



FICHE D'EXPRESSION DES BESOINS
des TELECOMMUNICATIONS et de l'INFORMATIQUE

Cesson Sevigné (35) - Quartier Leschi

Bâtiment PFICS

Mise en place d'un réseau de télécommunications

CLASSIFICATION: Non protégé ETAT : Approuvé DATE : 07 mai 2025 VERSION : 1.0	Nom, Date, Signature : 07/05/2025 AUTEUR : TSEF MORICET
Nom, Date, Signature: APPROUVE PAR : ICDD VACCARO ORIGINAL SIGNE	

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	CHRONOLOGIE DES TRAVAUX A REALISER.....	4
2.1	A CHARGE DU SID	4
2.2	A CHARGE DE LA CHAÎNE DIRISI.....	4
3	LE GUIDE DES TRAVAUX INFRA	5
	DISTRIBUTION EXTERNE DES BATIMENTS	5
3.1	5
3.1.1	<i>Exécution des fouilles (règles générales)</i>	5
3.1.2	<i>Dimensions des fouilles</i>	5
3.1.3	<i>Canalisations</i>	5
3.1.4	<i>Pénétrations dans les bâtiments</i>	10
3.2	DISTRIBUTION INTERNE DES BATIMENTS	11
3.2.1	<i>Principe</i>	11
3.2.2	<i>Le local technique</i>	11
3.2.3	<i>Installation d'un coffret techniques murale</i>	16
3.2.4	<i>Distribution des locaux à usage général</i>	17
3.3	RECOMMANDATIONS PARTICULIERES A L'EGARD DU TRANSPORT DU CABLAGE OPTIQUE	22
3.4	DESSERTE DES PIECES	22
3.5	LE POSTE DE TRAVAIL	27
4	SPECIFICITES DU PROJET	28
4.1	INTRODUCTION.....	28
4.2	LES CANALISATIONS	28
4.3	LOCAUX ET COFFRETS TECHNIQUES.....	29
4.4	CARACTERISTIQUES DES CHEMINEMENTS (CHEMINS DE CABLES, GOULOTTES ET FOURREAUX).....	29
4.5	POSTES DE TRAVAIL	32
5	ANNEXES	33
5.1	TABLEAUX DES CHEMINS DE CABLES CFA1 CFA2	34
5.2	TABLEAUX DES POSTES DE TRAVAIL.....	35

1 INTRODUCTION

Les procédures pour les travaux relevant du SID et de la DIRISI dans les organismes de la Défense sont fixées par la note de cadrage :

- N° 500770//DEF/SGA/DCSID du 11 février 2009.
- N° 4000699/DEF/DIRISI/DCDIRISI.

Le présent dossier est un recueil des caractéristiques techniques nécessaires à l'installation de réseaux de pré câblage VDI (Voix Données Images) des bâtiments.

Référence : Directive Interarmées de l'infrastructure des réseaux de desserte.
(N° 502866/DEF//DIRISI/SCP du 05 Novembre 2010)

Il constitue un dossier de base qui permet aux différents acteurs dans l'acte de construire (Commandement, SID et DIRISI) de s'y référer.

Il s'adresse à toutes les personnes chargées d'élaborer des études de définition et de réalisation pour des opérations d'infrastructure.

Ce cahier des charges définit les caractéristiques techniques pour :

- la création de canalisations multitubulaires,
- l'installation de réseaux téléphoniques, informatiques et de Vidéo.

Toute étude particulière demandée par le commandement ou imposée par des contraintes techniques et ne s'inscrivant pas dans les normes, ci-après définies, fera l'objet d'une expression de besoins rédigée par la DIRISI de Rennes.

2 CHRONOLOGIE DES TRAVAUX A REALISER

2.1 A charge du SID

- Réalisation des canalisations courant faible.
- Percements de réservations pour le passage des câbles.
- Fourniture et pose de chemins de câbles.
- Fourniture et pose de fourreaux de protection.
- Fourniture et pose de goulottes techniques et boîtiers de sol.
- Fourniture, pose et raccordement des prises de courant fort.
- Réalisation des locaux techniques.
- Fourniture et pose de coffrets pour prises CTOS

2.2 A charge de la chaîne DIRISI

- Fourniture et pose des câbles en cuivre et optique (rocade, desserte).
- Fourniture et raccordement des extrémités (prise de type RJ45, optique et CTOS).
- Fourniture et pose des armoires techniques des locaux techniques DIRISI (LTR DIRISI et LTR Métier).
- Fourniture et pose des coffrets techniques des plateformes et salles de cours (baies de brassage)
- Dévoiement des réseaux CFA entre SYRACUS et DIVOPS en phase de terrassement.

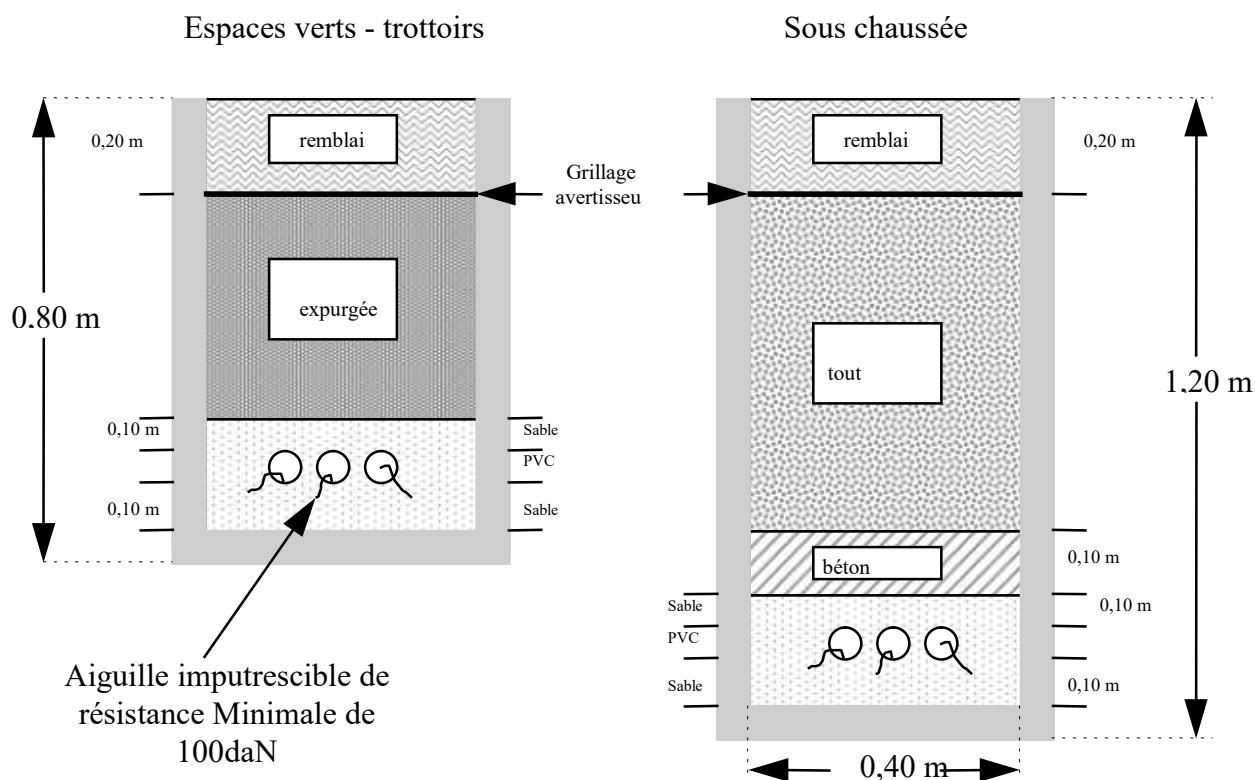
3 LE GUIDE DES TRAVAUX INFRA

3.1 Distribution externe des bâtiments

3.1.1 Exécution des fouilles (règles générales)

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

3.1.2 Dimensions des fouilles



3.1.3 Canalisations

- Caractéristiques

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

- Diamètre 55mm x 60mm,
- rigides et lisses.

Ces tubes seront :

- Mis en place en respectant un rayon de courbure minimum de 6m,
- Aiguillés par des fils imputrescibles de résistance minimale de 100daN,
- 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 1.50m,
- Disposés à 0,20m 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 2m afin d'éviter le déplacement latéral ou tout phénomène de rotation.

- 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 < 50m entre deux chambres de télécommunication en ligne droite,
- Distance > à 0,40m pour tout autre réseau selon les arrêtés en vigueur.
- **Seuls les réseaux “ courant faible ” peuvent emprunter les chambres de télécommunication,**
- **Tout passage de câble électrique est rigoureusement interdit dans ces ouvrages “ courant faible ”.**

- 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

- 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.			

- 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.

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.

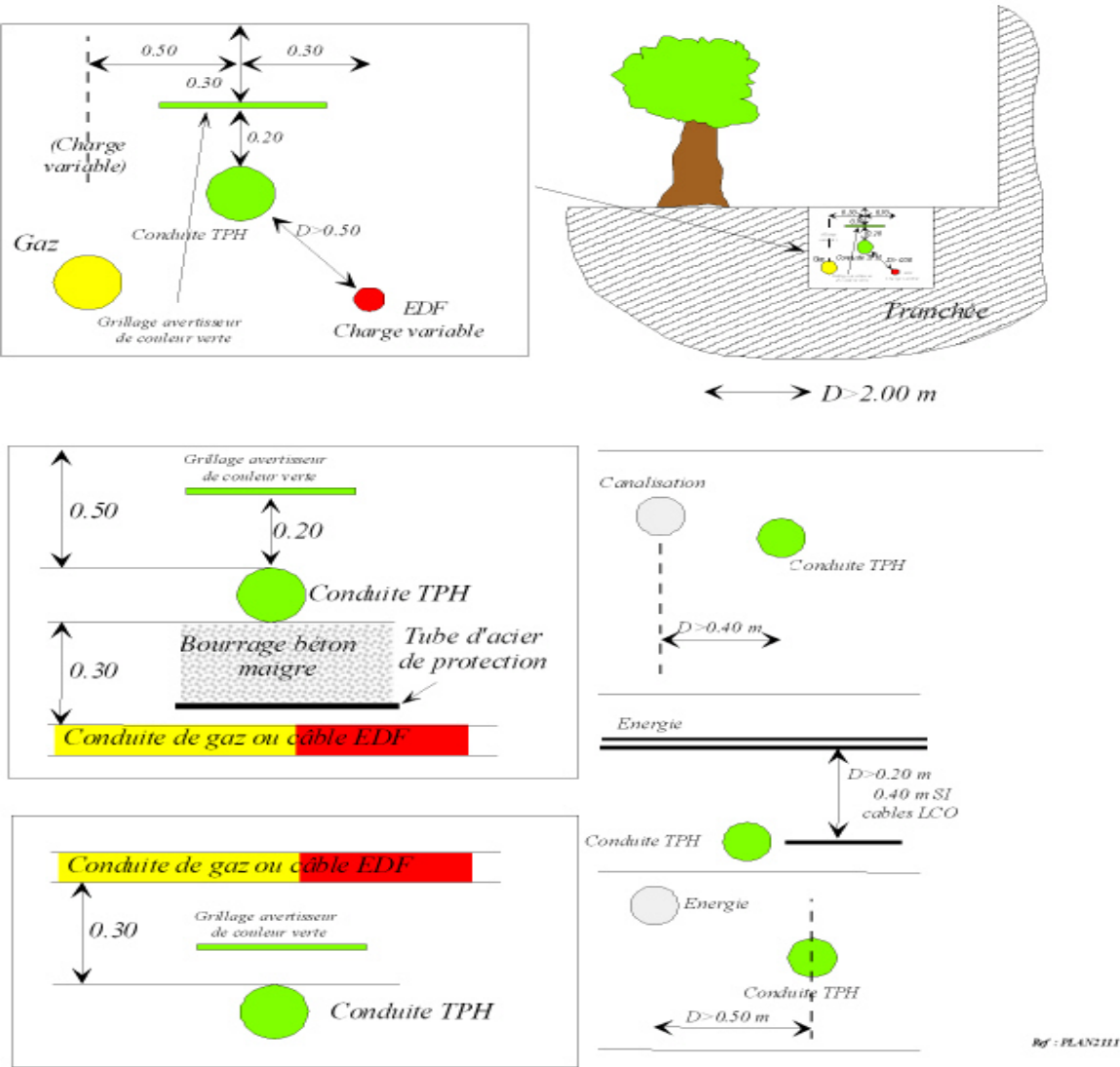
Groupe 3 — (Classe C250 minimum)

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.

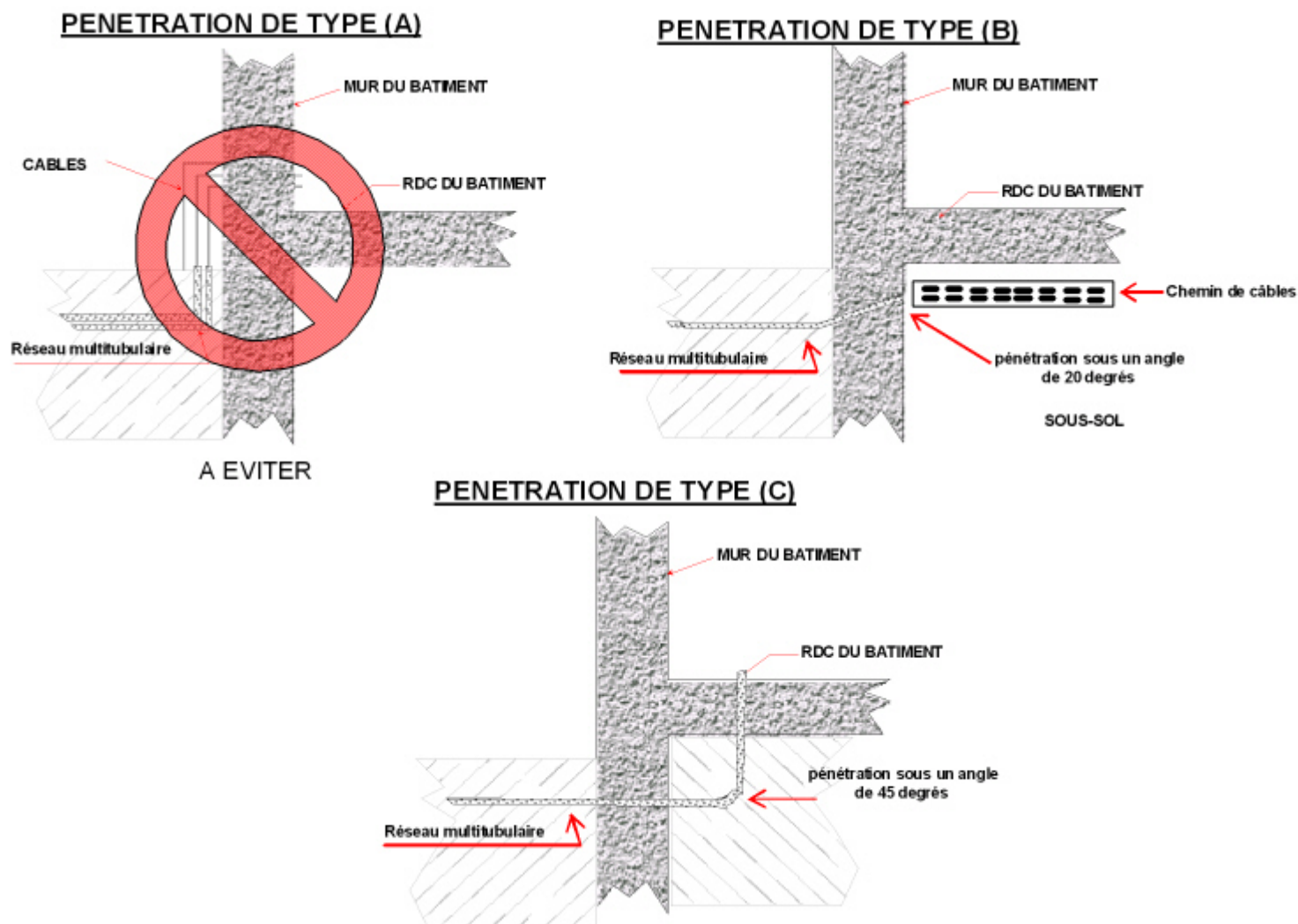
3.1.3.1.1 Normes de parallélisme et de croisement avec les autres services (NF EN 50174-3)



3.1.4 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 230mm. La continuité entre cette pénétration et la distribution interne sera assurée.



3.2 Distribution interne des bâtiments

3.2.1 Principe

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 le poste de travail.

3.2.2 Le local technique

- 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 70m maximum.

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...).
- Surface utile : voir chapitre « spécificités du projet ».
- Le sol devra supporter les armoires techniques d'une section de 0,80mx0m80 et pouvant atteindre 300Kg.
- La hauteur minimale entre le sol et le plafond = 2,50m
- Le local ne comportera pas de circulation d'eau. L'agencement du local assurera l'absence de toute conduite d'eau (raccordement éventuel à une boucle d'eau glacée, évacuation de condensats) à l'aplomb des armoires techniques.
- Equipé d'un système (climatisation par air ou par eau) permettant le fonctionnement des équipements de télécommunications dans les plages (Température de 5° à 30°, Hygrométrie 20% à 80% sans condensation).
- Equipé d'une porte d'accès de largeur minimum de 93cm avec un système de fermeture 3 points associé à un digicode ou un lecteur de badge.
- Les murs, le plafond, la porte et le sol (sous le plancher technique) seront revêtus d'une peinture de type anti poussière et de couleur claire.
- Equipé d'une plaque signalétique côté couloir indiquant le local technique.
- Le local ne comportera pas de fenêtre.
- Equipé d'un plancher technique avec une hauteur utile de 20cm.
- Equipé d'une alimentation électrique indépendante des autres locaux dont la puissance est définie dans le chapitre « spécificités du projet » et d'un coffret de terre.
- Equipé d'une protection incendie conforme à la réglementation.

- Plancher technique

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

- **Tous les vérins du plancher technique doivent être raccordés à la terre (cf. § 3.2.2.10).**
- **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.

- Plafond suspendu

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

- Electricité

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

Fourniture et pose d'une alimentation électrique définie dans les « 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 sur chemins de câbles (rangés en toron).

Les départs à prendre en compte sont :

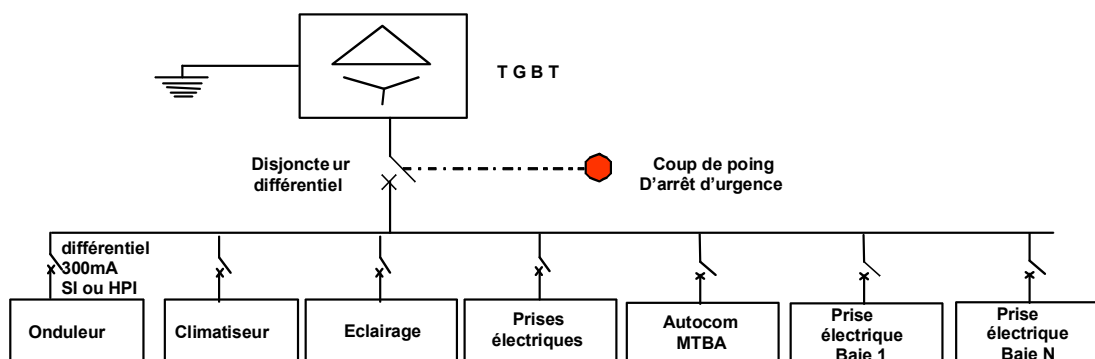
- L'éclairage du local,
- Le système de climatisation,
- Les prises électriques,
- N (en fonction du nombre de baies) départs en attente équipés de disjoncteurs 2 x 16A, dont un départ doté d'un différentiel 300mA type SI ou HPI pour l'alimentation d'un onduleur.

Le circuit électrique vers une baie informatique sera constitué :

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

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

Schéma du réseau électrique:



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

- Goulotte de ceinturage

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

- 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.

- 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

- Climatisation

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

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

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

Température :

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

Fonctionnement optimum = 22°

Gradient n'excédant pas 5° par heure.

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

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

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

- Les alarmes incendie

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

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

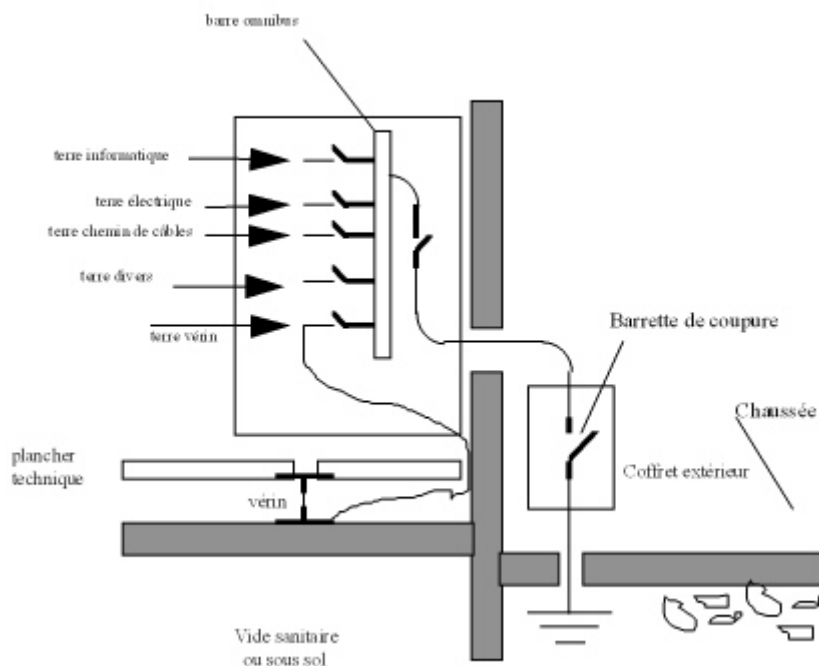
- La terre

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 10mm^2 entre le coffret et le tableau électrique.
- Terre informatique : pose d'un câble de section 6mm^2 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.

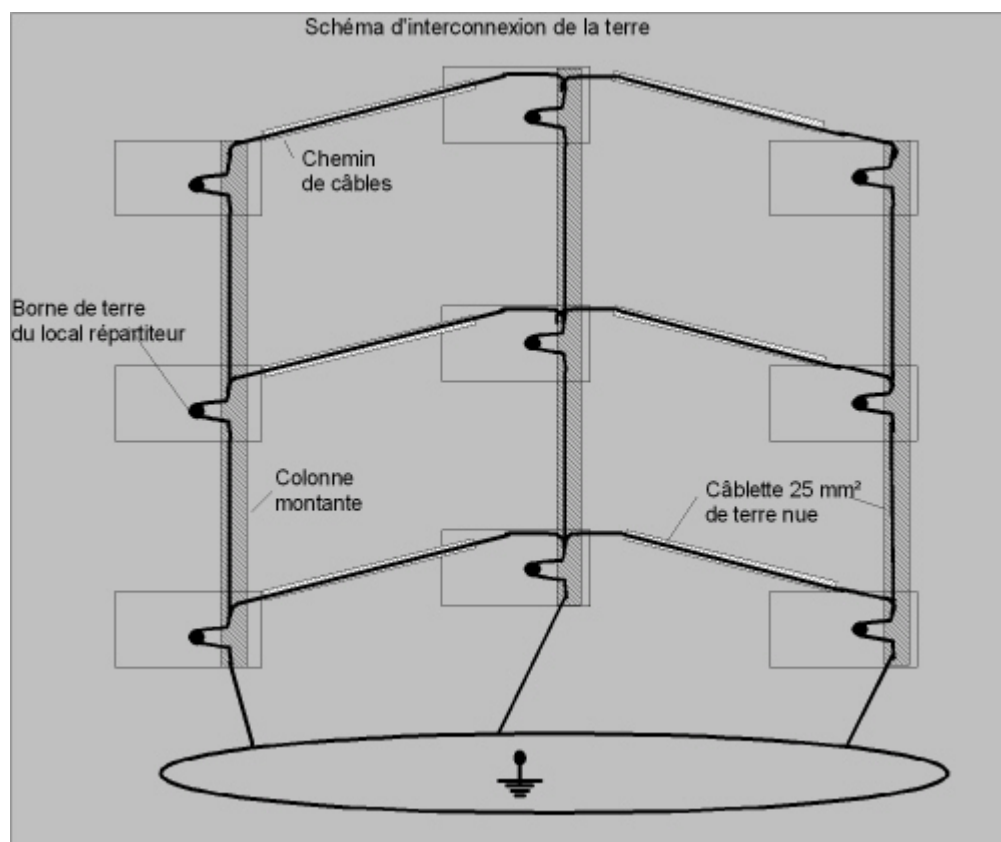
En l'absence de terre existante, fourniture et pose d'une terre conforme à la norme NFC 15.100 (< 10 ohm ou, si difficile à réaliser, la plus faible possible) et à la notice technique DM 162/DEF/DCG/EG/BREG du 28/09/95.

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.

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.

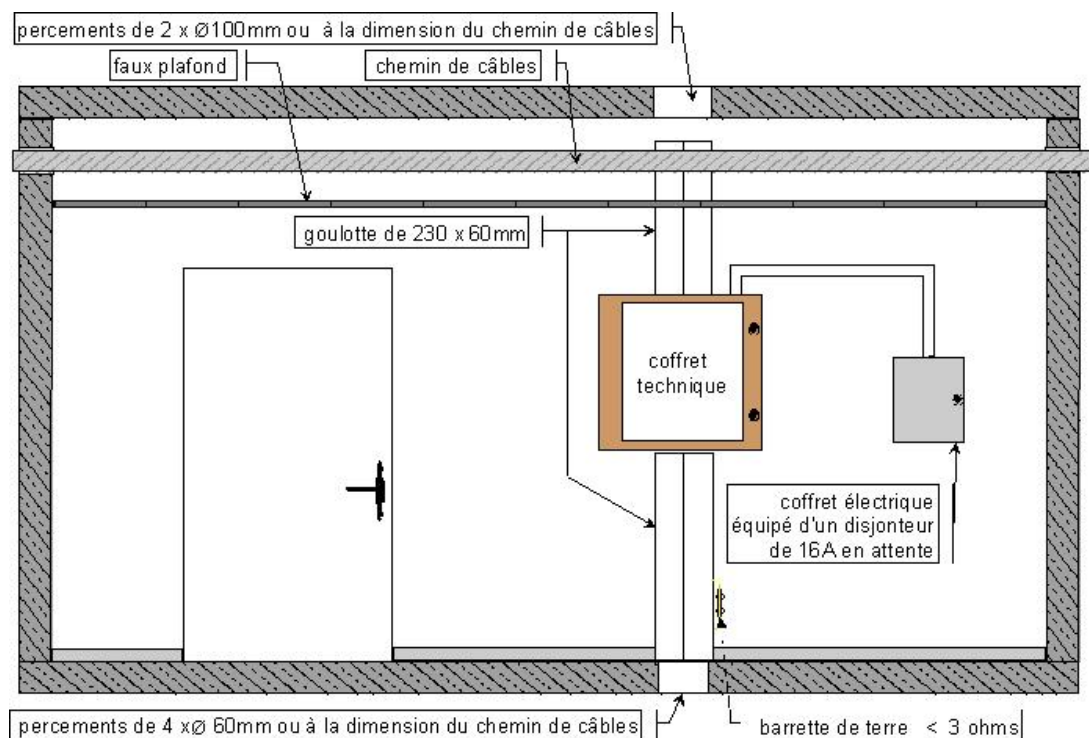
3.2.3 Installation d'un coffret techniques murale

Ce type de coffret est appelé coffret technique ou baies de brassage par abus de langage entre le SID et la DIRISI.

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

- **Implantation**

Le coffret devra être éloigné d'au moins 3m 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 (80m maximum).



- **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 16A
- d'un câble 3X2.5mm² dont la longueur permet l'installation de la prise de courant dans le coffret technique.
- d'une prise de courant 230V 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.

- **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 10 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).

- **Chemin de câbles**

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

- La goulotte

Fourniture et pose d'une goulotte 230x60 mm au-dessus et au-dessous de l'armoire reliée au chemin de câbles de distribution des câbles du bâtiment.

- Percements

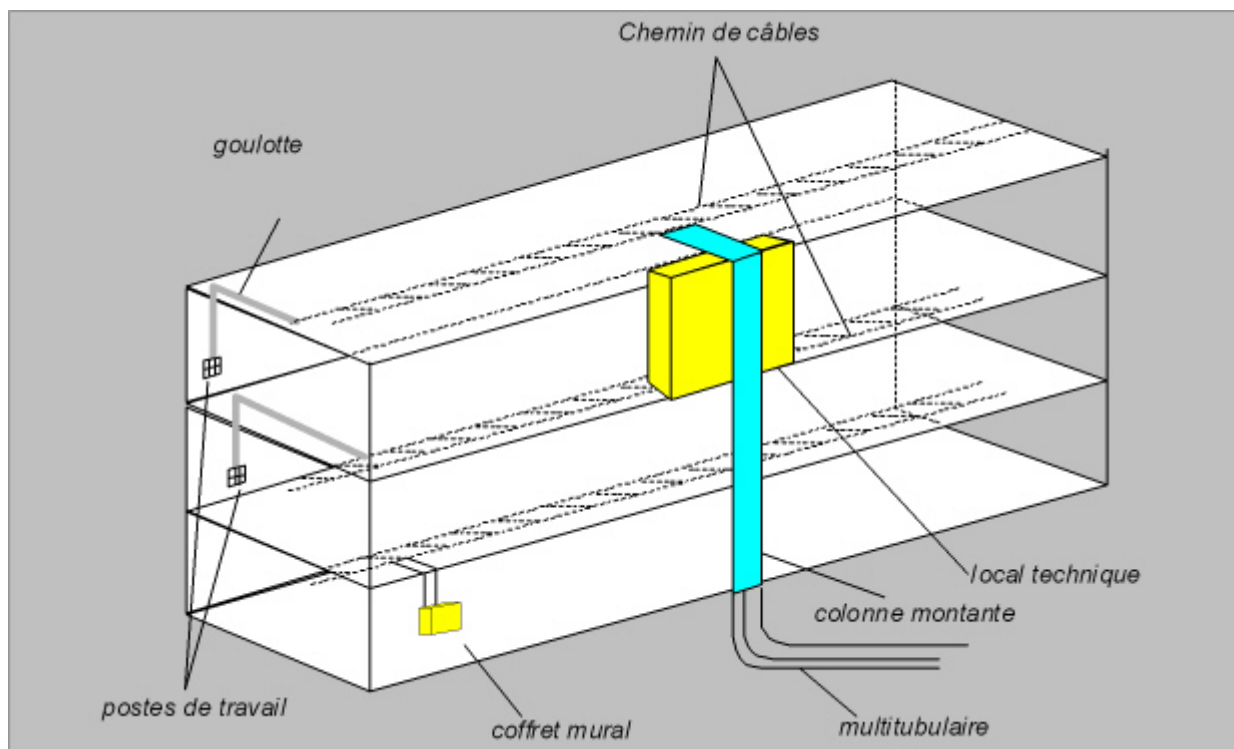
En fonction du type de cheminement étudié et afin de raccorder les différents chemins de câbles au coffret technique, les percements suivants seront réalisés :

- 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.

3.2.4 Distribution des locaux à usage général

- Principe

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

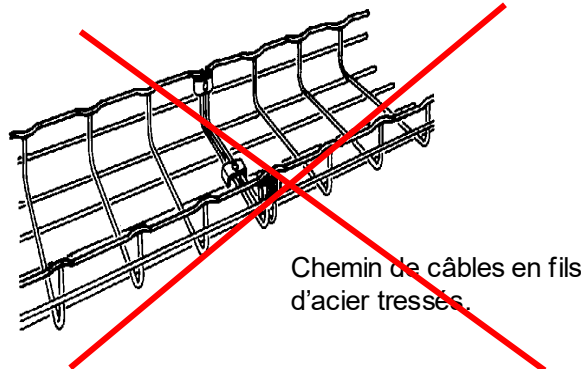
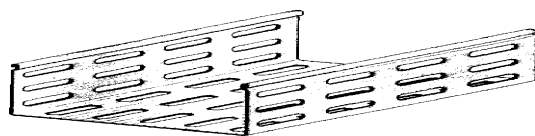


- Cheminements horizontaux en chemins de câbles pour desservir les bureaux

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 70 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 30 cm minimum du plafond.

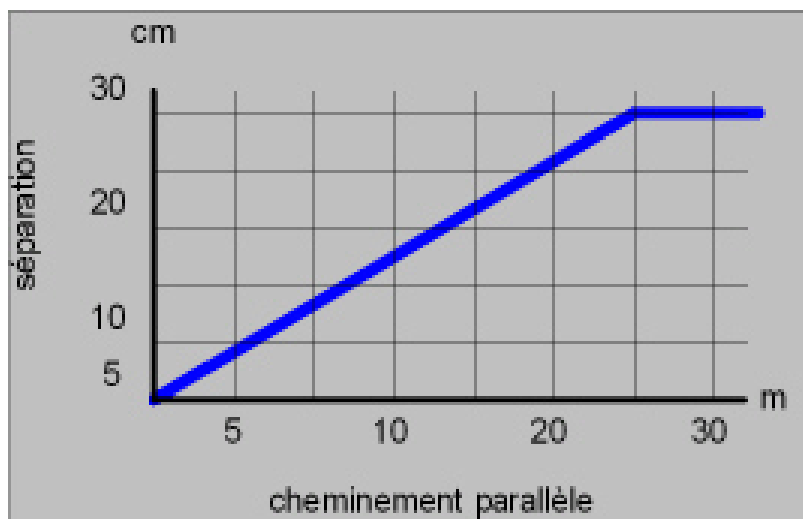
Le partage d'un chemin de câbles " courants faibles " avec les " courants forts " est à proscrire impérativement.

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 poste de travail.
- 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.

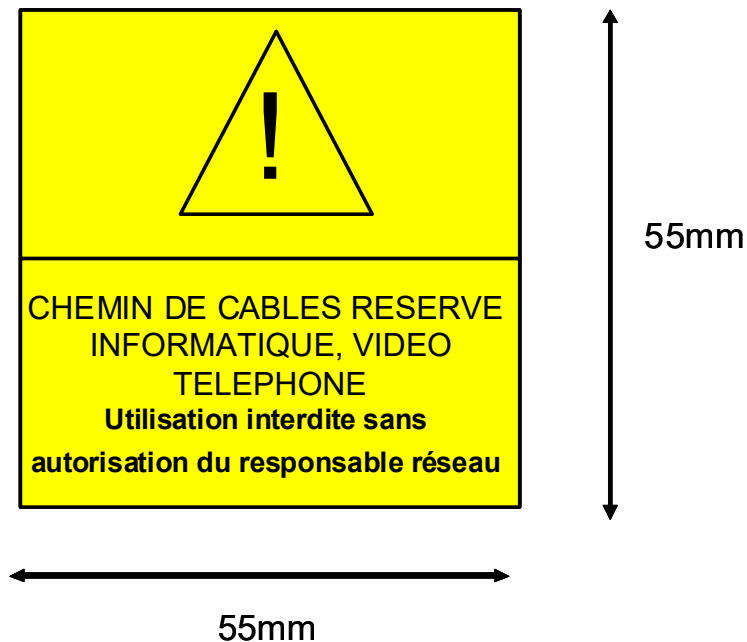
Les chemins de câbles à installer dans les couloirs seront au minimum de dimensions 300x50. Toute dimension inférieure sera précisée dans la partie « spécificités du projet ».

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 changement de direction.

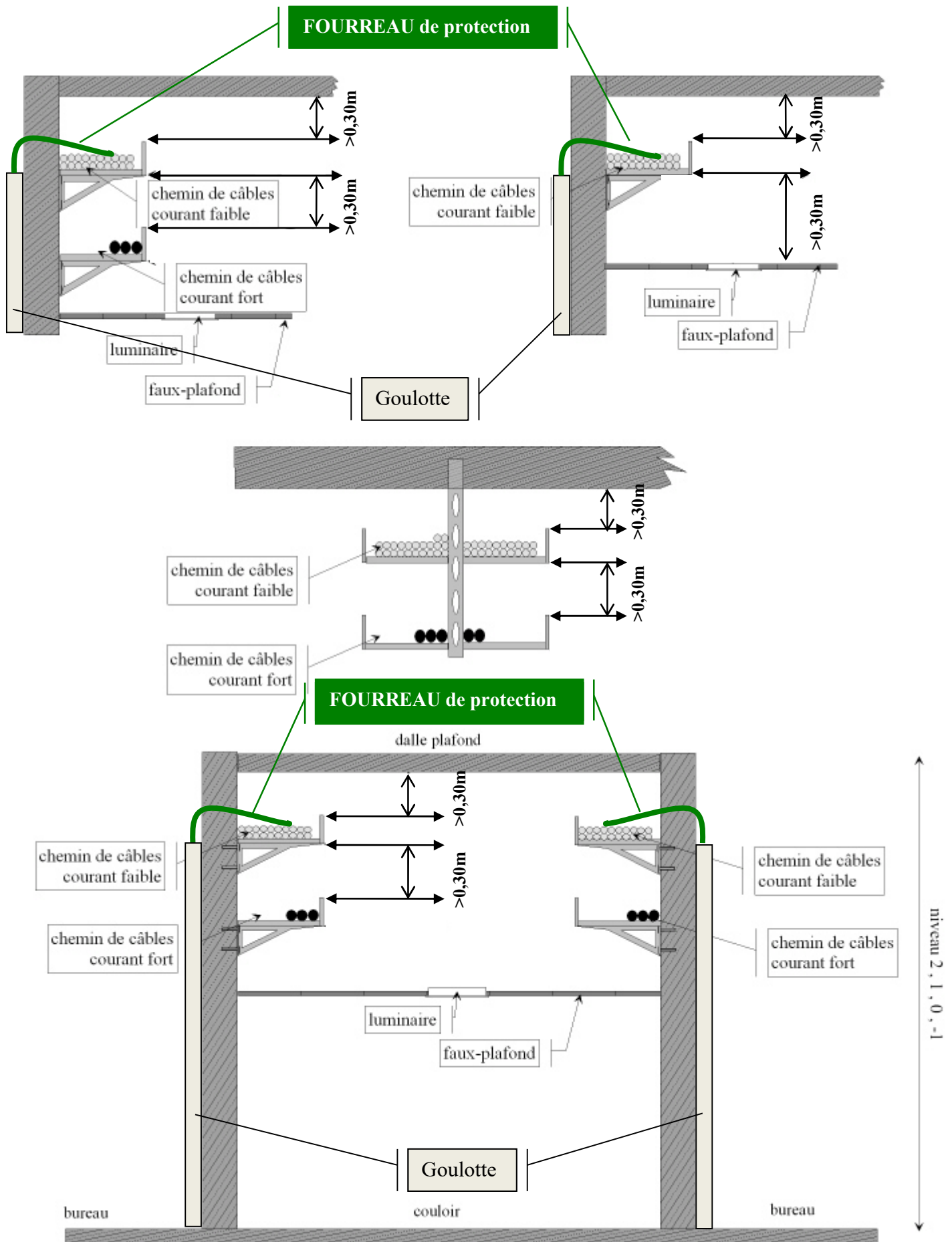
Une première étiquette de couleur jaune et des textes de couleur noir.



Une deuxième étiquette dont la couleur sera fonction de la classification de l'information transportée par le chemin de câbles. Ces étiquettes seront de dimensions 55mmx55 mm et leur couleur sera conforme au code couleur définie dans la directive et présentées ci-dessous. Les étiquettes de niveau SECRET et CONFIDENTIEL indiqueront la référence à l'article 413-9 du code pénal.



Exemples :



- 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 (dimensions décrites 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.

3.3 Recommandations particulières 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, IAG CD, IST CD, ...).

La Directive Technique Ministérielle 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.

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 (blanc/orange/vert ou bleu) en fonction du **degré le plus élevé de l'information transportée**.

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).

3.4 Desserte des pièces

- 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.

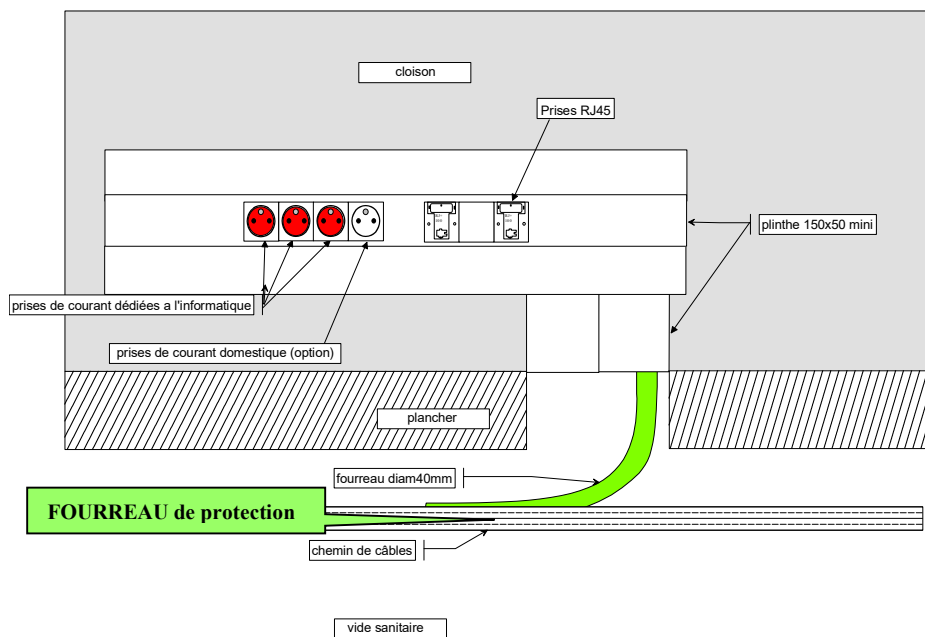
La liaison entre le chemin de câbles de distribution horizontale « courants faibles » et les pièces se fera, soit par l'intermédiaire d'un chemin de câbles de dimensions 60x40mm, soit par un fourreau lisse et aigüillé de :

- 32 mm de diamètre intérieur pour 1 poste de travail maximum
- 40 mm de diamètre intérieur pour 2 postes de travail maximum

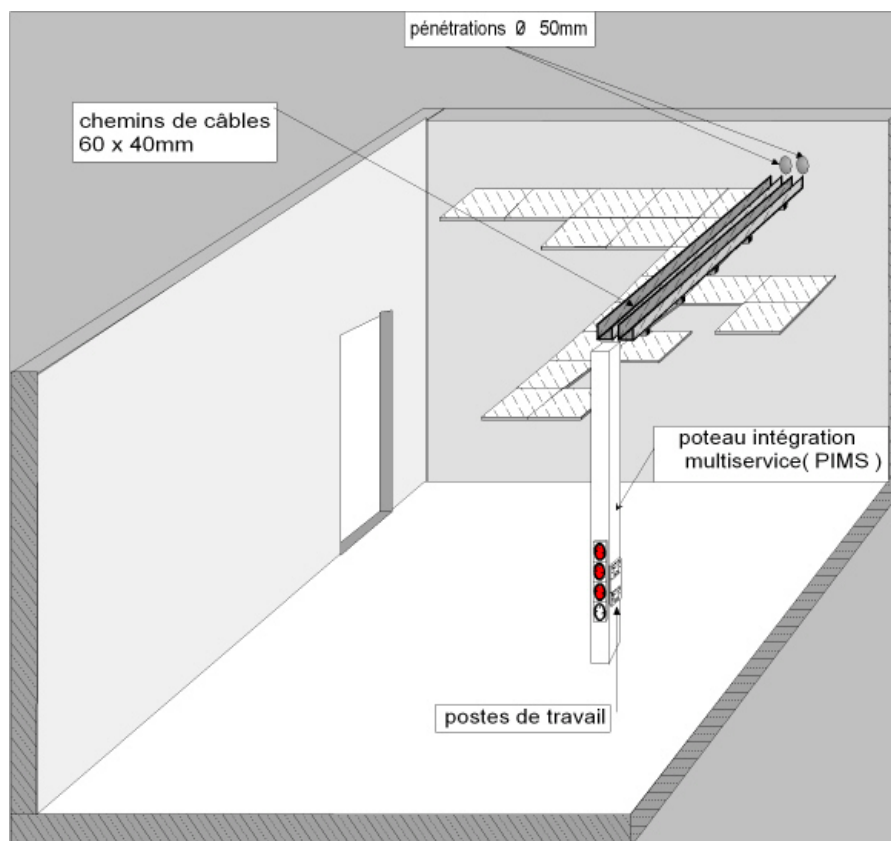
N.B. : Tous les passages et percements pour la distribution des pièces seront réalisés.

Exemples de distribution :

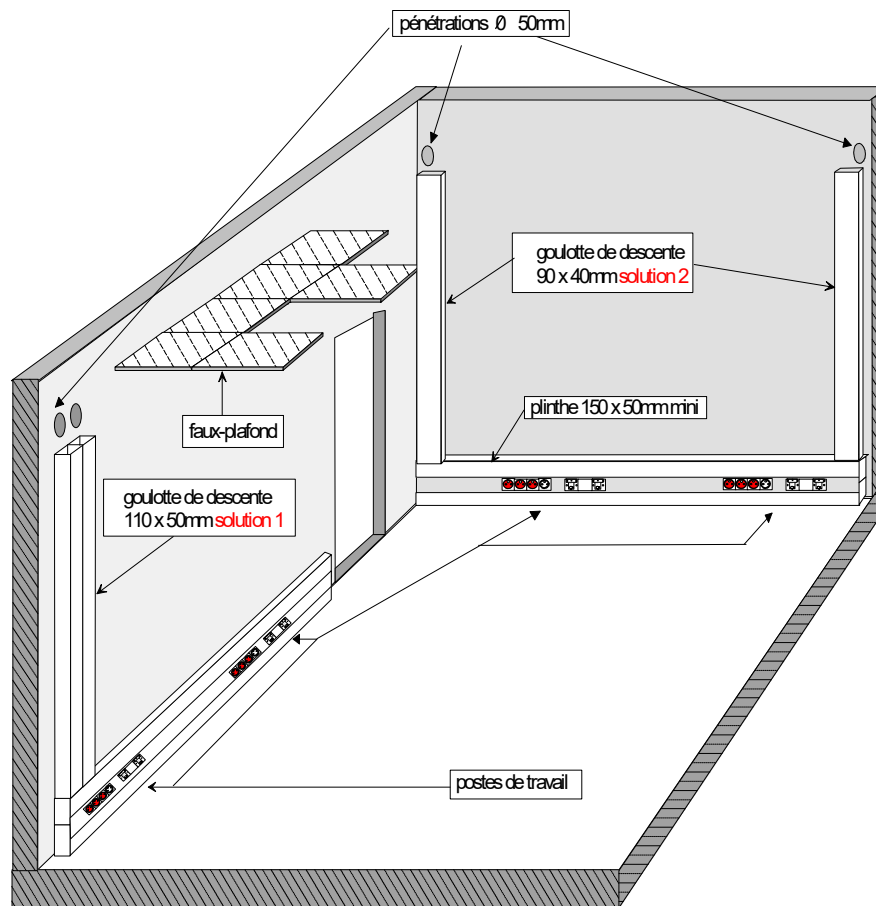
-Distribution par plinthe



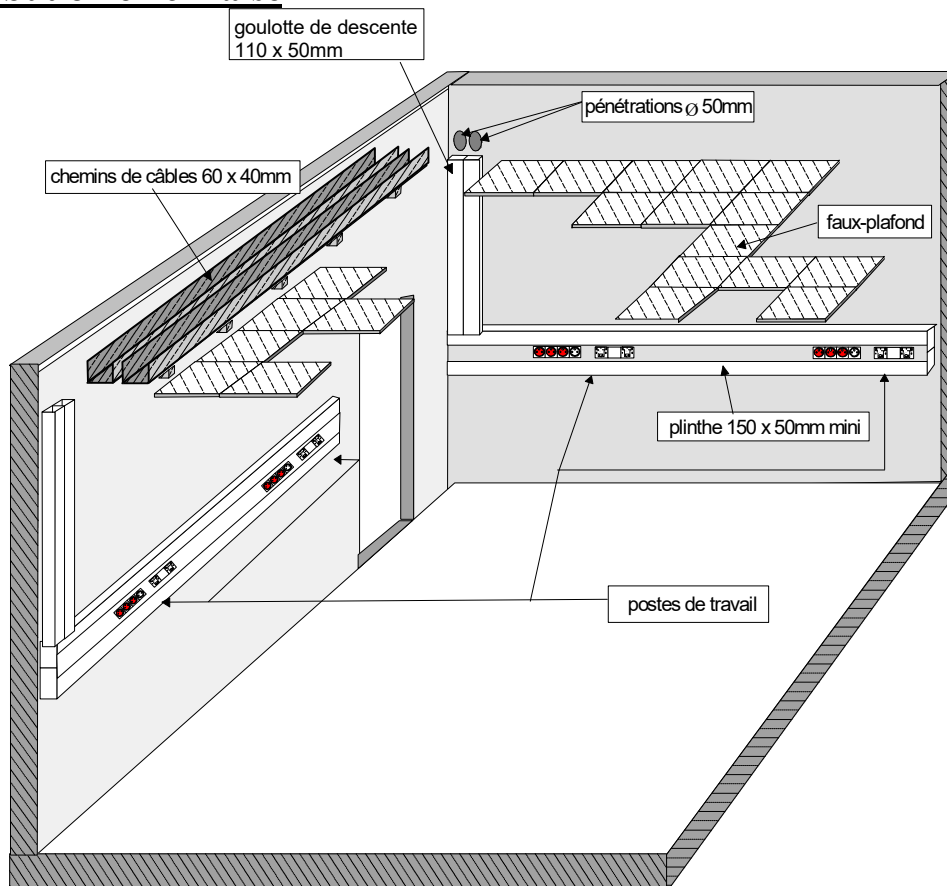
- Distribution par colonne



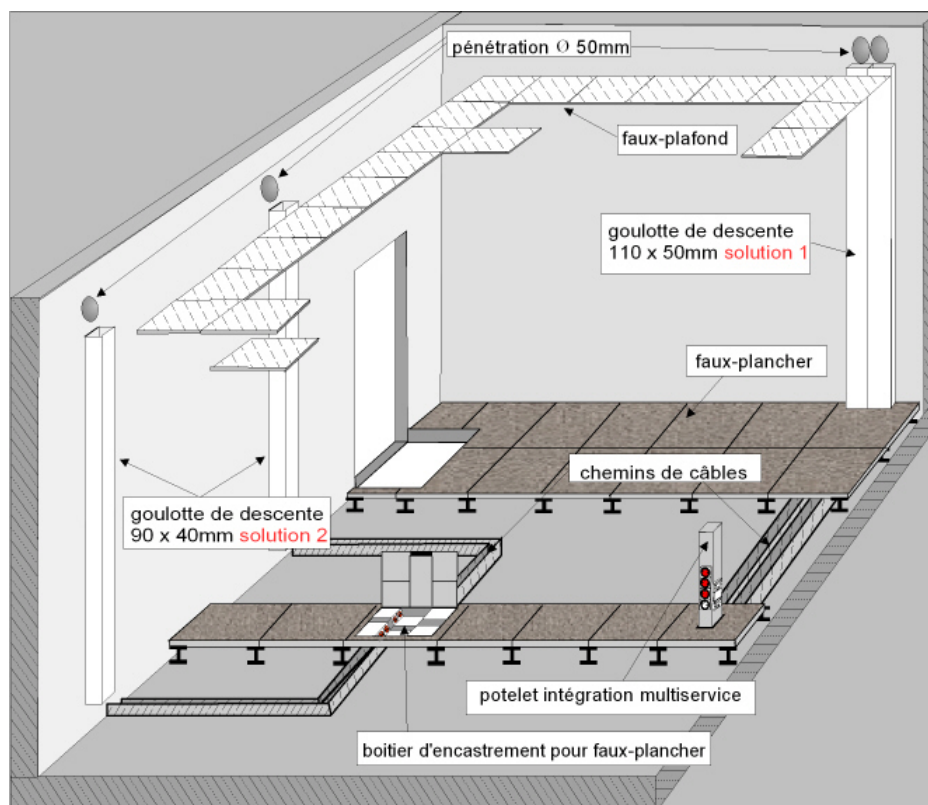
- Distribution par chemin de câbles et goutlotte (Solution N° 1 et N°2)



- Distribution en cimaise



-Distribution en faux-plancher



- Goulotte de descente

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

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

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

- Plinthe de ceinturage

Les caractéristiques techniques des plinthes sont les suivantes :

- Goulotte d'installation habillable en PVC Blanc, 2 ou 3 compartiments utiles cloisonnés, composée d'un fond technique 190mm x 50mm minimum, de 2 ou 3 couvercles en façade en PVC blanc ou transparent.
- 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.

- Boîtier 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).

- 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.

- 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.

- 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 | 60mm
- masse linéique | 115kg/km
- diamètre | ~12mm
- tenue au feu : LSOH (Low Smoke Zéro Halogène) conforme à la norme NF-3270 catégorie C2 (CEI60332-1)

Caractéristiques de la fibre optique :

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

3.5 Le Poste de travail

Un poste de travail type est dimensionné comme suit :

- Fourniture et pose de dispositifs de montage MOSAÏC au format 45mm x 45mm, capacité une ou plusieurs prises (RJ45 et optique) en fonction du type de poste de travail, pour le raccordement des dispositifs courants faibles.

Raccordement électrique :

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

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

N.B. : Chaque prise RJ45 ou optique sera alimentée par un câble spécifique et raccordée sur une armoire de brassage d'un local technique.

4 SPECIFICITES DU PROJET

4.1 Introduction

Ce projet se place dans le cadre de la création du nouveau bâtiment PFICS « plate-forme interconnexion systèmes ».

La création du bâtiment implique la création de trois locaux techniques réseaux (2 bâtiment PFICS, 1 bâtiment technique) et de coffrets techniques dans les plates-formes et salles de cours permettant la desserte en CFA de l'ensemble des locaux du projet.

Le raccordement en prise CFA est prévu par ailleurs pour les prises CTOS extérieurs du bâtiment 218, du bâtiment 728 et du HANGAR 005 adjacent au projet. La fourniture des cheminement (canalisation et CDC est à la charge du SID).

4.2 Les Canalisations

Les raccordements des bâtiments PFICS et NRJ aux réseaux CFA du quartier LESCHI ainsi qu'aux bâtiments 218 et HANGAR 005, ce feront via plusieurs cheminements distincts se rajoutant aux réseaux de VRD « courants faibles » du site, et via l'installation de réseaux de canalisations multitubulaires, constitués de tubes à usage courants faibles lisses rigides P.V.C. 55x60mm aiguillés par des fils imputrescibles de résistance minimale de 100daN. Pose à chaque extrémité des tubes, de bouchons plastiques assurant l'étanchéité.

Les tubes seront déposés en pleine terre suivant les normes en vigueur entre les chambres de tirage à réaliser.

Fourniture et pose de chambres de tirage verrouillées type L4T au minimum tous les 50m maximum en ligne droite, à chaque changement de direction, lors de la traversée d'une route de chaque côté de la chaussée, et en adduction aux bâtiments.

Compte tenu du nombre de fourreaux important, les chambres de tirage d'adduction au bâtiment PFICS seront de type L6T.

Les pénétrations dans le bâtiment PFICS seront réalisées directement au niveau du local technique dédié (implantés au rez de chaussée (local câble DIRISI 00-006).

4.3 Locaux et coffrets techniques

Pour la distribution de l'ensemble des réseaux classifiés et non classifiés, le projet possèdera trois locaux techniques :

- **LTR PFICS DIRISI 01-039** = Locaux Techniques Réseaux : surface utile de 23m² , qui sera réalisé dans le cadre des travaux d'infrastructure et qui permettra une distribution horizontale « cuivre et optique » de l'ensemble des locaux du bâtiment PFICS.

Le besoin en puissance électrique pour l'alimentation des baies informatiques de ce local est de 6kVA minimum.

- **LTR PFICS Métier 01-038** = Locaux Techniques Réseaux : surface utile de 31m² , qui sera réalisé dans le cadre des travaux d'infrastructure.

Le besoin en puissance électrique pour l'alimentation des baies informatiques de ce local est de 15 kW minimum.

- **LTR NRJ DIRISI 00-024** = Locaux Techniques Réseaux : surface utile de 7.5m² , qui sera réalisé dans le cadre des travaux d'infrastructure et qui permettra une distribution horizontale « cuivre et optique » de l'ensemble des locaux du bâtiment technique « NRJ ».

Le besoin en puissance électrique pour l'alimentation des baies informatiques de ce local est de 6kVA minimum.

Les besoins de sécurité consistent à pouvoir manipuler dans tous les locaux techniques Réseau des informations au minimum de niveau Secret Défense - Spécial France avec mention de manipulation nécessitant un niveau de protection équivalent au Secret Défense. Par conséquent, les LTR seront tous de classe B à l'égard de l'IGI 1300.

Dans les plateformes et salles de cours des coffrets techniques seront installés. Chaque coffret disposera d'une alimentation électrique de 3kVA.

Chaque local technique disposera d'une redondance d'alimentation électrique ondulée/secourue et de climatisation.

N.B. : Le LTR Métier ne sera pas équipé de plancher technique.

Caractéristiques des Cheminements (chemins de câbles, goulottes et fourreaux)

A partir des normes données aux paragraphes 3.2, 3.3 et 3.4, les travaux suivants sont nécessaires :

- Chemins de câbles CFA1 (cf. tableaux en annexe)

Bâtiment PFICS

Fourniture et pose d'un chemin de câbles de dimensions au minimum de 500x50mm, sur toute la longueur du couloir et sur l'ensemble des niveaux pour la distribution capillaire cuivre RJ45. Ces chemins de câbles devront permettre le raccordement des locaux de chaque niveau au LTR DIRISI directement ou à la gaine technique dédiée ou au LTR Métier.

Les chemins de câbles des circulations dédiés à la desserte capillaire cuivre RJ45 seront prolongés, percement de mur y compris, jusqu'aux chemins de câbles à mettre en place dans les locaux suivants :

- LTR DIRISI

- LTR Métiers
- Plateformes et salles de cours
- Local Câbles DIRISI
- Gaine technique

Pour l'interconnexion des LTR DIRISI entre eux, création de colonnes montantes équipées d'un chemin de câbles de dimensions 300x 50mm, traversant les étages dans le local câble DIRISI côtés nord et de colonnes montantes équipées d'un chemin de câbles de dimensions 500x 50mm via le LTR DIRISI.

Dans chaque LTR DIRISI et LTR Métier, fourniture et pose de 1 chemins de câbles de dimensions 500x100mm à mettre en place sous le plancher technique et débouchant vers les baies réseaux, la colonne montante et les CdC de circulation.

Bâtiment NRJ

Fourniture et pose d'un chemin de câbles de dimensions au minimum de 100x50mm traversant tous les locaux pour la distribution capillaire cuivre RJ45.

- Chemins de câbles CFA2 (cf. tableaux en annexe)

Fourniture et pose d'un chemin de câbles de dimensions au minimum de 300x50mm, sur toute la longueur du couloir et sur l'ensemble des niveaux pour la distribution capillaire optique. Ces chemins de câbles devront permettre le raccordement des locaux de chaque niveau au LTR DIRISI et au LTR Métier directement ou à la gaine technique dédiée.

Les chemins de câbles des circulations dédiés à la desserte capillaire optique seront prolongés, percement de mur y compris, jusqu'aux chemins de câbles à mettre en place dans les locaux suivants :

- LTR DIRISI
- LTR Métier
- Plateformes et salles de cours
- Local câbles DIRISI
- Gaine technique

Pour l'interconnexion des LTR DIRISI entre eux, création de colonnes montantes équipées d'un chemin de câbles de dimensions 300x 50mm, traversant les étages dans le local câble DIRISI côtés nord et création d'une gaine technique avec chemin de câbles de dimensions 300x 50mm.

Dans chaque LTR DIRISI, fourniture et pose de chemins de câbles de dimensions 500x50mm à mettre en place sous le plancher technique et débouchant vers les baies réseaux, la colonne montante et les chemins de câbles de circulation.

N.B. : Dans chaque plateforme et salle de cours équipée d'un coffret technique, fourniture et pose d'un chemin de câble CFA 1 de 500x50mm et CFA2 de 300x 50mm ceinturant la pièce et prolongés jusqu'au coffret de pièce.

- Chemin de câbles optique pour le bâtiment SYRACUS et HANGAR 005 (cf. tableaux en annexe)

Le SID aura à sa charge la fourniture et la pose de chemin de câbles 300x50mm pour le cheminement des dessertes de fibres optiques dans les bâtiments suivant :

- Hangar 05 → 30m environ
- Syracus → 30m environ

- Goulottes

Conformément à la directive des circuits approuvés (cf. paragraphe 3.3) et afin de vérifier l'intégralité de chaque câble optique, les goulottes verticales et horizontales dans les bureaux qui reçoivent des fibres optiques seront équipées de couvercles transparents.

- **Liaisons chemins de câbles / goulottes de descente : fourreaux de protection et réservations**

- Pour les postes de travail cuivre, fourniture et pose, percement de mur y compris, d'un fourreau lisse et aiguillé de 40mm de diamètre intérieur pour 4 prises RJ45, entre les chemins de câbles de distribution horizontale et les goulottes de descente ou boîtiers de sol dans les pièces (une goulotte de descente pour 4 prises RJ 45).

Pour chaque goulotte de descente, réalisation d'une réservation de diamètre 100mm dans le mur entre le couloir et la pièce, soient 2 réservations de diamètre 100mm par bureau.

- Pour les postes de travail optique, fourniture et pose, percement de mur y compris, d'un fourreau **type gaine CAPRI** lisse et aiguillé de 40mm de diamètre intérieur pour 9 prises optiques, entre les chemins de câbles de distribution horizontale et les goulottes de descente ou boîtiers de sol dans les pièces (une goulotte de descente pour 8 prises optiques).

Pour chaque goulotte de descente, réalisation d'une réservation de diamètre 50mm dans le mur entre le couloir et la pièce, soient 2 réservations de diamètre 50mm par bureau.

Remarque : Dans les circulations, les chemins de câbles CFA1 et CFA2 seront superposés avec une distance d'écartement de 20cm au minimum et distants au minimum de 30cm des chemins de câbles CFO.

4.5 Postes de travail

Compte tenu des besoins des unités de l'ETNC, de nombreux types de postes de travail sont nécessaires :
















- Les postes de travail seront de la forme suivante :

X prises RJ45 + X prises optiques + X prises courant fort ondulé + X prises courant fort normal,

insérées dans une goulotte de 5 compartiments au minimum :

- 2 compartiments pour la distribution optique (couvercles transparents)
- 2 compartiments pour la distribution cuivre
- 1 compartiment pour le courant fort

Détails des différents postes de travail :

POSTES DE TRAVAIL	
Poste de travail DIRISI	
	2PCN+3PCO+2RJ
Station Mosart	
	4PCN+2RJ
Poste de travail Mosart	
	5PCN+2RJ
Poste NOC	
	2PCO+2RJ+4FO
Poste NOC SD	
	2PCO+2FO
Fibre optique SC	
	x FO
Boîtier CTOS	
	x CTOS
Poste de travail formation métier	
	4PCN+4RJ+4FO
Poste de travail PFI fly away	
	1PCN+1PCO+2RJ+2FO SC
Poste de travail simple	
	1PCN+1RJ
Poste de travail formation	
	2PCN+1RJ
Poste de travail formateur	
	4PCN+2PCO+5RJ+1FO
Poste de travail stagiaire	
	2PCN+2RJ
Poste de travail Vidéoprojecteur	
	1PCN+1RJ métier+1RJ Dirisi
Poste de travail terrasse	
	1PCN+1RJ flieds+1CTOS 4 brlns

Chaque prise RJ45 sera alimentée par un câble spécifique et raccordée sur une armoire de brassage du local technique Réseau (LTR DIRISI) ou du coffret technique de plateforme/Salle de cours .

Chaque prise optique sera alimentée par un câble spécifique et raccordée sur une armoire de brassage du local technique Réseau (LTR DIRISI) ou du coffret technique de plateforme/Salle de cours.

Les tableaux joints en annexe de la FEB précisent les besoins.
















5 ANNEXES

5.1 Tableaux des chemins de câbles CFA1 CFA2

- Chemins de câbles à fournir et à poser pour la distribution horizontale et verticale du projet.

Localisation	Type de réseaux	Dimensions
CdC Verticaux GT « Câbles DIRISI »	Cuivre et Optique	300x50mm
CdC Verticaux GT traversant local DIRISI (PFICS)	Cuivre et Optique	Cuivre → 500x50mm Optique → 300x50mm
CdC Horizontaux ensemble bâtiment PFICS	Cuivre et Optique	Cuivre → 500x50mm Optique → 300x50mm
CdC Horizontaux et verticaux bâtiment NRJ	Cuivre	100x50mm
CdC Hangar 05	Optique	300x50mm
CdC SYRACUS 218	Optique	300x50mm

5.2 Tableaux des postes de travail

POSTES DE TRAVAIL	
Poste de travail DIRISI	
	2PCN+3PCO+2RJ
Station Mosart	
	4PCN+2RJ
Poste de travail Mosart	
	5PCN+2RJ
Poste NOC	
	2PCO+2RJ+4FO
Poste NOC SD	
	2PCO+2FO
Fibre optique SC	
	x FO
Boitier CTOS	
	x CTOS
Poste de travail formation métier	
	4PCN+4RJ+4FO
Poste de travail PFI fly away	
	1PCN+1PCO+2RJ+2FO SC
Poste de travail simple	
	1PCN+1RJ
Poste de travail formation	
	2PCN+1RJ
Poste de travail formateur	
	4PCN+2PCO+5RJ+1FO
Poste de travail stagiaire	
	2PCN+2RJ
Poste de travail Vidéoprojecteur	
	1PCN+1RJ métier+1RJ Dirisi
Poste de travail terrasse	
	1PCN+1RJ flieds+1CTOS 4 brins