

- les travaux majeurs (réfection pré-câblage vertical et horizontal et mise aux normes de prises RJ45)
- ou les travaux mineurs (mise aux normes des noyaux des prises RJ45).

4.2) Les travaux : La rénovation ou la création de site

En cas de travaux concernant le câblage horizontal et vertical, le câble sera de **catégorie 6 ou 6A** et le blindage sera de type **F/FTP** ou **S/FTP** ou **U/FTP**.

Dans tous les cas, il est impératif de faire figurer sur les devis le type de blindage en adéquation avec la catégorie de câblage.

En cas de travaux de réfection ou de création, il faudra mentionner pour les connecteurs RJ45 utilisés pour le raccordement (prise utilisateur et panneau de brassage), qu'il s'agit de prises pourvues d'un **blindage à 360° avec reprise de masse et de catégorie 6 ou 6A**.

Le raccordement des 4 paires du câble sera réalisé suivant le plan de câblage EIA/TIA568B à chaque extrémité.

Concernant la certification des travaux réalisés, celle-ci devra être réalisée :

- en mode **Permanent Link (PL) Iso 11801 PL2 class EA** (câblage de bout en bout de catégorie 6A)
- ou **Iso 11801 PL class E** (câblage de bout en bout de catégorie 6)
- ou **Iso 11801 PL class D** (câblage de bout en bout de catégorie 5E).

4.2.1) Précisions sur les travaux ToIP qui peuvent être financés par le bureau

SI2A :

- Les travaux **mineurs**, notamment la mise aux normes des noyaux des prises RJ45 (limités à une prise par agent ainsi que de nouvelles prises pour les téléphones isolés) ;
- Les travaux **majeurs** comportant les travaux de réfection du pré-câblage vertical et horizontal (y compris la dépose de l'ancien câblage); de mise aux normes des prises RJ45 (une prise par agent ainsi que de nouvelles prises pour les téléphones isolés).

4.2.2) *Précisions sur les travaux ToIP qui doivent être financés par la direction locale :*

- Les travaux pour la construction d'un local technique et/ou l'acquisition d'une baie réseau. Tout ce qui concerne les travaux électriques, la climatisation, la sécurité, la mise à la terre...

Consigne particulière : Pour les très petits sites (moins de 8 téléphones), il n'y aura pas d'ajout de commutateurs PoE. Des boîtiers d'alimentation téléphones IP seront financés par le bureau SI2A-DMT dans le cadre du projet ToIP.

Prévoir de les ajouter à la commande des téléphones adressée au bureau SI2A-DMT

III.2 Baies

La baie est un des éléments le plus structurant au niveau de l'exploitation du câblage au quotidien car elle a vocation à rendre la gestion du câblage aisée, repérable et identifiable.

Les baies serviront à supporter les matériels passifs (câblage) ainsi que les équipements actifs (commutateurs et routeurs).

Il existe 3 types de baies, les baies Réseau, les baies de distribution et les baies mixtes.

- Les baies Réseau ont vocation à recevoir le câblage vertical et les produits actifs (switches)
- Les baies de Distribution hébergent, quant à elle, le câblage horizontal.
- **Les baies mixtes (ou Baies Distribution et Réseau), accueillent les matériels passifs (câblage horizontal et vertical, les panneaux de brassage...) et les matériels actifs (commutateurs, routeurs...).**

Le coffret mural peut-être une alternative aux baies pour les sites sans locaux techniques.

Les baies de Distribution et Réseau sont un excellent compromis entre les baies de Réseau ne comportant que les produits actifs et les baies de distribution ne comportant que le câblage car l'utilisation de ces 2 types de baies engendre beaucoup de brassage 'en guirlande' entre les baies.

Le brassage intra-baie est préféré au brassage inter-baies.

Par ailleurs, on constate une certaine dérive dans le soin apporté au cheminement entre les baies. C'est pourquoi il est préférable de se tourner vers une solution mixte comportant à la fois les produits actifs et le brassage.

III.2.1 Caractéristiques

Les baies sont au format 19 pouces (1 pouce = 2,54 cm) et posées sur le sol. Le volume utile à l'installation des matériels (panneaux de brassage...) s'exprime en hauteur libre à l'intérieur de la baie.

L'unité est le 'U' (1U = 4,45 cm= 1,75 pouce).

La taille maximale d'une baie est de **42 U (environ 2m)**, sa taille minimale doit se limiter à 24 U, dimension en deçà de laquelle il convient d'utiliser un coffret mural.

Les dimensions au sol d'une baie sont de **800*800 mm**. La baie comportera des parois latérales et des portes avant et arrière, pour protéger les câbles et les matériels.

Les bâti-racks sont à proscrire, car il n'y a pas de panneaux de protection pour les matériels et les flux d'aération ne sont pas gérés.

La fourniture et la mise en œuvre de la baie sont à prévoir au titre de la prestation et auront les caractéristiques suivantes : 4 rails verticaux de fixation 19 pouces, **ATTENTION:** les rails avant seront suffisamment reculés (au moins 15cm) afin ne pas gêner la fermeture de la porte et en ne faisant pas pression sur les cordons connectés.

- lot de 50 accessoires: écrou-cage M6 + rondelle + vis,
- **le numéro de 'U' sera gravé ou étiquetés, dans un ordre croissant, de bas en haut par le constructeur,**
- flancs latéraux amovibles (aux deux extrémités de l'ensemble de baies),
- toit de baie pourvue d'aérations pour faciliter les échanges thermiques,
- 1 porte avant, en verre plexiglas ou en métal perforé (nid d'abeille), équipée d'un système de fermeture par poignée extractible ou d'un verrou format 'papillon',
- 2 portes arrières de type 'saloon' en métal perforé (nid d'abeille), équipée d'un système de fermeture par poignée extractible ou d'un verrou format 'papillon',
- 2 chemins de câbles de type « fil » (*Cablofil*) montés latéralement ou en face arrière de chaque unité de baie, de largeur 200 à 300 mm

- **montants mobiles verticaux avant reculés d'au moins 100 mm** pour la fixation des différents matériels,
- X panneaux guide-cordon à raison d'un panneau pour deux panneaux de brassage,
- 4 pieds sur vérins réglables en hauteur,
- **un kit de mise à la terre** (baie et portes raccordés à la terre informatique du local technique)
- **chaque baie sera pourvue au moins de 2 bandeaux électriques constitués de 8 PC 2P+T**. Chaque bandeau électrique sera raccordé sur un départ différent comprenant un disjoncteur différentiel 30mA, en aval du coffret électrique du local technique, chaque bandeau électrique sera raccordé à la terre de l'armoire électrique. Ils seront positionnés **au milieu des baies en face arrière**. Ces bandeaux **ne disposeront ni de disjoncteur ni d'interrupteur**.

En option, la baie pourra être équipée de :

- 1 plateau ou tiroir rétractable permettant de disposer d'une surface de travail pour poser un ordinateur portable par exemple
- éventuellement 1 support au format 19 pouces pour modules CAD permettant d'intégrer les arrivées de ligne de l'opérateur téléphonique (lignes cuivres ou optiques).

Recommandation 3

Baies et panneaux de brassage

Il est recommandé que l'installateur des équipements suive scrupuleusement les règles et prérequis du fabricant et celles indiquées dans le cahier des charges par les équipes en charge du marché.

Les baies sont installées pour accueillir les panneaux de brassage et les équipements actifs (commutateurs).

Les baies doivent être raccordées à la terre. Elles accueilleront également les bandeaux de prises électriques nécessaires et indiqués dans le cahier des charges.

Il est préconisé de privilégier le brassage intra-baie au brassage inter-baies qui peut devenir très problématique en termes d'exploitation et maintenance. Dans le cas de brassage inter-baies, un chemin de câble doit être mis en place (faux plancher, faux plafond...). **Le brassage volant est interdit.**

Les doubleurs de prises RJ45 sont interdits.

III.2.2 Règles de rackage et d'urbanisation

Les règles ci-dessous permettent entre autres d'**améliorer la circulation des flux d'air** ce qui a comme avantage de réduire l'échauffement prématuré des composants électriques-électroniques de matériels actifs **donc d'allonger leur durée de vie**.

- laisser un **espace d'1U entre les commutateurs**,
- cet espace pourra être occupé par des panneaux d'espacement ou **bandeaux guide-cordons dans lesquels doivent passer les cordons cuivre et optique, aucun ne doit circuler en dehors de ces guides**,
- les baies auront une largeur de 0.80m de préférence, afin de faciliter la passage des cordons et de laisser une distance suffisante entre le commutateur et les parois latérales de la baie,
- laisser 0.10m d'espace entre les côtés du commutateur et les parois de la baie,
- laisser au moins 1U d'espace entre le plafond de la baie et le commutateur le plus haut,
- les différents cordons (RJ45, fibres optiques et électriques) ne doivent pas obstruer les ventilateurs des commutateurs et routeurs.

- le commutateur doit être racké de telle sorte que sa face avant (panneau des connexions RJ 45 ou fibre optique) soit orientée face avant de la baie (normalement côté allée air froid),
- racker en face avant des panneaux guide-cordons entre les commutateurs pour permettre le passage des cordons RJ45 et la bonne dissipation de l'air.
- les panneaux guide-cordons sont positionnés au-dessus et au-dessous de chaque panneau de brassage ou d'éléments actifs.
- les panneaux de brassage optiques sont plutôt placés en haut de la baie,
- tout équipement rackable devra être racké, et non posé sur un autre équipement,
- tout équipement non rackable (modem, etc.) devra être posé sur un plateau et non sur un autre équipement.
- **éviter de mixer dans la même baie les équipements réseaux et les serveurs**, car ceux-ci dégagent beaucoup de chaleur.

III.3 Prises RJ45 - Point d'accès bureau

Les points d'accès sont les prises RJ45 (normalisées) utilisateurs installées dans les bureaux.

Le point d'accès RJ45, contient des prises terminales **banalisées utilisables pour toutes les applications voix-données et image (VDI)**.

Recommandation 4

Prise utilisateur

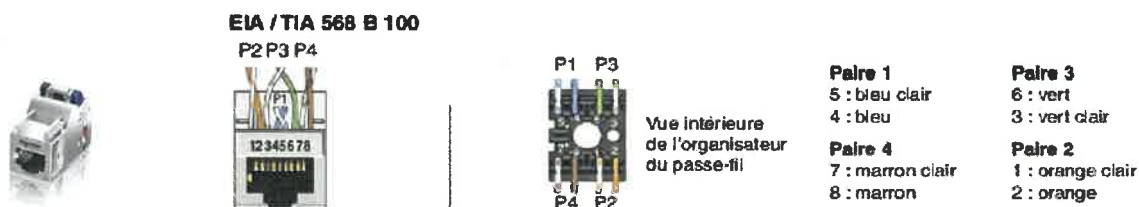
Il est recommandé d'installer des prises indiquées dans le cahier des charges pour respecter les règles d'ingénierie énoncées par les équipes en charge de la consultation.

Les prises doivent provenir du même fournisseur et fabricant pour garantir les performances attendues par la catégorie de câble installé et le commutateur de rattachement.

Rappel : Les doubleurs RJ45 ne sont pas autorisés.

III.3.1 Blindage

Le connecteur RJ45 utilisé pour le raccordement de type catégorie 6a (500MHz) sont des prises pourvues d'un **blindage à 360° avec reprise de masse** pour assurer une meilleure efficacité de l'immunité électromagnétique (CEM Compatibilité Electro-Magnétique). Le raccordement des 4 paires du câble sera réalisé suivant le plan de câblage EIA/TIA568B à chaque extrémité.



III.3.2 Sécurisation des prises RJ45

Certains constructeurs proposent des solutions pour sécuriser les connexions RJ45. Ces produits répondent à des problématiques diverses, par exemple :

- **solution anti-extraction**, cette solution permet d'interdire l'extraction d'un cordon RJ45, on trouve cette problématique dans les salles de réunion.



- **bouchon de condamnation**, sur une prise de distribution dédiée à un usage spécifique, il peut être opportun d'interdire l'insertion d'un cordon de brassage (prise dans une salle de réunion à l'accès contrôlé). C'est le rôle du bouchon de condamnation matérialisé par un volet nécessitant l'usage d'un outil dédié pour utiliser cette prise.

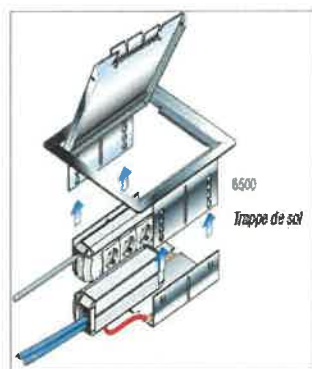
- **Support des points d'accès**

Le choix des supports de points d'accès est très important car il conditionne la flexibilité des espaces de travail. Les boîtiers encastrés et le câblage sur ou dans les cloisons amovibles sont à proscrire.

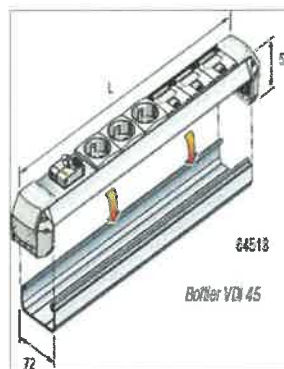
Les modes de distribution seront prévus pour recevoir directement les prises de courants forts et courants faibles au format standard 45 x 45 mm. Les modes de distribution retenus suivant les types de bâtiment sont :

- ✓ **Bureaux cloisonnés** : plinthes bureautiques PVC à 3 compartiments à clipage direct au format standard 45 x 45 mm, permettant le déplacement des prises dans le compartiment central, assurant également une séparation « courants forts/courants faibles » d'environ 5 cm.
- ✓ **Bureaux câblés par le plafond** : perches de distribution à fixation sans outil
- ✓ **Bureaux câblés par le plancher technique** :
 - boîtes de sol ouvertes permettant de résorber les excédents de câble,
 - boîtes sous moquette et boîtiers de sol Bas Profil, VDI, clipsable ou polyvalent
 - potelets émergeant à proximité des postes de travail
 - boîtiers fixés aux bureaux et alimentés à partir de boîtiers de sol.
- ✓ **Réhabilitation ponctuelle** : boîtiers muraux individuels mixtes courants forts courants faibles.

Exemple de boîte de sol



Exemple de boîtier mural



III.3.3 Nombre de points d'accès prises RJ45 dans les bureaux

Il existe 2 architectures différentes::

- Bureau avec la téléphonie classique (TDM):
La densité sera de **2 prises RJ45 pour 6,5 m2** pour les surfaces aménageables (1 point d'accès RJ45 pour la station de travail et 1 autre pour le téléphone)
- Bureau avec la téléphonie sur IP (ToIP),
Il faut **1 seul point prise RJ45 car le même câble est utilisé par le poste de travail et le téléphone IP.**



☞ Pour les 2 cas, il faut ajouter de façon aléatoire et par bureau au moins 1 point d'accès pour les connexions des imprimantes.

Dans les immeubles qui le permettent, les points de consolidation seront répartis dans les faux-plafonds le long des couloirs. Ils seront disposés de façon à pouvoir respecter la règle de densité des points d'accès.

III.4 Panneaux de brassage

Les tiroirs (panneaux de brassage) sont intégrables sur une structure métallique 19'' en baie ou en coffret mural . Les règles de l'art conviennent de **ne pas mélanger la câblage horizontal et le câblage de rocade sur le même panneau**, il est donc préférable d'utiliser des panneaux différents.

III.4.1 Panneau de brassage RJ45

Ces panneaux de brassage sont pourvus de connectique RJ45, blindés, **24 ports** et éventuellement coulissants en face avant. **Chaque port est gravé ou pourvu d'une étiquette numérotée (1 à 24).**



III.4.2 Panneau de brassage Optique

Les panneaux de brassage optiques seront équipés de traversées **LC duplex** (traversées avec centreurs céramiques), et accueilleront 12 ou 24 fibres optiques sur 1U (soit 6 ou 12 connecteurs LC Duplex par panneaux).

Chaque port est gravé ou pourvu d'une étiquette numérotée.

Ils seront équipés d'un tiroir avec couvercle équipé de « lyres de lovage » (y compris un surplus de longueur de fibre d'au moins 1 m) . Les tiroirs pourront être fixes ou coulissants suivant les besoins.



- Détail d'un traverse optique LC Duplex (notée LCD ou LCDx)



III.5 Panneaux guide-cordons

Ils permettent d'organiser proprement la distribution des cordons de brassage dans la baie.

Les panneaux guide-cordons seront positionnés au-dessus et au-dessous des panneaux de brassage ou des matériels actifs.



III.6 Les cordons RJ45 et jarretières optiques

Il existe 2 types de cordons ou jarretières:

1. de brassage
2. d'extrémité

Tous les cordons ou jarretières seront fabriqués en usine.

III.6.1 Cordons RJ45

Les cordons seront de catégorie **6a** de type **LSZH** (Low Smoke Zero Halogène) avec un blindage adapté à l'utilisation:

- **ToIP et/ou PoE= U/FTP ou F/FTP**
- **pour toutes les autres utilisations, un cordon en F/UTP suffit.**

Voir Ch 'Blindage des câbles'

III.6.2 Jarretières optiques LC Duplex

Les jarretières fibres optiques seront équipées d'un connecteur **LC Duplex** détrompé sur chacune des extrémités. Par ailleurs, les jarretières optiques utiliseront des gaines de type **LSZH** (Low Smoke Zero Halogène), les fibres optiques contenues seront de type **OM3 - 50 / 125 microns**. Toutes les jarretières optiques devront être testées en usine et être accompagnées du résultat du test.



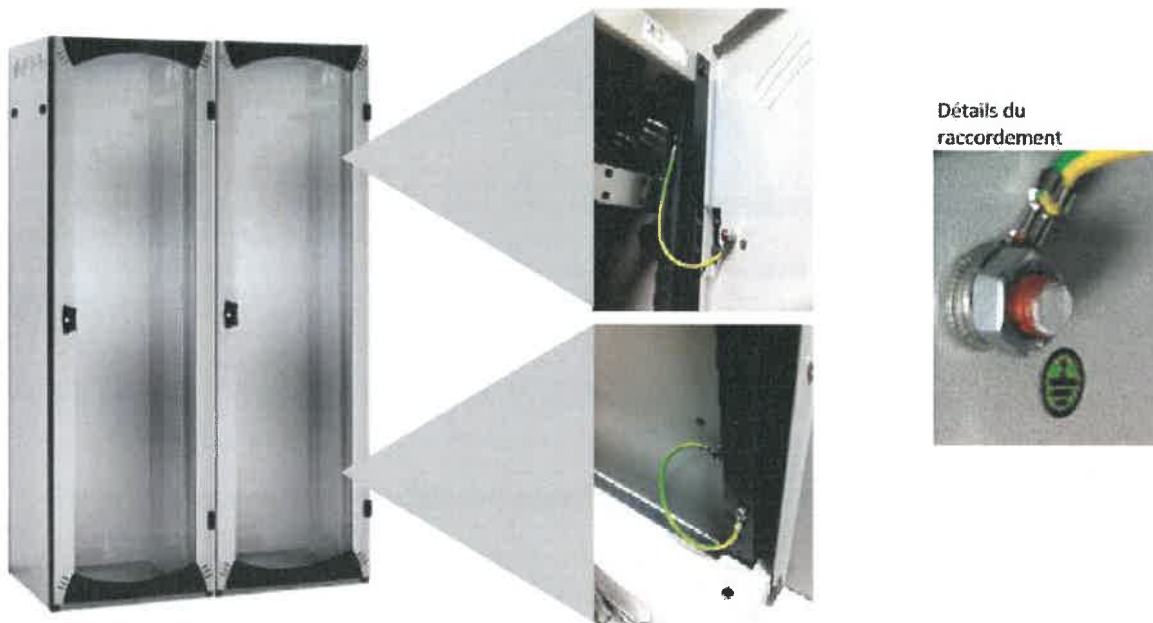
de foudres directs ou indirects.

IV.1.4 Mise à la terre d'une baie

La mise à la terre est un élément essentiel pour la sécurité des personnes et des matériels.

Pour respecter les impératifs des éléments normatifs (NF C15-100, EN 55 022) et obtenir une bonne immunité aux perturbations électromagnétiques, la réalisation des réseaux locaux doit répondre aux critères suivants :

- Câbles de données écrantés raccordés à leurs deux extrémités, par une reprise d'écran à 360 °
- Chemin de câbles pourvu d'un conducteur cuivre (nu) sur toute la longueur.
- Continuité complète des écrans entre tous les équipements.



- **Les portes et les flancs de baies doivent aussi être raccordés à la terre** à l'aide d'un kit de mise à la terre (câble rayé jaune/vert), les autres éléments métalliques constituant de la baie sont nativement raccordés à la terre de la baie par continuité générale.