De : **DTD secteur réseau**

Dernière modification : 7 février 2025

CAHIER DE SPECIFICATION CABLAGE

Historique des mises à jour :

07/02/2025 :

Actualisation globale et suppression éléments obsolètes de la V4 .2

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 5

2 LOCAUX TECHNIQUES 5

2.1 Implantation 5
2.2 Dimensionnement 6
2.3 Règles d'accès 6
2.4 Environnement interne 6

3 BAIES RESEAUX 8

3.1 Matériel 8
3.2 Emplacement 10
3.3 Alimentation 11
3.3.1 Courants forts 11
3.3.2 Courants faibles 12
3.4 Agencement des baies réseaux 14

4 REGLES DE DISTRIBUTION 16

4.1 Règles de mise en œuvre 16
4.1.1 Implantation des rocades inter locaux techniques pour la data 16
4.1.2 Distribution des prises terminales Data et Voix 17
4.1.3 Compatibilité électromagnétique 17
4.1.4 Passage des câbles 20
4.2 Les supports 20
4.2.1 Les chemins de câbles 20
4.2.2 Les goulottes et plinthes 21
4.2.3 Les tubes 21
4.2.4 Les prises terminales 21
4.3 Les modes de distribution 22
4.3.1 Distribution dans les cloisons 22
4.3.2 Distribution par goulotte ou moulure 23
4.3.3 Distribution par perche 23
4.3.4 Distribution par le sol 24

5 COMPOSANTS DU CABLAGE 25

5.1 Liaisons optiques 25
5.1.1 Tiroirs optiques 25
5.1.2 Fibres optiques 25
5.2 Liaisons cuivre 25
5.2.1 Platines RJ 25
5.2.2 Connecteur RJ 25
5.2.3 Paire torsadée 25
5.2.4 Cordons de brassage RJ45 26
5.3 Wifi 26
5.4 DECT 26

6 IDENTIFICATION 27

6.1 Locaux et baies informatiques 27
6.2 Disjoncteurs 27
6.3 Bandeaux ou panneaux 27
6.4 Tiroir optique 27
6.5 Prises murales 28
6.6 Cordons de brassage Voix Data 29
6.7 Commutateurs 29

7 PROCEDURE DE VALIDATION ET DE RECETTE 30

7.1 Documentation à fournir 30
7.2 Contrôles 35

8 ANNEXE 36

8.1 Rappel sur les catégories 36

8.2 Table de correspondance des nouvelles appellations des câbles 36

1 INTRODUCTION

L'objet de ce document est de définir l'ensemble des normes réseaux à appliquer au sein du Groupement Hospitalier Brocéliande Atlantique (GHBA). Cette norme s'adresse à tout le personnel interne comme externe mis en relation avec le réseau informatique et voix.

2 LOCAUX TECHNIQUES

Un local technique est un local comprenant un ou plusieurs répartiteurs (baie ou armoire de brassage).

Tout site se compose d'un local dit « **principal** » et d'un ou plusieurs locaux dit « **secondaires** ».

Le local principal recevra les routeurs permettant une interconnexion WAN ainsi que les serveurs et devra se trouver à proximité de la tête de câble opérateur.

2.1 Implantation

Les locaux sont strictement réservés aux matériels informatiques et téléphoniques sachant qu'il est formellement interdit d'y stocker des réserves de consommables ou tout autre objet.

Il est souhaitable que l'emplacement des locaux d'un site soit choisi avec le plus grand soin et en accord avec la Direction de la Transformation Digitale (DTD) secteur réseau du GHBA.

Règles d'implantation :

1- Il est préférable de les placer au centre des bâtiments afin d'homogénéiser les longueurs de câbles.

2- A proximité d'une gaine technique.

3- Favoriser un environnement antistatique (classe B norme SN 429 001) et anti-poussières.

4- A distance des systèmes pouvant provoquer des perturbations électromagnétiques (cages d'ascenseurs, transformateurs, local TGBT, système de radiothérapie, imagerie médicale…).

5- Seules les conduites de fluides nécessaires pour la fonction du local lui-même (climatisation) sont tolérées.

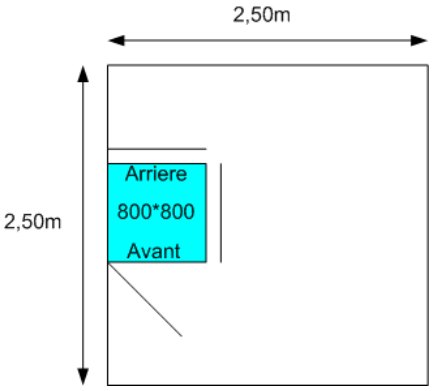
Aucun câble ne doit parcourir un trajet supérieur à 90m entre le répartiteur et une prise terminale. Les emplacements des locaux de télécommunication doivent par conséquent être choisis de manière à permettre toute nouvelle extension du câblage en tenant compte de la limite des 90 mètres.

Dans les grands bâtiments, on prévoira des sous répartiteurs conformément aux normes ISO/CEI 11801, EN50173 et ANSI/TIA/EIA-568.

2.2 Dimensionnement

Les locaux de télécommunication doivent être suffisamment grands pour l'installation d'au moins une armoire 800x800 19'' de 42U de hauteur. Une armoire devant être accessible depuis l'arrière, l'avant et un des 2 côtés latéraux.

Il en résulte une superficie minimale de 2,50m x 2,50m



2.3 Règles d'accès

Tous les locaux de télécommunication seront séparés et verrouillables en conformité avec les règles de l'établissement pour l'accès aux locaux sensibles (clés particulières, badges d'accès si disponibles dans l'établissement). Un mélange avec d'autres affectations doit être évité pour des raisons de sécurité et d'exploitation.

Sachant que **l'accès est restreint aux personnes habilitées en 24h/24, 365 jours par an**. Ces personnes sont :

- Le personnel des services techniques
- Le personnel de la DTD (système, sécurité et réseaux)

NB : tous les prestataires de services ou autres personnes doivent être accompagnées par une personne habilitée pour entrer dans ces locaux.

2.4 Environnement interne

Le local technique doit être climatisé ou au minimum dans une pièce avec un extracteur d'air afin que la **température interne ne dépasse pas 25°C (la pérennité d'un équipement électronique est garantie lorsqu'il n'y a pas de variation de température)**. L'émission de chaleur dépend de la taille de l'installation mais on estime pour un local secondaire entre 1,5 et 4,5kW. L'émission précise de chaleur doit être étudiée avant les travaux.

Lorsque le local est dit coupe-feu, l'extraction d'air ne peut se faire que vers l'extérieur et non pas vers une autre pièce contiguë.

Concernant la climatisation, elle devient obligatoire si un onduleur se trouve dans le local. Avant de choisir une climatisation, il faut s'assurer qu'il n'y a pas de réseaux d'eaux glacées à proximité. Dans le cas contraire il est préférable de les utiliser et de ne pas installer un système complet.

A l'installation de la climatisation, il faut veiller à ne pas mettre cette dernière au-dessus de quelconques matériels pour ne pas causer de panne en cas de fuite ou autre incident.

La climatisation des locaux techniques doit fonctionner 24h sur 24, 7 jours sur 7 c'est pourquoi il est préconisé d'avoir un système d'alerte et une maintenance régulière.

Les locaux techniques doivent respecter un taux d'hygrométrie inférieur au taux d'hygrométrie maximum accepté par les éléments installés. **En règle générale on acceptera un taux compris entre 30 et 50% d'humidité sans formation de condensation.**

Afin de se prémunir contre d'éventuelles **perturbations électromagnétiques**, il ne doit pas y avoir de transformateur ou toute autre machine tournante dans les locaux techniques informatiques. Il peut y avoir un onduleur à condition que les distances entre les éléments soient respectées (voir chapitre sur les compatibilités électromagnétiques).

Au niveau de l'éclairage, on utilisera de préférence des luminaires incandescents (350 à 450 lux) ou fluorescents à ballast électronique du fait de la perturbation électromagnétique engendrée par les tubes néons. Dans le cas contraire il faudra respecter les distances prescrites au chapitre sur les propagations.

L'alimentation électrique en courant ondulé doit se faire à partir de disjoncteur(s) différentiel(s) afin de rester cohérent avec la politique de continuité de services.

Le raccordement d'équipotentialité doit être exécuté au moyen d'une borne normalisée de mise à la terre.

Enfin, **les locaux devront être garantis contre :**

- **Les intrusions** (protections sur les fenêtres)
- **Les fuites, les infiltrations et projection d'eau** (détournement de conduites d'eau)
- **Le feu** (détection, information (reports d'alarmes), l'extinction (gaz)).

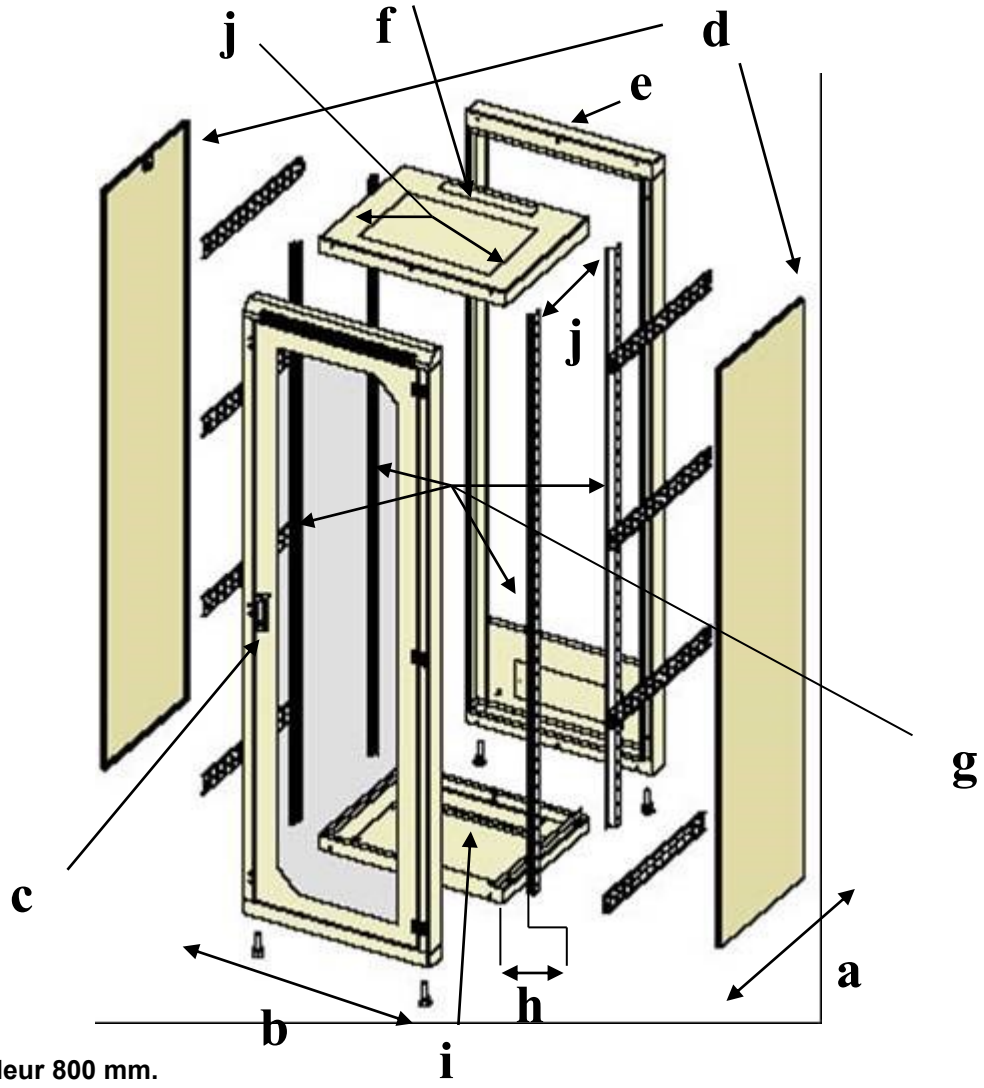
3 BAIES RESEAUX

Les baies réseaux sont gérées par le département ingénierie du GHBA rattaché à la DTD. De ce fait chaque intervention à l'intérieur de la baie doit être réalisée après accord de ce département. Si la baie n'est pas dans un local technique, elle doit être fermée à clé. Cette clé sera à disposition 24/24 7/7 du personnel habilité.

3.1 Matériel

Toutes les baies ou coffrets muraux devront avoir une possibilité d'extension de 30% afin de permettre de nouveaux câblages et l'installation d'éléments actifs supplémentaires si besoin.

Plus de 48 points RJ (Voix et Data) Armoire 19'' 800x800 de 42U exclusivement :



a) Profondeur 800 mm.
b) Largeur 800 mm.
c) Porte avant fermant à clé et perforée. NE PAS UTILISER DE PORTE VITREE.
d) Panneaux latéraux amovibles et pleins.
e) Porte ou panneau arrière perforée.
f) 1 extracteur d'air disposé en partie haute (ventilateur branché sur alimentation non ondulée).
g) 4 battis 19" réglables en profondeur.
h) Les deux battis en façade sont positionnés de façon à permettre la fermeture de la porte après mise en place des goulottes (retrait d'environ 10 cm par rapport à la porte).
i) Socle avec ouverture suffisante pour le passage de l'ensemble des câbles par plancher technique le cas échéant.

j) Partie supérieure avec deux ouvertures pour le passage des câbles lorsque l'alimentation en courant faible se fait par chemins de câbles aériens.

k) Prévoir un écartement de 44.45 cm minimum entre les battis pour pouvoir insérer un commutateur PoE.

Les baies ont aussi les caractéristiques suivantes :

- Des deux côtés en face avant, anneaux de cheminement vertical 1U (5 anneaux Ref 71008 chez Platine réseaux) tous les 4U pour les cordons de brassage.



- Guides-câbles 1 U entre chaque panneau ou équipement actif disposé dans la baie (règle : 1 guide câbles pour 24 câbles) (Ref CTI GM5ABV 94x76 Gigamédia)



- **1 étagère avec 4 points de fixation** sur lesquelles seront disposés les routeurs et/ou un commutateur de rechange
- **Chemins de câbles type Cablofil de profondeur 5,4cm (CF 54), largeur 40cm et hauteur 140cm** sur les deux côtés en partie arrière de la baie, pour le cheminement des câbles de propagation.
- Si deux baies sont nécessaires, elles seront placées côte à côte et les 2 panneaux adjacents seront retirés pour permettre une meilleure ventilation.

Si moins de 48 points RJ (hors extension future) on pourra utiliser **un coffret 19'' articulé de 16U** :



- **Profondeur 600 mm.**
- **Largeur 600 mm.**
- **Porte avant fermant à clé et perforée. NE PAS UTILISER DE PORTE VITREE**
- Les deux battis en façade sont positionnés de façon à permettre la fermeture de la porte après mise en place des goulottes (retrait d'environ 10 cm par rapport à la porte).
- **1 étagère avec 4 points de fixation** sur laquelle sera posé un commutateur de rechange en cas de besoin.

3.2 Emplacement

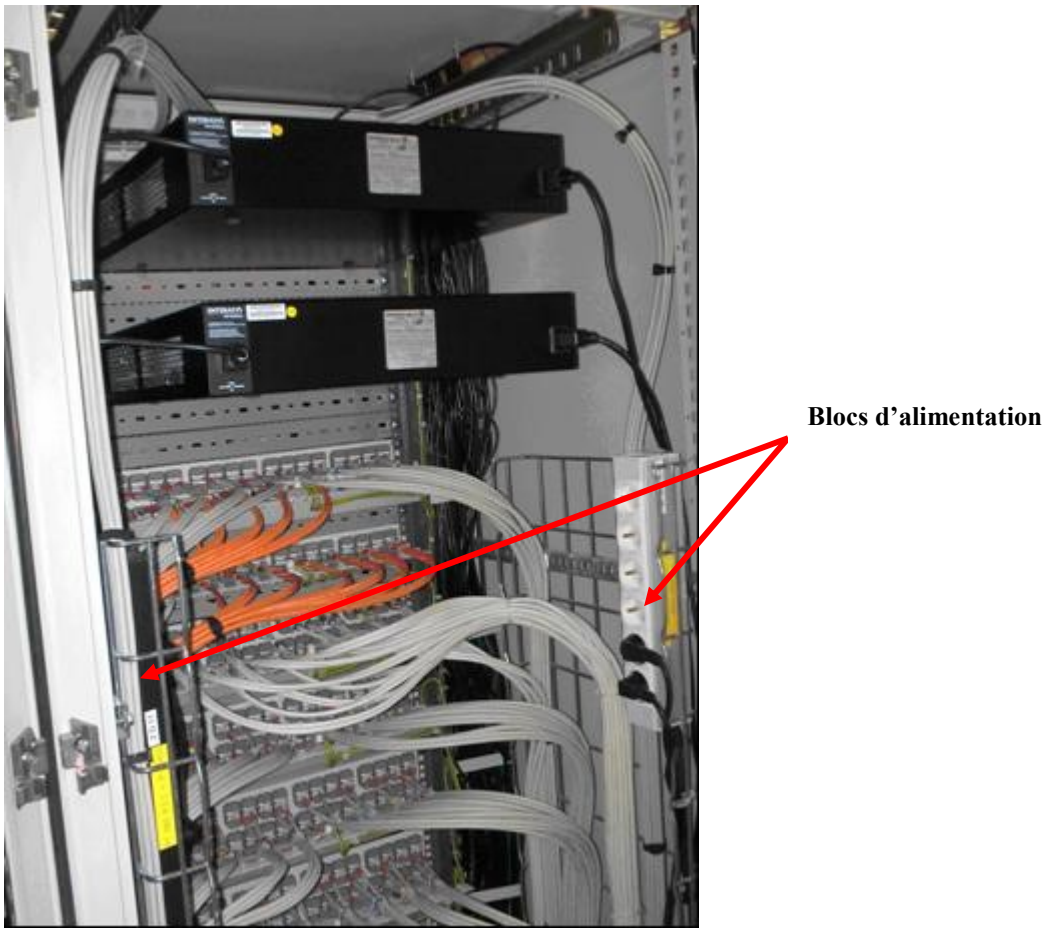
Ces baies doivent être :

- **Dans un local dédié** dans les conditions décrites au chapitre 2
- **Parfaitement accessibles** (trois côtés de la baie dont la face avant doivent être accessibles sauf s'il y a plus de deux baies adjacentes – Cf chapitre 2.2).
- A hauteur d'homme (dans l'impossibilité, prévoir une plate-forme d'accès avec une échelle pour y accéder).

3.3 Alimentation

3.3.1 Courants forts

Pour les armoires, il est nécessaire de prévoir **deux blocs de 6 prises discriminées 2P+T sans interrupteur** de chaque côté, placés dans le bas de la baie (Cf. photo). Chaque bloc de prise doit être raccordé si possible sur un départ différent de l'onduleur depuis un coffret électrique avec disjoncteur différentiel **16A**.



Pour un coffret on disposera d'un bloc multiprises rackable sur 1U de 6 prises discriminées 2P+T en façade, à l'horizontale, sur le premier U du bas.

Dans les 2 cas, les blocs doivent avoir une plaquette de marquage pour l'identification du distributeur électrique.
Une étiquette bleue pourra être apposée sur le bloc multiprise de gauche et une étiquette rouge sur le bloc de droite

3.3.2 Courants faibles

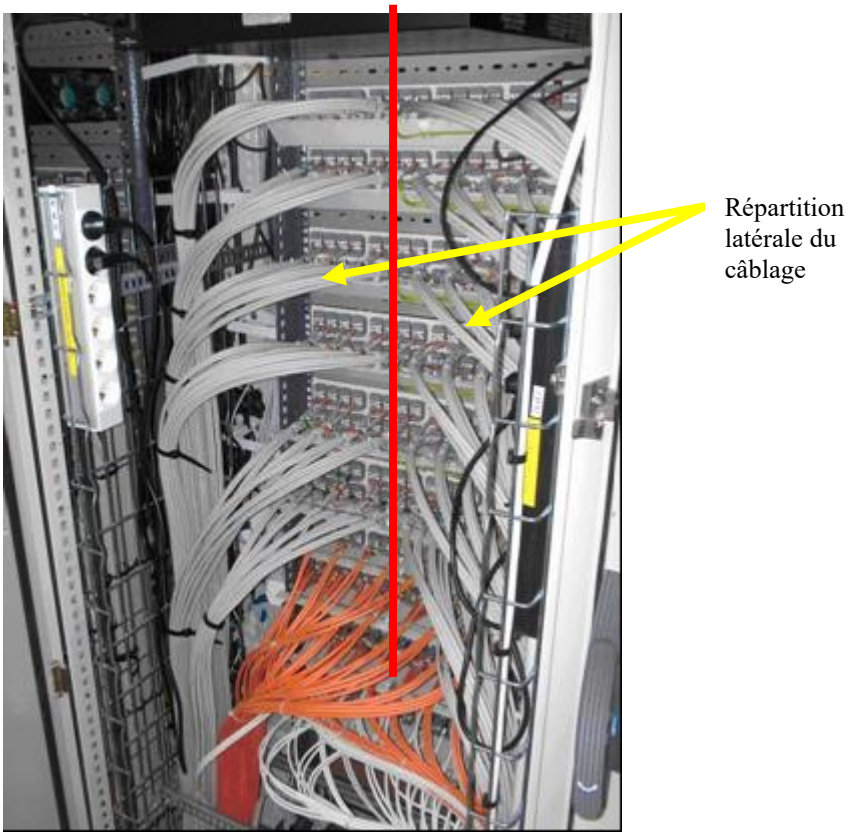
L'alimentation des baies en courant faible peut se faire soit par plancher technique soit par chemin de câble aérien (préconisé). Les chemins de câble aériens permettent de gagner du temps de câblage et de dé-câbler facilement un câble inutile.

Dans le cas des chemins de câbles, il sera prévu deux ouvertures (une à droite et l'autre à gauche avec joint de carrossier) sur la partie supérieure de la baie afin de distribuer les câbles.

Si l'alimentation se fait par le plancher, il faudra prévoir une ouverture suffisante dans le socle pour laisser passer les câbles.

Illustration d'un câblage de baie :

Câbles de distribution à l'arrière de la baie :



Cordons de brassage et jarretières en face avant :



3.4 Agencement des baies réseaux

Baie 42U 800x800



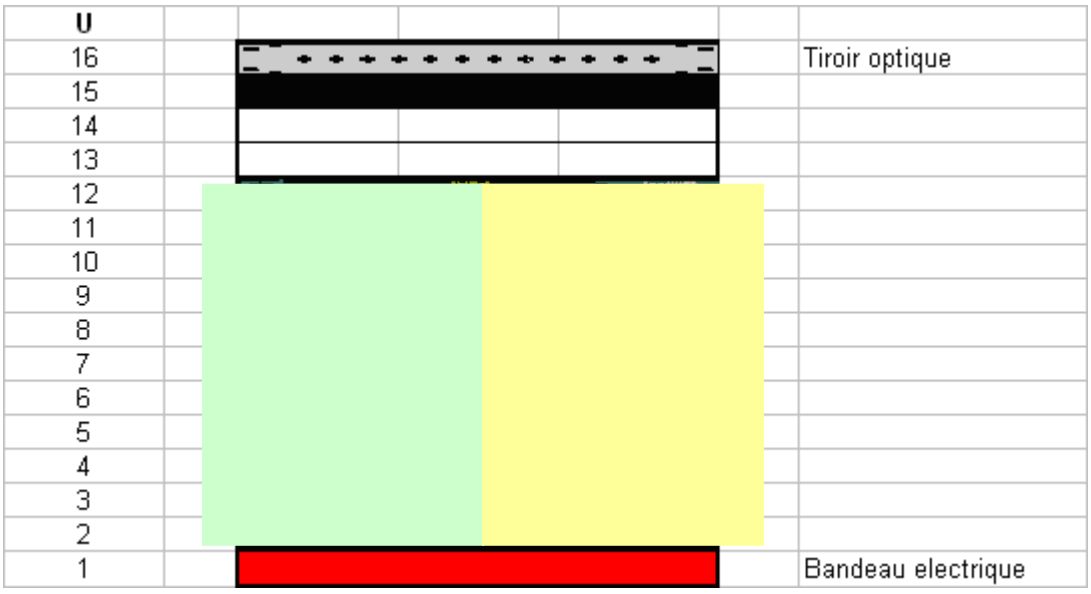
Anneaux verticaux

Guides câbles à anneaux

Brassage via anneaux de flux par la gauche

Brassage via anneaux de flux par la droite

Coffret 16U



Guides câbles à anneaux

Brassage via anneaux de flux par la gauche

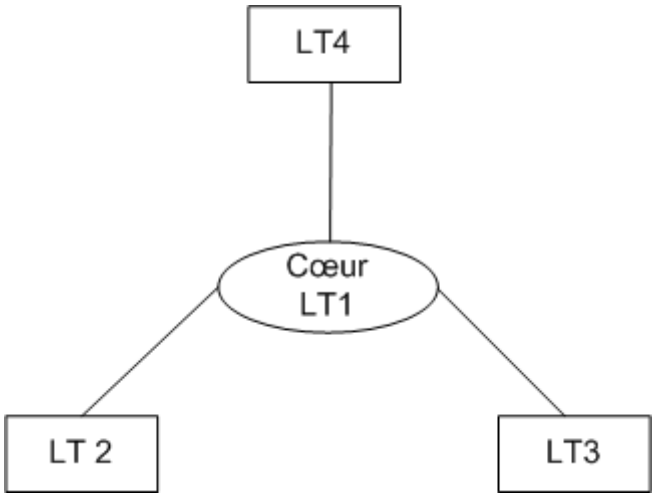
Brassage via anneaux de flux par la droite

4 REGLES DE DISTRIBUTION

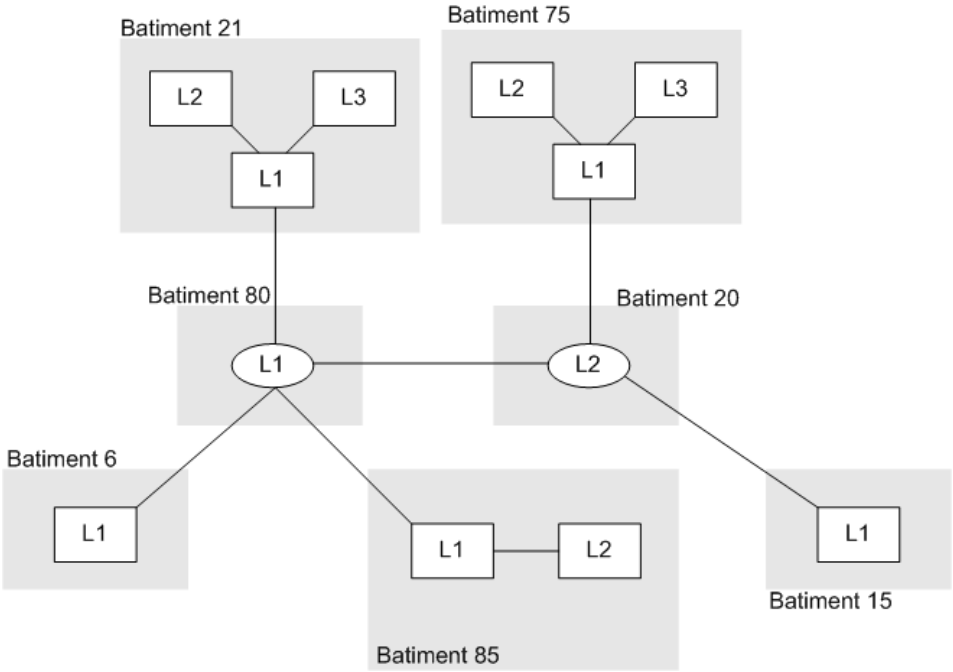
4.1 Règles de mise en œuvre

4.1.1 Implantation des rocades inter locaux techniques pour la data

L'interconnexion de locaux techniques se fera en fibre optique en tenant compte de la politique de continuité de service. Pour se faire, **tout local technique secondaire sera relié en direct avec le local technique principal (architecture en étoile)**.



Dans le cas où cela n'est pas possible, on posera une jarretière optique entre la fibre venant de la baie principale et la fibre de la baie cible (« cascading »). De cette façon, en cas de panne d'un équipement intermédiaire la baie cible n'est pas isolée de la baie principale. Attention, la faisabilité de cette interconnexion devra être étudié et validé au préalable par le département ingénierie du GHBA **(compatibilité et disponibilité des fibres optiques)**



Si plusieurs liaisons sont à réaliser entre deux ou plusieurs bâtiments, on empruntera des tranchées différentes pour prévenir de travaux éventuels pouvant endommager une rocade.

4.1.2 Distribution des prises terminales Data et Voix

Cette distribution se fera en câbles cuivre en empruntant des cheminements dédiés et seront de longueur maximale de 90m.

4.1.3 Compatibilité électromagnétique

Le système de câblage cuivre devra respecter la norme EN50174-2 sur les contraintes de cohabitation avec le courant fort.

Si l 'environnement électromagnétique est conforme aux séries EN 50081 et EN 50082 pour les perturbations conduites et rayonnées (lignes électriques) il faudra appliquer les règles suivantes pour le **câblage horizontal** :

- si la longueur de câblage horizontal est inférieure à 35 m, aucune séparation n'est exigée ;

- pour des longueurs supérieures à 35 m, les distances de séparation s'appliquent à toute la longueur

A l'exclusion des 15 derniers mètres raccordés à la prise (voir figure 5).

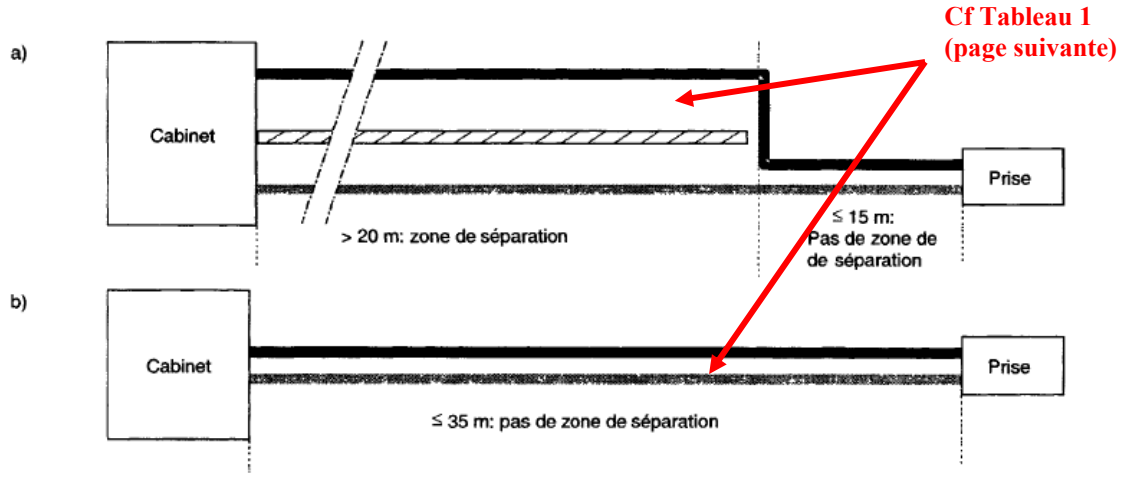


Figure 5 - Séparation entre câbles électriques et câbles de données

Lorsque le câblage est installé dans un environnement électromagnétique dont les prescriptions d'émission et d'immunité dépassent les niveaux définis dans les séries EN 50081 et EN 50082, les distances de séparation données au tableau 1 sont mises en œuvre d'une extrémité à l'autre. En fonction de l' environnement électromagnétique réel, il peut s'avérer nécessaire d'augmenter ces distances.

Pour les installations en vertical, les distances de séparation données dans le tableau 1 doivent s'appliquer d'une extrémité à l'autre.

Tableau 1 - Séparation des câbles de technologies de l'information (TI) et des câbles d'alimentation électrique

Type d'installation	Sans séparation ou séparation non métallique [1)]	Séparation en aluminium	Séparation en acier
Câble électrique sans écran Câble TI sans écran	200 mm	100 mm	50 mm
Câble électrique sans écran Câble TI écranté [2)].	50 mm	20 mm	5 mm
Câble électrique écranté Câble TI sans écran	30 mm	10 mm	2 mm
Câble électrique écranté Câble TI écranté [2)].	0 mm	0 mm	0 mm

1) On estime qu'en cas de séparateur métallique, la conception du système de gestion des câbles aura une atténuation de blindage lié au matériau utilisé pour le séparateur.

2) Les câbles de technologies de l'information écrantés doivent être conformes à la série EN 50288.

Les figures 6 et 7 illustrent ces exigences pour deux câbles cheminant en parallèles sans (figure 6) et avec (figure 7) séparateurs :

1) la distance minimum A de la figure 6a) est la pire situation entre deux points de fixation;
2) lorsque aucune fixation n'est prévue ou aucune contraintes physique comme des séparateurs ne sont présentes, une séparation A de 0 mm doit être assurée (figure 6b));
3) pour des câbles installés dans des compartiments adjacents d'un système de gestion de câbles ou d'un autre support incorporant un séparateur, la séparation minimum entre les câbles doit être réalisée de façon à être égale à l'épaisseur du séparateur A, à moins qu'une fixation des câbles soit prévue (figure 7a));
4) pour des câbles installés dans des des compartiments non adjacents d'un système de gestion de câbles ou d'un autre supportqui incorpore qui incorpore plus d'un séparateur, la séparation minimum entre les câbles doit être réalisée de façon à être égale à la distance A entre les séparateurs, à moins qu'une fixation des câbles soit prévue (figure 7b)).

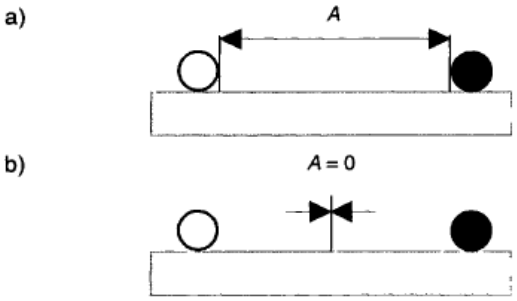


Figure 6 - Exemple de câbles d'alimentation électrique et de câbles de technologies de l'information en parallèle sans séparation métallique

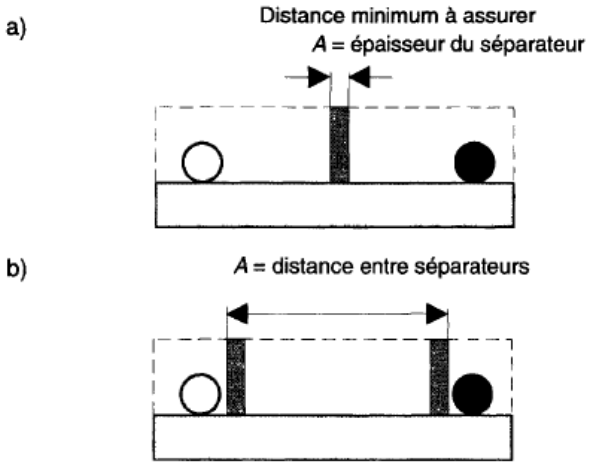


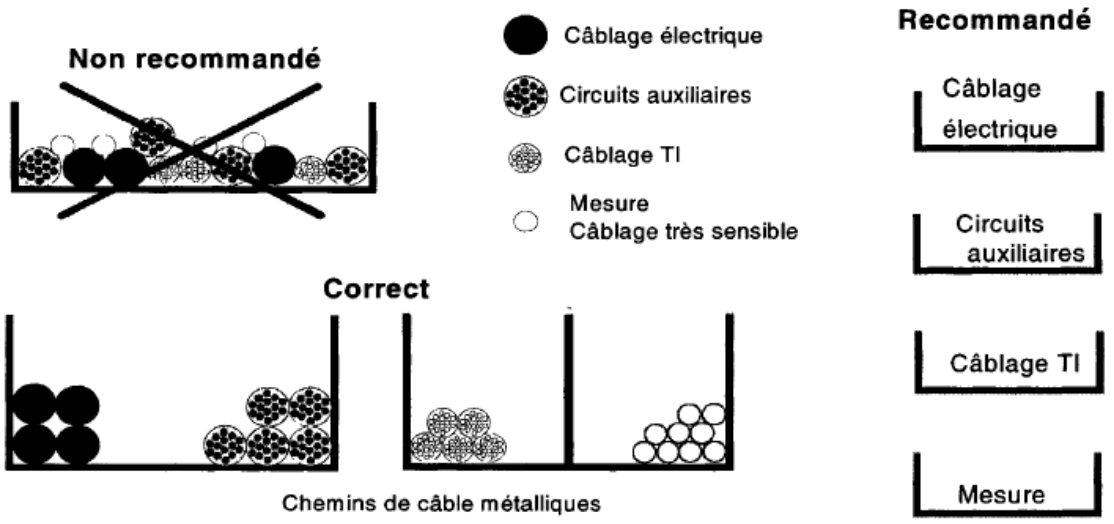
Figure 7 - Exemple de câbles d'alimentation électrique et de câbles de technologies de l'information en parallèle avec séparation métallique

Voici quelques autres sources de perturbations :

Contraintes d'environnement	Distances à respecter (mm)
Eclairage fluorescent	130
Eclairage incandescent	120
Onduleur (<10KVA)	500
Onduleur (>10KVA)	1000
Antennes, émetteur, radar, poste de soudure,…	3000
Moteur électrique à collecteur	2000

Il convient que les compartiments pour câblage électrique et les compartiments pour câblage de données soient dans des enveloppes séparées. Dans tous les cas, il convient que les bâtis de câblage de données et les équipements électriques soient séparés.

Le croisement des câbles doit se faire à angle droit. Il convient que les câbles à usage différent (par ex. câbles d'alimentation électrique et câbles de technologies de l'information) ne soient pas dans le même faisceau. Il convient que les différents faisceaux soient séparés électro magnétiquement les uns des autres, voir la figure 8.



NOTE : Toutes les parties métalliques sont reliées au réseau d'équipotentialité

Figure 8 - Disposition des câbles

Il est souhaitable qu'un espace libre situé à l'intérieur d'un chemin de câbles permette d'installer une quantité convenue de câbles supplémentaires. La hauteur du faisceau dans le chemin de câbles doit être plus basse que les côtés comme montré à la figure 10. L'utilisation de couvercles avec recouvrement améliore les performances CEM du chemin de câbles.

Pour une forme en U, le champ magnétique décroît près des deux coins. Pour cette raison, les conduits profonds sont préférables. (voir figure 10).

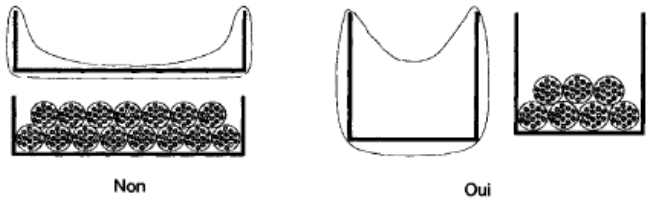


Figure 10 - Disposition des câbles dans une section métallique

4.1.4 Passage des câbles

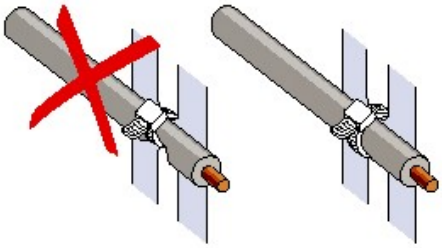
L'installateur prendra toutes les précautions nécessaires pour ne pas exercer de contraintes mécaniques (vrillage, tirage avec à-coups, frottements sur angles vifs) et **il respectera le rayon de courbure des câbles**.

Préconisation 3M pour catégorie 6A S/FTP LSOH : Rayon de courbure dynamique à la pose > ou = à 60mm Rayon de courbure statique (posé) > ou = à 30mm

L'utilisation d'un dérouleur de touret est recommandée afin de ne pas abîmer les câbles.



Les câbles devront être attachés tous les mètres avec des colliers de serrage dans la position permettant un retrait manuel. Les colliers de serrage doivent être serrés modérément à la main afin de ne pas modifier l'épaisseur de l'isolant et par-delà l'impédance des câbles.



4.2 Les supports

4.2.1 Les chemins de câbles

Les chemins de câbles doivent être fixés et non posés. Les fixations par tiges filetées sont préconisées dans les locaux principaux pour desservir les baies. On utilisera si possibles des supports muraux dans les locaux secondaires. **Tous les 10m une étiquette visible sera apposée indiquant que le chemin de câbles est réservé aux courants faibles**.

Tous les chemins de câbles seront reliés entre eux par une tresse de masse raccordée à la terre conformément à la norme en vigueur.

La taille des chemins de câbles est donnée dans le tableau suivant :

	Largeur minimale (mm)
Couloirs	300
Planchers techniques	300
Desserte de Baies	200

Remarque : prévoir une évolution du nombre de câble de 30% pour déterminer la capacité du chemin de câble.

4.2.2 Les goulottes et plinthes

Elles sont utilisées pour la distribution des postes de travail dans les bureaux.
Il est nécessaire d'avoir une séparation physique (métallique ou plastique) suivant le type de plinthes **pour séparer le courant fort du courant faible.**

4.2.3 Les tubes

Ils seront utilisés pour les cheminements horizontaux secondaires, principalement dans les zones techniques (ateliers, garages). Ils seront également utilisés pour la protection des câbles lors de la traversée de réserves, cloisons ou dalles béton.

Le tube est fixé au mur avec des attaches spéciales de type clipsotube ou colliers rilsan avec embases. Les attaches doivent être au plus espacées de 50 cm en partie horizontale et 60 cm en partie verticale.

4.2.4 Les prises terminales

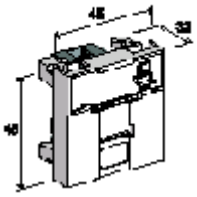
De manière générale, un poste de travail par 10m².
Un poste de travail est composé de : 3 RJ + 2 Prise de Courant Ondulé + 3 Prises de Courant Normal
Cas particulier :

Secrétariat consultation

Si 1 secrétaire 6 RJ + 2 PCO + 5 PCN

Si plus d'une secrétaire 4 RJ par poste avec 2 PCO/3PCN + 2 RJ dans la pièce pour équipements communs avec 2 PCN

Dans tous ces environnements, on utilisera des boîtiers de type volition avec prise RJ45 de la marque 3M seulement en environnement sec **avec porte étiquette**.

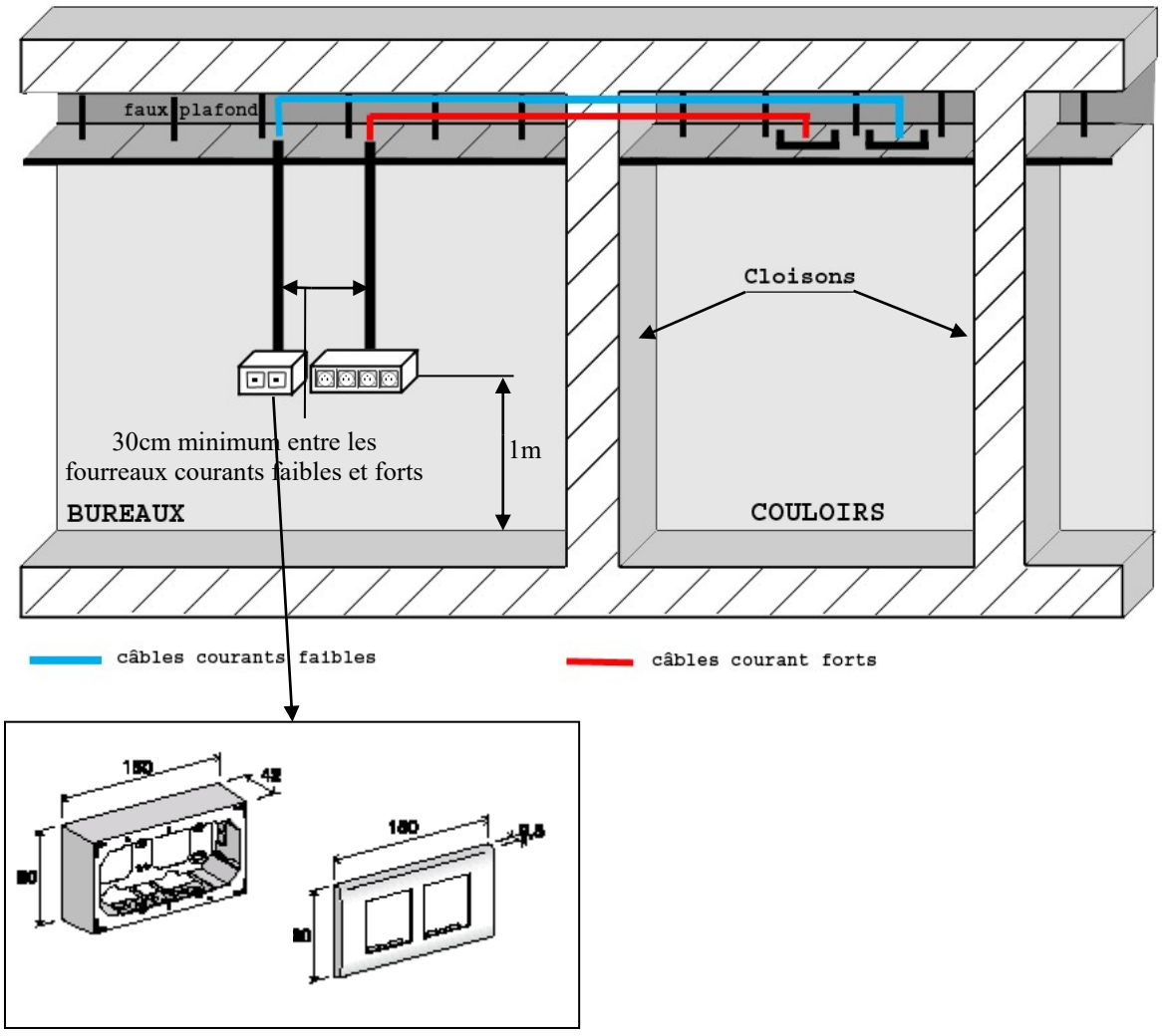


4.3 Les modes de distribution

Tout câble, seul ou en torons doit être accompagné d'un support (chemin de câbles, goulotte, moulure, tube, …).

4.3.1 Distribution dans les cloisons

Certaines cloisons sont creuses et permettent la descente des câbles jusqu'au poste utilisateur. L'utilisation de gaines reste obligatoire.

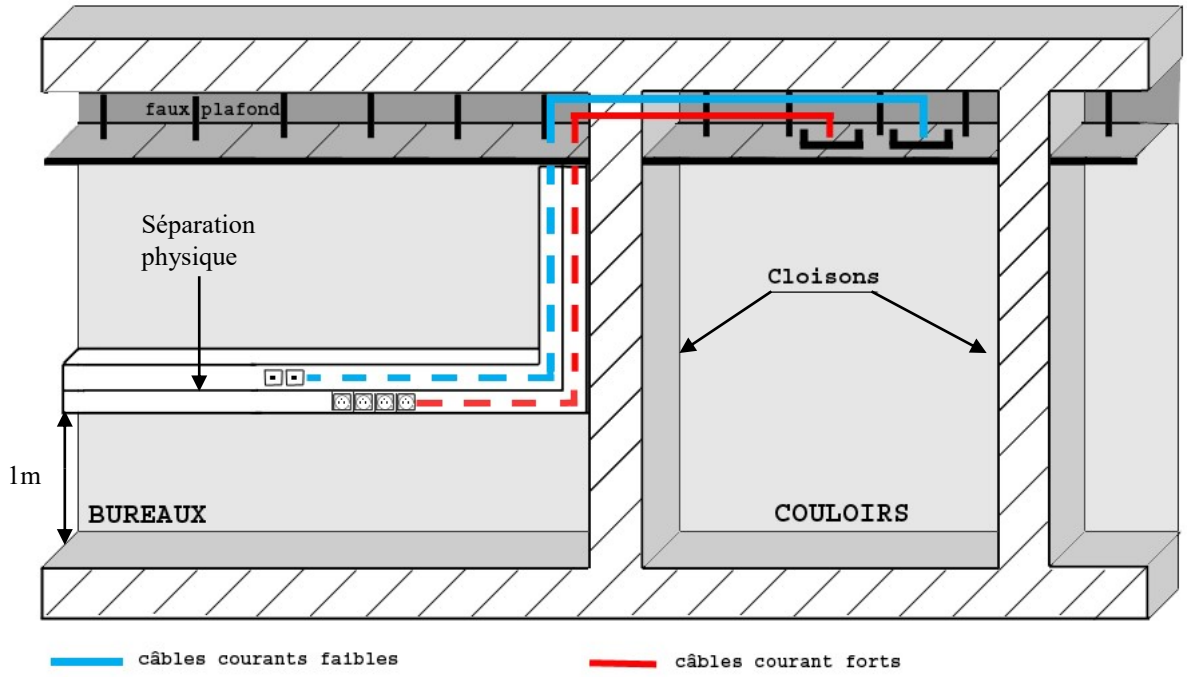


Détail du boîtier

4.3.2 Distribution par goulotte ou moulure

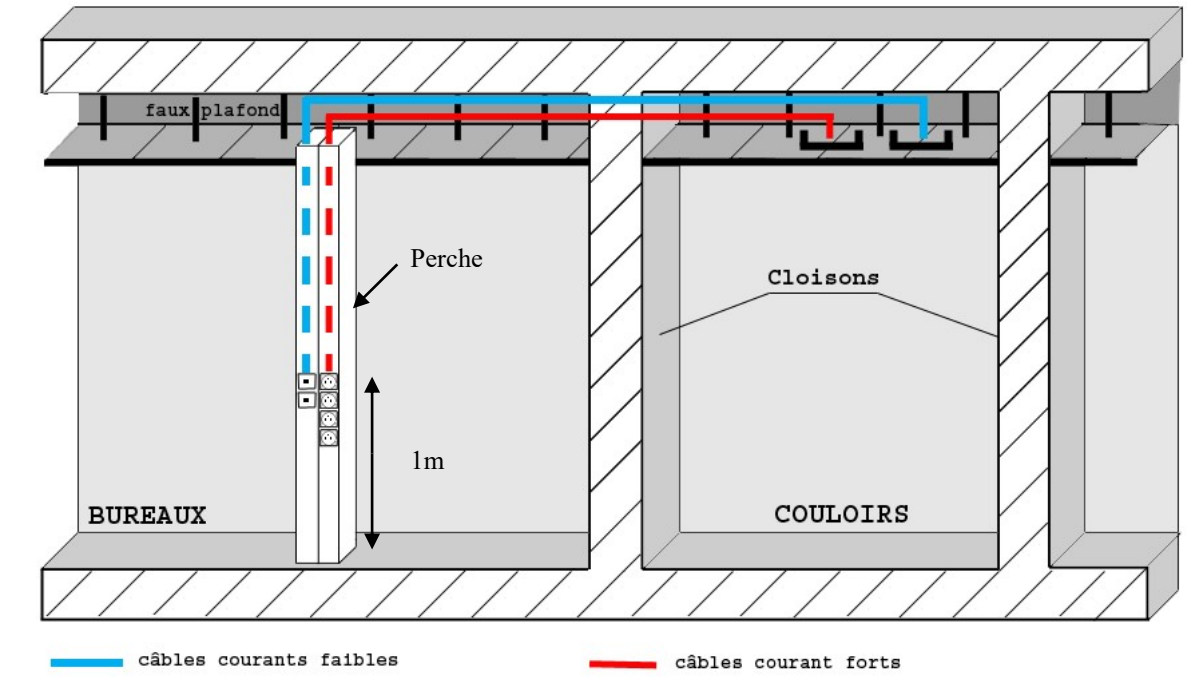
Suivant le nombre de câbles, on pourra utiliser une goulotte ou une moulure. On utilisera une moulure pour un nombre réduit de câbles.

Ce type de distribution s'applique plus particulièrement aux bureaux dont les cloisons sont pleines.



4.3.3 Distribution par perche

Ce type de distribution est exclusivement réservé aux bureaux équipés de faux plafonds. L'avantage de ce principe est le positionnement de la colonne à l'endroit désiré.



4.3.4 Distribution par le sol

Pour faire une distribution par le sol, il est nécessaire d'avoir un plancher technique dans lequel on respectera les contraintes techniques d'environnement. En cas extrême, il y a possibilité de faire des tranchées dans le sol pour y mettre des fourreaux mais ceci n'est pas souhaitable sur le long terme.

5 COMPOSANTS DU CABLAGE

5.1 Liaisons optiques

Les liaisons optiques sont obligatoirement utilisées pour une **liaison entre locaux techniques et pour les liaisons inter bâtiments**. Elles sont aussi préconisées dans les zones perturbées (courant forts).

5.1.1 Tiroirs optiques

Les tiroirs optiques doivent obligatoirement être **en haut d'une baie**. Ils doivent être de **12 brins minimums avec des connecteurs LC/UPC** en façade.

5.1.2 Fibres optiques

La catégorie, le type et le nombre de brins pour une fibre seront choisis en fonction de la longueur inter répartiteurs et s'il y a du cascading. **Ce choix devra être validé par le service réseau du GHBA**

Catégorie et type validé :

- Fibre de **catégorie OS1 et de type 9/125 en monomode (5Km 1000LX 1310nm et 10Km 10GLR 1550nm)**

Les fibres peuvent être acheminées de différentes façons :
- Par chemins de câbles courant faible ou fort si existant
- Fourreau PVC en extérieure

5.2 Liaisons cuivre

L'ensemble des composants d'une liaison cuivre devra être d'un même fabricant pour assurer une homogénéité dans le système et ainsi garantir pérennité, qualité et performance.

5.2.1 Platines RJ

Les platines RJ sont de 48 ports minimum et de hauteur 1U de type Volition à accroche Keystone sérigraphiées (numéros de 1 à 48 imprimés pas le constructeur). Les connecteurs utilisés seront à contacts décalés mono-fourche avec mâchoires de verrouillage permettant un câblage sans outil et un volet de protection intégré à fermeture automatique.

NB : la borne de masse qui permet de maintenir la continuité de masse avec le connecteur RJ devra être raccordée.

5.2.2 Connecteur RJ

Les **connecteurs Volition K10** à embase Keystone avec volet intégré à fermeture automatique sont préconisés conformes aux spécifications des systèmes de catégorie 6a / Classe EA étendues à 500MHz.

5.2.3 Paire torsadée

Les paires torsadées seront utilisées pour câbler les prises des bureaux. On utilisera **des câbles 4 paires écrantés S/FTP Volution** (Câble à paires torsadées avec tresse générale et écranté par paires) catégorie **6A (10G) 100 Ohms** avec **gaines LSOH** (Low Smoke 0 Halogène) qui ne dégagent ni fumées ni gaz toxiques en cas d'incendie conformément à la législation.

Pour des raisons de coûts de pose on privilégiera des câbles 2 x 4 paires.

5.2.4 Cordons de brassage RJ45

On utilisera des cordons **RJ45 F/UTP blindés 100Ω de catégorie 6A**.

<u>Attention :</u> la somme des longueurs de cordons dans les bureaux (du poste à la prise murale) et dans la baie (de la rocade à l'élément actif) ne doit pas dépasser 10 mètres.

Remarque :
Sur chaque site, dans le local principal, il doit y avoir des liaisons de SPARE telles que :

- Des jarretières optiques avec les connecteurs adéquats (LC/LC, LC/ST, LC/SC).
- Des cordons de brassage droits et croisés.

5.3 Wifi

Les bornes seront de marque Cisco et de modèles C9115AXI-E ou C9120AXI-E. Il conviendra de réaliser une étude de couverture en 2,4 GHz (802.11g/n) et 5 GHz (802.11ac/ax).
Les seuils à respecter pour une cellule seront les suivants :

-65 dBm pour l'atténuation
Minimum 25dB de SNR (Rapport Signal sur Bruit - Noise Signal Ratio)

Dans le cas où les travaux de cloisonnement et de chemins de câbles ne sont pas terminés, il conviendra de passer l'atténuation à -60dBm.

Afin de pallier à d'éventuelles difficultés de réalisation d'étude de couverture dans les délais impartis, la pose d'une prise tous les 20 mètres pour raccordement de bornes WIFI est souhaitée.

Les points RJ45 seront sur boitier mozaic à l'arase du faux plafond avec un love de 5m pour pouvoir ajuster si besoin. Attention toute la chaine de liaison (câble + connecteurs) devra supporter l'alimentation électrique PoE (IEEE 802.3af) et PoE+ (IEEE 802.3at).

Les bornes seront positionnées à l'horizontale conformément au document d'installation des modèles C9115AXI-E ou C9120AXI-E pour obtenir la meilleure couverture.

Les faux plafonds métalliques sont à proscrire si possible pour des raisons de performance du signal radio.

5.4 DECT

Les bornes installées seront de type Aastra DECT/IP. Afin de garantir le handover, les bornes doivent être placées de manière à ce que la limite de -70dBm (RSSI) soit respectée entre les bornes. Une étude sur site devra être réalisée au préalable du câblage.
Dans le cas où les travaux de cloisonnement et de chemins de câbles ne sont pas terminés, il conviendra de passer l'atténuation à -60dBm.

Afin de pallier à d'éventuelles difficultés de réalisation d'étude de couverture dans les délais impartis, la pose d'une prise tous les 20 mètres pour raccordement de bornes DECT est souhaitée.

Les points RJ45 seront sur boitier mozaic à l'arase du faux plafond avec un love de 5m pour pouvoir ajuster si besoin. Attention toute la chaine de liaison (câble + connecteurs) devra supporter l'alimentation électrique PoE (IEEE 802.3af) et PoE+ (IEEE 802.3at).

6 IDENTIFICATION

Afin de faciliter la maintenance, la supervision, l'administration des réseaux il est important de **prévoir une bonne identification**. Cette dernière doit être particulièrement lisible et visible facilement. C'est pourquoi, sauf pour les cas mentionnés on apposera **l'étiquette d'identification en façade de l'élément**.

6.1 Locaux et baies informatiques

Dans un bâtiment, les locaux techniques sont numérotés de façon à ce que le numéro 1 soit le local principal et que les suivants soient numérotés en fonction de leur éloignement du local principal. Le local numéro 2 sera donc le local le plus proche du numéro 1 et ainsi de suite. L'étiquette d'identification sera apposée sur la **porte du local** et sera de la forme suivante :

<N° bâtiment> Nom bâtiment – L<N° local> Nom du local
Exemple : 20 PTM – L2 Autocom

La numérotation des baies se fera fonction de son éloignement par rapport à la porte du local. La baie numéro 1 est donc la baie la plus proche de la porte. L'étiquette d'identification sera apposée sur le **bâti de la baie** et sera de la forme suivante :

Baie <N° baie>

6.2 Disjoncteurs

Les disjoncteurs dans les baies informatiques sont repérés de la façon suivante :

2 - **A** - **43**

étage — armoire électrique — n° disjoncteur

6.3 Bandeaux ou panneaux

Les bandeaux ou panneaux sont repérés avec des lettres sachant que le premier bandeau en partant du haut de la baie se verra attribuer la lettre A. L'étiquette d'identification sera apposée sur la **façade du bandeau du côté gauche**.
NB : Vérifier que tous les connecteurs d'un bandeau sont bien numérotés de 1 à 24 ou à 48.

6.4 Tiroir optique

Les tiroirs seront repérés des 2 côtés (tenant – aboutissant) en respectant la nomenclature suivante :

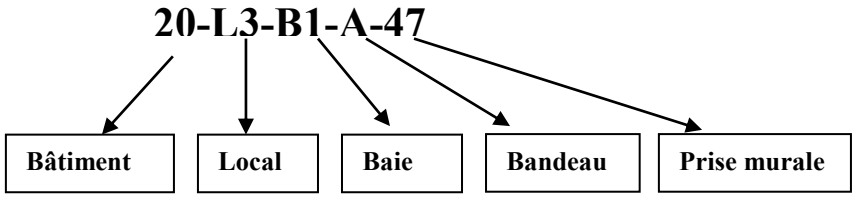
<nb de brins> FO mono <caractéristiques> - vers Bat<N°>-L<n°>-B<N°> - <longueur>

Exemple : 12 FO mono 9/125 OS1 - vers Bat110-L1-B1 - 615m

L'étiquette d'identification sera apposée sur la **façade du tiroir du côté gauche**.

6.5 Prises murales

Voici un exemple d'identification d'un aboutissant dans un bureau :



L'étiquette d'identification sera apposée sur la prise dans l'emplacement réservé.

6.6 Cordons de brassage Voix Data

Voici le code des couleurs des cordons de brassage à respecter afin de faire un repérage efficace :

Brassage DATA

RJ45

Gris	Stations et imprimantes
Noir	Serveurs*, routeurs et AP Wifi
Rouge	Lien inter commutateurs

CBE

Blanc ou gris	Stations et imprimantes

Brassage Voix

RJ45

Bleu	Postes dans chambre
Vert	Postes analogiques
Jaune	Postes numériques

CBE

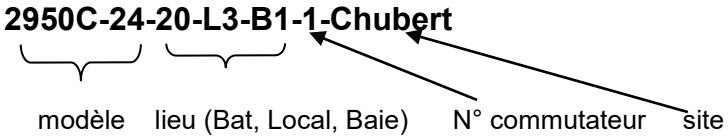
Orange	Tous postes téléphoniques

* On repèrera les câbles reliant les serveurs avec des bagues (une à chaque extrémité) sur lesquelles on appose **une étiquette avec le nom du serveur**.

6.7 Commutateurs

Sur les commutateurs, on posera une étiquette comportant le modèle, le lieu, le numéro et le nom du site. Le tout intercalé par « **-** ».

Exemple :



7 PROCEDURE DE VALIDATION ET DE RECETTE

7.1 Documentation à fournir

A la fin de chaque intervention, l'intervenant se doit de fournir au service réseaux du GHBA un **dossier de recette électronique** composé des documents relatifs à son intervention :

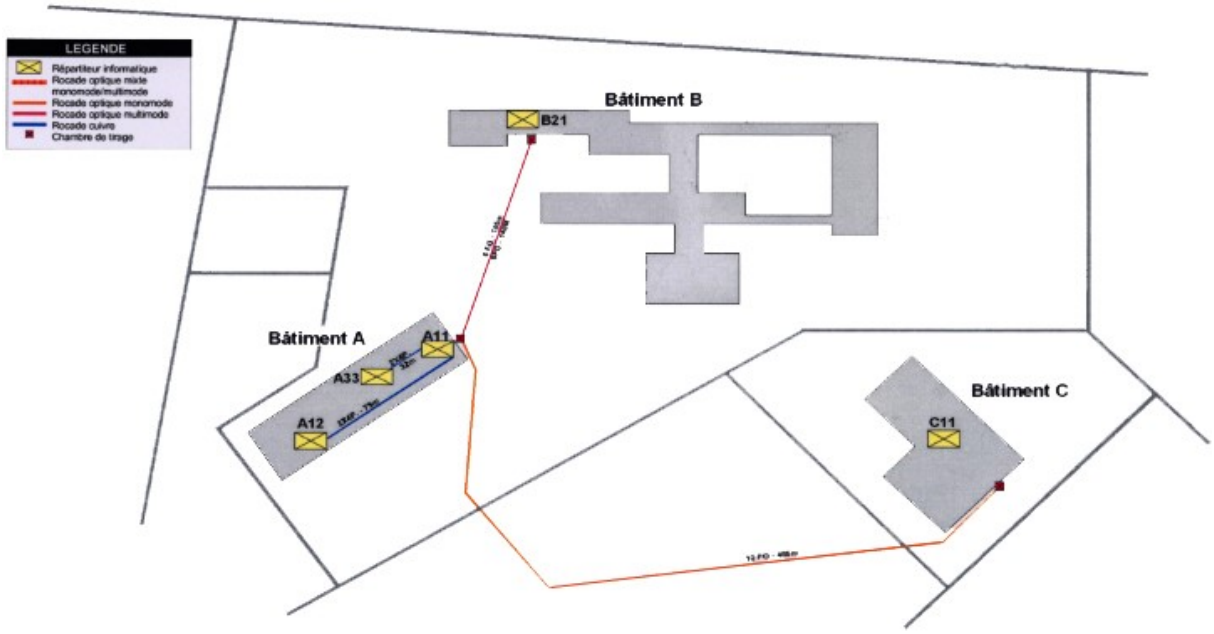
Ce dossier est une condition nécessaire pour établir le PV de réception d'un chantier et ainsi libérer la facturation.

1. Plan de recollement

Plan de masse où sont positionnées les gaines techniques utilisées par le courant faible et la fibre optique.

2. Plan de masse

Exemple de plan de masse type :



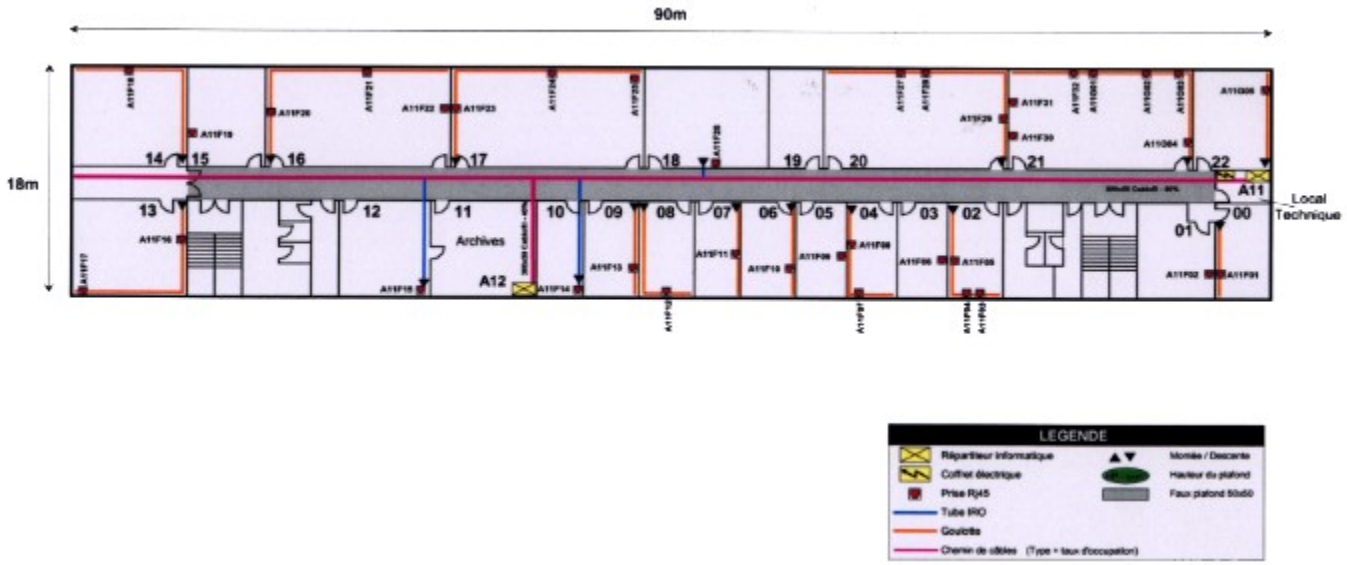
Plusieurs informations doivent figurer sur le plan de masse. Il doit y avoir au minimum :

- L'emplacement des locaux techniques, des baies informatiques et des onduleurs.
- Le cheminement des fibres optiques avec les caractéristiques de chaque fibre (nombre de brins et type).
- Le cheminement des rocades cuivre.
- Les armoires électriques alimentant les différents locaux techniques.

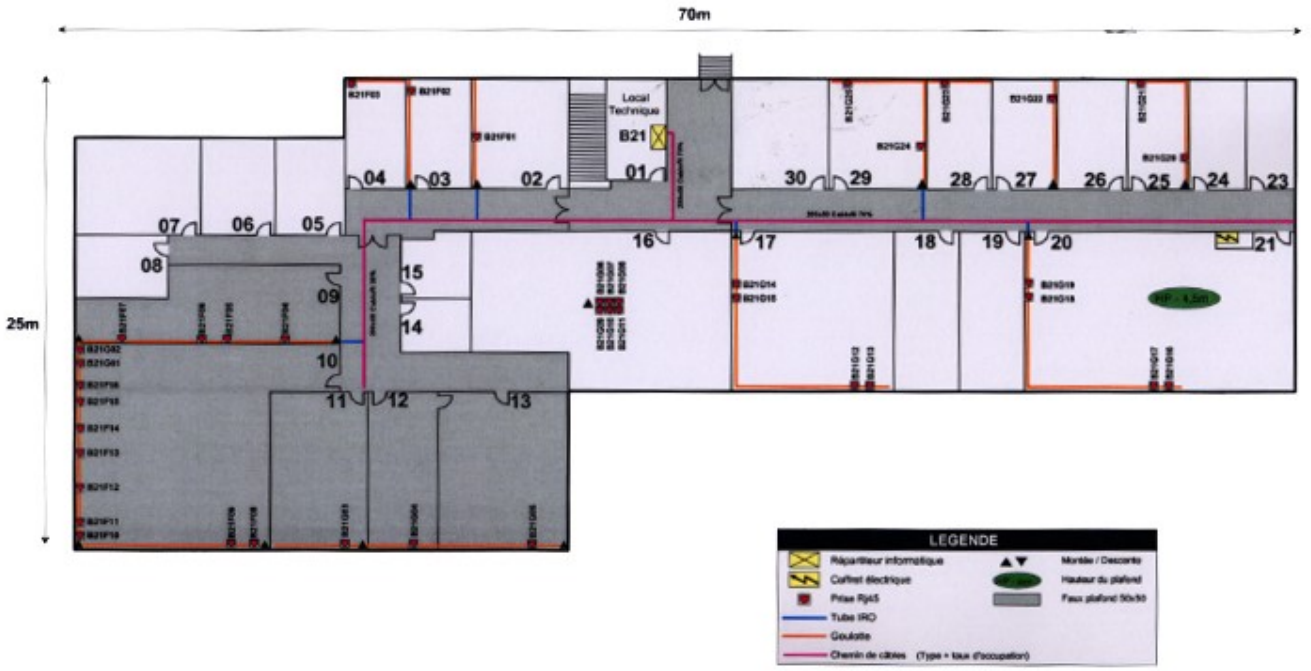
3. Plan d'implantation

Exemple de plan d'implantation d'un bâtiment à deux étages :

1er étage



2ème étage



Plusieurs informations doivent figurer sur le plan d'implantation. Il doit y avoir au minimum :

- L'emplacement des locaux techniques, des baies informatiques et des onduleurs.
- L'emplacement des coffrets électriques.
- Le cheminement des câbles dans les locaux et le mode de propagation utilisé (tube IRO, goulotte, chemin de câble).
- L'emplacement des prises dans les bureaux avec leur nom (se reporter au chapitre identification).
- L'emplacement des faux plafonds et des planchers techniques.

4. La fiche répartiteur

A la fin de chaque intervention dans une baie, l'intervenant doit fournir ce document avec les modifications apportées. Un exemplaire de ce fichier est disponible par l'intermédiaire du service réseaux.

Site	Auray Le Pratel	**Version 1.0**	
Auteur	YGT		
Creation	24/04/2008		
	20-L1-Autocom-B1-1	Bati Rack 42U	
U			
42		12 FO Multi 62,5/125 Vers 20-L2-B1-1	
41			
40		12 FO Mono 50/125 Vers 20-L2-B1-1	
39			
38			
37			
36			
35			
34			
33			
32			
31			
30			
29			
28			
27			
26			
25			
24			
23			
22			
21		Mutli 50paires vers 20-L2-B1-2	
20			
19		24 RJ45 K6	
18			
17		24 RJ45 K6	
16			
15		48 RJ45 K5e	
14			
13			
12		48 RJ45 K6a	
11			
10			
9			
8			
7			
6			
5			
4			
3			
2			
1			

5. Photos des baies

A la fin de chaque intervention dans une baie ou coffret informatique, **l'intervenant doit obligatoirement prendre des photos de la baie même si le changement est minime**. Sur ces photos au format numérique, **on doit pouvoir distinguer facilement les éléments et leurs plots occupés** en façade. La face arrière doit elle aussi être prise en photo. Si l'intervenant juge nécessaire, il peut prendre d'autres vues pour montrer des détails ou autres spécificités. Ces photos doivent être transmises au département ingénierie du GHBA pour qu'elles soient conservées et référencées.

6. Tests cuivre

Pour les liaisons RJ45 de distribution, le câbleur devra fournir les mesures suivantes :

Tests en Catégorie 6A selon les normes ISO/IEC (logiciel de test réactualisé : norme et pas draft)
- La mesure de **la longueur** du câble.
- **L'atténuation** : rapport entre le signal émis à une extrémité et le signal reçu à l'autre extrémité.
- **NEXT**: émission 'un signal de test sur une paire et mesure du signal induit sur l'autre paire à la même extrémité.

Tests effectués uniquement 6a :
- **PSNEXT** : émission d'un signal de test sur une paire et mesure du signal induit sur les trois autres paires à la même extrémité.
- **FEXT, ELFEXT** : émission d'un signal de test sur une paire et mesure du signal induit sur l'autre paire à l'autre extrémité.
- **PSELFEXT** : émission d'un signal de test sur une paire et mesure du signal induit sur les trois autres paires à l'autre extrémité.
- **Le délai de propagation** : mesure du temps nécessaire au signal pour se propager d'une extrémité à l'autre du lien.
- **ACR** : différence entre le NEXT et l'atténuation (également appelé rapport signal/bruit).
- **PSACR** : valeurs d'ACR cumulées sur 4 paires.
- **Return Loss** : mesure du signal réfléchi(écho).
- **Delay Skew** : différence de temps de propagation du signal entre les paires.

Les tests de la 6a devront être réalisé à 500Mhz selon la norme ISO/IEC 11801:2002/Amd 2:2010

Valeurs recommandé pour la K6a en EIA/TIA :

EIA/TIA-568-B.2-10 (février 2008)
Performances Canal Catégorie 6$_{Augmented}$

Fréquence	250 MHz	500 MHz
Return Loss minimum (dB)	8	6
Atténuation maximale (dB)	33,9	49,3
NEXT minimum (dB)	33,1	**26,1**
PS NEXT minimum (dB)	30,2	**23,2**
ACR-F minimum (dB)	15,3	9,3
PS ACR-F minimum (dB)	12,3	6,3

7. Tests de réflectométrie

Une réflectométrie permettra de mesurer les paramètres suivants :

- Perte des connecteurs.
- Perte de la section.
- Longueur de la fibre.
- Affaiblissement linéique.
- Perte cumulée.

Voici les **valeurs maximales d'atténuation** en fonction des éléments que le GHBA accepte pour valider un test d'une architecture optique :

Fibre 9/125

- **1 dB/km** avec longueur d'onde à **1310nm**
- **1 dB/km** avec longueur d'onde à **850nm**

- Les connecteurs :
  - **0,5 db par connecteur** sachant que la valeur retenue est la moyenne des valeurs de perte d'un connecteur dans le sens **O -> E** (Origine -> Extrémité) et dans le sens **E -> O**

- Les épissures :
  - **0,2 db par épissure**

L'entreprise de câblage doit fournir des réflectogrammes de chaque brin de fibre dans les deux sens de la liaison avec deux valeurs de longueur d'onde (850nm et 1310nm).

Avec la totalité des réflectogrammes, l'entreprise se doit de fournir un tableau récapitulatif de la forme suivante :

N° brin	Longueur (Km)	Perte C1 (dB)		Pente fibre (dB)	Perte C2 (dB)		Perte moyenne (dB)		Perte cumulée (dB)	Affaiblissement linéique (dB/Km)
		O->E	E->O		O->E	E->O	C1	C2		
1										
2										
3										
4										
5										
6										

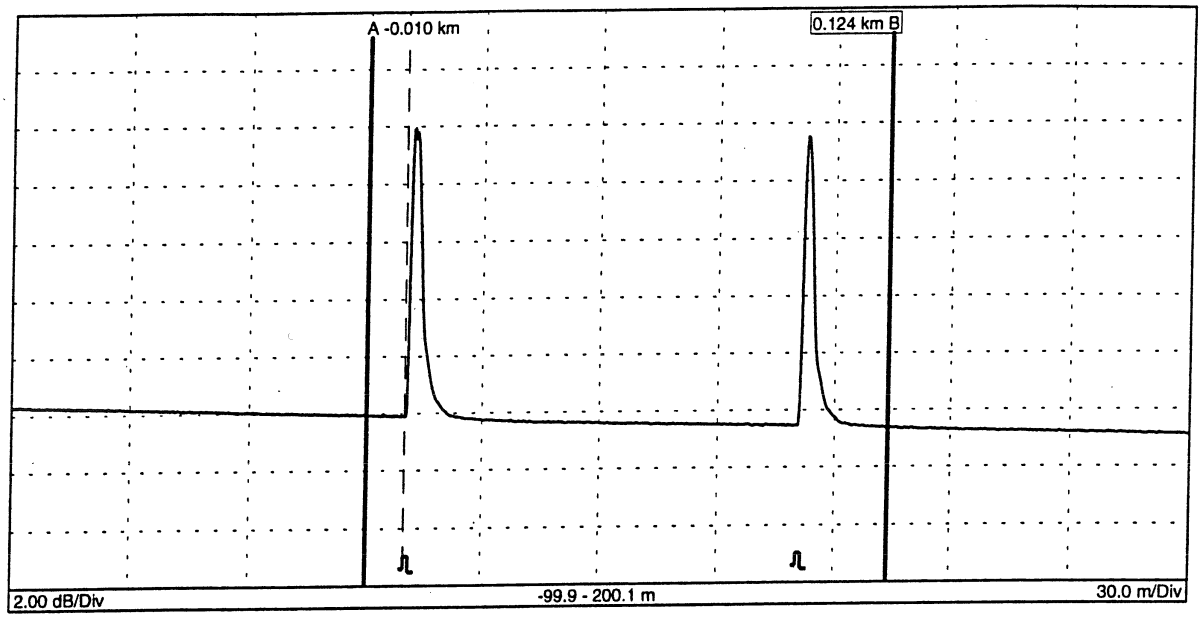
Voici un exemple de relevé réflectométrique d'une liaison optique :

02.10.2001 09:07:01 Page 1

Trace: A:\LACTALIA\NH_01.SOR

Date et heure de mesure: 01.10.2001 11:15:42
N. CABLE :
N. FIBRE : #001
ORIGINE : BAIE 4
EXTREMITE: BAIE 3
SITE : LACTALIS
Système : E6000B, DE39100620, 5.2
Module : E6009A, DE37300297, A3914-0753 (multimode)

Plage :	0.3-0.9 km	Optimiser :	Résolution
Largeur d'impul. :	5 ns	Dist. entre échant. :	31.30 cm
Longueur d'onde:	850 nm	Durée de moyennage :	0:10
Coeff. diffusion :	31.000 dB	Indice de réfraction :	1.49600
Décalage horizontal:	528.89 m		



Marqueurs A/B

A-B:	133.7 m
Perte 2 pts:	0.565 dB
Atténuation 2 pts:	4.227 dB/km
Atténuation LSA:	5.870 dB/km
ORL 2 pts:	23.595 dB

Marqueur B

Position :	124.0 m
Perte ins. à #1	0.126 dB
Réflectance à #1	-26.93 dB
Perte cum. à B:	0.000 dB

Table des événements

Seuils: Non réflectif: -.-- dB, Réflectif: -.- dB, Fin de la fibre: -.- dB

No.	Type	Emplacem. km	Réfl. dB	P.ins. dB	Attn. dB/km	P.cum. dB	Info
1	Réflect	0.0000	-26.928	0.126	-.---	-.---	
2	Réflect	0.1005	-26.876	0.033	5.157	-.---	

7.2 Contrôles

Pour des raisons de fiabilité, le service réseaux sera amené à faire des visites de préventions. A l'issue de chaque visite un document sera rédigé pour permettre d'avoir un état des lieux et d'anticiper des aménagements ou des remplacements.

8 ANNEXE

8.1 Rappel sur les catégories

Catégorie 6 / classe E
Support du Gigabitethernet sur 4 paires simultanément
Connectique RJ45

Classe F catégorie 6a
Bande passante toujours plus importante
Evolution vers le 10 Gigabit Ethernet

8.2 Table de correspondance des nouvelles appellations des câbles

Nouvelles appellations	Anciennes appellations	Désignations
U/UTP	UTP	Câble à paires torsadées non écranté
F/UTP	FTP	Câble à paires torsadées avec écran général
U/FTP	FTP PiMF	Câble à paires torsadées écranté par paire
F/FTP	FFTP	Câble à paires torsadées avec écran général et écranté par paire
S/FTP	SFTP	Câble à paires torsadées avec tresse générale et écranté par paire

