fins d'examiner si une ou des hypothèses de ZPSO peuvent être envisagées. Lors de la réalisation de la mission de repérage, pour chaque hypothèse de ZPSO, l'opérateur de repérage :

- Détermine un élément témoin de référence sur une partie limitée d'un composant de construction concerné par cette hypothèse de ZPSO. Un élément témoin doit être représentatif des différents matériaux ou produits susceptibles de contenir de l'amiante présents sur le composant de construction considéré et doit permettre de qualifier la ZPSO ;
- Compare, notamment par voie de sondages, les caractéristiques de cet élément témoin de référence avec les composants de construction similaires. L'opérateur tiendra compte pour la réalisation de ces sondages du caractère continu ou discontinu de la ZPSO, c'est-à-dire s'il existe ou non une interruption de la continuité du (ou des) matériau(x) ou produit(s) concerné(s) par le programme de repérage au sein du composant de construction considéré ;
- En fonction des résultats de ces investigations, confirme l'hypothèse de ZPSO pour le composant de construction considérée ou, à défaut, réévalue les contours de ladite hypothèse, voire l'invalidé.

Art. 7. – I. – Lorsque pour les motifs prévus au I de l'article R. 4412-97-3 du code du travail, le repérage ne peut être mis en œuvre, la protection collective et individuelle des travailleurs est assurée comme si la présence de l'amiante était avérée, ainsi que l'élimination des déchets.

II. – La ou les entreprise(s) intervenant sur les bâtiments s'appuient notamment sur le programme des travaux programmés ou commandés ainsi que sur les informations contenues dans le dossier de traçabilité prévu à l'article 11 du présent arrêté, lorsqu'elles existent, pour identifier les travaux émissifs en poussières qu'elles sont chacune appelées à réaliser et pour déterminer le ou les processus au sens du 9o de l'article R. 4412-96 du code du travail qu'elles doivent mettre en œuvre à cette occasion.

III. – Pour les cas d'exemption découlant d'une situation d'urgence ou de la nécessité d'assurer la protection de la santé ou de la sécurité de l'opérateur de repérage :

- La ou les entreprises intervenante(s) met(tent) en œuvre les mesures de protection collective et individuelle associées aux processus utilisés, afin d'éviter la dispersion de fibres d'amiante à l'extérieur de la zone de travail et d'assurer la protection des travailleurs ;
- Chaque entreprise intervenante décrit, dans son document unique d'évaluation des risques, les moyens de protection collective dont, le cas échéant, les types de protections de surface et de confinement mis en place pour chaque processus.

Au fur et à mesure de l'avancée des travaux programmés ou commandés, et sous réserve de pouvoir garantir sa sécurité, le donneur d'ordre peut confier à un opérateur de repérage la réalisation des investigations complémentaires sur les matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante présents dans le périmètre des travaux restant à réaliser. Ceci en vue de pouvoir corroborer ou infirmer les conclusions initiales de l'évaluation des risques de la ou des entreprise(s) chargée(s) de réaliser les travaux programmés ou commandés et adapter, le cas échéant, les mesures de prévention liées.

IV. – Pour le cas d'exemption relatif aux travaux de réparation ou de maintenance corrective, constitutifs d'interventions au sens du 2o de l'article R. 4412-94 du code du travail et mettant en œuvre un ou plusieurs processus relevant du premier niveau d'empoussièrement de l'article R. 4412-98 du code du travail, la ou les entreprise(s) intervenante(s) justifie(nt), pour le ou les processus qu'elle(s) met(tent) en œuvre, d'au moins un mesurage réalisé conformément aux exigences des articles R. 4412-103 à R. 4412-106 du code du travail et mettant en évidence un empoussièrement relevant du premier niveau de l'article R. 4412-98. A défaut, la ou les entreprise(s) intervenante(s) s'appuie(nt) sur les données d'une source fiable, et faisant état d'un tel résultat.

Le donneur d'ordre s'assure que l'offre de l'entreprise intervenante intègre bien les exigences qui s'appliquent aux interventions relevant du 2o de l'article R. 4412-94.

Le cas échéant, la ou les entreprise(s) intervenante(s) met(tent) en œuvre les mesures de protection collective et individuelle associées aux processus relevant du premier niveau d'empoussièrement de l'article R. 4412-98.

Chaque employeur décrit, dans son document unique d'évaluation des risques, les moyens de protection collective dont, le cas échéant, les types de protections de surface et de confinement mis en place pour chaque processus.

Art. 8. – Dans les situations visées à l'article R. 4412-97-4 du code du travail, pour les parties qui n'ont pu être investiguées avant l'engagement des travaux, dans l'hypothèse où elles sont de nature à contenir de l'amiante ou des matériaux ou produits en contenant en prenant notamment en considération les données de l'annexe 1 au présent arrêté, l'entreprise intervenante met en œuvre toutes les mesures de protection collective et individuelle prévues à l'article 7.

Art. 9. – I. – Une fois sa mission achevée, l'opérateur de repérage établit un rapport par immeuble bâti qui contient au moins les éléments listés en annexe 2 du présent arrêté. Il joint notamment, en annexe à ce rapport, son certificat de compétence avec mention ainsi que son attestation d'assurance.

L'opérateur indique dans le rapport les raisons justifiant qu'un matériau ou produit relevant du programme de repérage et présent dans le périmètre de sa mission de repérage n'est pas susceptible de contenir de l'amiante.

Les conclusions de l'opérateur de repérage sont rappelées au début du rapport et doivent pouvoir être comprises par toute personne non spécialiste.

II. – Dans les cas exceptionnels visés au II de l'article 3 du présent arrêté, où l'opérateur de repérage a été techniquement dans l'impossibilité de réaliser ses investigations sur certaines parties de l'immeuble bâti relevant du périmètre de sa mission, le rapport doit expliciter, dès ses premières pages, les raisons pour lesquelles l'opérateur n'a pu mener sur ces parties d'immeuble bâti la recherche d'amiante selon les conditions requises à l'article 6 du présent arrêté et détailler les investigations complémentaires restant à réaliser entre les différentes étapes de l'opération projetée.

Art. 10. – Lorsque des parties de l'immeuble bâti relevant du périmètre de sa mission lui sont inaccessibles, en raison par exemple de l'absence de clés ou d'une voie d'accès sécurisée, l'opérateur de repérage en informe par écrit le donneur d'ordre et lui demande de prendre les mesures nécessaires pour faire lever cette situation.

S'il constate la persistance de cette situation, l'opérateur de repérage établit un pré-rapport qui précise notamment les différentes parties de l'immeuble bâti concernées par le repérage commandé et qui n'ont pas été visitées, avec le ou les motifs de cette absence de visite. Dans ce cas, le pré-rapport mentionne clairement qu'il y a lieu de compléter le repérage, et détaille les investigations restant à réaliser en lien avec le programme des travaux projetés.

Art. 11. – Si le donneur d'ordre n'est pas le propriétaire de l'immeuble bâti concerné par la mission de repérage, il adresse à ce dernier une copie du rapport établi par l'opérateur de repérage.

En cas de mission de repérage portant sur une partie privative d'un immeuble collectif à usage d'habitation, son propriétaire met à jour le contenu du « dossier amiante – parties privatives » (DAPP) prévu au I de l'article R. 1334-29-4 du code de la santé publique, en y intégrant les données issues du rapport ou du pré-rapport de repérage amiante avant travaux. Il tient à disposition et communique ce DAPP, ainsi complété, selon les modalités prévues au II de l'article R. 1334-29-4 du code de la santé publique.

En cas de mission de repérage portant sur les parties communes d'un immeuble collectif à usage d'habitation ou sur un immeuble non utilisé à fin d'habitation, son propriétaire met à jour le contenu du « dossier technique amiante » (DTA) prévu au I de l'article R. 1334-29-5 du code de la santé publique ainsi que de sa fiche récapitulative, en y intégrant les données issues du rapport ou du pré-rapport de repérage amiante avant travaux. Il tient à disposition et communique ce DTA, ainsi complété, selon les modalités prévues au II de l'article R. 1334-29-5 du code de la santé publique.

En cas de mission de repérage portant sur tout ou partie d'un immeuble d'habitation ne comprenant qu'un seul logement, son propriétaire conserve le rapport ou le pré-rapport

restituant les conditions de réalisation et les conclusions de cette recherche d'amiante avant travaux. Il communique ce rapport ou ce pré-rapport, sur leur demande, à toute personne physique ou morale appelée à effectuer des travaux dans l'immeuble bâti ainsi qu'aux agents de contrôle de l'inspection du travail mentionnés à l'article L. 8211-1 du code du travail, aux agents du service de prévention des organismes de sécurité sociale et, en cas d'opération relevant du champ de l'article R. 4534-1 du code du travail, de l'organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics.

Art. 12. – Lorsque le projet du donneur d'ordre relève de plusieurs domaines d'activité au sens du II de l'article R. 4412-97 du code du travail, il peut désigner un coordinateur parmi les opérateurs de repérage choisis pour chacun des domaines concernés.

Ce coordinateur s'assure de la cohérence des conclusions issues des différentes missions de recherche de l'amiante commandées par le donneur d'ordre, ainsi que de leur cohérence avec le programme de repérage induit par le programme de travaux envisagé. Il synthétise le tout dans un rapport final de repérage de l'amiante qu'il communique au donneur d'ordre.

Art. 13. – Les repérages amiante avant travaux réalisés préalablement à la date d'entrée en vigueur du présent arrêté conformément aux indications de la norme NF X 46-020 : août 2017 tiennent lieu de repérage amiante avant travaux requis au titre de l'article R. 4412-97 du code du travail.

Les repérages amiante avant travaux réalisés préalablement à la date d'entrée en vigueur du présent arrêté conformément aux indications de la norme NF X 46-020 : décembre 2008 ou NF X 46-020 : novembre 2002, en cas de programmation de nouveaux travaux relevant en tout ou partie de leur périmètre de recherche, donnent lieu à évaluation et le cas échéant à des investigations supplémentaires réalisées par un opérateur de repérage répondant aux exigences de l'article 4 du présent arrêté, et réalisées conformément aux modalités fixées au II de l'article 6 du présent arrêté.

Art. 14. – Le directeur de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages, le directeur général de la santé et le directeur général du travail sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 16 juillet 2019.

La ministre du travail,
Pour la ministre et par délégation :
Le directeur général du travail,
Y. STRUILLLOU

Le ministre d'Etat, ministre
de la transition écologique et
solidaire,
Pour le ministre d'Etat et par délégation
: *Le directeur de l'habitat, de*
l'urbanisme et des paysages,
F. ADAM

La ministre des solidarités et
de la santé,
Pour la ministre et par délégation :
Le directeur général de la santé,
J. SALOMON

La ministre de la cohésion des territoires et
des relations avec les collectivités territoriales,
Pour la ministre et par délégation : *Le directeur*
de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages,
F. ADAM

Façades lourdes y compris poteaux	Enduits extérieurs (projetés, lissés ou talochés), crépis extérieurs	M
	Revêtements plastiques épais (RPE)	M
	Peintures sur béton	M
	Enduits pelliculaires de lissage/débullage	M
	Colles et joints (faïence, pâte de verre, carrelage), ragréages, primaires d'accrochage, Imperméabilisants	M
	Éléments en maçonnerie silico-calcaire (1880-1940) briques blanches silico-calcaire	P
	Garnissage des joints de dilatation	M
	Joints de dilatation	M
	Couvre-joints	P
	Appuis de fenêtres en fibres-ciment	P
Menuiseries extérieures	Joints de mastic de vitrage (notamment châssis aluminium)	M
	Joints d'étanchéité entre menuiserie et structure	P
	Garnitures de friction sur fenêtres basculantes	P
	Plaques de fibres-ciment (allèges, coffres, etc.)	P
	Peintures décoratives	M
Éléments associés aux façades	Conduits de fumées, de cheminée, de ventilation	P
	Conduits d'eaux (pluviales et usées)	P
	Éléments ponctuels : chéneaux, rives, corniches	P
3 - Parois verticales intérieures		
Murs et cloisons maçonnés	Flocages	M
	Enduits à base de plâtre ou ciment projetés, lissés ou talochés	M
	Enduits de ragréage, débullage, lissage	M
	Joints de dilatation, d'assemblage, joints coupe- feu	M
	Fourreaux (carton, fibres-ciment...)	P
	Flocages	M
Poteaux	Enduits à base de plâtre projetés, lissés ou talochés	M
	Enduits à base de ciment, lissés ou talochés (ragréage, débullage, lissage)	M
	Joints de dilatation, d'assemblage avec poutraison	M
	Entourages de poteau (carton-amiante, fibres- ciment, matériaux sandwich...), coffrages perdus	P
	Panneaux de cloisons lisses ou moulurées, préfabriquées ou non	P
	Enduits à base de plâtre ou ciment projetés, lissés ou talochés	M
Cloisons sèches (assemblées, préfabriquées)	Flocages	M

ANNEXE I

Liste non-exhaustive des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante à repérer

Ouvrages ou Composants de la construction	Parties d'ouvrages ou de composants à inspecter ou à sonder	Matériau ou produit
1 - Couvertures, toitures, terrasses et étanchéités		
Plaques ondulées et planes	Plaques en fibres-ciment (y compris plaques « sous tuiles »)	P
	Plaques en matériaux bitumineux	P
	Revêtements anti condensation sous bac acier	M
Ardoises, bardeaux bitumineux	Ardoises composites hors fibro ciment	P
	Ardoises en fibro ciment	P
	Bardeaux bitumineux (« shingles »)	P
Éléments associés à la toiture	Conduits de fumée, de cheminée, de ventilation	P
	Conduits d'eaux pluviales	P
	Garnissage des joints de dilatation	M
	Joints de dilatation	M
	Couvre-joints	P
	Tresses d'étanchéité à l'air	P
	Éléments complémentaires de toiture (chéneaux, rives, closoirs, faitages, mîtres, costières, etc.)	P
	Jonctions bitumineuses	M
	Solins en fibre ciment	P
	Colle des solins en fibre ciment	M
	Pare-vapeur, pare pluie	P
	Isolants fibreux en sous toiture	P
Éléments sous toiture	Flocages, enduits projetés	M
Étanchéité de toiture terrasse	Parties planes : revêtements bitumineux (bandes, lés...), écrans de semi indépendance, pare-vapeur	P
	Relevés : revêtements bitumineux (bandes, lés...)	P
	Parties planes ou relevés : complexes asphaltés	M
	Colles, produits d'accrochage	M
Fenêtres de toit, lanternaux, verrières	Mastics (vitriers, bitumineux...)	M
	Joints d'étanchéité entre menuiserie et ossature	M
	Garnitures de friction sur fenêtres basculantes	P
2 - Parois verticales extérieures et façades		
Façades légères, murs rideaux, bardages, panneaux sandwich	Plaques, panneaux, bacs en fibres-ciment, éléments de remplissage	P
	Ardoises composites hors fibro ciment	P
	Ardoises en fibro ciment	P
	Joints d'assemblage ou d'étanchéité, mastics, tresses	M
	Revêtements intérieurs anti condensation (hors peintures)	P
	Peintures des bardages métalliques	M
Isolant et protection thermique ou acoustique sous bardage	Flocages, enduits projetés	M
	Carton-amiante	M

	Plots de colle fixant les cloisons au mur	M
	Bandes calicot	M
	Enduits de jointoiement des plaques de plâtre	M
	Sous-couches des tissus muraux	P
	Isolants intérieurs fibreux, bourre en vrac	M
	Jonctions entre panneaux préfabriqués et pieds / têtes de cloisons (notamment IGH et ERP): tresse, carton, fibres-ciment	P
Gaines et coffres verticaux	Flocages	M
	Enduits à base de plâtre (projetés, lissés ou talochés)	M
	Enduits à base de ciment, lissés ou talochés (ragréage, débullage, lissage)	M
	Bandes calicot,	M
	Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné	M
	Panneaux (fibres-ciment ...)	P
	Jonctions entre panneaux (tresses, étanchéité entre panneaux)	P
Portes coupe-feu, pare-flamme, isothermiques, frigorifiques	Joints des portes coupe-feu, phoniques ou pare-flammes (sur battant et dormant y compris oculus, et sur serrurerie)	P
	Panneaux, plaques en fibres-ciment des vantaux, bakelite	P
	Isolants intérieurs des portes	P
Revêtements de murs, poteaux, cloisons, gaines, coffres	Sous-couches des tissus muraux, moquettes murales ou les vinyles	P
	Panneaux décoratifs en fibre-ciment (lambris), revêtements durs en fibres-ciment	P
	Colles et joints de carrelage ou de faïence, ragréage, primaire d'accrochage	M
	Peintures décoratives (pailletées, gouttelettes, ...)	M
	Revêtements bitumineux	M
	Peintures intumescents	M
4 - Plafonds et faux plafonds		
Plafonds	Flocages	M
	Enduits à base de plâtre ou ciment projetés, lissés ou talochés	M
	Panneaux collés vissés ou cloués	P
	Coffrages perdus (carton-amianté, fibres-ciment, composite)	P
	Bandes calicot	P
	Enduits de jointoiement des plaques de plâtre	M
	Sous-couches des tissus muraux	P
	Peintures intumescents	M

	Revêtements bitumineux	M
	Peintures décoratives (pailletées, gouttelettes...)	M
	Résines	M
	Colles de carrelage, ragréages, primaires d'accrochage et joints de carrelage	M
Poutres et charpentes	Flocages	M
	Enduits à base de plâtre ou ciment (projetés, lissés ou talochés)	M
	Entourages de poutres (carton-amiante, fibres-ciment, matériaux sandwich)	P
	Peintures intumescentes	M
	Revêtements bitumineux	M
	Peintures décoratives (pailletées, gouttelettes...)	M
	Jonctions avec la façade, calfeutrements, joints (coupe-feu, de dilatation, de structure)	M
Gaines et coffres horizontaux	Flocages	M
	Enduits à base de plâtre ou ciment (projetés, lissés ou talochés)	M
	Bandes calicot	P
	Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné	M
	Panneaux (fibres-ciment ...)	P
	Jonctions entre panneaux (tresses, étanchéité entre panneaux)	M
Faux plafonds	Panneaux et plaques	P
	Jonctions entre faux plafond et structure, joints entre panneaux	P
	Pare vapeur	P
	Isolants posés dans le plénum au-dessus du panneau de faux plafond	P
	Écrans de cantonnement et leurs joints (dans le plénum entre le faux plafond et le plancher supérieur)	P
Suspentes et contrevents	Flocages	M
	Protections en plâtre	M
	Peintures intumescentes	M
5 - Planchers et planchers techniques		
Revêtements de sols	Dalles de sol	P
	Nez de marche	P
	Dalles moquettes avec entrecouche noire	P
	Sous-couches (carton, feutre, ...) des revêtements souples	M
	Colles bitumineuses	M
	Colles non bitumineuses	M
	Moquette	M
	Sols coulés à base ciment (terrazolith, etc.)	P

	Peintures de sol	M
	Colles et joints de carrelage, ragréages, primaires d'accrochage	M
	Revêtements de sols sportifs	P
	Joints de dilatation et d'assemblage	P
	Joints de cantonnement sur faux planchers	P
	Enduit de cuvelage	M
	Rebouchages autour de conduits (principalement immeubles de grande hauteur et établissements recevant du public), fourreaux en carton ou fibres-ciment	M
6 - Conduits et accessoires intérieurs		
Conduits de fluides (air, eau, vapeur, fumée, échappement, autres fluides)	Calorifuges (tresses, coquilles, matelas...)	M
	Matelas	P
	Enveloppes (bandes tissées enduites ou non), colles de calorifugeage	M
	Joints entre éléments, joints plats prédécoupés pour brides	M
	Rubans adhésifs	P
	Mastics	M
	Conduits en fibres-ciment, manchons	P
	Conduits en fibres-bitumes (conduits de drainage)	P
	Tresses dans câbles électriques d'alimentation, (notamment de secours, souvent orange), résistants au feu	P
Clapets / volets coupe-feu	Clapets (tunnels, lames, joints)	P
	Volets coupe-feu y compris ossature	P
	Rebouchages et calfeutrements de clapets et volets coupe-feu	M
Vide-ordures	Conduits et vidoirs en fibres-ciment	P
	Joints d'étanchéité des trappes	M
7 - Ascenseurs, monte-charges et escaliers mécaniques		
Portes et cloisons palières	Panneaux dans les portes palières	P
	Panneaux des cloisons palières	P
parois des équipements	Plaques, panneaux décoratifs (habillages cabines, joues des escaliers mécaniques...)	P
	Calfeutrement entre mur et plancher (joint, bourre)	P
	Isolants	P
	Colles	M
	Joints	P
Matériels en machinerie	Freins d'ascenseurs	P

	Éléments de protection contre les arcs électriques intégrés dans des équipements de type contacteurs, sélecteurs, coupe-circuits...	P
	Tresses	P
	Joints plats	P
8 - Équipements divers et accessoires		
Chaudières (mixtes, collectives), chauffe bains, radiateurs gaz modulables, poêles à bois, à fuel, à charbon, groupes électrogènes	Flocages	M
	Bourres	M
	Tresses	M
	Calorifugeages	M
	Joints d'étanchéité, joints plats prédécoupés pour brides	M
	Dispositifs anti condensation (peintures, films, etc.)	M
	Tissus, soufflets amortisseurs acoustiques	P
Convecteurs et radiateurs électriques	Isolants thermiques cartonnés	P
	Tresses des diffuseurs	M
fusibles à broche	Carton, tresse	P
canalisations électriques préfabriquées	Isolants	P
Coffres-forts	Portes et parois	P
Portes de placard, baignoires et éviers métalliques	Plaques souples bitumineuses antivibratiles	P
Jardinières, bac à sable incendie	Éléments en fibres-ciment	P
9 - Fondations et soubassements		
Étanchéité des murs enterrés	Enduits bitumineux des ouvrages enterrés	M
Parois verticales et horizontales enterrées	Joints de fractionnement, de rupture, de dilatation	M
Conduits et fourreaux	Fourreaux en fibres-ciment dans maçonnerie	P
10 - Aménagements, voiries et réseaux divers		
Conduits, siphons	Éléments de canalisations enterrés en fibres-ciment	P
Voiries	Enrobés bitumineux des couches de voirie (juste partie bitume), asphaltes	M
Espaces sportifs	Revêtements de sols	P
Aménagements extérieurs	Éléments en fibres-ciment (jardinières, bordures...)	P

ANNEXE 2

ÉLÉMENTS MINIMAUX DEVANT FIGURER DANS LE RAPPORT DE REPÉRAGE

1. L'identification de la mission de repérage (repérage amiante avant travaux) et son périmètre (programme détaillé des travaux projetés par le donneur d'ordre) ;
2. L'identification complète de l'immeuble concerné : dénomination, adresse complète, date du permis de construire ou, le cas échéant, date de construction, fonction principale du bâtiment (exemple : habitation, bureaux) et tout autre renseignement permettant d'identifier avec certitude le bâtiment concerné ;
3. Le programme et le périmètre de repérage définis par l'opérateur de repérage ;
4. L'identification complète des différents intervenants et parties prenantes (opérateur ayant réalisé le repérage, propriétaire de l'immeuble bâti et commanditaire de la mission de repérage si celui-ci n'est pas le propriétaire) ;
5. La ou le(s) date(s) d'exécution du repérage et la date de signature du rapport de repérage ;
6. Le cas échéant, les dates, références et principales conclusions des rapports précédemment réalisés ;
7. La liste et la localisation des matériaux et produits repérés mentionnant pour chacun d'eux la présence ou l'absence d'amiante et le ou les critères ayant permis de conclure et, en cas de conclusion de présence d'amiante, l'estimation de la quantité ;
8. La signature et le visa de l'opérateur ayant réalisé le repérage ;
9. L'obligation faite au propriétaire de l'immeuble bâti concerné par la mission de repérage de conservation et de transmission de ce rapport, conformément aux exigences de l'article 11 ;
10. En annexes : plan et croquis de l'immeuble bâti avec localisation des sondages faisant suite à des investigations approfondies ou à l'utilisation d'outil de mesure, des prélèvements d'échantillon et des matériaux et produits contenant de l'amiante identifiés ; rapports d'essais de laboratoire ; copie du certificat de compétence avec mention délivré à l'opérateur de repérage conformément aux exigences de l'arrêté du 25 juillet 2016 définissant les critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs de repérages, d'évaluation périodique de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante, et d'examen visuel après travaux dans les immeubles bâtis et les critères d'accréditation des organismes de certification.

11 LES EQUIPEMENTS ACTIFS

La fourniture et l'installation des matériels actifs réseaux (switches) ne sont pas inscrites dans ce cahier des charges. Ils seront fournis soit par la DIRISI Rennes ou le groupement RDIP 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

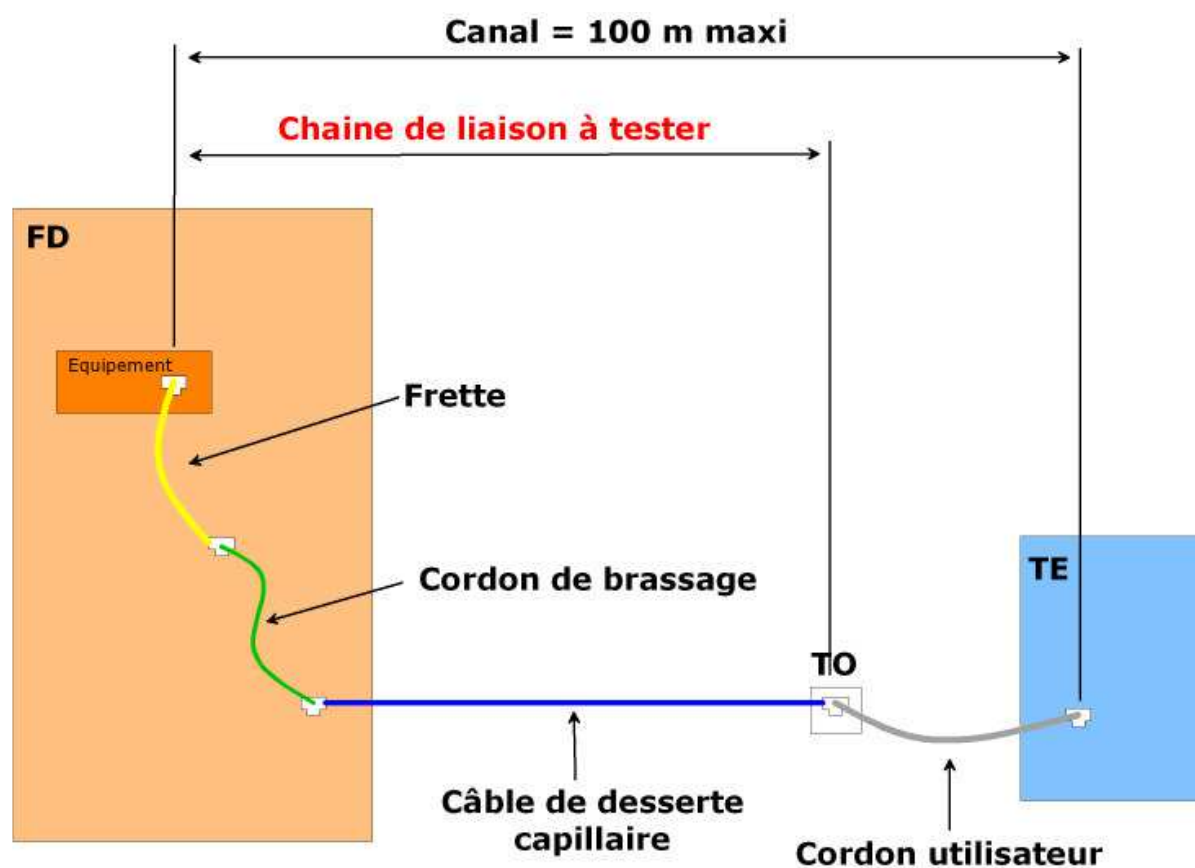
12.1.1 Cas d'une installation avec frette :

Les mesures seront à effectuées sur la chaine de liaison suivante ; frette, cordon de brassage et câble de desserte capillaire.

L'ensemble des câbles de desserte capillaire sera testé avec la frette (CP).

Cette méthode doit permettre de tester l'ensemble des câbles de distribution capillaire ainsi que toutes les frettes à mettre en place.

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



FD : Local technique VDI

TO : Prise terminale utilisateur

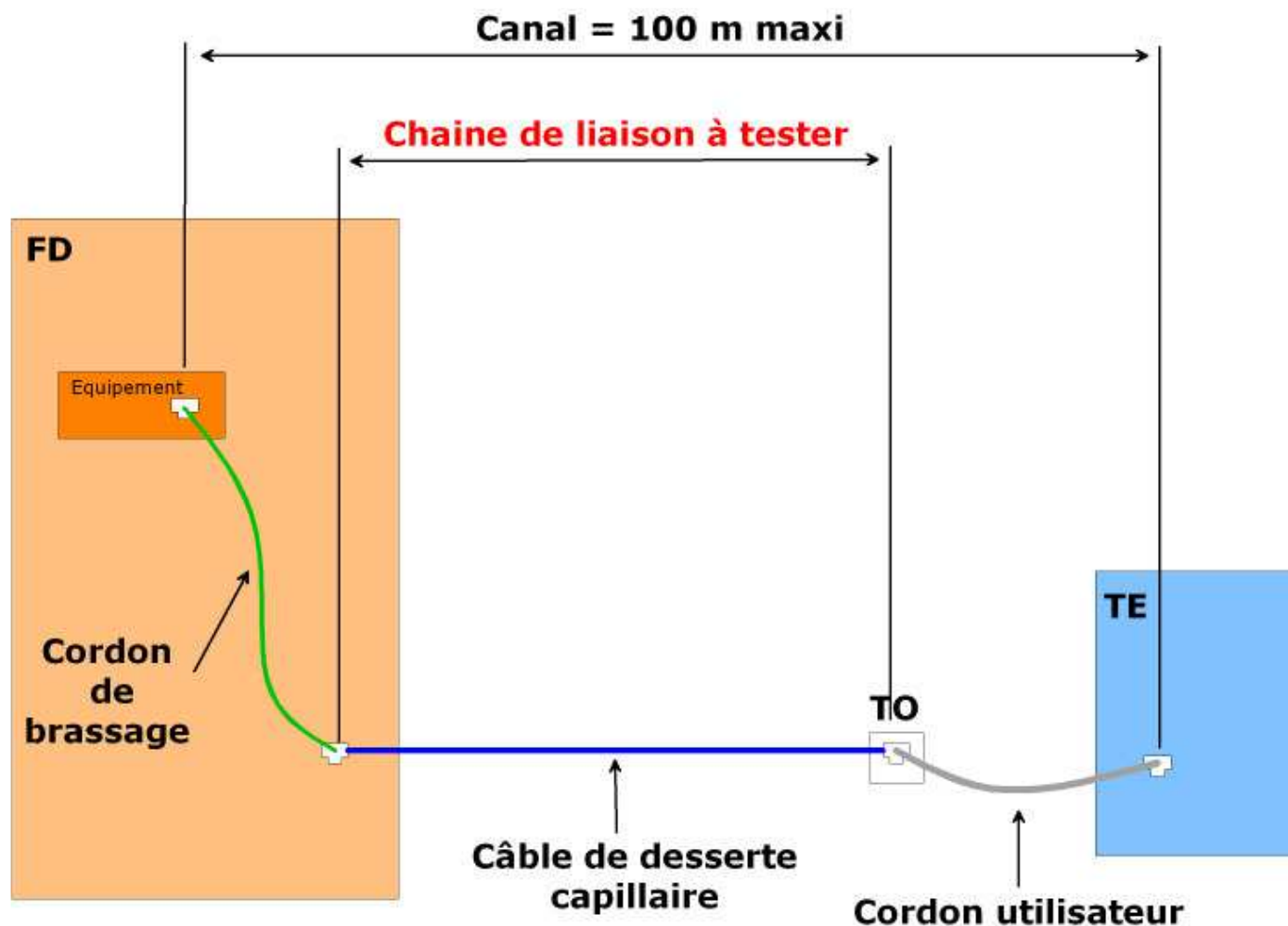
TE : Terminal utilisateur

12.1.2 Cas d'une installation sans frette :

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

12.2 Pour la fibre optique (rocade ou desserte capillaire)

12.2.1 Exigences de performances des câbles à fibres optiques monomodes

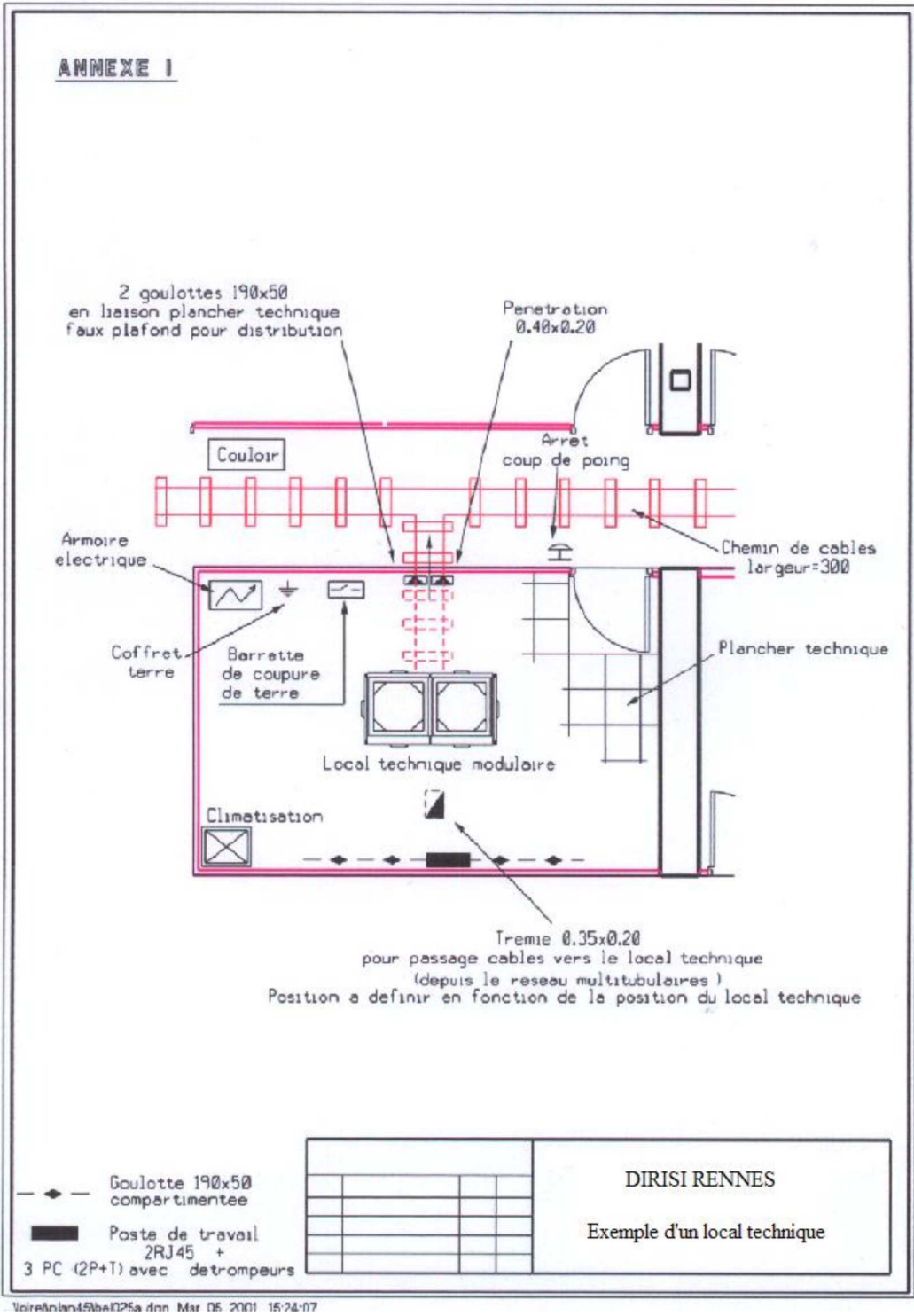
Catégorie	affaiblissement maximal ^a dB/km		
	1310 nm ^a	1383 nm ^a	1550 nm ^a
OS2	0,4	0,4	0,4
^a La longueur d'onde de coupure doit être inférieure à 1 260 nm lorsqu'elle est mesurée selon la EN 60793-1-44. ^b L'affaiblissement du câble à fibres optiques doit être mesuré selon la EN 60793-1-40.			

12.2.2 Exigences de performances des câbles à fibres optiques multi modes

Catégorie	affaiblissement maximal ^a dB/km		Largeur de bande modale minimale ^b MHz X km		
			Injection saturée		Largeur de bande spécifique à l'application ^c
	850 nm	1300 nm	850 nm	1300 nm	
OM3	3,5	1,5	1500	500	2000
OM4	3,5	1,5	3500	500	4700
^a L'affaiblissement des câbles à fibres optiques doit être mesuré selon la EN 60793-1-40. ^b Les exigences concernant la largeur de bande modale s'appliquent aux fibres optiques utilisées pour produire la Catégorie de câble à fibres optiques concernée et sont assurées par les paramètres et les méthodes d'essai spécifiés dans la EN 60793-2-10. Les fibres optiques qui satisfont seulement à la largeur de bande modale en injection saturée peuvent ne pas prendre en charge certaines applications indiquées à l'Annexe F. ^c Cette largeur de bande est fondée sur la mise en œuvre spécifique à des applications des exigences EMBC de la EN 60793-2-10.					

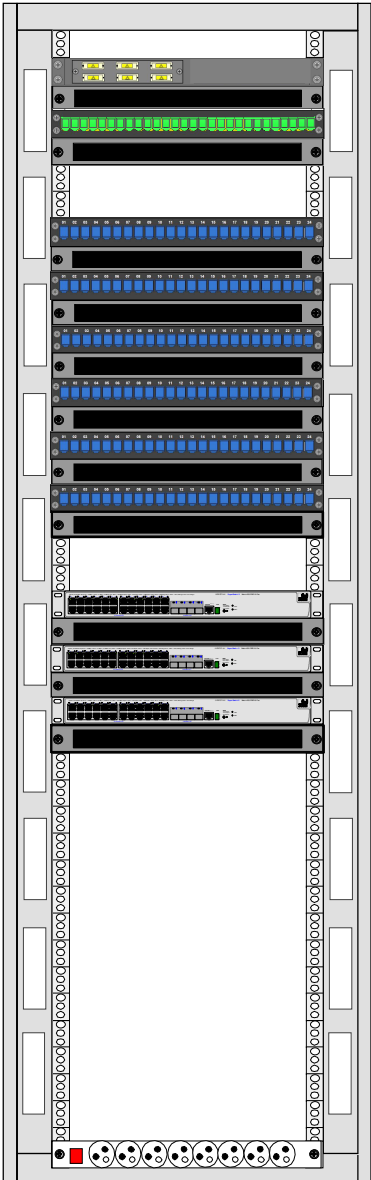
13 ANNEXES

13.1 Annexe N° 1 : Exemple de maquettage du Local Technique DIRSI



13.2 Annexe N° 2 : exemple d'aménagement d'une baie VDI

BAIE PASSIVE/ACTIVE



13.3 Annexe N° 3 : Détail des offres

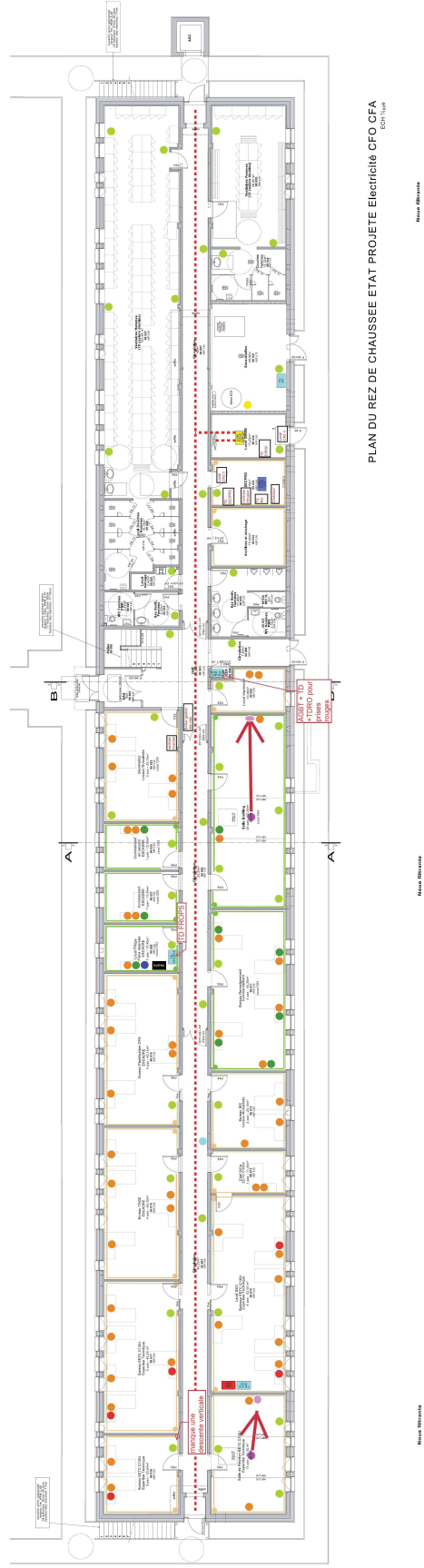
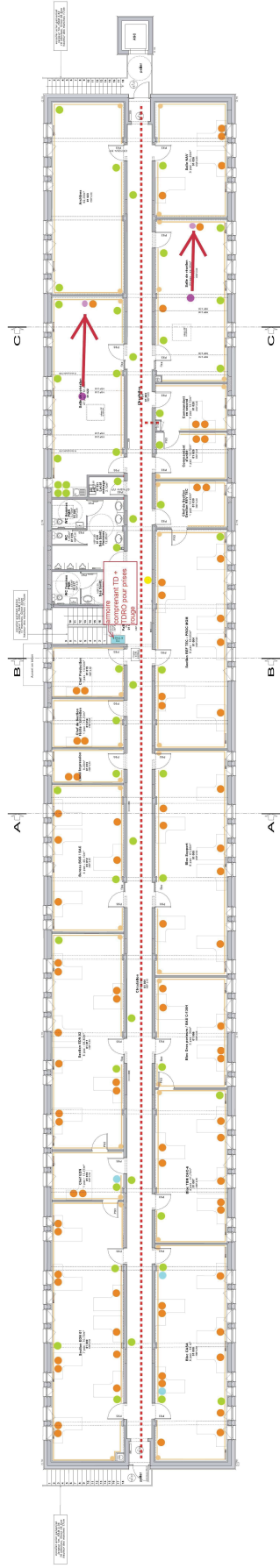
DETAIL DE L'OFFRE

	MARQUE	TYPE	QUANTITE
Armoire technique			
Coffret technique			
Rocade multipaires téléphoniques			
Matériels de télécommunications			
Liaison optiques inter-bâtiments			
Liaison optique inter-locaux			
Panneau de brassage optique			
Panneau destiné à la distribution capillaire cuivre			
Panneau destiné à la distribution capillaire optique			
Panneau destiné aux ressources téléphoniques			
Cordon de brassage pour la téléphonie et RNIS-S0			
Panneau destiné aux ressources informatiques			
Cordon de brassage pour l'informatique			
Jarretière de brassage optique			
Frette de brassage pour l'informatique			
Connecteur RJ45 pour panneaux de brassage			
Prise RJ45 pour goulotte			
Prise optique pour goulotte			
Cordon utilisateur RJ45/RJ45			
Cordon utilisateur RJ45/RJ11			
Cordon utilisateur optique			
Adaptateur			
Câble de desserte capillaire d'étage CUIVRE			
Câble de desserte capillaire d'étage OPTIQUE			

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

Liste non exhaustive

13.4 Annexe N° 4 : Micro zoning





MINISTRE
DE L'INTERIEUR
DE LA SECURITE

EVREUX (27) BA 105

Projet C-30H Restauration du bâtiment 310



Service
d'Investigation
de la Police
Judiciaire



Service
d'Investigation
de la Police
Judiciaire



MINISTRE
DE L'INTERIEUR
DE LA SECURITE

EVREUX (27) BA 105

Projet C-30H Restauration du bâtiment 310



Service
d'Investigation
de la Police
Judiciaire



Service
d'Investigation
de la Police
Judiciaire



MINISTRE
DE L'INTERIEUR
DE LA SECURITE

EVREUX (27) BA 105

Projet C-30H Restauration du bâtiment 310



Service
d'Investigation
de la Police
Judiciaire



Service
d'Investigation
de la Police
Judiciaire