Direction Interarmées des
Réseaux d'Infrastructure et des
Systèmes d'Information

Directives techniques DIRISI pour travaux courants faibles

Version janvier 2025 – Maj. Chapitre rocades multipaires téléphoniques

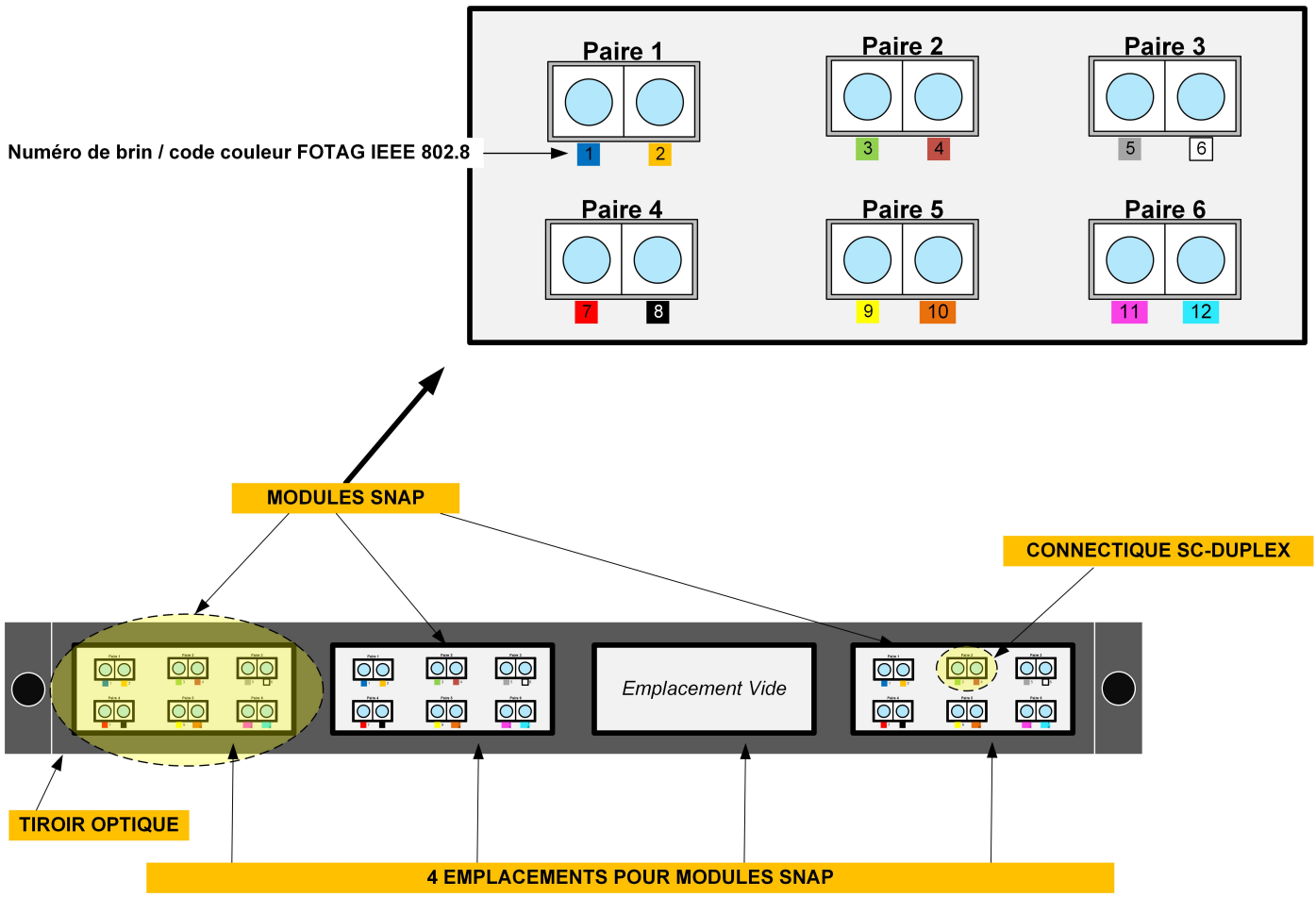
Table des matières

1 Directives techniques....3
1.1 Rocades optiques....3
1.2 Rocades multipaires téléphoniques....4
1.2.1 Généralités....4
1.2.2 Caractéristiques techniques....4
1.2.3 Répartiteur général téléphonique....4
1.2.4 Câblage....4
1.3 Desserte cuivre....5
1.4 Desserte optique....6
1.5 Numérotation des prises cuivre et optique....7
1.5.1 Baie de brassage desservant un seul niveau....7
1.5.2 Baie de brassage desservant plusieurs niveaux....7
1.6 Infrastructures physiques internes aux bâtiments....8
1.6.1 Trémies....8
1.6.2 Chemin de câbles....8
1.6.3 Colonnes montantes....12
1.6.4 Goulotte....12
1.6.5 Le Poteau Individuel MultiService – PIMS....13
1.6.6 local technique....14
1.6.7 Exemple de maquettages d'un local technique....15
1.7 Baie de brassage....17
1.7.1 Aménagements type des baies de 800 x 800 mm desservant un seul niveau (exemple)....18
1.7.2 Aménagements type des baies de 800 x 800 mm desservant plusieurs niveaux (exemple)....19
1.7.3 Équipement électrique des baies....20

1 DIRECTIVES TECHNIQUES

1.1 Rocades optiques

- Les nouvelles installations seront faites avec des tiroirs optiques 1U équipés de traversées SC / SC.
- Dans la commande, il est systématiquement demandé des connecteurs optiques SC à chaud. Le titulaire a toute liberté pour remplacer ces connecteurs par d'autres équipements de son choix et présentant des performances optiques équivalentes ou supérieures (tels des pigtails par exemple). Ce remplacement ne peut faire l'objet d'une demande, par le titulaire, de financement supplémentaire.
- Les câbles optiques pour les liaisons inter-bâtiment et inter-étage seront de type monomodes 9/125 µm OS2 et comporteront au minimum 12 brins.
- Un étiquetage sera positionné sur le tiroir optique précisant le bâtiment de destination et le type de fibre et ceci à chaque extrémité.
- Un étiquetage de la fibre sera effectué dans chacune de chambre de tirage précisant les bâtiments situés aux deux extrémités et le type de support. Par exemple pour un lien entre le bâtiment 001 et le bâtiment 002 par un câble optique 12 brins monomode OS2 : 12FO OS2 Bat 001-002.
- Les câbles optiques seront protégés dans chaque chambre de tirage par une gaine ICTA.
- Les tiroirs optiques à installer seront conformes au modèle ci-dessous :



1.2 Rocades multipaires téléphoniques

1.2.1 Généralités

- Pour la desserte téléphonique, les rocades multipaires à paires torsadées relient les locaux techniques d'étages (LTE) directement ou via le local technique de bâtiment (LTB) au centre de transmissions qui héberge en général :
  - ✓ les moyens de télécommunications des réseaux étendus (WAN) ;
  - ✓ les équipements (PABX) de la téléphonie du site.
- Ces rocades véhiculent des flux :

- téléphoniques sur une ou deux paires en fonction de l'autocommutateur,
- de transmissions de données (X 25, Numéris S0 et S2, ligne spécialisée, xDSL, etc...).

1.2.2 Caractéristiques techniques

- Ces rocades seront proposées en 14, 28, 56, 112 ou 224 paires, en fonction du besoin et de l'état de l'art, afin de rester homogène sur le site. Pour les besoins inférieurs à 56 paires, le câble sera unique. Ces câbles sont du type à quarte, non armés.
- Un étiquetage du câble sera effectué dans chacune de chambre de tirage précisant les bâtiments situés aux deux extrémités et le type de support. Par exemple pour un lien entre le bâtiment 001 et le bâtiment 002 par un câble 56 paires : TPH 56P Bat 001-002.
- Les liens cheminant en partie ou en totalité par des réseaux busés extérieurs, ou cheminant en partie ou en totalité dans des caves :
  - ✓ la gaine extérieure présentera une protection contre les rongeurs et sera également résistante aux contraintes mécaniques du câble lors de la pose sous buses ainsi qu'à l'humidité.
- Les liens cheminant en partie ou en totalité à l'intérieur des bâtiments (exception faite aux liens pénétrant directement dans le local DIRISI) seront 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.
- Ces câbles seront reliés sur des connectiques respectant au minimum la catégorie 3 définie par la norme européenne EN 50173 (éd. initiale 1995 et suivantes). Ces connectiques utiliseront par ailleurs des brassages également de catégorie 3 au minimum.
- Le diamètre de l'âme sera de 0,5 ou 0,6 mm et adaptée à la connectique utilisée.

1.2.3 Répartiteur général téléphonique

- Le titulaire devra pouvoir prendre en charge le raccordement et/ou la fourniture des rocades téléphoniques sur le répartiteur général si le besoin en est exprimé.
- Côté répartiteur général, les câbles seront raccordés sur des modules CAD (contacts auto-dénudant) module 8 paires câblé en modulo 7.
- Côté armoires techniques, les câbles seront raccordés sur des bandeaux à 56 modules RJ45 (cat.3 minimum). Si pour des raisons techniques, un outil spécifique est nécessaire pour l'insertion du câble dans les connecteurs du bandeau, il en sera fourni un par baie de brassage et un outil supplémentaire pour la cellule d'assistance.

1.2.4 Câblage

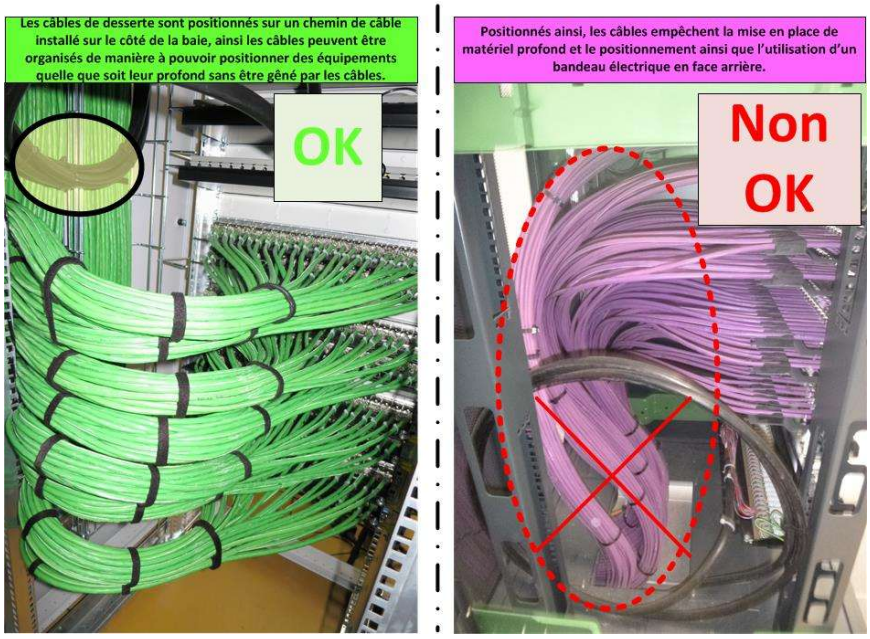
RESEAU	PLOTS	OBSERVATIONS
Téléphonie 1 paire	4 - 5	Câblage par défaut
Autre cas	*1 à 8*	*A préciser*

1.3 Desserte cuivre

- Le titulaire doit garantir le fonctionnement des applications à la fréquence du câble ;
- La distribution horizontale des postes de travail banalisés doit pouvoir transporter l'ensemble des flux rencontrés sur les réseaux voix, donnée et image, par des câbles cuivre ;
- 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 câble se fera sans contrainte excessive ;
- La desserte capillaire de type cuivre sera réalisée avec un câblage constitué de câbles à paires torsadées 1x4, 2x4 ou 3x4 paires de catégorie minimum 6A S/FTP et de type uniforme.
- Les performances de la connectique devront être conformes au minimum aux spécifications de la catégorie 6A pour une utilisation en classe d'application E. Elle sera de type STP avec un blindage à 360° afin de garantir une reprise de l'écran du câble sur 360° ;
- Les connectiques devront pouvoir être montées et démontées au moins cinq fois ;
- Le montage et le démontage des connectiques ne devra pas nécessiter de matériel spécifique (pince). Si cela ne devrait pas être le cas pour des raisons techniques, un outil sera fourni par baie de brassage et un outil supplémentaire sera fourni pour la cellule d'assistance ;
- Les câbles de desserte seront brassés sur des noyaux RJ45 positionnés dans des bandeaux de minimum 24 prises sur 1U ;
- Le maintien des câbles entre eux ne se fera en aucun cas par des colliers serrés de type RIZLAN mais par des rubans souples du type VELCRO afin de ne pas contraindre les câbles.
- le poste de travail cuivre sera constitué de :
  - ✓ 2 prises RJ45 catégorie 6A.
  - ✓ 2 prises 2P+T, raccordées au réseau dédié à l'informatique.
  - ✓ 1 prise 2 P+T "domestique".

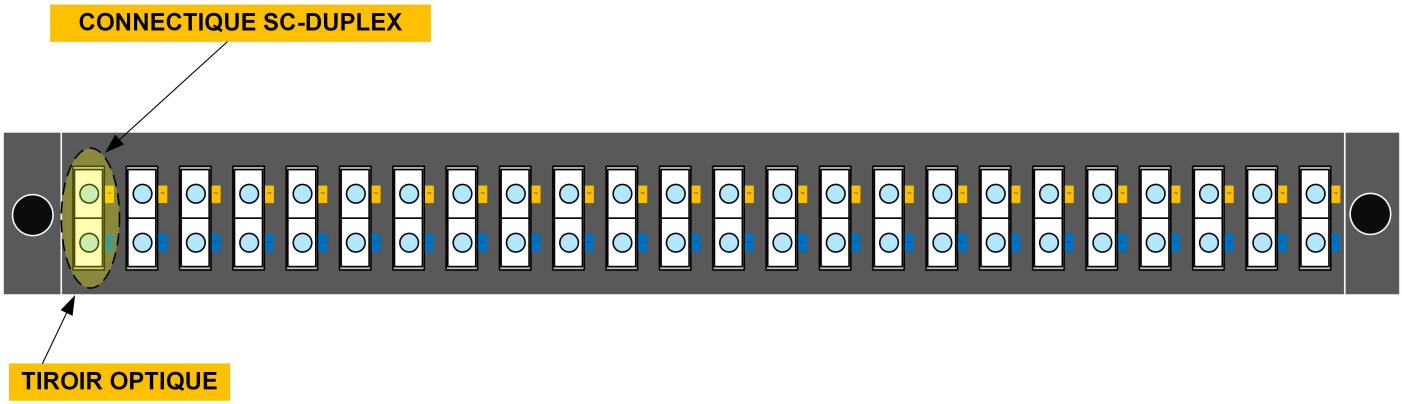
Exemple de câblage

Positionnement des câbles de desserte dans la baie technique.



1.4 Desserte optique

- Le câble optique employé pour réaliser la desserte des postes de travail optique sera de type OM3 ou OM4 (50 / 125 µm) à 2 ou 4 brins ;
- les tiroirs optiques 1U seront équipés de 24 traversées dual SC / SC conformément au modèle ci-dessous :



- le poste de travail optique sera constitué de :
  - ✓ 1 prise optique dual SC numérotée à l'identique des prises cuivre en rajoutant PO devant le numéro.
  - ✓ 2 prises 2P+T, raccordées au réseau dédié à l'informatique.
  - ✓ 1 prise 2 P+T "domestique".

1.5 Numérotation des prises cuivre et optique

1.5.1 Baie de brassage desservant un seul niveau

Les prises seront numérotées selon la convention : BBB-CCC ou PO BBB-CCC où :

- BBB est le numéro de la pièce.
- CCC est le numéro de la prise.

Les règles suivantes seront appliquées :

- Dans une pièce, la numérotation se fait en tournant dans le sens horaire en démarrant de la porte d'entrée dans la pièce.
- Le numéro de prise va de 001 à la dernière prise desservie par une baie (donc sans remise à zéro au changement de pièce).
- La prise qui porte le n° 001 est la première prise de la pièce portant le plus petit numéro.
- La prise portant le numéro BBB-001 sera la première prise en haut à gauche de la baie. De même, la dernière prise en bas à droite de la baie portera le dernier numéro.

Remarque

- Ce type de numérotation implique que dans la baie toutes les prises se suivent sans trou possible.
- La numérotation des prises cuivre et optique est indépendante.

1.5.2 Baie de brassage desservant plusieurs niveaux

Les prises seront numérotées selon la convention : A-BBB-CCC ou PO A-BBB-CCCoù :

- A est le numéro de l'étage, il prend les valeurs de -x à y, où x représente le nombre de sous-sol et y le nombre d'étage. Pour le rez de chaussée, A prendra la valeur 0.
- BBB est le numéro de la pièce.
- CCC est le numéro de la prise.

Les règles suivantes seront appliquées pour chaque étage :

- Dans une pièce, la numérotation se fait en tournant dans le sens horaire en démarrant de la porte d'entrée dans la pièce.
- Le numéro de prise va de 001 à la dernière prise du niveau desservie par une baie (donc sans remise à zéro au changement de pièce).
- A chaque changement d'étage, remise à 001 du numéro de prise.
- Chaque bloc de bandeaux de desserte sera identifié avec le numéro d'étage desservi.

Remarque

- Ce type de numérotation implique que dans la baie, pour chaque étage, toutes les prises se suivent sans trou possible.
- La numérotation des prises cuivre et optique est indépendante.

1.6 Infrastructures physiques internes aux bâtiments

1.6.1 Trémies

- Chaque trémie réalisée sera d'une taille au moins suffisante au passage de la goulotte ou du chemin de câbles,
- Dans le cas où il n'est pas possible de réaliser une trémie rectangulaire, cette dernière sera remplacée par un ou plusieurs trous circulaires. Ces trous, du fait du nombre important de câbles à passer et de la forme circulaire ou en huit de leur gaine, devront disposer d'une capacité totale nettement supérieure à celle de la goulotte ou du chemin de câbles,
- Les trémies seront gainées de sorte à ne pas blesser les câbles lors des traversées de mur ou de plafond,
- Les trémies devront être sur demande du service chargé de la sécurité incendie bouchées à l'aide de mousse expansive polyuréthane résistante au feu.

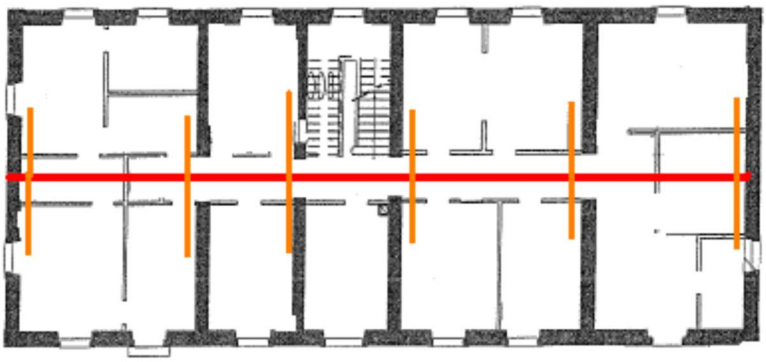
1.6.2 Chemin de câbles

- Les chemins de câbles métalliques "courants faibles" posés au titre de ce projet, dans les couloirs et les locaux seront en acier galvanisé type dalle marine perforée,
- La continuité de ces chemins de câbles sera assurée par des accessoires adaptés (éclisses boulonnées, virages, dérivations de même marque),
- L'ensemble des chemins de câbles sera interconnecté par des tresses de masse (16 mm minimum) et relié à la terre du bâtiment (par une tresse de 35 mm² et avec barrette de coupure),
- Les angles formés par les chemins de câbles devront présenter la courbure adéquate au passage de la fibre optique sans affaiblissement des signaux (rayon de courbure minimal : 300 mm).
- La largeur sera proportionnelle au besoin avec une réserve de 30%, toutefois au minimum, elle devra être de :
  - ✓ Pour le chemin de câble principal : 195 mm
  - ✓ Pour le chemin de câble secondaire : 99 mm

Remarque :

- Cette FEB ne prend pas en compte les chemins de câbles nécessaires au transport des courants forts.
- L'utilisation de chemins de câbles en fils d'acier tressés est formellement proscrite.

- L'implantation du chemin de câble se fera comme dans l'exemple ci-dessous :

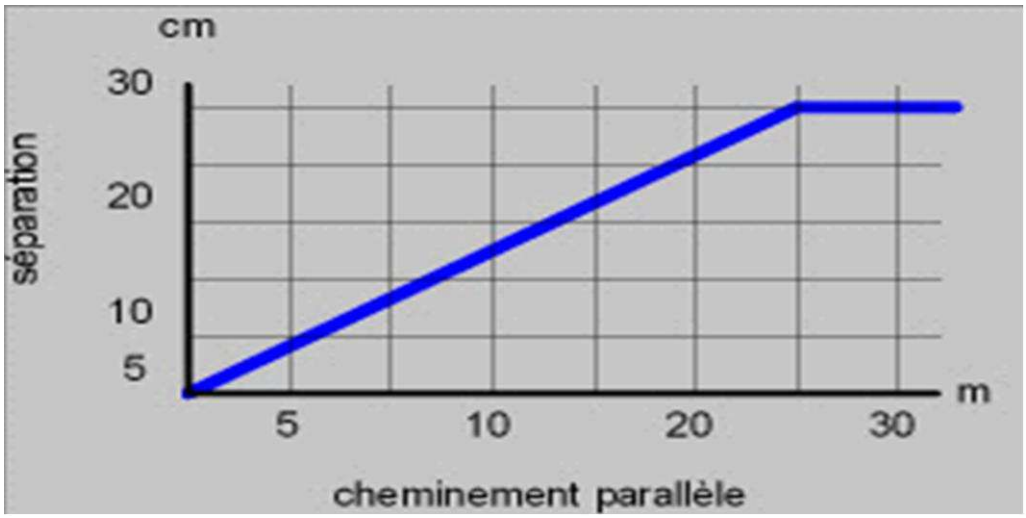


En rouge sur la longueur du bâtiment le chemin de câbles principal ;
En orange sur la largeur du bâtiment les chemins de câbles secondaires qui desservent les pièces.

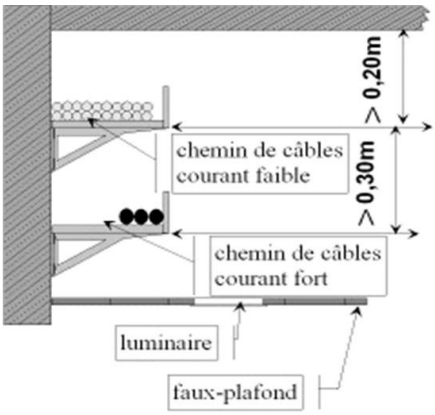
Le partage d'un chemin de câbles "courants faibles" avec les "courants forts" est à proscrire impérativement.

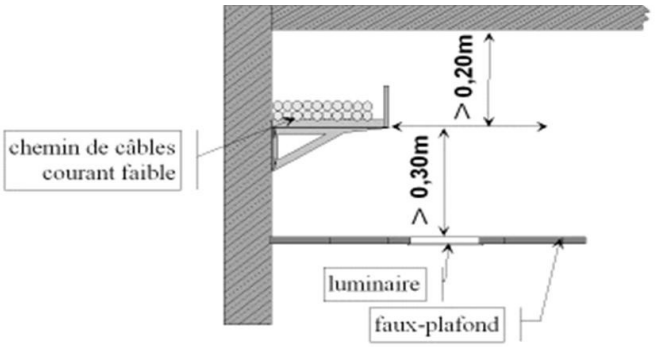
- Une distance de 3 m doit être respectée entre les chemins de câbles et tout appareil électrique susceptible d'émettre des parasites (moteur industriel, onduleur, redresseur, poste de transformation, électrovanne, enseigne lumineuse, etc…).
- Tout croisement avec les chemins de câbles de "courants forts" 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.

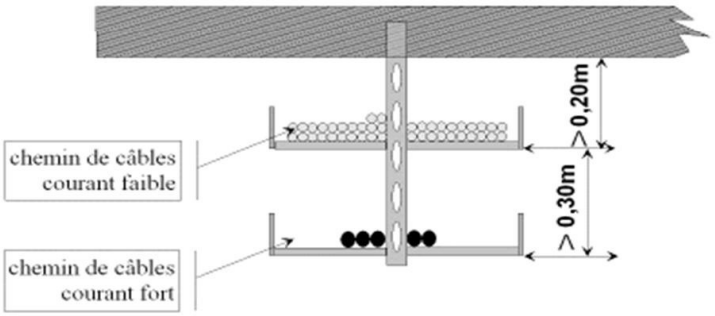
Abaque de séparation des courants forts/courants faibles.

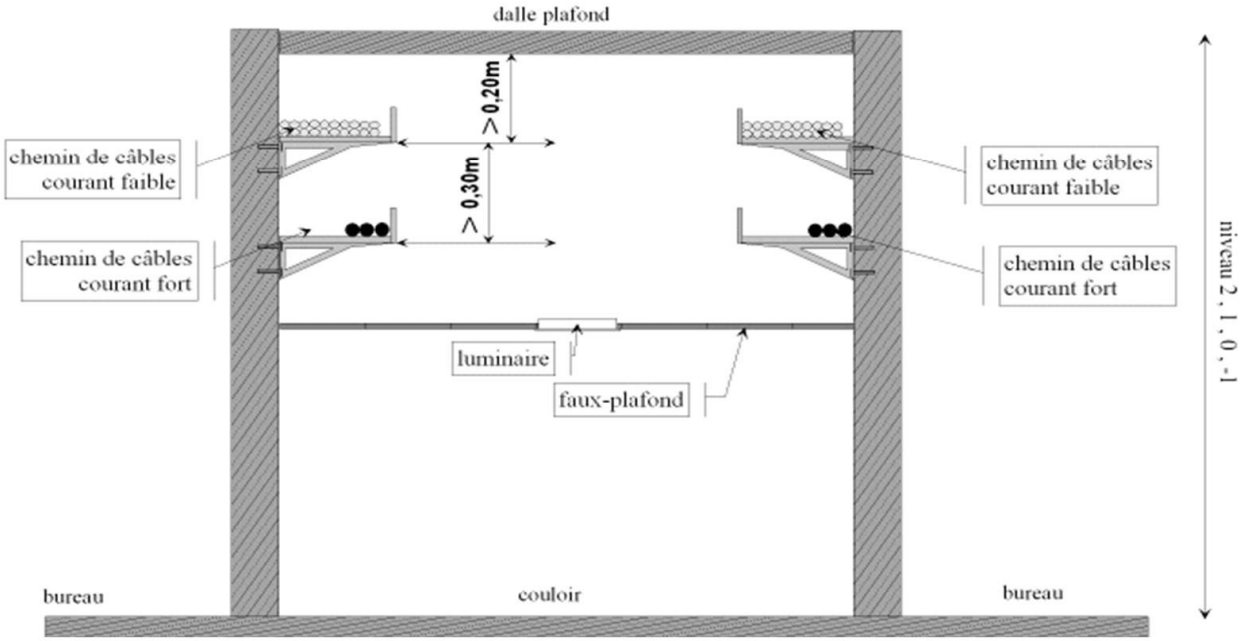


- Des chemins de câbles courants faibles sont nécessaires pour l'installation :
  - des câbles 4 paires pour desservir chaque poste de travail ;
  - du câble téléphonique multipaires du répartiteur général téléphonique ou des autres locaux techniques ;
  - des fibres optiques des autres locaux techniques ;
- 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 ;
- si la distribution ne peut pas être faite sur chemin de câbles, elle s'effectuera sous goulotte PVC de dimensions identiques.

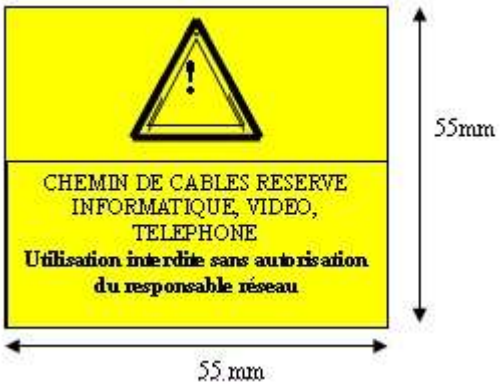

0,20m
chemin de câbles
courant faible
0,30m
chemin de câbles
courant fort
luminaire
faux-plafond


chemin de câbles
courant faible
0,20m
0,30m
luminaire
faux-plafond

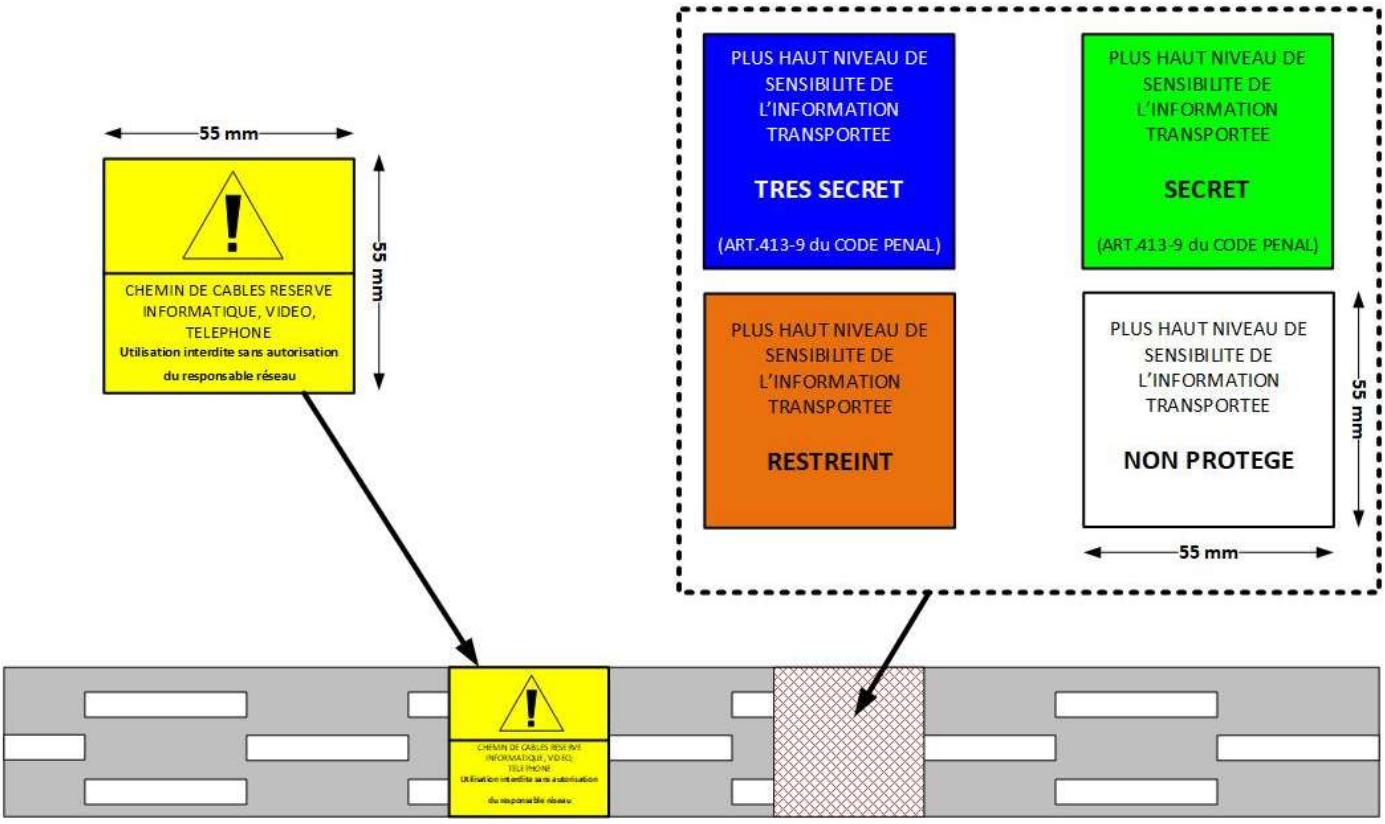

chemin de câbles
courant faible
chemin de câbles
courant fort
0,20m
0,30m


dalle plafond
chemin de câbles
courant faible
chemin de câbles
courant fort
0,20m
0,30m
chemin de câbles
courant faible
chemin de câbles
courant fort
luminaire
faux-plafond
niveau 2 , 1 , 0 , -1
bureau
couloir
bureau

- Les chemins de câbles "courants faibles" seront 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. Les étiquettes sont de couleur jaune et les textes sont de couleur noire.



- 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.



1.6.3 Colonnes montantes

Les colonnes montantes sont destinées à acheminer les câbles de transport des courants faibles d'un étage à l'autre.

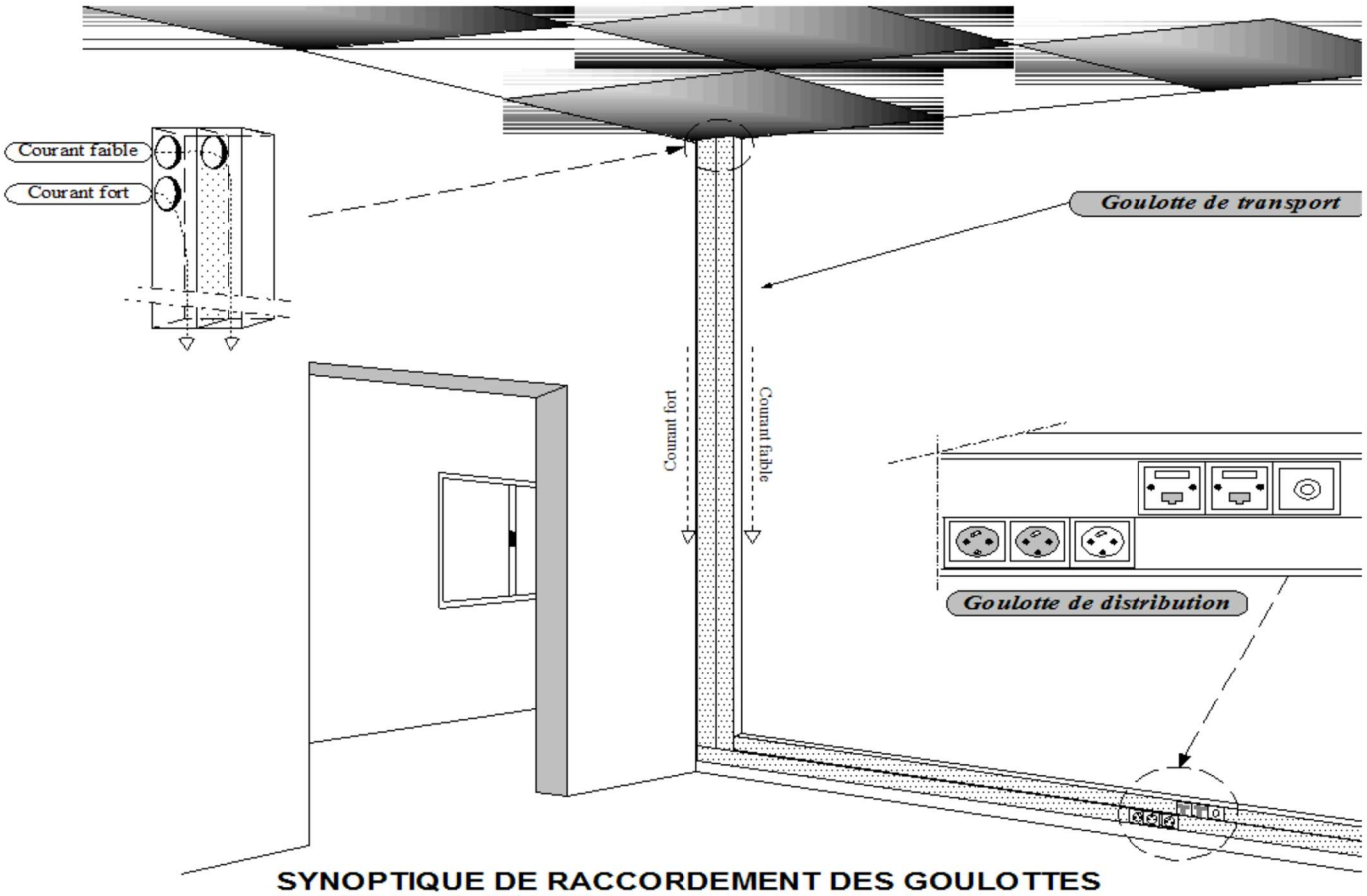
- Elles pourront être constituées par des chemins de câbles (particulièrement dans les locaux techniques, les combles et les sous-sols), mais aussi par des goulottes simple ou double compartiments (pour des raisons d'esthétique),
- Les colonnes montantes traverseront les étages dans la mesure du possible en ligne droite,

1.6.4 Goulotte

La goulotte aura les caractéristiques suivantes :

- ✓ goulotte double compartiments 130 x 50 mm :
  - compartiment du bas pour les courants forts,
  - compartiment du haut pour les courants faibles. Dans le cas ou de la desserte optique sera réalisée, de la goulotte triple compartiments pourrait être envisagée en accord avec le responsable du chantier de la DIRISI ;
- ✓ goulotte triple compartiments (cas d'une desserte optique) 190 x 50 mm, privilégier la pose en cimaise :
  - compartiment du bas pour les courants forts,
  - compartiment du milieu pour les courants faibles, desserte cuivre.
  - compartiment du haut équipé d'un couvercle transparent pour l'optique

- Le type de goulotte devra être sans support mosaic, les prises (45x45) devront pouvoir être directement enfichées ;
- Le modèle de goulotte (même si différentes largeurs sont employées) devra être uniforme sur le chantier et si possible en cas d'extension identique à l'existant ;
- Toutes les goulottes à fournir et à poser dans les locaux concernés au titre de ce projet seront, sauf indications contraires, de couleur blanche ;
- Ces goulottes seront équipées chacune, de tous les accessoires de finition (couvercles, angles, embouts gauche ou droit, ...). Remarque : les renvois d'angles se feront à l'aide des accessoires adaptés ;
- Les angles formés par les goulottes devront présenter la courbure adéquate au passage de la fibre optique sans affaiblissement des signaux (rayon de courbure minimal : 300 mm).
- Les goulottes seront posées en plinthe ou en cimaise.
- Les goulottes seront conformes aux normes suivantes :
  - ✓ Norme NF,
  - ✓ Classe M1,
  - ✓ IP 4x/classe 7.



SYNOPTIQUE DE RACCORDEMENT DES GOULOTTES
Cas d'un mur de faible longeur

1.6.5 Le Poteau Individuel MultiService – PIMS

Le PIMS est une perche en aluminium brossé ou en PVC. Il peut, dans certain cas, être conçu de manière à s'intégrer dans l'environnement d'accueil. Sa structure doit intégrer une cloison interne pour la séparation des courants forts et des courants faibles afin d'accueillir un ou plusieurs postes de travail.
Cet équipement sera livré sous la forme :

- Soit d'une colonne de distribution équipée d'un vérin télescopique afin d'assurer son adaptation dans son local d'accueil (hauteur sous plafond). L'alimentation (câble cuivre, optique et énergie) pourra être effectuée par le haut ou par le bas (en fonction de la présence ou pas d'un faux plancher),
- Soit d'un potelet d'une hauteur de 25 à 100 cm, il sera équipé d'un dispositif de fixation au sol pour une installation à travers un faux plancher ou de fixation par velcro, directement sur le mobilier. L'alimentation (câble cuivre, optique et énergie) sera effectuée par le bas.

Il permettra la mise en place de postes de travail avec de la connectique cuivre (RJ-45) et/ou optique (Dual SC), sur une face et des prises d'alimentation secteur sur l'autre face.
Sous la forme d'un kit, le PIMS sera installé avec tous ses accessoires de montage, sa connectique brassage et son alimentation secteur. Il devra être proposé un système privilégiant le caractère mobile des poteaux multiservices.

1.6.6 local technique

Ces locaux sont destinés à recevoir les armoires informatiques et le tableau électrique alimentant les équipements brassage. Des exemples de maquettage de local technique sont donnés au chapitre 1.6.7 .
Ils devront répondre au moins aux caractéristiques suivantes :

- Être positionné en partie centrale du bâtiment (étage, longueur et largeur) au mieux, au pire à maximum 90 mètres linéaires de l'ensemble des prises ;
- Devront disposer d'une superficie optimale de 12 m² (4 m x 3 m environ) ;
- Avant toute implantation de matériel, le sol et les murs seront traités (peinture anti-graffitis vernie) ;
- La porte d'entrée aura une largeur minimum de 83 cm. Elle sera équipée d'une serrure trois points. Dans le cas où il y a plusieurs locaux techniques, une seule clef permettra d'ouvrir toutes les portes ;
- Ne pas être situés au-dessous ou contenir des éléments de circulation d'eau ;
- Avoir des normes environnementales compatibles avec des équipements réseaux :
  - ✓ Température de fonctionnement : de 5° à 40° C ;
  - ✓ Température de stockage : -25° à 70° C ;
  - ✓ Taux d'humidité en fonctionnement : 85 % d'humidité max ;
  - ✓ Taux d'humidité en stockage : 95% d'humidité max ;
  - ✓ Altitude de fonctionnement / stockage : 10 000 ft (3000 m) max.
- Être équipés d'un plancher technique pouvant supporter une charge au sol minimum de 400 kg/m² (charge des armoires informatiques). Il sera installé à une hauteur de 20 cm minimum ;
- l'ossature métallique de ce plancher et les vérins seront reliés au coffret de terre du local, par un câble souple gainé jaune/vert raccordé à la tresse métallique du maillage de mise à la terre ;
- Disposer d'une poignée à ventouses.

1.6.7 Exemple de maquettages d'un local technique

SCHEMA DE PRINCIPE DU LOCAL TECHNIQUE TEI
1 armoire TEI (matériels passifs et actifs)

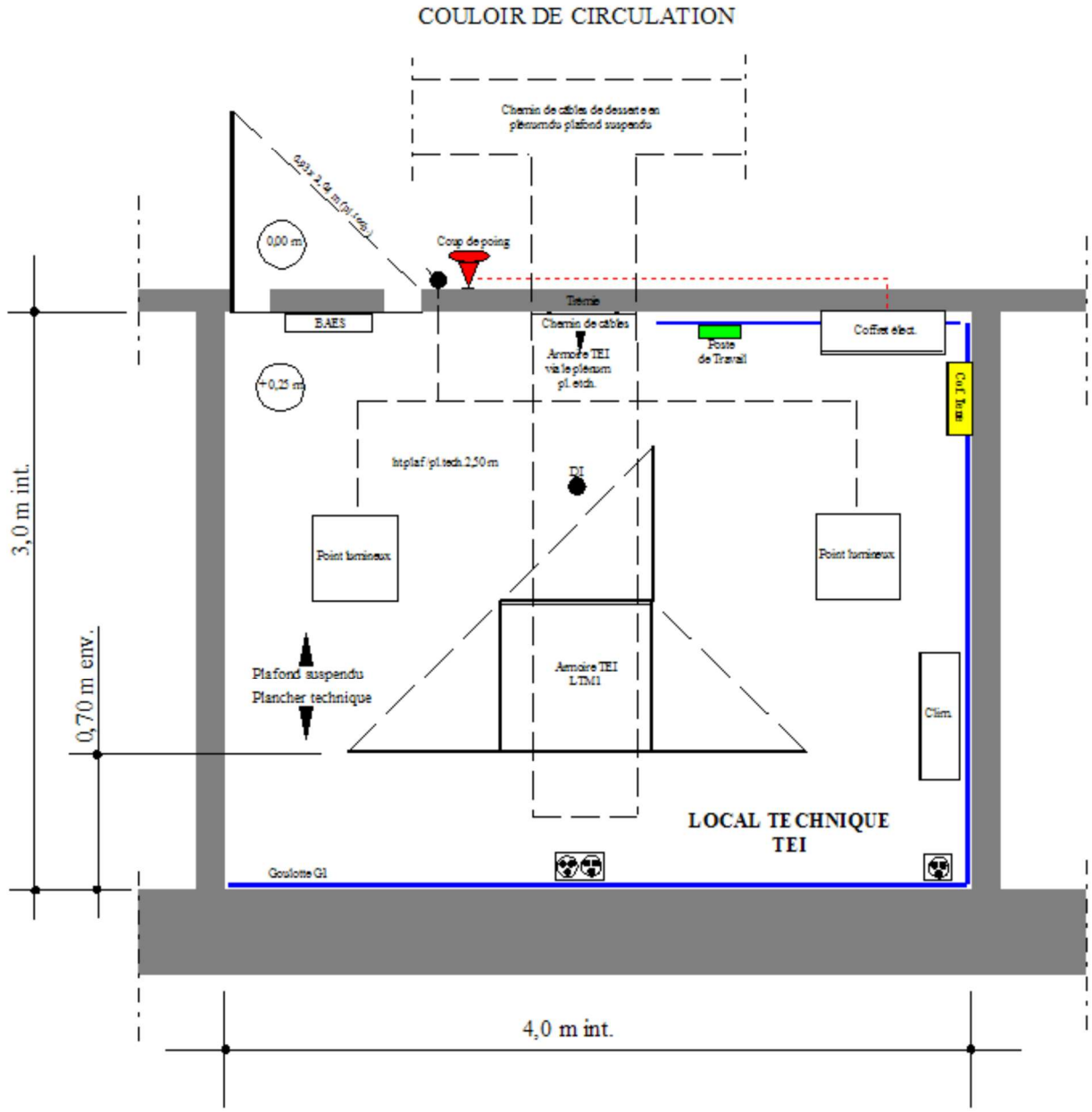
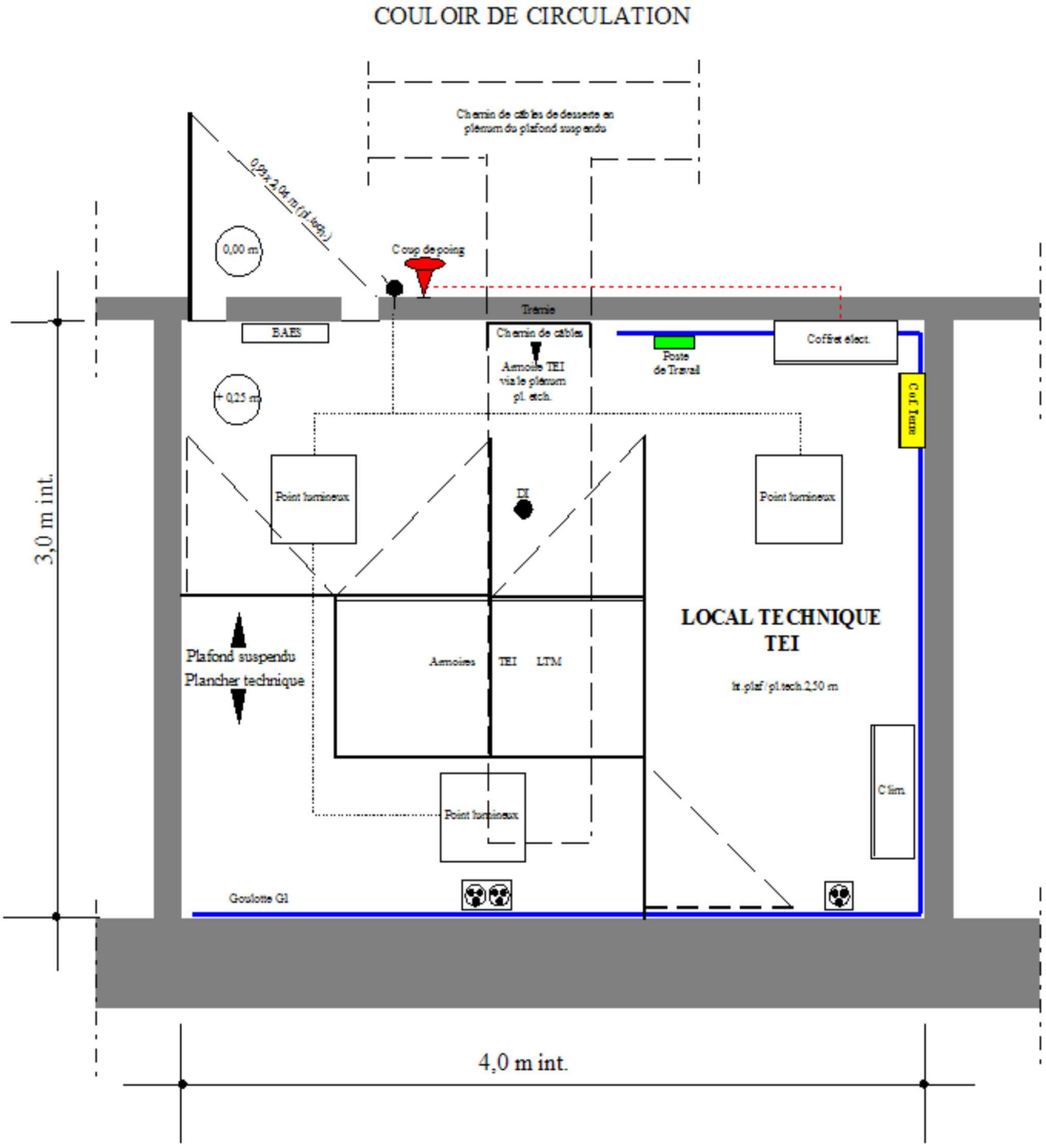


SCHÉMA DE PRINCIPE DU LOCAL TECHNIQUE TEI
2 armoires TEI (armoire matériels actifs + armoire matériels passifs)

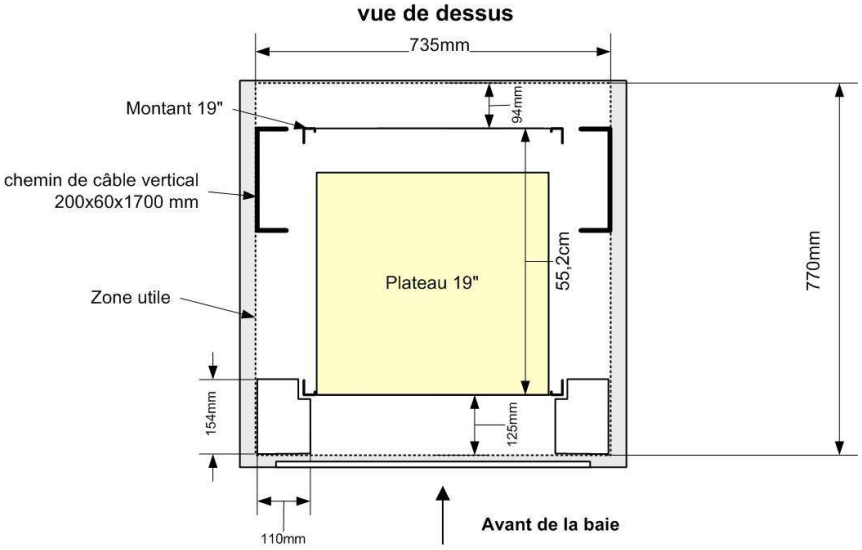


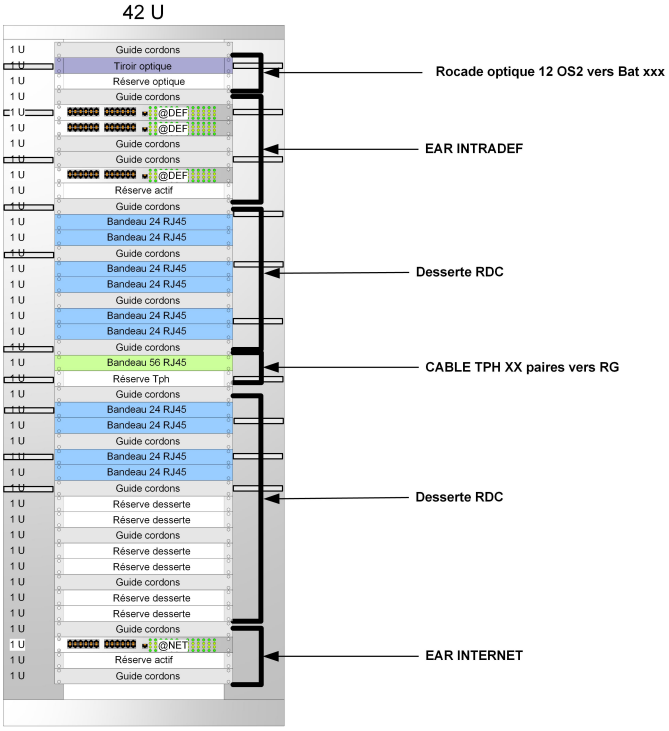
1.7 Baie de brassage

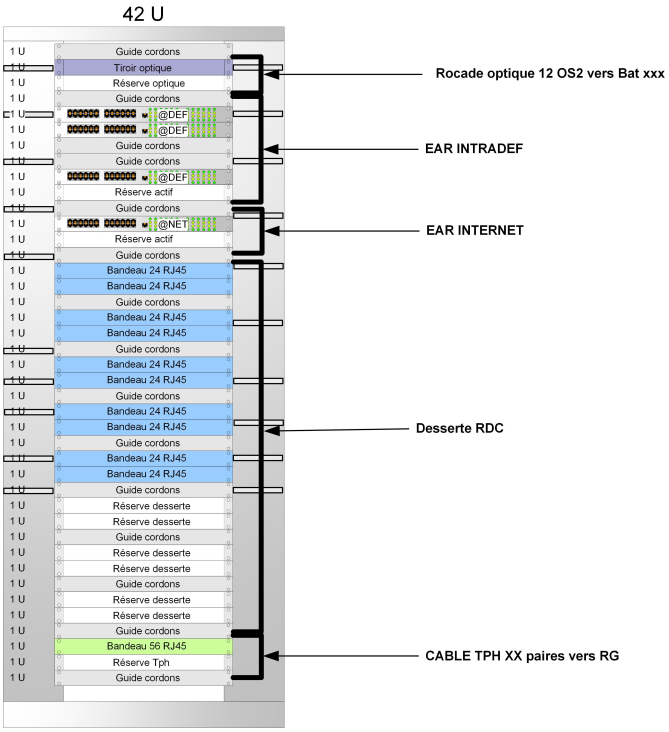
- Le brassage dans les baies se fera en face avant avec anneaux d'organisation verticaux et horizontaux. Des exemples d'aménagement de baie sont donnés aux chapitres 1.7.1 et 1.7.2 ;
- Au maximum, une armoire technique pourra contenir 240 noyaux RJ45 ;
- Le nombre de tiroirs optiques, de bandeaux de RJ45 ou téléphoniques seront mis en fonction du besoin toutefois l'intégration des éléments dans les baies devra correspondre au mieux avec les aménagements donnés en exemple ;
- Chaque baie de brassage doit être équipée :
    - ✓ de tous les équipements nécessaires pour recevoir le matériel actif et passif (y compris les chemins de câbles, les accessoires de fixation des équipements actifs et passifs, …) ;
    - ✓ d'un ensemble de portes équipées d'une serrure à trois clés (le canon de serrure sera au standard européen) ;
    - ✓ d'un ensemble d'équipements complémentaires améliorant l'installation et l'organisation de la connectique (support de passage de câble latéral ou central,...) ;
    - ✓ de passages de câbles et peignes fonctionnels et structurés ;
    - ✓ de guide ou passe cordons assurant une organisation fonctionnelle des câbles en face avant comme en face arrière de l'armoire ;
    - ✓ de plateaux amovibles ou de supports pour poser du matériel non standard (modems,...) ;
    - ✓ de points de mise à la terre de l'armoire.
- L'implantation au sol des armoires et l'aménagement interne des équipements installés devront apparaître dans les dossiers techniques ;
- Chaque baie devra pouvoir supporter une charge de 350 kg.

Dans la mesure du possible, chaque baie devra être accessible en faces avant et arrière.

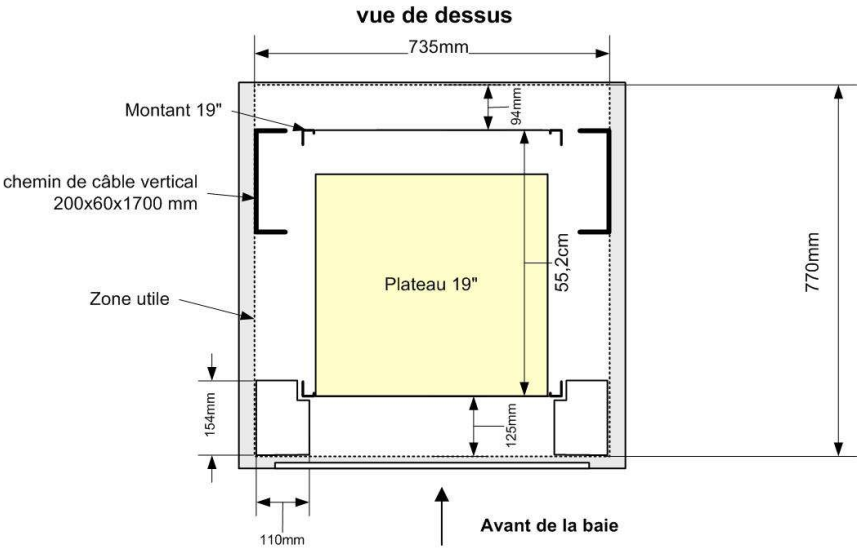
1.7.1 Aménagements type des baies de 800 x 800 mm desservant un seul niveau (exemple)

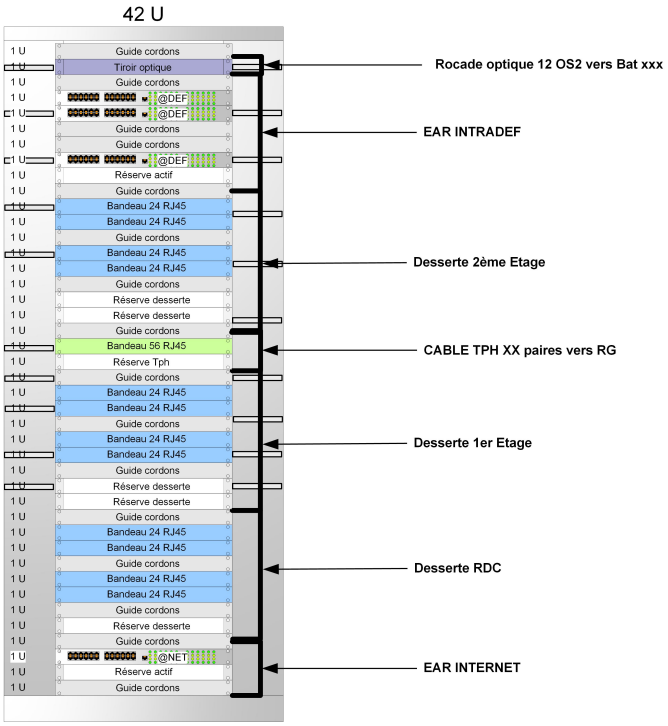


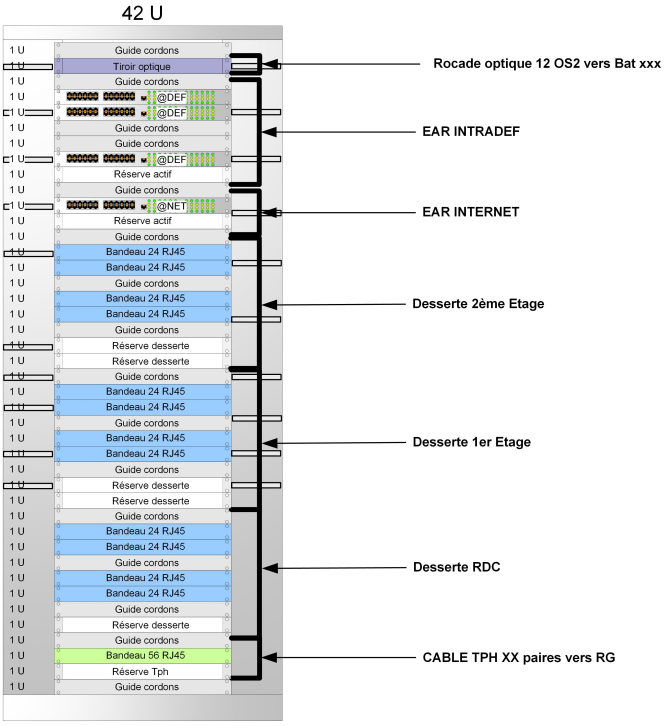




1.7.2 Aménagements type des baies de 800 x 800 mm desservant plusieurs niveaux (exemple)







1.7.3 Équipement électrique des baies

Chaque baie sera équipée :

- d'un ou plusieurs bandeaux électriques de huit prises secteur 16 A sans interrupteur et protégés par un disjoncteur différentiel 16 A / 30 mA dédié dans le tableau électrique du local technique. Leur nombre devra être suffisant pour alimenter l'ensemble des matériels installés dans la baie plus 30% de réserve ;
- ce ou ces bandeaux seront raccordés au tableau électrique via une boite plexo fixée dans la baie ;
- d'une mise à la terre conforme aux règles en vigueur dont une borne de prise de terre et un cordon normalisé de raccordement de couleur vert et jaune d'un diamètre de 6 mm ;
- le raccordement à la terre se fera par l'intermédiaire d'une barrette de terre située hors de la baie et facilement accessible ;
- tous les éléments métalliques de la baie (battants de portes avant/arrière, châssis, panneaux latéraux) doivent être raccordés à la terre par un câble électrique jaune/vert de section 2.5mm² suffisamment long pour pouvoir retirer le panneau et le poser à proximité de la baie.