SYSTÈME DE CÂBLAGE
POUR
RÉSEAUX DE COMMUNICATION

CAHIER DES SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES

2011

SOMMAIRE

RÉVISION DU DOCUMENT....5

PRÉAMBULE....5

1. LOCAUX TECHNIQUES....9

1.1. Répartiteur général....9
1.1.1. Emplacement....9
1.1.2. Équipements....10
1.1.3. Dimensions....10
1.2. Sous-répartiteurs....13
1.2.1. Emplacement....13
1.2.2. Equipements....13
1.2.3. Dimensions....14
1.2.4. Nombre....14
1.3. Locaux serveurs....16
1.3.1. Emplacement....16
1.3.2. Dimensions....16
1.3.3. Equipements....17
1.3.4. Nombre....17
1.4. Local CORSICA – MCIC....19
1.5. Local ENERGIE....19
Onduleur....19
1.6. Dispositions communes à l'ensemble des locaux techniques:....20
1.6.1. Protections....20
1.6.2. Climatisation....22
1.6.3. Mise à la Terre....23

2. CÂBLAGE....25

2.1. Supports de câbles et canalisations....25
2.1.1. Supports de câbles....25
2.1.2. Cheminement horizontal....26
2.1.3. Cheminement vertical....26
2.1.4. Protection - Compatibilité ElectroMagnétique....27
2.2. Câbles....28
2.2.1. Câbles préconisés....28
2.2.1.1 Câbles cuivre à 4 paires torsadées....28
2.2.1.2 Câble cuivre multipaires....29
2.2.1.3 Câbles optiques....29
2.2.2. Transport (câblage vertical)....31
2.2.2.1Câbles de transport informatique....31
2.2.2.2 Câbles de transport téléphone....31
2.2.3. Rocades....32

2.2.3.1 Rocade informatique....32
2.2.3.2 Rocade téléphonique....32
2.2.4. Distribution (câblage horizontal)....33
2.3. Baies....34
2.4. Panneaux de raccordement....37
2.4.1. Le panneau RJ 45 :....37
2.4.2. Le panneau « télécom »:....37
2.4.3. Le panneau « optique» :....38
2.5. Brassage....38
2.5.1. Cordons de brassage cuivre à usage informatique (dont ToIP et commutation radio)....38
2.5.2. Cordons de brassage cuivre à usage téléphone....39
2.5.3. Cordons de brassage optique....39
2.6. Connectique....39
2.6.1. Connecteur cuivre....39
2.6.2. Connecteur optique....40
2.6.3. Prise terminale cuivre (bureau)....40
2.6.4. Prise terminale optique (bureau)....40
2.6.5. Convention de raccordement du câble cuivre 4 paires....41
2.7. Poste de travail....41
2.8. Point d'accès....42
2.8.1. Ratio....43
2.8.2. Emplacement....43
2.9. Etiquetage....43
2.9.1. Baie de brassage :....44
2.9.2. Prise terminale:....44
2.10. Accessoires....45
3. PROCÉDURE DE RECETTE TECHNIQUE....46
3.1. Le contrôle visuel....46
3.2. Le contrôle fonctionnel....46
3.2.1. Tests des liaisons cuivre....47
3.2.2. Tests des liaisons optiques....48
3.3. Procès Verbal de recette....48
4. DOCUMENTATION....49
5. GESTION INFORMATISÉE DU RÉSEAU DE PRÉCABLAGE....50
6. GARANTIE....51
7. MAINTENANCE ET ENTRETIEN....52
ANNEXE 1 : DÉFINITION DES PARAMÈTRES DE PERFORMANCE....53
Atténuation....53
Diaphonie....53
Paradiaphonie - NEXT (Near End Cross Talk)....53
Télédiaphonie FEXT (Far End Cross Talk)....53
ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio, rapport signal sur bruit)....53
ELFEXT (Equal Level Far End Cross Talk)....54
Power Sum (PS)....54

PSACR....54
Atténuation par réflexion ou pertes par réflexion : RETURN LOSS....55
SKEW....55
Alien Crosstalk....55

ANNEXE 2 : PERFORMANCES SELON LES CATÉGORIES ET CLASSES....56

Classe....56
Catégorie....56
Tableau des performances de la classe D pour le canal....58
Tableau des performances pour la classe D lien permanent....59
Tableau des performances de la classe E pour le canal....60
Tableau des performances pour la classe E lien permanent....61
Tableau des performances de la catégorie 6 pour le connecteur....62
Tableau des performances pour les cordons de brassage....62
Return loss....62
Next....63
Tableau des performances des fibres optiques....64
fibres optiques multimodes....64
fibres optiques monomodes....64

ANNEXE 3: RÉALISATION DES TERRES ET DES MASSES (EXTRAITS DU GAM T22)....66

Sécurité du personnel....66
Terre technique....68
Terre informatique....68
Terre chiffre ou TEMPEST....68
Terre IEMN....69

ANNEXE 4 : TYPE D'ARCHITECTURE LAN/WAN....70

Architecture 1....70
Architecture 2 et 2+....70
Architecture 3....71

ANNEXE 5 : EXEMPLE DE PROCÈS VERBAL DE RECETTE....72

ANNEXE 6: EXEMPLE DE PROCÈS VERBAL DE RÉCEPTION....77

Révision du Document

15 Juin 2007 : Version 2.07----> 2.07b

- Page 33

Le câble doublement blindé F/FTP, STP etc est , pour l' instant et faute d'informations plus précises , à proscrire dans les cas d'utilisation de la Poe (risque d'échauffement constaté)

On utilisera des câbles écrantés F/UTP 100 Ω de catégorie 6 de sorte que la liaison réponde aux caractéristiques indiquées dans l'annexe 2.

24 Octobre 2007 : Version 2.07b----> 2.07c

Corrections fautes d'orthographes

30 Avril 2009 : 2.07c ---> 2.07d

Suppression de la mention « projet » qui figurait par erreur dans les entêtes de pages

11 février 2011 : Version 3.0

Refonte et mise à jour du document.

3 mars 2011 : Version 3.1

Modifications mineures

6 juillet 2011 : Version 3.2

Modifications mineures suite relecture SGSIC.

26 octobre 2011 : Version 3.3

Modification du paragraphe 2.2.1.1 : ajoût du câble U/FTP.

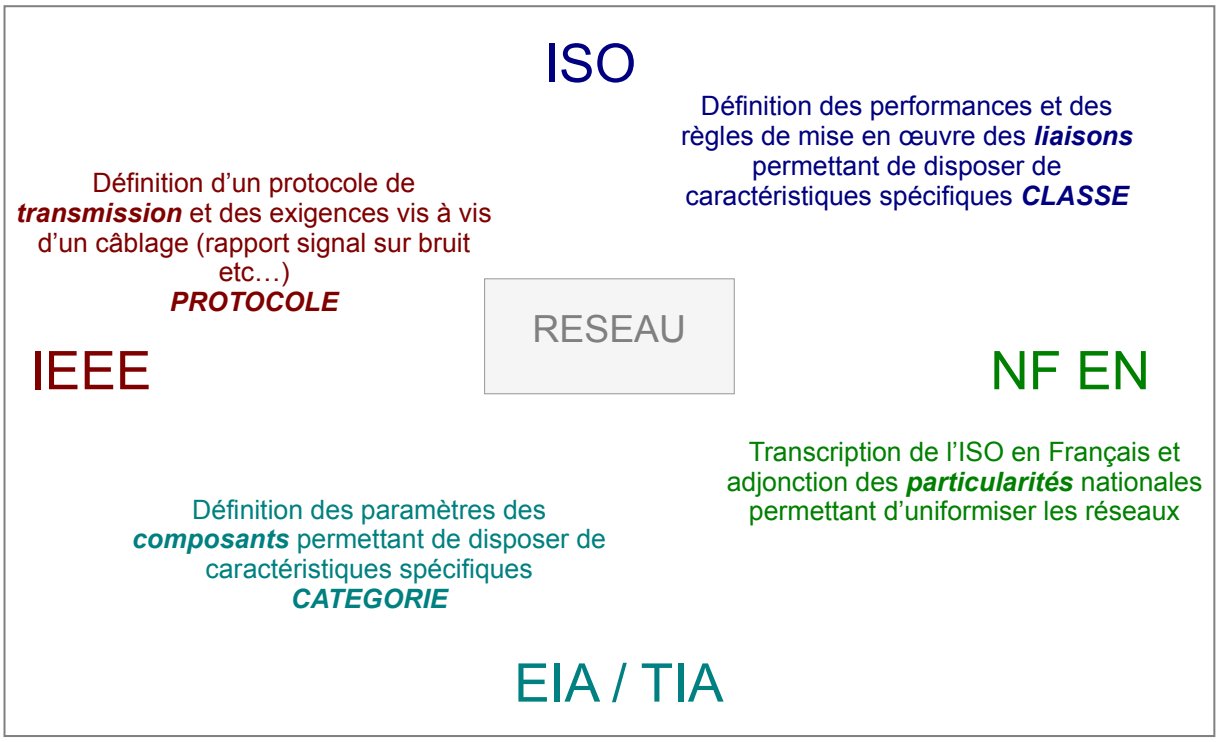
Préambule

Ce document a pour objet de prescrire les règles générales à observer pour permettre la réalisation du lot «système de câblage pour réseaux de communication». Il décrit l'ensemble des prérequis nécessaires à la mise en œuvre des solutions de Voix/Données/Images (VDI) et des services fonctionnant sur le protocole TCP/IP du ministère de l'intérieur.
Il s'adresse aux acteurs du ministère de l'intérieur chargés des travaux de câblage de tout type.
Ce cahier des spécifications techniques générales doit être utilisé dans la conception des architectures de câblage nécessaires à l'installation des réseaux de Voix/Données/Images des sites du ministère de l'intérieur.
Il est le document de référence pour la rédaction de tout élément technique comme le cahier des spécifications techniques particulière (CCTP) dans le cadre de réalisation de travaux de câblage.

Les illustrations figurant dans ce document sont données à titre d'exemple et n'ont rien de contractuel. En conséquence, elles ne doivent pas être reportées au CCTP.

L'évolution des débits de transmission des données est telle qu'il est indispensable de concevoir un précâblage d'un niveau supérieur aux capacités des équipements actifs et des réseaux existants au moment de son installation pour bénéficier d'une solution de précâblage pérenne.
Il devra de ce fait disposer d'une large bande passante (au minimum 250 MHz) qui permet de pouvoir supporter des réseaux travaillant à hauts débits (Gigabit Ethernet).

Les rôles des différents acteurs intervenant dans les normalisations sont décrits dans la figure suivante :



Les matériels proposés seront conformes aux normes suivantes :

- ***EN 50173-1 Amendement 2 Edition 2*** *pour la structure et la configuration d'un câblage générique, les prescriptions de la mise en œuvre et les prescriptions de comportement des liaisons individuelles intitulée : « .technologie de l'information système générique de câblage spécifications générales et environnement de bureau »*

En outre, les travaux devront être réalisés dans les règles de l'art ainsi qu'en conformité avec la réglementation et les normes en vigueur au moment de l'exécution, notamment :

- ***EN 50174-1*** *pour la planification de l'assurance de la qualité.*
- ***EN 50174-2*** *pour la mise en œuvre des installations.*
- ***EN 55022*** *pour la mise en œuvre de la CEM.*
- ***NF C 15-900*** *pour la cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication.*
- ***NF C 15-100*** *pour les installations électriques basse tension.*
- ***NF C 61-740*** *pour les parafoudres des installations basse tension.*

Un précâblage est généralement constitué des éléments suivants :

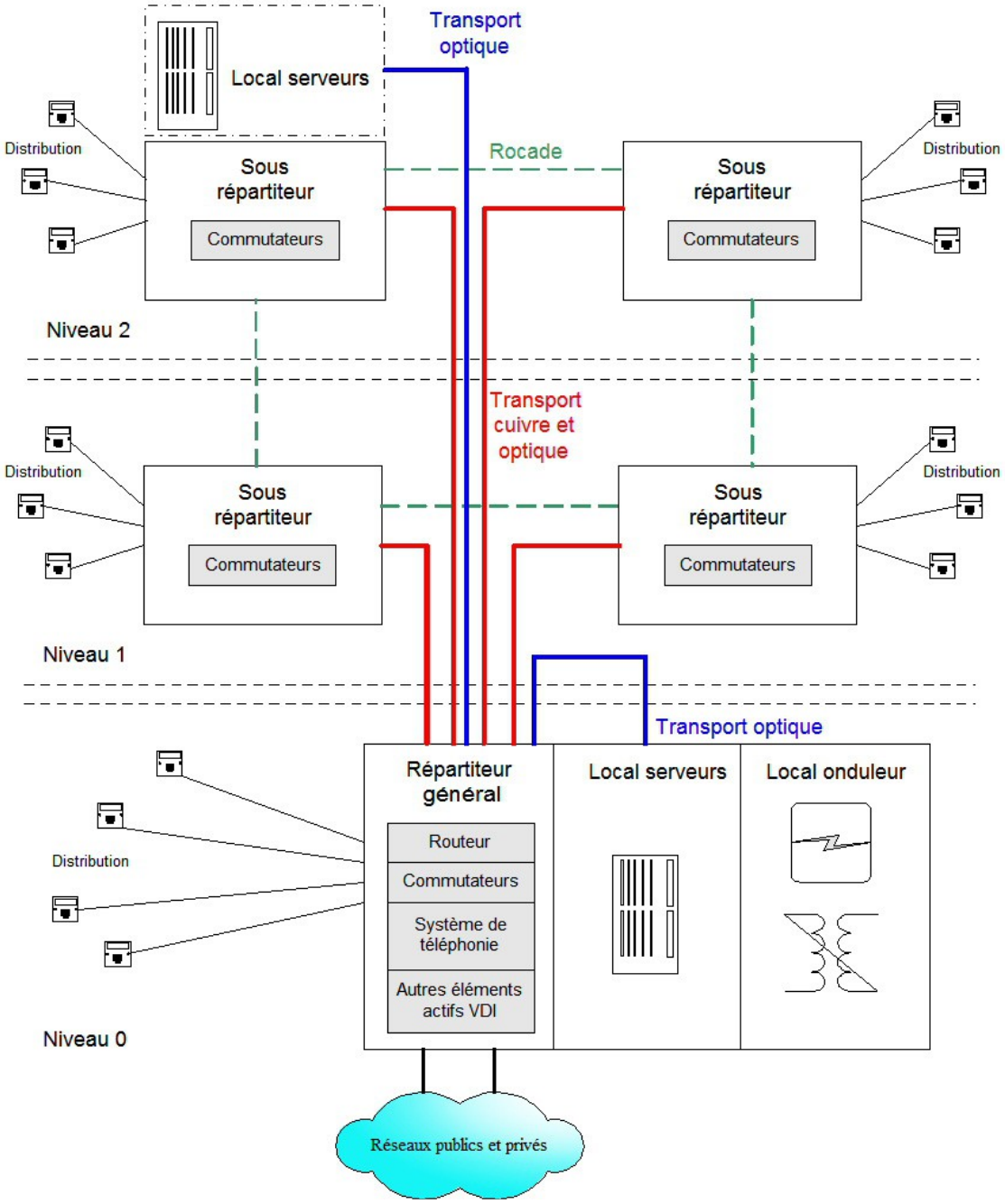
- le répartiteur général,
- les sous-répartiteurs,
- les câbles de transport reliant le répartiteur général aux sous-répartiteurs,
- les câbles de rocade reliant les sous-répartiteurs entre eux, notamment pour les besoins de l'informatique,
- le câblage de distribution horizontale ou capillaire,
- les points de raccordement définissant le point d'accès permettant de desservir le poste de travail.

En outre, un précâblage nécessite la mise à disposition d'espaces nécessaires à son installation :

- un local de répartiteur général ;
- des locaux de sous-répartitions ;
- des locaux « serveurs » ;
- un local énergie pour la gestion des courants forts (en général 220 volts) ;
- des gaines verticales ou colonnes montantes dédiées principalement aux câbles de transport et rocades ;
- des canalisations horizontales encastrées dans les murs, ou intégrées dans les cloisons et dalles en faux plancher et faux plafond (fourreau, chemins de câbles ou chemins de dalles, goulottes).

Nous rappelons que l'ensemble des locaux (les répartiteurs, les sous-répartiteurs et les locaux serveurs) sont exclusivement dédiés aux systèmes d'information et de communication. En aucun cas ils ne doivent être traversés par d'autres réseaux (fluides divers) ni a fortiori accueillir d'autres installations.

Le câblage est organisé en étoile autour du répartiteur général.
Le principe de cette organisation est illustré dans la figure suivante :



1. LOCAUX TECHNIQUES

1.1. Répartiteur général

Le répartiteur général est le point de concentration :
•du câblage vertical,
•des câbles de distribution correspondant à sa zone de desserte jusqu'à une longueur de 90 mètres
•des équipements de réseaux voix données images
•des liaisons extérieures, y compris les raccordements opérateurs (RTC, RNIS, liaisons louées...).

Tout autre utilisation de ce local est à proscrire et seul le personnel habilité y aura accès.

Dans les bâtiments dont la taille est importante et/ou l'architecture doit être sécurisée par redondance, on pourra trouver 2 répartiteurs généraux. (voir architecture 3 en annexe 4)

1.1.1. Emplacement

Le répartiteur général sera implanté de préférence à l'aplomb d'une colonne montante et à proximité immédiate du local d'exploitation des équipements de télécommunications.
Il est impératif que ce local soit situé dans un lieu ne présentant aucun risque d'inondation.
Il devra être suffisamment éloigné (4 mètres minimum) des ascenseurs ou du groupe électrogène en raison des risques de champs électriques et de vibrations.
Ces précautions s'appliquent également aux sources électromagnétiques, radioélectriques, et autres perturbations potentielles (onduleurs du bâtiment, transformateurs, sources d'émission radiophoniques...).
Les onduleurs prévus pour alimenter les systèmes informatiques et de communication seront placés dans le local technique.

1.1.2. Équipements

Le local réservé au répartiteur recevra de manière générale les baies de brassage ainsi que tous les équipements actifs de réseau, de téléphonie (périphériques compris), système de commutation radio, serveur de messagerie et, serveurs d'applications nationales se rapportant aux systèmes d'information et de communication.

Le local sera équipé :

–d'un faux plancher d'une hauteur utile de 15 cm minimum revêtu d'une couche stratifiée haute résistance à l'usure, antistatique, collé sur des panneaux de particules avec bac acier dont la structure métallique sera mise à la terre du bâtiment afin d'assurer l'équipotentialité.
Le faux-plancher n'est obligatoire que dans le cas de cheminement de câbles par le sol
–d'une alimentation électrique dont la puissance sera déterminée en fonction du site par le SZSIC/SRSIC/SDSIC
–de prises électriques 220 V 10/16 A réparties sur le périmètre du local (1 bloc de 2 prises de courant 2 P+T tous les 2 mètres) protégées par un disjoncteur différentiel de 30 mA
–de points d'accès de type A (cf définition au paragraphe 2.8)

- d'un éclairage de 300 lux minimum utilisant un appareillage sans starter permettant la lecture dans tout le local et permettant la restitution exacte des couleurs (lumière blanche)
- d'une peinture claire permettant de contrôler plus facilement la netteté du local et d'obtenir un espace de travail plus lumineux lors des interventions
- d'un plan de travail
- si le local comporte plusieurs baies, un chemin de câble sera posé à leur aplomb de manière à réaliser une ceinture de desserte positionnée entre la partie supérieure des baies et le plafond, il comportera une descente vers chaque baie réalisée en dalle marine de 200 x 50 mm minimum

1.1.3. Dimensions

Les dimensions du local destiné au répartiteur général (parallélépipède) seront en rapport avec la superficie du bâtiment et au nombre de baies à implanter. Elles varieront en fonction du type de site et de la surface utile de bureaux de l'immeuble considéré.

Si L est la longueur du local et l sa largeur 1 < Longueur/largeur < 4/3

L'implantation des baies de répartition doit être étudiée pour offrir une zone de circulation **d'un mètre** autour d'une baie ou d'un ensemble de baies pour les locaux de répartition.
Dans certains cas, un des deux côtés des baies pourra être apposé contre le mur, l'autre coté, le devant et l'arrière restant impérativement accessibles.
La règle des surfaces peut être définie comme suit :

Surface en m² = (2m² x le nombre de baies) + 7m²

Soit en fonction du nombre de baies :

•1 baie : 9m²,

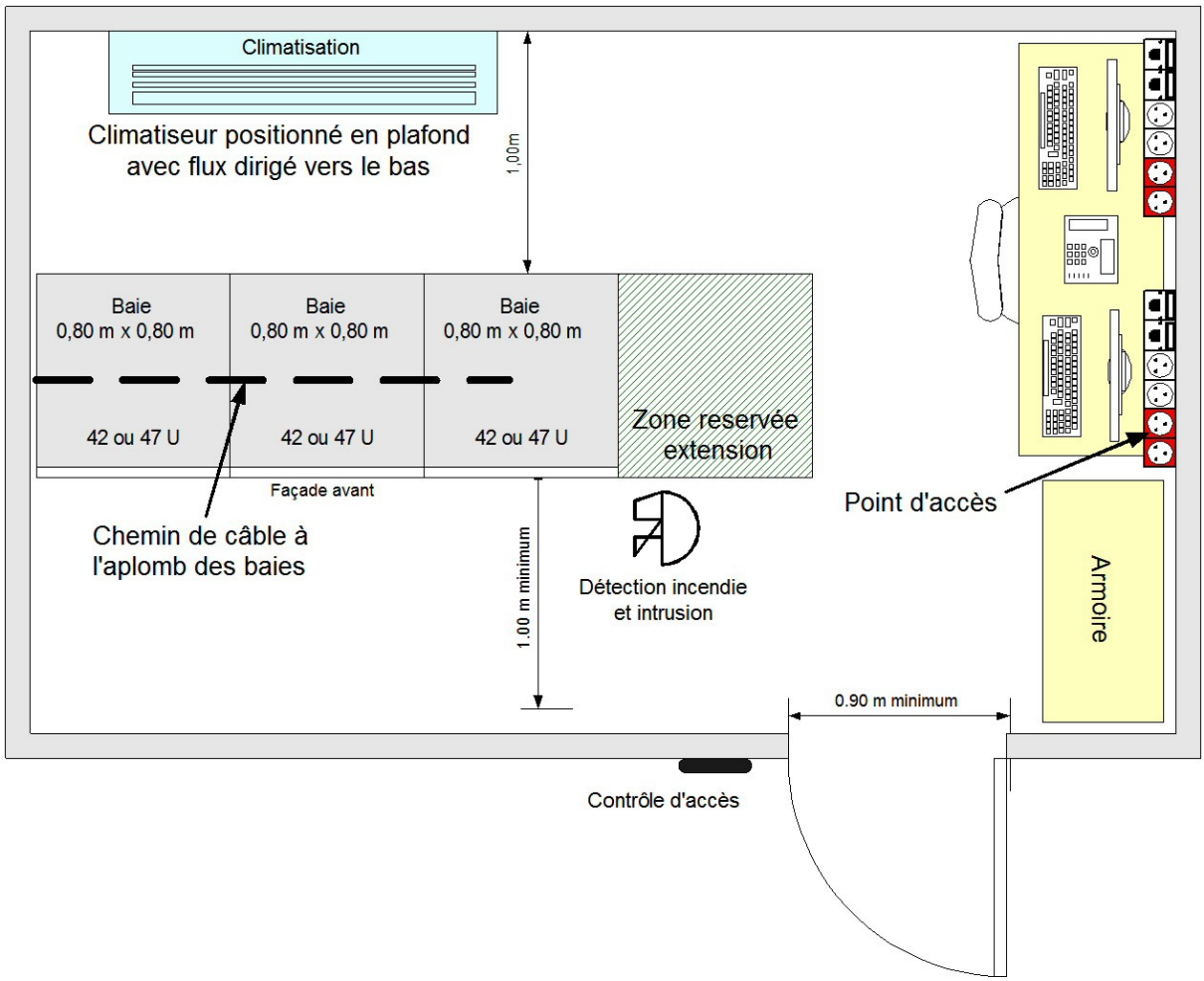
•2 baies : 11 m²,

•3 baies : 13 m².

Cette surface comprend l'espace nécessaire pour installer une zone de travail (environ 3m²).

Il conviendra donc de retenir une surface qui sera fonction de la quantité d'équipements nécessaires au bon fonctionnement du site et qui sera au minimum de 9 m² pour les locaux les plus petits.

Exemple d'aménagement d'un local Répartiteur Général



1.2. Sous-répartiteurs

Les sous répartiteurs sont le point de concentration :
•du câblage vertical,
•des câbles de distribution correspondant à leur zone de desserte jusqu'à une longueur de 90 mètres
•du brassage
•des équipements de réseau informatique

1.2.1. Emplacement

L'emplacement des sous-répartiteurs (SR) sera choisi de manière à obtenir des longueurs de câbles inférieures à 90 m entre les prises terminales et le sous-répartiteurs.

Les locaux des sous-répartiteurs devront se situer de préférence à l'aplomb des colonnes montantes.
En outre, leur emplacement sera choisi, de préférence, au centre des zones de travail qu'ils desservent.
Éventuellement ils pourront être contigus à des locaux serveurs (cf. paragraphe 1.3 Locaux serveurs - Emplacement).
Les locaux de sous-répartitions ne seront accessibles que depuis une zone de circulation (couloir) et devront se situer de préférence à un étage, mais surtout dans un lieu ne présentant aucun risque d'inondation.

Pour conserver une cohérence architecturale, un même bureau ne peut pas être desservi par 2 SR distincts

1.2.2. Equipements

Ces locaux seront équipés :

–d'un faux plancher d'une hauteur utile de 15 cm minimum revêtu d'une couche stratifiée haute résistance à l'usure, antistatique, collé sur des panneaux de particules avec bac acier dont la structure métallique sera mise à la terre du bâtiment afin d'assurer l'équipotentialité.
Le faux-plancher n'est obligatoire que dans le cas de cheminement de câbles par le sol
–d'une alimentation électrique dont la puissance sera déterminée en fonction du site par le SZSIC/SRSIC/SDSIC
–de prises électriques 220 V 10/16 A réparties sur le périmètre du local (1 bloc de 2 prises de courant 2 P+T tous les 2 mètres) protégées par un disjoncteur différentiel de 30 mA
–d'un point d'accès de type C (cf définition au paragraphe 2.8)

- d'un éclairage de 300 lux minimum utilisant un appareillage sans starter permettant la lecture dans tout le local et permettant la restitution exacte des couleurs (lumière blanche)

- d'une peinture claire permettant de contrôler plus facilement la netteté du local et d'obtenir un espace de travail plus lumineux lors des interventions
- si le local comporte plusieurs baies, un chemin de câble sera posé à leur aplomb de manière à réaliser une ceinture de desserte positionnée entre la partie supérieure des baies et le plafond, il comportera une descente vers chaque baie réalisée en dalle marine de 200 x 50 mm minimum

1.2.3. Dimensions

La dimension du sous-répartiteur (parallélépipède) doit permettre l'installation des équipements des systèmes d'information et de communication et prévoir leur éventuelle extension.
L'implantation des baies doit intégrer une zone de circulation **d'un mètre** autour d'une baie ou d'un ensemble de baies pour les locaux SR. Dans les locaux dont la superficie est limitée, un des deux côtés des baies pourra être apposé contre le mur, l'autre coté, le devant et l'arrière de la baie restant accessibles et distants d'un mètre minimum par rapport au mur.
Considérant que les baies sont installées en alignement, avec une garantie de profondeur du local de 2m, la règle des surfaces peut être définie comme suit :

Surface en m² = (2m² x le nombre de baies) + 4m²

Soit en fonction du nombre de baies :

•1 baie : 6m², soit 3m x 2m

•2 baies : 8 m², soit 4m x 2m

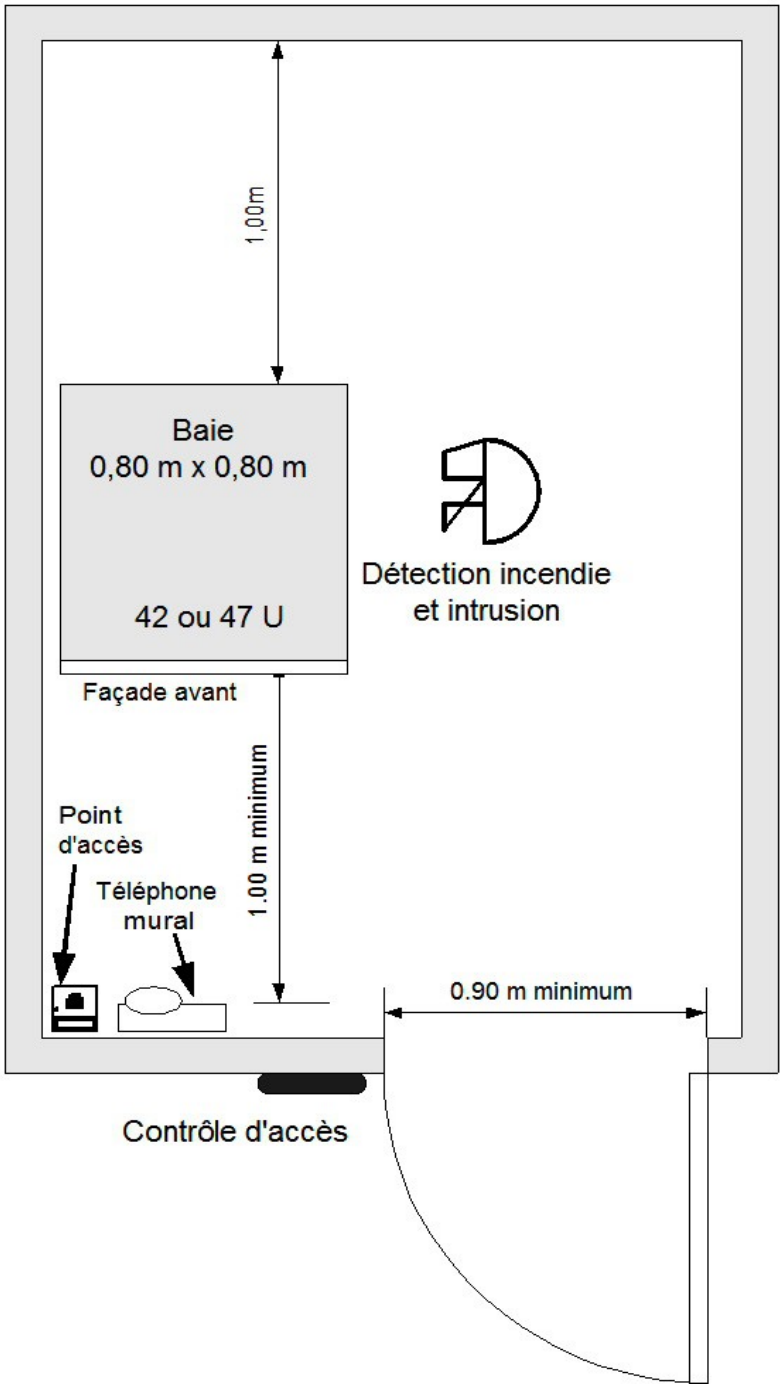
•3 baies : 10 m², soit 5m x 2m.

Il conviendra donc de retenir une surface qui sera fonction de la quantité d'équipements nécessaires au bon fonctionnement du site et qui sera au minimum de 6 m² pour les locaux les plus petits.

1.2.4. Nombre

Le nombre de sous-répartiteurs sera déterminé par la surface utile de bureaux et donc par la quantité de points d'accès (ou postes de travail) implantés dans l'immeuble.

Exemple d'agencement d'un sous-répartiteur



1.3. Locaux serveurs

En préambule, notons qu'un programme de rationalisation des plates-formes d'hébergement au sein de la DSIC réfléchit à la mise en place de "datacenters zonaux". Un certain nombre de serveurs locaux ont donc vocation à être délocalisés dans ce datacenter zonal.

Les locaux « serveurs » abritent les équipements informatiques supportant des applications et bases de données utilisées par les services.

S'il est impossible pour des raisons d'emplois, de distance, de confidentialité, etc… de rassembler les serveurs des utilisateurs dans le local dédié à cet effet, on pourra exceptionnellement installer les serveurs dans un sous-répartiteur. L'espace ainsi utilisé devra être cloisonné (grillagé si la climatisation peut être mutualisée) et disposer d'un accès indépendant fermé à clef.

On note deux catégories de serveurs :

- Les serveurs liés au traitement de la messagerie et au traitement des applications nationales
  Ces serveurs gérés par la DSIC ou ses représentants zonaux ou régionaux, seront installés dans le local répartiteur général défini à la section 1.1 du présent document.

- les serveurs des services utilisateurs (préfecture, police,…) liés au traitement des applications locales et à la bureautique.
  Ces serveurs gérés localement seront installés dans les locaux serveurs définis ci après

1.3.1. Emplacement

Les locaux serveurs ne seront accessibles que depuis une zone de circulation (couloir) et devront se situer de préférence à un étage, mais surtout dans un lieu ne présentant aucun risque d'inondation.

1.3.2. Dimensions

La superficie du local serveur suivra les préconisations du répartiteur général, avec une superficie **minimale** de 9m² qui comprendra l'espace d'un plan de travail.
La superficie du local devra être adaptée au nombre et aux formats de serveurs qui y seront installés.

Dans la mesure du possible ces serveurs devront être rackables et installés dans une baie d'un mètre de profondeur.

1.3.3. Equipements

Ces locaux seront équipés :

–d'un faux plancher d'une hauteur utile de 15 cm minimum revêtu d'une couche stratifiée haute résistance à l'usure, antistatique, collé sur des panneaux de particules avec bac acier dont la structure métallique sera mise à la terre du bâtiment afin d'assurer l'équipotentialité.
Le faux-plancher n'est obligatoire que dans le cas de cheminement de câbles par le sol
–d'une alimentation électrique dont la puissance sera déterminée en fonction du site par le SZSIC/SRSIC/SDSIC
–de prises électriques 220 V 10/16 A réparties sur le périmètre du local (1 bloc de 2 prises de courant 2 P+T tous les 2 mètres) protégées par un disjoncteur différentiel de 30 mA de prises électriques 220 V 10/16 A réparties sur le périmètre du local (1 bloc de 2 prises de courant normal tous les 2 mètres) protégées par un disjoncteur différentiel de 30 mA
–de points d'accès de type A (cf définition au paragraphe 2.8)

- d'un éclairage de 300 lux minimum utilisant un appareillage sans starter permettant la lecture dans tout le local et permettant la restitution exacte des couleurs (lumière blanche)
- d'une peinture claire permettant de contrôler plus facilement la netteté du local et d'obtenir un espace de travail plus lumineux lors des interventions
- d'un plan de travail
- si le local comporte plusieurs baies, un chemin de câble sera posé à leur aplomb de manière à réaliser une ceinture de desserte positionnée entre la partie supérieure des baies et le plafond, il comportera une descente vers chaque baie réalisée en dalle marine de 200 x 50 mm minimum

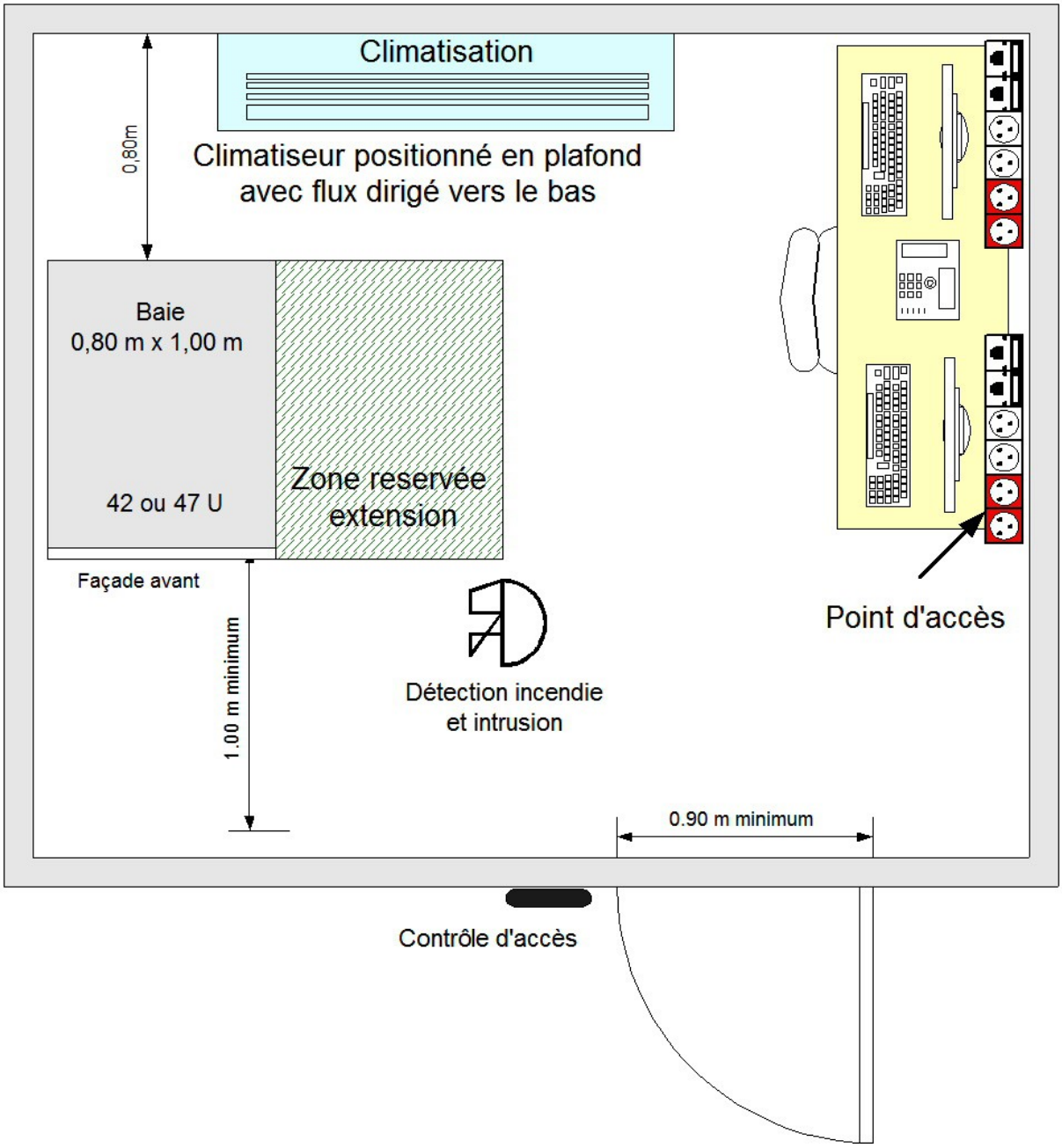
1.3.4. Nombre

Il sera donné préférence à la mutualisation du local pour l'ensemble des services utilisateurs d'une même direction.

Quand le site abrite plusieurs directions distinctes, il sera prévu un local serveur par direction.

Les locaux « serveurs utilisateurs » permettront à chaque direction de concentrer ses serveurs sur un commutateur dédié.

Exemple d'aménagement d'un local serveur



1.4. Local CORSICA – MCIC

Ces locaux sont généralement implantés dans les Directions Départementales de Sécurité Publique (D.D.S.P.).

Les spécifications détaillées sont données dans les documents « Locaux techniques et aménagement des salles CIC des hôtels de police pour le système d'information MCIC CORSICA V 4.0 du 04 février 2009.

1.5. Local ENERGIE

Dans les bâtiments importants, un local technique « courant fort » indépendant du répartiteur général sera exigé.

Ce local rassemblera les arrivées du secteur, les tableaux de commande ainsi que les systèmes de protection du réseau électrique (TGTB, onduleurs, transformateurs d'isolement, systèmes de commutation avec le groupe électrogène etc)

Il devra donc supporter des charges lourdes (minimum 750 kg/m²)

Onduleur

La vocation d'un onduleur est de fournir du courant alternatif 220V permanent, produit à partir d'une batterie d'accumulateurs, maintenue en charge par une source de courant 220V secteur qui peut-être elle même secourue par un groupe électrogène (220V secouru). Il permet ainsi d'assurer la fourniture d'un courant de qualité, d'une protection aux surtensions, micro-coupures et autres imperfections du secteur.

Il est nécessaire de fournir et d'installer un onduleur central d'une autonomie d'au moins 30 minutes permettant, en l'absence de 220V secteur, de maintenir alimenter l'ensemble des équipements suivants :

- les équipements liés à la mise en place de la ToIP (gateway, call manager) ;
- à minima les commutateurs équipés de la PoE qui alimentent des terminaux IP critiques;
- les serveurs assurant la sécurité et le management du réseau ;
- les équipements de vidéo-surveillance, détection d'intrusion, sondes de températures , contrôle d'accès, systèmes d'alertes ;
- les consoles locales d'administration de ces équipements ;
- l'éclairage du local; des salles de crise, de la salle CIC, du chef de poste et bureaux d'autorités ;
- un système de ventilation permettant de maintenir la température en dessous des seuils critiques pendant une demi-heure ;
- les équipements opérateurs (modems).

L' onduleur fournira du courant permanent dans les sous-répartiteurs et les locaux serveurs.

Cet onduleur central pourra être mutualisé pour d'autres équipements SIC à condition qu'il ne remette pas en cause l'alimentation électrique des équipements énumérés précédemment pendant le temps minimum exigé.

Les prises de courant alimentées par un onduleur seront repérées en rouge et équipées d'un détrompeur.

Cet onduleur sera mutualisé pour l'équipement des CIC et de CORSICA.

Cet onduleur sera équipé de cartes d'interfaces permettant

- d'envoyer des alertes sur le réseau IP (protocole SNMP) ;
- d'envoyer des alertes à un prestataire de maintenance externe via une ligne GSM ou RTC indépendante et déconnectée du réseau de données (RGT) du Ministère ;
- d'assurer plusieurs niveaux d'extinction propre et progressive des équipements raccordés en fonction du niveau de charge.

Le ou les onduleurs prendront place, soit dans le local ENERGIE, soit dans le répartiteur général si ce local est conçu pour supporter sa (leurs) charge(s)

L'onduleur s'installera à proximité du TGBT dans un local pouvant supporter son poids.

Les locaux fermés qui accueillent des onduleurs de plus de 5 kVA devront au minimum disposer d'une circulation d'air afin d'éviter l' accumulation de gaz réactifs.

1.6. Dispositions communes à l'ensemble des locaux techniques:

1.6.1. Protections

La protection des locaux techniques devra répondre aux normes de sécurité en vigueur pour les locaux de ce type :

- tenue au feu, etc.
- point de détection incendie,
- extinction incendie.

En cas de risques particuliers, des dispositifs de protection appropriés seront demandés (détection d'eau …)

Le système de câblage posé doit être en conformité avec les normes en vigueur en ce qui concerne l'émission de fumées (EN 50268, IEC 61034, NFC 20902, NFC 32073, etc.), l'émission de gaz toxiques et corrosifs (IEC 60754.1, NF C 20-454, EN 50267, IEC 60754.2, NFC 32074, NFC 20453, etc.) et l'absence de gaz halon (NFC 32062, etc.)
Il devra également posséder des propriétés ignifuges selon les normes et décrets en vigueur.

De manière générale, les normes de sécurité doivent obligatoirement être contrôlées et respectées par le titulaire et en accord avec la législation en vigueur pour les établissements recevant du public (E.R.P.).

En outre, ces locaux seront protégés soigneusement contre l'intrusion et feront partie du périmètre des locaux dits sensibles.

De plus, les spécifications suivantes seront respectées :

- le plafond devra être étanche à l'eau si des canalisations ou des liquides peuvent poser un risque dans les étages supérieurs (résine à la surface du sol du local supérieur)
- les portes et les passages d'accès doivent permettre les différentes manipulations de matériel; et de façon générale posséder un gabarit supérieur ou égal à 200 x 90 cm utiles. La porte s'ouvre au minimum à 90 ° et est équipée d'un ferme porte à glissière permettant son blocage en position ouverte.
- les fenêtres seront équipées d'occultation solaire et le local devra disposer d'une détection d'intrusion
- les fenêtres aisément accessibles de l'extérieur seront baraudées
- le local sera directement accessible à partir d'une zone de circulation (couloir)
- la résistance au sol ne pourra être inférieure à 350 kg/m², sachant que l'onduleur centralisé sera positionné dans un local « énergie » qui répondra à des spécifications particulières sur ce point.
- le rayonnement électromagnétique devra être inférieur à :
  - 2 V/m de 10 kHz à 30 MHz,
  - 5 V/m de 30 MHz à 1 GHz
- le local sera doté d'un dispositif de contrôle d'accès par badge ou par reconnaissance digitale
- les baies devront être raccordées à la terre.

L'alimentation en énergie électrique des locaux techniques sera protégée contre les effets de la foudre par un système conforme à la norme NF C 61-740 et au minimum de type II.
Sa puissance sera calculée par le bureau d'étude, suivant les informations communiquées par le SZSIC/SRSIC.

Dans des services stratégiques, une isolation galvanique peut être nécessaire.
Un transformateur d'isolement de type Alfatel avec courant de démarrage maxi de 7 In (courant nominal) pourra alors être installé.

Ce système sera composé d'une protection *primaire*, selon les cas mono ou triphasée ou tetraphasée, implantée dans le tableau général basse tension (TGBT). Ce dispositif sera complété par une protection *secondaire*, monophasée, implantée dans le tableau électrique du local "Répartiteur Général".Une protection différentielle générale de type tore protégera l'ensemble du local technique pendant les interventions.

Lorsque la distance réelle séparant les deux types de protection est inférieure à **10 m**, il conviendra d'insérer en ligne des inductances de coordination.

Par ailleurs, les locaux techniques devront garantir les paramètres climatiques suivants:

* une température ambiante comprise entre 15 et 25° C,
* un gradient de 5°C par heure,
* un taux d'humidité relative de 40 à 60%,
* un gradient d'humidité de 10% par heure

Ces paramètres devront être étudiés en prenant en compte l'apport calorifique dégagé par l'ensemble des éléments actifs installés dans les locaux techniques.

Dans ce cas, il est très probable, que pour respecter les conditions climatiques demandées, une ventilation mécanique par voies haute et basse soit insuffisante et que l'installation d'une climatisation se révèle indispensable, celle-ci est définie ci après.

1.6.2. Climatisation

Les contraintes de température ont un impact important sur la durée de vie des matériels, la disponibilité des équipements ainsi que leur garantie.

La puissance nécessaire sera calculée en fonction de l'ensemble des éléments installés dans le local. A titre indicatif, la puissance frigorifique de la climatisation devra être strictement supérieure à la puissance totale consommée.

Les climatiseurs monoblocs grand public de type Air/Air sont à proscrire.

Une sonde de température devra pouvoir informer et alerter, à distance, des incidents de fonctionnement de la climatisation.

En cas de coupure d' électricité, des dispositions (si possible automatisées) doivent être prises afin d'éviter que les équipements dépassent leurs plages de températures de fonctionnement :

Parmi celles-ci :
- secours de la climatisation avec le groupe électrogène
- redondance de la climatisation en cas de panne du climatiseur
- délestage au niveau du fonctionnement des matériels
- aération passive ou ventilation active du local si celui-ci le permet (free cooling)
- arrêt total des équipements dans les cas les plus critiques.

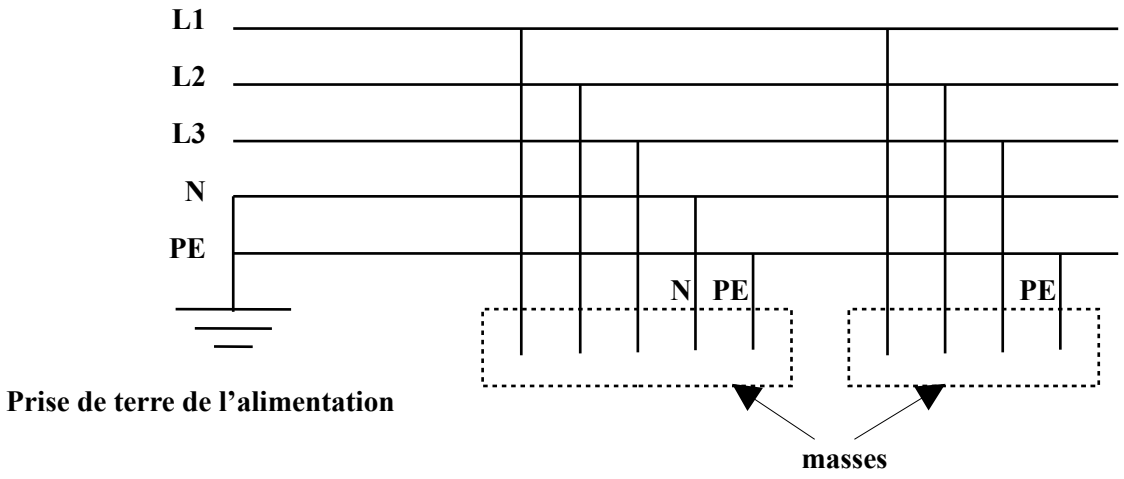
Les équipements de climatisation feront l'objet d' un entretien régulier.

Les alertes de surveillance, si elles devaient être externalisées, ne passeront pas par le réseau de donnés (RGT) du Ministère.

1.6.3. Mise à la Terre

L'utilisation de signaux numériques à des fréquences élevées (250 MHz voire 600 MHz) ne permet plus d'utiliser des masses séparées. Les signaux sont sensibles aux perturbations HF qui peuvent être générées par les câblages internes aux installations. La mise en œuvre d'une distribution de masses maillées permet de remédier à ces problèmes.

Pour assurer une protection convenable, il conviendra tout d'abord de réaliser un réseau de terre permettant d'éviter l'électrocution et d'écouler les courants de fuite et de défauts par l'intermédiaire des conducteurs de protection assurant la sécurité des personnes conformément à la norme NF C 15-100. Ces conducteurs emprunteront les mêmes canalisations que les conducteurs actifs d'alimentation des équipements jusqu'à la borne principale de terre. On préférera le schéma de liaison de terre TN-S (distribution avec Terre et Neutre séparé) : un point de l'alimentation sera relié directement à la terre, les masses de l'installation étant reliées à ce point par des conducteurs de protection. Un conducteur distinct sera utilisé pour le raccordement des masses.



Ensuite, en vue d'une bonne équipotentialité, il sera nécessaire de réaliser un maillage des masses le plus serré possible.
Ce dernier comprendra une prise de terre constituée par la boucle de fond de fouille ceinturant le bâtiment et des ceinturages d'équipotentialité réalisés à chaque niveau du bâtiment par une boucle disposée à sa périphérie et complétés par un maillage disposé dans le plancher.

Les méthodes et définitions pour la réalisation et la mesure des terres sont données dans le document **GAM-T22** dont certains extraits figurent en annexe. Il est nécessaire de se conformer à ce document pour la réalisation et la mesure des terres et des masses. Dans tous les cas, la résistance de la prise de terre devra être inférieur à **5** Ohms en basse fréquence.

Les définitions " terre électrique ", "terre informatique", sont données dans ces annexes.

Enfin, la mise à la terre respectera les préconisations suivantes:

Les équipements de l'infrastructure VDI, au format 19" ou fermes et les conduits métalliques des câbles doivent faire l'objet d'une mise à la terre, comme l'impose la norme NFC 15-100 pour tout équipement métallique du bâtiment susceptible d'être parcouru accidentellement par un courant. Cette mesure est imposée avant tout pour la sécurité des personnes.

De ce fait, les châssis des baies, les fermes, les chemins de câbles et autre support métallique, devront être reliés à la terre au moyen d'un conducteur vert/jaune de 6 mm² de section au minimum. Si la mesure de la valeur de terre est supérieure à 5 ohms, un lien direct vers la terre du bâtiment devra être créé au moyen d'un conducteur de 16 mm² de section au minimum.

La connexion à la terre devra également être réalisée entre toutes les baies installées. Les groupes de baies devront être reliés à une barrette de terre, chaque barrette de terre devant être directement connectée à la terre du bâtiment.

2. CÂBLAGE

2.1. Supports de câbles et canalisations

Le choix des supports de câbles s'effectuera en fonction de l'environnement :

Milieu	*Distances de séparation courants forts/courants faibles*	*Support choisi*
peu pollué	confortables	dalles marines perforées
pollué	limites	dalles marines perforées
pollué	insuffisantes	dalles marines pleines et capotées
pollué	très insuffisantes	fourreaux métalliques acier épais (1 à 2 mm)

Les dimensions des supports des câbles et des canalisations dépendront de l'importance des locaux et des installations.

2.1.1. Supports de câbles

Quel que soit le type de canalisations (chemins de câbles, goulotte, plinthe, ...), les supports de câbles devront être dimensionnés pour permettre de réaliser les angles droits en respectant le rayon de courbure minimum des câbles (spécifié par le constructeur). Généralement, on adopte les valeurs suivantes :

•8 à 10 fois le diamètre pour les câbles à paires torsadées,
•15 fois le diamètre pour les fibres optiques.

Ils devront être largement dimensionnés (au minimum 30% d'espace libre) afin de permettre des extensions ultérieures.

Les chemins de câbles sont fixés sur des supports métalliques ancrés dans le béton et en continuité métallique lorsque supports et infrastructures le permettent.
A l'extérieur des locaux techniques, ils seront masqués par un faux plafond.

Les chemins de câbles seront repérés à intervalle régulier et à chaque interconnexion par une étiquette gravée portant la mention « RÉSERVÉ COURANTS FAIBLES ».

La pose des câbles devra répondre aux recommandations suivantes :
–Câbles posés et non tirés sur les chemins de câbles
–Ne pas lover les câbles dans les goulottes (répartiteurs, bureaux, ...)
–Les câbles ne devront être ni pincés, ni écrasés, ni agrafés
–Les câbles seront attachés en torons de 24 câbles maximum dans le chemin de câble par des systèmes qui maintiennent les câbles sans les serrer (velcro)

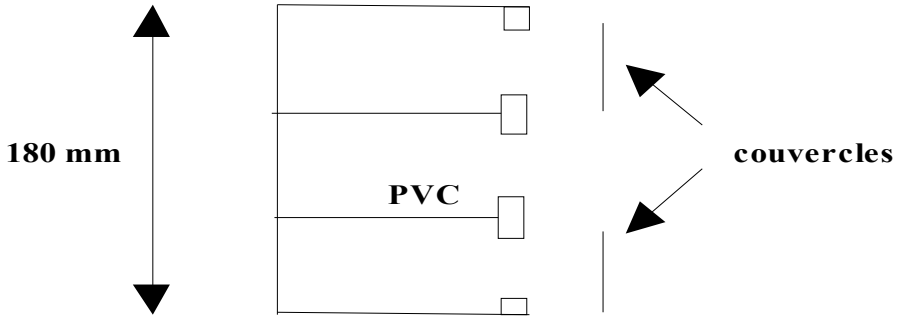
–Les câbles seront détorsadés au strict minimum (données constructeur) pour éviter les désadaptations d'impédance

2.1.2. Cheminement horizontal

Le câblage horizontal des bâtiments peut emprunter plusieurs types de canalisations :
- chemins de câbles ou de dalles,
- goulotte,
- en faux plancher,
- en faux plafond,
- plinthe technique.

Dans le cas d'une desserte par plinthe technique, il y aura lieu de s'inspirer de certaines recommandations, en particulier dans l'éventualité de cheminements parallèles courants forts et faibles.

La plinthe, généralement choisie en PVC, devra donc comporter 3 compartiments :
- le compartiment supérieur réservé aux câbles courants forts,
- le compartiment inférieur réservé aux câbles courants faibles VDI,
- le compartiment médium restant disponible, pourra accepter l'appareillage.



Dans certains cas, une plinthe en aluminium pourra être exigée (environnement très pollué).

Par contre, dans l'éventualité de l'utilisation d'une plinthe à 3 compartiments, il ne sera pas nécessaire que les cloisons de séparation soient en aluminium si la distance entre le compartiment supérieur accueillant les courants forts et le compartiment inférieur destiné aux courants faibles VDI est au moins égale à 50 mm.

2.1.3. Cheminement vertical

Des colonnes montantes seront exclusivement réservées aux courants faibles VDI.

Elles devront être séparées physiquement d'une distante de 30 à 50 cm des colonnes montantes accueillant les courants forts et éloignées d'au minimum 3 mètres des principales sources de perturbations (ascenseurs, transformateurs, appareils industriels …).

Elle seront munies de chemins de câble verticaux largement dimensionnés (au minimum 30% d'espace libre) afin de permettre des extensions ultérieures.

Les passages entre étages seront obturés de façon ignifuge pour éviter la propagation du feu.

2.1.4. Protection - Compatibilité ElectroMagnétique

Le soin apporté à la réalisation du câblage conditionnera le résultat final.

Concernant la CEM, il conviendra de respecter les règles de mise en œuvre conformément à la norme EN 55022 relative aux perturbations sur les appareils de traitement de l'information.

Une borne de terre sera installée au RG et dans chaque SR. Cette borne de terre sera directement reliée au puits de terre de l'immeuble à l'aide d'un câble de section au moins égale à 35 mm² via un sectionneur.

Les chemins de câbles courants faibles seront reliés à la terre énergie et non pas à la terre informatique, à l'aide d'un câble nu de section au moins égale à 35 mm². Ce câble nu cheminant le long des chemins de câbles sera relié mécaniquement et électriquement tous les 3 mètres sur ces derniers. Les drains des câbles seront raccordés à la terre électrique.

Pour avoir une bonne installation CEM, il sera nécessaire de réaliser un maillage des masses, de différencier la circulation des câbles courants forts et courants faibles, d'utiliser des câbles écrantés, de filtrer éventuellement les alimentations et de mettre des protections (parasurtenseurs) sur les câbles venant de l'extérieur.

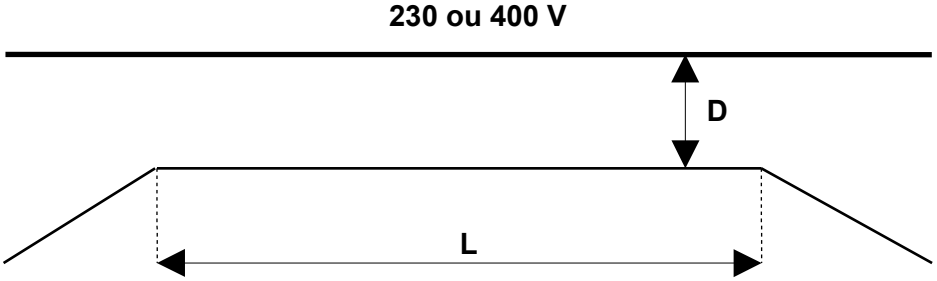
A cette fin, il est préconisé d'avoir une alimentation électrique dédiée à l'informatique totalement indépendante de l'alimentation électrique desservant tout le reste. Ensuite, on évitera les boucles de courants, génératrices de champ magnétique, en rapprochant d'un epart les câbles de données et d'autre part l'alimentation électrique.

En outre, on recherchera un éloignement maximum avec les sources parasites :

•courants forts tels que le secteur,
•postes de transformation,
•moteurs électriques,
•ascenseurs,
•appareils électroniques,
•tubes fluorescents à starter électronique dont la distance avec les câbles sera d'au moins 50 cm.

Tout croisement de chemins de câbles (énergie et données) peut se faire à angle droit sans respect de la règle des distances d'écartement.

Enfin, si les câbles cheminent parallèlement avec des courants forts, autres que l'alimentation électrique de l'informatique, des distances minima d'éloignement devront être respectées en l'absence de protection mécanique particulière :



L	≤ 3 m	≤ 10 m	≤ 30 m	≤ 40 m
D	≥ 3 cm	≥ 8 cm	≥ 20 cm	≥ 30 cm

2.2. Câbles

2.2.1. Câbles préconisés

Le câblage sera composé de plusieurs types de câbles définis ci-après et préconisés chacun pour une utilisation spécifique décrite un peu plus loin dans le document.

2.2.1.1 Câbles cuivre à 4 paires torsadées

Il existe plusieurs types de câbles 4 paires à paires torsadées (classés par ordre croissant de protection) :

U/UTP : câble non écranté / paires non écrantées
F/UTP : câble écranté / paires non écrantées
F/FTP câble écranté / paires écrantées
U/FTP : câble non écranté / paires écrantées
S/FTP : câble écranté et blindé / paires écrantées
STP : câble blindé / paires écrantées

Le câble U/UTP ou UTP est à proscrire pour la réalisation du précâblage des bâtiments occupés par les services du Ministère de l' Intérieur.

On utilisera des câbles 4 paires écrantées F/UTP ou U/FTP 100 Ω de catégorie 6 ou 6A.



L'utilisation de la catégorie 7 n'est pas souhaitable au regard de l'état actuel de la normalisation sachant que pour les besoins de débits importants c'est la fibre optique qui sera préconisée.

2.2.1.2 Câble cuivre multipaires

Les câbles multipaires sont des câbles cuivre à paires torsadées catégorie 3 de capacité 14, 28, 56 ou 112 paires ou catégorie 5 de capacité 32 ou 64 paires.
Ils sont généralement utilisés pour le transport des applications de téléphonie traditionnelle (TDM) et de courants faibles.
Les câbles multipaires seront repérés à intervalle régulier et à chaque interconnexion par une étiquette gravée sur fond vert portant la mention ” CABLE XX PAIRES N° XX - origine LT XX vers extrémité LT XX”.

2.2.1.3 Câbles optiques

La fibre optique sera imposée pour les rocades informatiques et pourra aussi être utilisée pour la distribution horizontale dans les cas suivants :

- site multi-bâtiments,
- distances importantes,
- conditions spécifiques rendant difficile l’emploi des paires torsadées.

Les câbles optiques seront repérés à intervalle régulier et à chaque interconnexion par une étiquette gravée sur fond vert portant la mention ” FIBRE OPTIQUE N° XX - Coeur N° XX vers Sous Répartiteur N° XX”.

En outre, elle sera de type multimode à gradient d'indice 50/125 µm ou monomode 9/125 µm et répondra aux caractéristiques suivantes :

	Multimode		**Monomode**	
Longueur d’onde (nm)	850	1300	1310	1550
Atténuation maximum (dB/km)	3,5	1,5	1,0	1,0

Afin de garantir un débit de 10 Gigabits/s, on choisira les types de fibres suivants :

•La fibre multimode de type OM3 pour les longueurs inférieures à 300 mètres.
•La fibre multimode de type OM4 pour les longueurs comprises entre 300 et 500 mètres
•La fibre monomode de type OS2 pour les longueurs supérieures à 500 mètres.

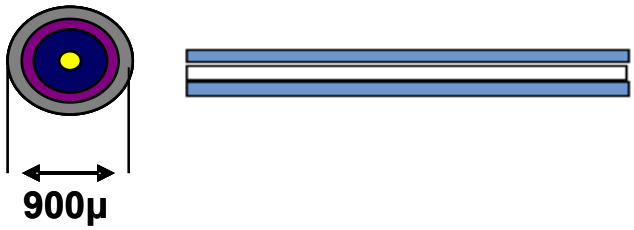
Les câbles seront modulo 6, 12, 24 (voire +) fibres.

Les liaisons inter-bâtiment sont réalisées à l'aide de câbles à fibre optique anti-rongeurs et traités anti-humidité.

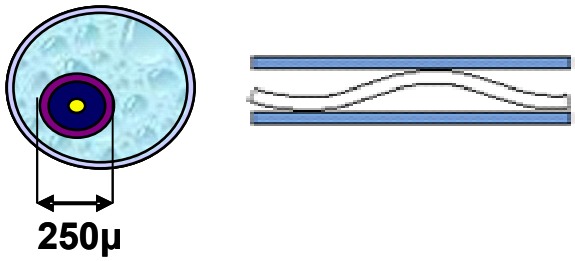
Pour les câbles optiques posés horizontalement (en faux plafond par exemple), on pourra préconiser des câbles à structure libre ou à structure serrée.

Dans le cas de longueurs importantes posées verticalement (colonnes montantes), seuls les câbles à structure serrée seront préconisés.

Câble à structure serrée:
•Raccordement direct sur la connectique
•Connectique peu onéreuse
•Matériel de raccordement standard



Câble à structure libre:
•Connectique plus onéreuse
•Nécessite un matériel de raccordement coûteux
•Structure plus économique



2.2.2. Transport (câblage vertical)

Les câbles de transport sont utilisés pour relier le répartiteur général aux sous répartiteurs et aux locaux serveurs.

2.2.2.1 Câbles de transport informatique

Par défaut, les transports informatiques seront réalisés en liens fibre optique définis au paragraphe 2.2.1.3

Le câble en cuivre 4 paires défini au paragraphe 2.2.1.1 pourra être préconisé dans le cadre de transport de secours pour des distances inférieures à 90 m avec des liens conformes à la classe EA décrite dans la norme ISO 11.801 ed2 amendement 2 mettant en œuvre des composants de catégorie 6_A attestés par un laboratoire indépendant sur les performances de l'amendement 2.

2.2.2.2 Câbles de transport téléphone

Dans le cadre d'une installation téléphonique traditionnelle (TDM), les transports téléphoniques seront réalisés en câble cuivre multipaires catégorie 5 défini au paragraphe 2.2.1.2.

Dimensionnement du câble de transport téléphonique: si « n » représente la somme de toutes les paires de distribution terminale téléphonique raccordées à un sous-répartiteur donné, le nombre de paires en rocade reliant ce sous-répartiteur au répartiteur général sera au plus égal à n/2.

Compte tenu de la capacité des câbles actuellement sur le marché, n/2 sera la valeur approchante d'un multiple de 32
La capacité des câbles de transport à usage de téléphone sera dans le cas général de 32 ou 64 paires.
Le raccordement des câbles sur des panneaux de brassage de 24 ou 48 ports RJ45 se fera sur les plots 4-5 à raison d'une paire par RJ 45.
Dans certains cas particuliers (rénovation de sites), les câbles de transport à usage téléphonique pourront être des câbles cuivres multipaires conformes à la catégorie 3, la capacité de ces câbles sera dans ce cas de 14, 28, 56 ou 112 paires.

Pour les besoins relatifs à la téléphonie sur IP, on utilisera le transport informatique

2.2.3. Rocades

Les rocades seront utilisées pour relier les sous-répartiteurs entre eux.

2.2.3.1 Rocade informatique

Par défaut, les rocades informatiques seront réalisées en liens fibre optique définie au paragraphe 2.2.1.3

Le câble en cuivre 4 paires défini au paragraphe 2.2.1.1.pourra être préconisé dans le cadre de rocades de secours pour des distances inférieures à 90 m. Les liens devront dans ce cas être conformes à la catégorie 6A.

2.2.3.2 Rocade téléphonique

La rocade téléphonique est facultative.
Elle ne doit pas être prévue s'il n'existe pas de besoins particuliers justifiant son déploiement.
Son dimensionnement sera étudié pour répondre à ce besoin spécifique.

Dans le cadre d'une installation téléphonique traditionnelle (TDM), ces rocades seront réalisées en câble cuivre multipaires catégorie 5 défini au paragraphe 2.2.1.2

La capacité des câbles de rocade à usage de téléphone sera dans le cas général de 32 ou 64 paires.
Le raccordement des câbles sur des panneaux de brassage de 24 ou 48 ports RJ45 se fera sur les plots 4-5 à raison d'une paire par RJ 45.

Dans certains cas particuliers (rénovation de sites), les câbles de rocade à usage téléphonique pourront être conformes à la catégorie 3, la capacité de ces câbles sera dans ce cas de 14, 28, 56 ou 112 paires.

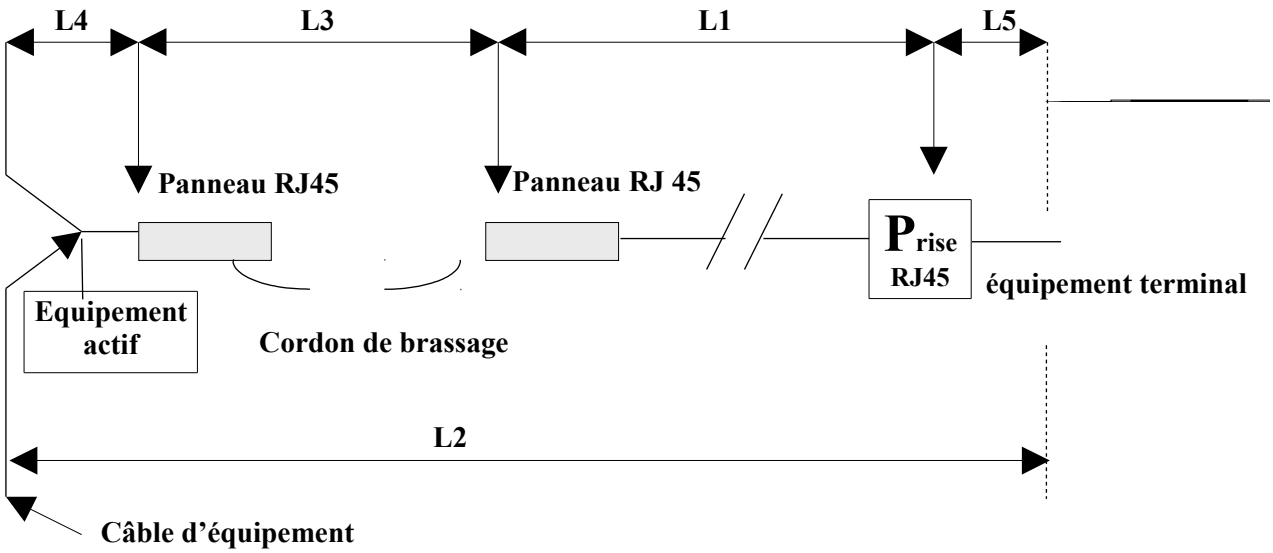
Pour les besoins relatifs à la téléphonie sur IP, on utilisera les rocades informatiques.

2.2.4. Distribution (câblage horizontal)

Les câbles de distribution sont utilisés pour relier les prises terminales au répartiteur général ou au sous répartiteur.
Le câble utilisé pour la distribution est le câble cuivre à 4 paires torsadées catégorie 6 ou 6A défini au paragraphe 2.2.1.1

Le câblage sera toujours réalisé en étoile, concentré autour du sous-répartiteur.

Les longueurs de câbles seront conformes à la figure ci-après :



L1 ≤ 90 m : longueur de câble entre le panneau RJ du sous-répartiteur et la prise terminale (lien permanent)
L2 ≤ 100 m : longueur de câble entre la ressource et l'équipement terminal (canal)
L3 ≤ 5 m : longueur du cordon de brassage
L4 : longueur du câble entre la ressource et le panneau du sous-répartiteur
L5 : longueur du cordon terminal
L3 + L4 + L5 ≤ 10 m

La distribution capillaire devra supporter des réseaux hauts débits : Gigabit Ethernet ou 10 Gigabit Ethernet.
Pour le Gigabit, elle sera de classe E (norme EN 50173-1). Afin de répondre à cette exigence et sur des distances maximales de 90 m, elle sera nécessairement constituée de composants de catégorie 6.

Pour le 10 Gigabit, la distribution capillaire sera de classe E_A (norme ISO/IEC 11801 ed2 amendement 2). Afin de répondre à cette exigence et sur des distances maximales de 90 m, elle sera nécessairement constituée de composants de catégorie 6_A certifié par un laboratoire indépendant habilité, sur les performances de l'amendement 2 de la norme ISO/IEC 11.801 ED2.

Le choix de la performance et par conséquent de la catégorie des composants mis en œuvre est laissé à l'appréciation de l'architecte réseau en fonction du besoin et du contexte économique.

Il sera précisé dans le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) relatif au projet.

Dans tous les cas le câblage devra être homogène pour l'ensemble d'un site (cat 6 ou 6 A pour tout le site)

Catégorie des composants	Classe d'applications supportées	Bande passante supportée	Réseaux locaux les plus exigeants supportés	Durée théorique minimale d'exploitation avant obsolescence
6	A, B, C, D, E	0 à 250 MHz	Gigabit-Ethernet (125 MHz)	15 ans
6A	A, B, C, D, Ea	0 à 500 MHz	10 Gigabit-Ethernet (400MHz)	20 ans

Les valeurs des performances attendues sont indiquées dans l'annexe 2.

2.3. Baies

Les baies sont destinées à accueillir les éléments actifs, les panneaux de raccordement, les guides cordons horizontaux et verticaux et les boîtiers annexes de format inférieur à 19" (modems, boîtiers de taxation...).

Le nombre de baies destinées à recevoir le câblage et les éléments actifs, par local technique, sera fonction du nombre de prises RJ45 à installer dans la limite de 192 prises par baie 42 u et 240 prises par baie 47 U. Il pourra être prévu une marge de 20% lors de l'installation initiale pour anticiper les besoins en extension, dans la limite fixée.

Dans le cas où cette limite est atteinte, les prises seront réparties dans plusieurs baies.

Un agencement aéré des éléments (passifs et actifs) installés dans les baies en facilitera l'exploitation.
Les baies, d'une largeur minimale de 800 mm et d'une profondeur minimale de 800 mm, disposeront dans le cas général d'une hauteur utile comprise entre 42 U et 47 U.
Pour des cas particuliers, on pourra utiliser des baies de 24 U de hauteur.
Les baies qui auront vocation à intégrer des serveurs auront une profondeur de 1000 mm

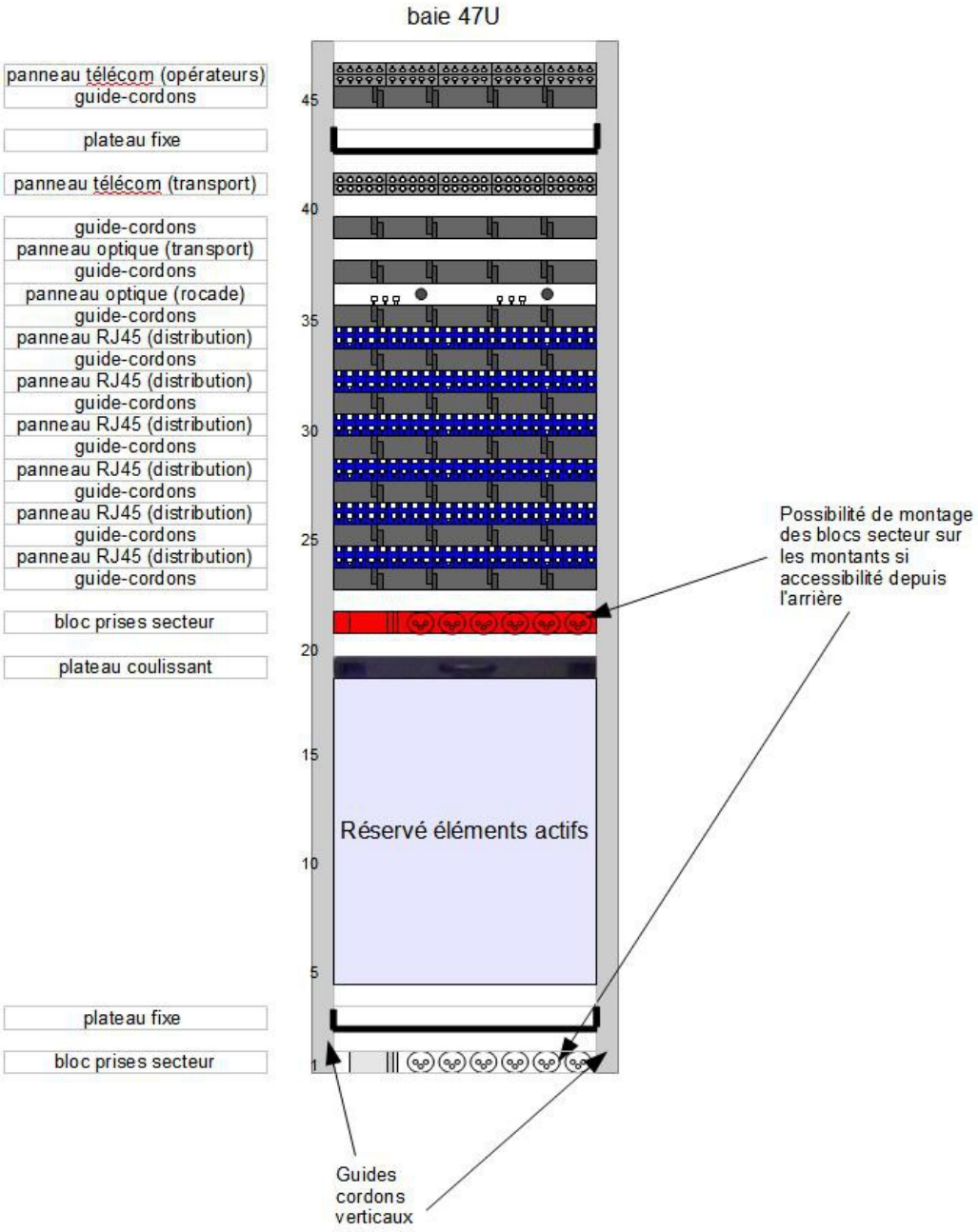
L'équipement minimal d'une baie comprend :

- 1 porte avant vitrée réversible, avec fermeture à clé (1 point de fermeture minimum), avec ouverture à 180° gauche ou droite (selon l'implantation de la baie dans les espaces, il pourra être préconisé des portes type saloon).

- 4 montants réglables en profondeur (2 à l'avant et 2 à l'arrière) destinés à la fixation des éléments répondant au format 19 pouces. (pour respecter le rayon de courbure nominal des cordons, une distance minimale de 15 cm sera respectée entre la porte de la baie et les panneaux de brassage)
- 1 plateau à glissière, d'une profondeur supérieure à 500 mm, fixé sur les 4 montants.
- 1 plateau fixe destiné à recevoir les modems et routeurs
- 2 blocs d'alimentation de 6 prises ou 9 prises 2P+T alimentés et protégés chacun par disjoncteur différentiel de 30 mA à haut pouvoir immunitaire afin de supprimer les disjonctions intempestives dues aux courant de fuite des alimentations à découpage des équipement informatiques, depuis le tableau électrique du local technique. Ces 2 blocs seront de préférence situés au milieu de la baie pour l'un et en bas de la baie pour l'autre, éventuellement avec une protection parafoudre sans interrupteur. Au moins un des 2 blocs devra être alimenté par le réseau permanent et sera de ce fait identifié en couleur rouge et les prises seront munies d'un détrompeur.
- 4 pieds de nivellement réglables, les roulettes étant proscrites
- des guides cordons horizontaux. Leur nombre sera défini en fonction de l'utilisation de la baie. Ces guides cordons devront être capables de contenir un minimum de 48 cordons de brassage.
- des guides cordons verticaux (de préférence fermés), un sur chaque montant avant
- les accessoires nécessaires à la fixation de tous les éléments demandés
- une plaque de ventilation et son raccordement pourra être demandé en fonction des besoins, elle sera située en partie supérieure de la baie
- une pochette rigide porte-documents format A4 (mise à disposition non posée) fixation par adhésif

La baie sera raccordée à la terre conformément à la norme EN 50174.

Exemple d'agencement d'une baie



2.4. Panneaux de raccordement

Il existe différents types de panneaux de raccordement au format 19" :

2.4.1. Le panneau RJ 45 :



Il est constitué d'un support pouvant être équipé, dans le cas général, de 24 connecteurs RJ 45 définis au paragraphe 2.6.1
Les panneaux RJ 45 recevront les connecteurs RJ 45 dédiés aux transports et rocades informatiques en cuivre (utilisées uniquement pour des liens de secours inférieurs à 90 m conformément au chapitre 2) ainsi que les connecteurs RJ 45 dédiés à la distribution horizontale.
Certaines prises de distribution horizontale pourront être dédiées à un usage spécifique.

Le panachage étant prohibé, un panneau dédié à un câble de transport ou de rocade ne pourra recevoir que des câbles de transports ou de rocades, un panneau dédié à la distribution horizontale ne pourra recevoir que des câbles de distribution horizontale
Les prises à usage spécifique seront regroupées sur des panneaux dédiés

Les panneaux seront différenciés par des couleurs différentes
Identification de couleur bleue pour les prises de distribution à usage général, de couleur jaune pour les prises à usage spécifique et de couleur verte pour le transport et les rocades.

2.4.2. Le panneau « télécom »:



Il est constitué d'un support muni de prises RJ 45 (jusqu'à 48 voire 50 prises par support), équipé d'un dispositif d'éclatement de câble et de connexion de paires (entre 2 et 4 paires par RJ 45)
Les panneaux télécom seront utilisés pour le raccordement de câbles opérateurs ou de câbles courants faibles (transport et rocades téléphone, signalisation...), ils seront identifiés en conséquence.

Le panachage étant prohibé, un panneau dédié à une liaison opérateur ne pourra recevoir que des câbles provenant des opérateurs, un panneau dédié aux applications de courants faibles ne pourra recevoir que des câbles dédiés à ces applications.

2.4.3. Le panneau « optique» :



Il est constitué d'un support muni de prises de raccordement optique (souvent jusqu'à 24 fibres)
Le panneau optique permet de lovage et l'éclatement des fibres tout en assurant la protection mécanique.
Il sera utilisé pour le raccordement des câbles à fibre optique de toute nature (rocade ou distribution)

2.4.4. Équipements communs aux panneaux de brassage:

Pour tous les panneaux de brassage, les accessoires ou options nécessaires au maintien des câbles seront fournis.

2.5. Brassage

Conformément à la norme EN 50173-1, les longueurs des cordons de brassage ne doivent pas être supérieures à 5 mètres.

2.5.1. Cordons de brassage cuivre à usage informatique (dont ToIP et commutation filaire des voies radio)

Le cordon utilisé devra avoir les mêmes caractéristiques techniques que le câblage horizontal utilisé. Ses caractéristiques sont indiquées dans l'annexe 2.
Il seront de type 4 paires et de structure blindée avec fiches RJ 45 mâles à chaque extrémités, câblés à 8 fils en câblage droit.
La fourniture des cordons de brassage utilisés dans les sous répartiteurs sera intégrée dans le précâblage d'un bâtiment. Un cordon de brassage sera fourni par prise. Un lot de cordon supplémentaire pourra également être commandé.
La longueur des cordons sera précisé dans le CCTP propre au site. A titre d'exemple, la répartition des longueurs pourra être du type suivant:

Longueur des cordons de brassage	Ratio / au nombre de prise RJ45 de l'ensemble des poste de travail
1 m	5 %
2 m	60 %
3 m	30 %
5 m	5 %

2.5.2. Cordons de brassage cuivre à usage téléphone

Les cordons utilisés pour la téléphonie traditionnelle seront de type 1 paire de catégorie 3 avec fiches RJ 45 mâles à chaque extrémité câblée sur les plots 4 et 5 en câblage droit.
Deux cordons de brassage seront fournis par prise.
La longueur des cordons sera précisée dans le CCTP propre au site.

2.5.3. Cordons de brassage optique

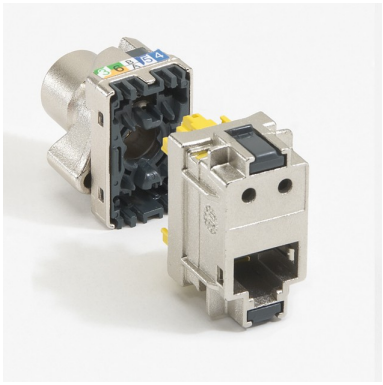
Les cordons optiques posséderont les mêmes caractéristiques que la fibre optique installée.
La longueur des cordons sera précisée dans le CCTP propre au site.

2.6. Connectique

2.6.1. Connecteur cuivre



Exemple de connecteur RJ5 catégorie 6 blindé pour câble rigide



Exemple de connecteur RJ5 catégorie 6a blindé

Le connecteur RJ45 utilisé pour le raccordement sera de type catégorie 6 ou 6_A avec capot de blindage métallique permettant une reprise de masse à 360° (et non en plastique métallisé) pour assurer une meilleure efficacité du blindage.
La connectique terminale sera normalisée par l'utilisation de connecteurs RJ 45 blindés compatibles ISO/IEC 11801 édition 2 amendement 1 Classe E ou Ea pouvant supporter le PoE 802.3af (15W), le PoE PLUS 802.3 at (24W) et toutes les applications normalisées avec pour support des fréquences allant jusqu'à 250 ou 500 MHz (respectivement pour la catégorie 6 et 6a).

Les performances du connecteur sont indiquées dans l'annexe 2.

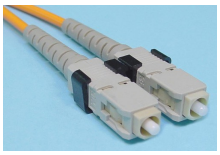
Coté baie, le connecteur cuivre devra s'intégrer dans le panneau défini au paragraphe 2.4.1.

Le connecteur devra être équipé d'un volet anti-poussière dans le cas où les supports qui les reçoivent n'en disposeraient pas.

2.6.2. Connecteur optique

Plusieurs types de connecteurs optiques sont disponibles sur le marché (LC ou SC duplex) le type SC est le plus répandu, le LC sera plutôt utilisé dans les cas de forte densité.
Les connecteurs de type ST et MT-RJ sont désormais à proscrire.
Le connecteur optique de type LC sera privilégié pour le raccordement des fibres optiques.

•Type SC duplex:



•Type LC duplex:



L'atténuation maximale sur la moyenne des connecteurs ne peut dépasser 0,75 dB (référence EN 61300-3-34)

Coté baie, le connecteur optique devra s'intégrer dans le panneau défini au paragraphe 2.4.3.

2.6.3. Prise terminale cuivre (bureau)



Elle correspond au connecteur cuivre RJ 45 défini au paragraphe 2.6.1 monté sur support encliquetable de dimension 45 × 45 mm ou 22,5 × 45 mm, identifié de couleur bleue.
En outre, il incorporera un porte-étiquette permettant de loger une étiquette amovible.

2.6.4. Prise terminale optique (bureau)

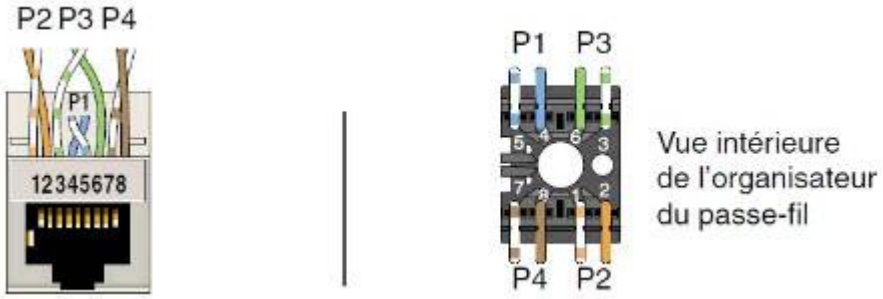


Dans le cas de l'utilisation de la fibre optique jusqu'au poste de travail, on préconise l'utilisation d'un support optique 45 x 45 mm SC duplex ou LC duplex.

2.6.5. Convention de raccordement du câble cuivre 4 paires

La convention de raccordement sur la prise RJ 45 devra être conforme à la norme EIA/TIA 568 B.2 – 10.

Numéro des paires	Contacts du RJ 45	Couleur des fils
1	4	bleu
	5	blanc - bleu
2	1	blanc-orange
	2	orange
3	3	Blanc-vert
	6	vert
4	7	blanc-marron
	8	marron



2.7. Poste de travail

Un poste de travail est un emplacement susceptible d'accueillir un utilisateur devant bénéficier d'une desserte téléphonique, informatique et électrique.

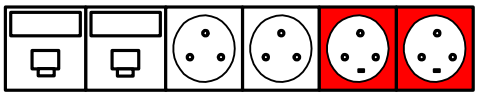
2.8. Point d'accès

Un point d'accès est l'ensemble de prises (courant fort et courant faible) destinées à alimenter un poste de travail.

3 types de point d'accès sont définis:

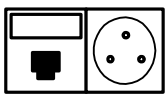
Le point d'accès de type A. Il correspond à l'aménagement de référence d'un poste de travail bureautique

Il est équipé de:
•2 prises RJ45. Pour des raisons économiques, il est recommandé d'utiliser du câble scindex (2 câbles juxtaposés).
•4 prises électriques dont 2 permanentes. Les prises permanentes seront de couleur rouge et munies de détrompeurs.



Le point d'accès de type B. Il est utilisé pour répondre à des besoins complémentaires d'aménagement (imprimante en réseau, terminaux supplémentaires, locaux spécifiques, circulations...)

Il est équipé de:
•1 prise RJ 45
•1 prise électrique



Le point d'accès de type C. Il est destiné à la mise en œuvre de téléphones muraux ou de bornes DECT

Il est équipé de:
•1 prise RJ 45



2.8.1. Ratio

L'estimation du nombre de points d'accès devant être implantés dans un immeuble sera déterminée en utilisant les ratios suivants:

- 1 point d'accès pour une surface utile de bureau de 6 à 9 m²,
- 2 points d'accès pour une surface comprise entre 9 et 16 m²,
- 3 points d'accès pour une surface comprise entre 16 et 24 m².

Dans les locaux particuliers (CIC, salle de réunion, bureaux destinés aux autorités ...), le nombre de point d'accès pourra déroger à la règle.

2.8.2. Emplacement

Dans un bureau ordinaire de 12 à 15 m² pouvant accueillir 1 ou 2 utilisateurs, le lieu d'implantation des 2 postes de travail devra être déterminé en tenant compte :

- de la profondeur du local,
- de l'emplacement de la porte,
- de l'emplacement du mobilier,
- de la lumière du jour,
- de la nature des cloisons.

L'emplacement du point d'accès sera conditionné par l'implantation du poste de travail.

Dans le cas de bureaux à cloisons mobiles ou démontables, il y aura lieu de proscrire l'implantation de prises et la pose de goulottes ou chemins de câbles sur lesdites cloisons. De même, le passage de fourreaux à l'intérieur de ces cloisons sera à éviter. On pourra privilégier l'utilisation de perche ou de potelet.

2.9. Etiquetage

- Les étiquettes seront imprimées et non manuscrites afin de permettre une lecture facile.
- La pose des étiquettes se fera au-dessus des supports de connecteurs RJ45.

Toutes les liaisons doivent être clairement repérées sur les connecteurs, modules et prises desquels elles proviennent et auxquels elles aboutissent.

Le repérage se fera de manière lisible et indélébile par des étiquettes d'identification inamovible sur les modules des baies de brassage ainsi que sur les prises des postes de travail.

La codification des numéros de prise est imposée par le maître d'ouvrage de la manière suivante :

2.9.1. Baie de brassage :

•Le transport et les rocades

Les câbles de transport et de rocade seront identifiées par le local technique d'extrémité auquel sera ajouté un N° index. LTE XX / N° index sur 2 digits ou LTG / N° index sur 2 digits.
Toutes les liaisons optiques doivent être clairement repérées à intervalles réguliers et à chaque extrémité.
Le repérage se fera de manière lisible et indélébile par des étiquettes d'identification inamovibles et devra comporter au minimum :le diamètre de la fibre (50/125µm, 62,5/125µm ou 9/125µm).

- le type de la fibre selon la norme IEC 60793-2-10 (OM2, OM3, OM4 ou OS2).
- la longueur de la liaison en mètre.
- la destination de la liaison.
- un code d'identification fourni par le maître d'ouvrage.

•La distribution horizontale

Les prises des bandeaux RJ 45 seront repérées par les informations suivantes: étage de la prise sur 2 digits et N° de prise de 001 à 999

2.9.2. Prise terminale:

•Sur un site disposant de plusieurs locaux techniques :

LT XX /Etage de la prise sur 2 digits et N° de prise de 001 à 999

LT XX correspond au local de rattachement de la prise

•Sur un site disposant d'un local technique unique :

Etage de la prise sur 2 digits et N° de prise de 001 à 999

2.10. Accessoires

Pour des besoins spécifiques, l'administration pourra demander la mise en œuvre de matériels particuliers tels que (liste non exhaustive):

•des doubleurs transformant une prise RJ45 en 2 prises Ethernet ou en 1 prise Ethernet et 1 prise téléphones ou en 2 prises téléphone (câblage en 4/5)
•des quadrupleurs transformant une prise RJ 45 en 4 prises téléphone (câblage en 4/5)
•des colonnes autoporteuses (perches, potelets …) mobiles ou fixes à vérin
•des boîtiers de sol.

Les caractéristiques des colonnes autoporteuses et des boitiers de sol devront être adaptées au format et au nombre d'appareillages qui seront installés.

La fourniture des cordons d'alimentation électrique ainsi que le câble de raccordement entre le poste de travail et la prise terminale réseau n'entre pas dans le périmètre de ce document.

Un lot de cordons de brassage de rechange devra être prévu.

3. PROCÉDURE DE RECETTE TECHNIQUE

La recette technique est l'opération qui permet de garantir au maître d'ouvrage que l'installation est conforme :
•au C.C.T.P.
•aux performances attendues.
•aux normes en vigueur.
•au guide d'installation du constructeur pour l'obtention de la garantie.
•aux règles de l'art.

La recette technique se compose d'un contrôle visuel et fonctionnel:

3.1. Le contrôle visuel

Tout d'abord, on réalisera un inventaire quantitatif et qualitatif des composants fournis.
•Il conviendra de vérifier que les quantités commandées de chaque élément ont bien été livrées.
•Le contrôle portera également sur la conformité qualitative du matériel.

Ensuite, un contrôle visuel portera sur la qualité générale de la prestation. On vérifiera notamment :
1.le respect des contraintes d'environnement.
2.le cheminement des câbles.
3.la mise en œuvre des câbles.
4.la connexion des câbles.
5.la fixation des éléments (baies, panneaux, prises, modules, supports, etc.).
6.l'étiquetage et le repérage des prises.
7.l'aspect esthétique.

3.2. Le contrôle fonctionnel

Le contrôle fonctionnel portera sur le comportement du système installé et plus particulièrement sur son aptitude à supporter les classes d'application telles que définies dans le présent document. Ce contrôle comprendra notamment, pour chaque liaison permanente (permanent link), la mesure des paramètres définis dans la norme ISO/IEC 11801 2ème édition 1er amendement.

La recette fonctionnelle comprend les tests et mesures effectués sur l'installation de manière exhaustive et est à la charge du Titulaire. Celui-ci sera accompagné obligatoirement d'un représentant de l'administration qui portera notamment son attention sur le calibrage de l'appareil de mesure (et plus particulièrement sur le paramètre NVP pour Nominal Velocity of Propagation qui permet d'établir la longueur du câble) et le respect des normes en vigueur.

Tous ces résultats seront consignés dans le dossier de recette du précâblage remis au format électronique de type .pdf.

L'administration se réserve le droit de réaliser une recette contradictoire, éventuellement en présence d'un tiers désigné par l'administration, et obligatoirement en présence du Titulaire.

A partir de 200 points d'accès, la recette fonctionnelle de l'installation sera de préférence assurée par un organisme extérieur et indépendant de la société qui aura réalisé le réseau de précâblage.

3.2.1. Tests des liaisons cuivre

Les tests de mesures à effectuer auront pour objet de vérifier que chaque paire est conforme d'une part, au plan d'installation, et d'autre part, à la qualité de transmission exigée. A ce titre, le contrôle devra s'assurer pour chaque paire :

•du raccordement correct de chaque extrémité et de la continuité de chaque paire,
•du respect des polarités et de l'absence de court-circuit entre les conducteurs,
•de l'isolement par rapport à la terre et aux autres conducteurs,
•de l'absence de dépairage,
•de la résistance en boucle,
•de l'exactitude de son identification par rapport aux plans d'installation.

Le contrôle fonctionnel cuivre sera effectué à l'aide d'un certificateur de câblage cuivre qui permettra la mesure et la vérification des paramètres suivants :
•continuité et appairage,
•la diaphonie et le taux de réflexion,
•perte d'insertion (affaiblissement),
•perte de retour (return loss),
•paradiaphonie (next),
•télédiaphonie (fext),
•somme des puissances de paradiaphonie (psnext)
•somme des puissances de télédiaphonie (psfext)
•rapport signal/bruit (ACR)
•somme des puissances signal/bruit (PSACR)
•résistance,
•délai de propagation,
•du respect de la longueur maximale autorisée,
•SKEW, écart de temps entre les paires.

La définition de ces paramètres est donnée en annexe 1.

Enfin, un test dynamique à 250 MHz et 500 MHz pour respectivement la catégorie 6 et 6A sera exigé, afin que les performances des liaisons telles qu'elles sont définies dans les annexes soient respectées. Un test en permanent link sera effectué.
Quand l'installation des matériels actifs est prévue en même temps que le câblage, un test en « channel link » sera effectué. Autrement dit, le test s'effectue entre la prise et l'équipement actif, la liaison testée comprend le cordon de brassage.

3.2.2. Tests des liaisons optiques

Le contrôle fonctionnel optique sera effectué à l'aide d'un réflectomètre optique (OTDR), associé à une bobine amorce et une bobine de fin qui permettront la mesure et la vérification des paramètres suivants :

- atténuation,
- délai de propagation,
- continuité,
- longueur,
- réflectance pour la fibre monomode

Deux mesures, dans les 2 sens et à des longueurs d'ondes différentes seront effectuées par fibre optique:
Une à 850 nm et une à 1300 nm pour la fibre multimode
Une à 1310 nm et une à 1550 nm pour la fibre monomode

3.3. Procès Verbal de recette

Le procès verbal de recette comportera le compte-rendu des contrôles visuel et fonctionnel. Un exemple de procès verbal de recette se trouve en annexe 5.

A la mise en conformité du câblage et, le cas échéant, à la levée des réserves, un procès verbal de réception des travaux sera signé par l'installateur et le SZSIC/SRSIC/SDSIC.

4. DOCUMENTATION

A l'issue de la recette, le titulaire du marché devra mettre à disposition une documentation complète sur le réseau de précâblage comprenant :

- le Dossier des Ouvrages Exécutés comprenant l'assistance pour les opérations de réception (Il est établi par le maître d'oeuvre à la fin de l'exécution des travaux et remis au maître d'ouvrage et comprend les notices de fonctionnement et les plans d'ensemble et de détail conformes à l'exécution.
- le Dossier d' Intervention Ultérieure sur Ouvrage
- l'identification des postes de travail à l'aide du code d'identification proposé , les plans des répartiteurs et sous-répartiteurs avec l'identification de l'intégralité des câbles raccordés,
- l'identification alphanumérique des ports des panneaux de brassage
- l'étiquetage de toutes les fermes et modules,
- la longueur des câbles,
- le dimensionnement des rocades (nombre de câbles et capacités),
- l'emplacement des postes de travail,
- l'emplacement des locaux de sous-répartiteurs,
- le cheminement des câbles.

Toutes les pièces constituant cette documentation seront fournies sous forme de fichier électronique :

- les plans sous un format de type .dwg
- les synoptiques de câblage sous format de type .pdf
- les fiches de recette technique sous format de type .pdf

5. GESTION INFORMATISÉE DU RÉSEAU DE PRÉCABLAGE

A partir de 350 postes de travail, une gestion informatisée du réseau de précâblage peut être demandée. Elle nécessite impérativement une gestion par une équipe unique pour un suivi et une consultation fiables des données.

Les caractéristiques et fonctionnalités offertes par le logiciel de gestion pourront être :

- de générer des fiches de travail pour toutes les modifications et créations afin d'assurer la mise à jour de la base de données,
- de contrôler les topologies afin de respecter les règles de fonctionnement des réseaux (longueur des liaisons,...),
- de disposer de l'inventaire des matériels,
- de disposer éventuellement de la base de données annuaire téléphonique et gestion.

Ce logiciel devra rester compatible avec les choix et orientations du Ministère de l' Intérieur en terme de sécurité, systèmes d'exploitation, administration technique, bases de données, protocoles réseaux et formats des fichiers de données. La DSIC et les SZSIC contrôleront cette compatibilité.

6. GARANTIE

Le matériel sera garanti un an à compter de la date de signature du procès verbal de réception contre tous les vices de fabrication ou de montage. Pendant l'année de la garantie, l'entrepreneur devra remplacer à ses frais l'appareillage défectueux. L'intervention pendant la période de garantie comprendra pièces, main d'œuvre et déplacements. Dans ce même délai, il devra sur simple demande procéder aux réparations nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Outre cette garantie technique minimale de un an sur la prestation proprement dite, cette dernière bénéficiera d'un engagement du constructeur garantissant, pendant 10 ans au minimum, les performances du système installé. Le titulaire devra donc certifier qu'il possède toutes les compétences, le savoir-faire et le personnel qualifié en nombre suffisant pour réaliser les travaux. Il devra fournir toutes les attestations qui certifient ses compétences auprès du constructeur (et telles que définies par lui) et qui permettront, à travers la solution qu'il proposera lors de son offre, d'obtenir la garantie de celui-ci (charte, certificat, numéro d'agrément, etc.). L'installation devra être conforme à toutes les spécifications techniques d'installation définies par chaque constructeur de chaque produit.

7. MAINTENANCE ET ENTRETIEN

Il convient d' assurer le maintien en condition opérationnelle de l'ensemble des équipements mentionnés dans ce document.

Pour ce faire, il conviendra de vérifier que des dispositions ont été prises pour la maintenance des différents éléments soit lors du marché de commande, soit dans un marché d'entretien.

Une importance particulière doit être consacrée aux équipements de climatisation, onduleurs et groupes électrogènes pour lesquels des procédures de vérification et de tests doivent permettre une disponibilité sans faille.

Les locaux techniques devront être entretenus de manière à ce que ni la poussière, ni des résidus de câblage (cuivre ou plastique), ni des peintures délabrées, provoquent l'encrassement des ventilateurs, une surchauffe et un vieillissement prématuré des matériels informatiques.

Si l'entretien ne peut pas être réalisé en interne par des personnes compétentes , il existe des sociétés spécialisées pour ce type d'entretien.

Les portes seront dégagées et les serrures défectueuses seront changées. L'éclairage sera vérifié et réparé si défectueux.

Les locaux techniques ne doivent ni servir de bureau permanent, ni d'entrepôts pour de quelconques objets ou matériels en dehors du matériel propre au local et au fonctionnement de ses appareils. Les matériels obsolètes doivent être rapidement démontés et évacués. Les matériels de secours ou en attente d'installation doivent être correctement étiquetés comme tels et correctement rangés pour ne pas gêner les interventions.

Pour les documents laissés dans le local technique :

La documentation nécessaire à la compréhension, la maintenance ou à l'installation des équipements seront rassemblées dans un protège document de pochettes plastifiées soigneusement étiqueté.

Les manuels plus volumineux seront rassemblés et stockés dans une armoire prévue à cet effet.

ANNEXE 1 : DÉFINITION DES PARAMÈTRES DE PERFORMANCE

Atténuation

L'atténuation, encore appelée affaiblissement ou perte d'insertion (insertion loss) représente la perte du signal tout au long du lien. Il augmente avec la fréquence et la longueur de la liaison. Elle se mesure en dB et doit être minimisée.



Diaphonie

Elle caractérise l'influence d'une paire sur une autre. En effet, au passage du signal sur une paire torsadée, un champ magnétique se créé qui va perturber les paires les plus proches. Le phénomène de diaphonie est aussi appelé crosstalk. Il se mesure en dB et doit être maximisé (logarithme du rapport puissance du signal émis / puissance du signal rayonnée sur une paire adjacente).

Paradiaphonie - NEXT (Near End Cross Talk)

C'est le bruit créé sur une paire par un ou plusieurs émetteurs proches, en général par les autres paires.
Les tableaux des normes spécifient les pertes de paradiaphonie; ou encore la paradiaphonie la plus défavorable pour un type de câble avec une impédance et une catégorie donnée.

Elle se mesure paire par paire.

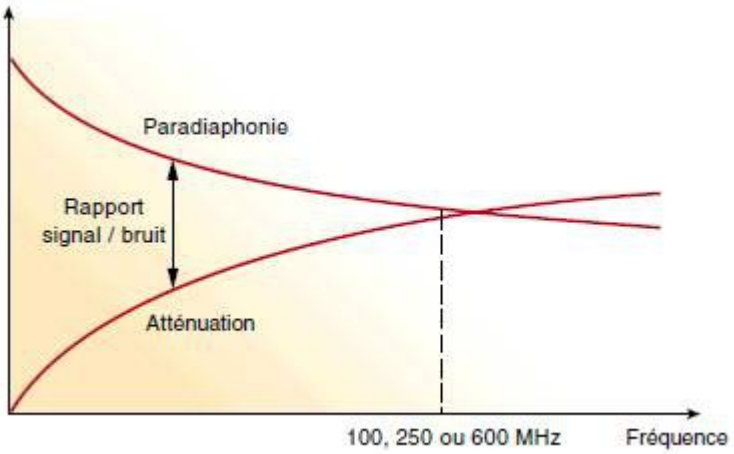
Télédiaphonie FEXT (Far End Cross Talk)

C'est le bruit créé sur une paire par un ou plusieurs émetteurs lointains.

ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio, rapport signal sur bruit)

C'est la différence entre la paradiaphonie (NEXT) et l'atténuation à une fréquence donnée.
ACR = Paradiaphonie – Atténuation

Lorsque l' ACR est positif, le signal transmis est plus puissant que les perturbations engendrées par la paire voisine. L'ACR doit être le plus grand possible.

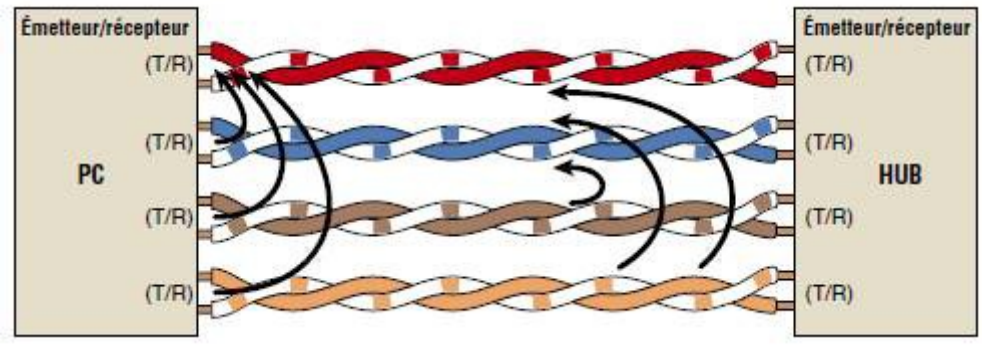


ELFEXT (Equal Level Far End Cross Talk)

C'est le FEXT moins l'atténuation. Cette valeur est fournie par les appareils de mesure uniquement en réception.

Power Sum (PS)

Sur une combinaison à 4 paires, une paire est perturbée par les 3 autres en même temps. Il ne faut donc plus seuleument considérer les phénomènes de perturbations d'une paire vers une autre mais la somme en puissance de 3 paires vers la 4ème, c'est le power sum. La notion de power sum s'applique au NEXT, FEXT, ACR et ELFEXT.



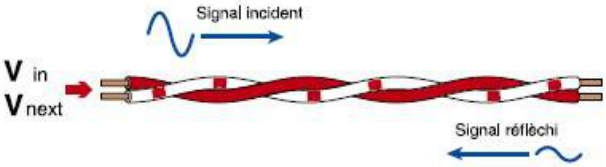
PSACR

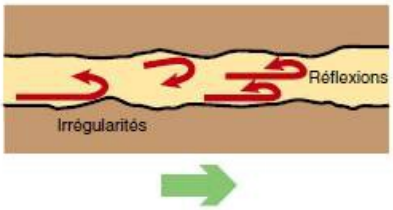
C'est la différence entre la paradiaphonie cumulée et l'atténuation à une fréquence donnée.
PSACR = PSNEXT – Atténuation

Le PSACR concerne les applications sur 4 paires (1000 Base T)

Atténuation par réflexion ou pertes par réflexion : RETURN LOSS

Elle mesure la régularité de l'impédance caractéristique du lien en fonction de la fréquence. C'est le logarithme du rapport entre la puissance du signal émis et la puissance du signal réfléchi exprimé en dB. On recherche la valeur maximale. Grandeur importante pour les applicatifs fonctionnant en Full Duplex.





SKEW

C'est l'écart de temps entre paires

Alien Crosstalk

Il représente la perturbation d'un câble sur un autre adjacent dans un chemin de câble ou un panneau de brassage. Il n'est pas prédictible et dépend de l'organisation des câbles.

ANNEXE 2 : PERFORMANCES SELON LES CATÉGORIES ET CLASSES

Classe

La classe s'applique aux applications et aux liens complets
La norme ISO/IEC 11081 répertorie les classes d'applications suivantes pour les installations de pré-câblage :

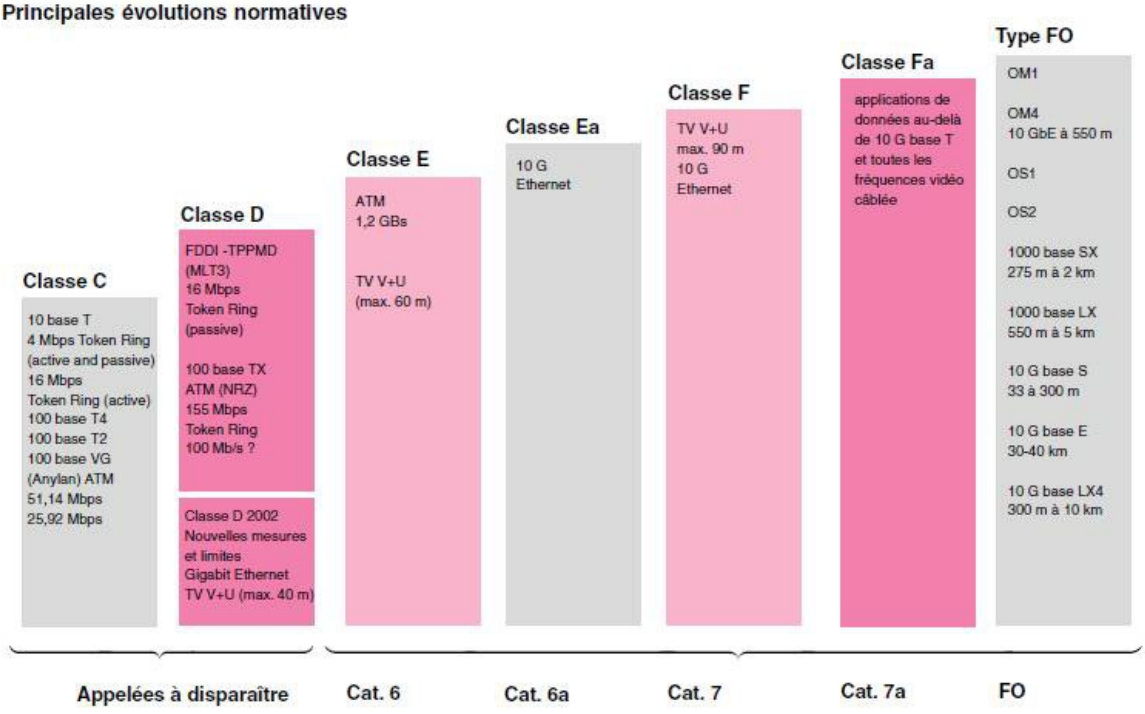
- classe B : applications spécifiées pour une bande passante jusqu'à 1 MHz
- classe C : applications spécifiées pour une bande passante jusqu'à 16 MHz
- classe D : applications spécifiées pour une bande passante jusqu'à 100 MHz **(**application bureautique: Ethernet 10/100 base T).
- classe E : applications spécifiées pour une bande passante jusqu'à 250 MHz (application bureautique: Ethernet 1000 base T).
- classe Ea : applications spécifiées pour une bande passante jusqu'à 500 MHz (Application bureautique: Ethernet 10G base T).
- classe F : applications spécifiées pour une bande passante jusqu'à 600 MHz (application industrielle: FC 100TP)
- classe Fa : applications spécifiées pour une bande passante jusqu'à 1000 MHz (application industrielle: FC 100TP)

Catégorie

Les normes réglementant les installations de classe distinguent plusieurs catégories de composants de câblages (câbles, connecteurs, cordons) en fonction d'une série de critères de performances pour une fréquence donnée.

- catégorie 3 jusqu'à 16 MHz
- catégorie 4 jusqu'à 20 MHz
- catégorie 5 jusqu'à 100 MHz
- catégorie 5e jusqu'à 100MHz
- catégorie 6 jusqu'à 250 MHz
- catégorie 6_A jusqu'à 500 MHz
- catégorie 7 jusqu'à 600 MHz
- catégorie 7_A jusqu'à 1000 MHz

Principales évolutions normatives



Application des Normes

Normes	Constitution	**Classe E** Catégorie 6 (250MHz)	**Classe Ea** Catégorie 6a (500MHz)	**Classe F** Catégorie 7 (600MHz)	**Classe Fa** Catégorie 7a (1000MHz)
ISO/IEC	Channel	Classe E	Classe Ea	Classe F	Classe Fa
	Permanent Link	11801 2nd Ed	11801 2nd Ed, Am 2	11801 2nd Ed	11801 2nd Ed, Am 2
	Composants	Catégorie 6 11801 2nd Ed	Catégorie 6a 11801 2nd Ed, Am 2	Catégorie 7 11801 2nd Ed	Catégorie 7a 11801 2nd Ed, Am 2
	Introduction d'une Classe Ea et d'une Classe Fa (en Channel et permanent link) respectivement pour des composants de Catégorie 6a et 7a				
CENELEC	Channel	Classe E	Classe Ea	Classe F	Classe Fa
	Permanent Link	EN 50173-1, 2002	EN 50173-1, 2002 Am 1	EN 50173-1, 2002	EN 50173-1, 2002 Am 1
	Composants	Catégorie 6 EN 50173-1, 2002	Catégorie 6a EN 50173-1, 2002 Am 2	Catégorie 7 EN 50173-1, 2002	Catégorie 7a EN 50173-1, 2002 Am 2
	Introduction d'une Classe Ea et d'une Classe Fa (en Channel et permanent link) respectivement pour des composants de Catégorie 6a et 7a				
ANSI/EIA/TIA	Channel	Catégorie 6 EIA/TIA 568-C.2	Catégorie 6A TIA/EIA-568-C.2	N/A	-
	Permanent Link				
	Composants				
	Introduction d'une Catégorie 6A qui porte aussi bien sur les Composants que sur Channel ou le Permanent Link. Cette Catégorie 6A (TIA) diffère de la Catégorie 6a (ISO)				

Tableau des performances de la classe D pour le canal

Fréquence (MHz)	Return lost (dB)	Atténuation (dB)	Next (dB)	PS next (dB)	ACR (dB)	PS ACR (dB)	ELFEXT (dB)	PS ELFEXT (dB)	Tps de propagation (µs)	Skew (µs)
1	17	4	60	57	56	53	57,4	54,4	0,580	0,050
4	17	4,5	53,5	50,5	49	46	45,4	42,4	0,562	0,050
10	17	7,2	47	44	39,8	36,8	37,4	34,4	0,555	0,050
16	17	9,1	43,6	40,6	34,5	31,5	33,3	30,3	0,553	0,050
20	17	10,2	42	39	31,8	28,8	31,4	28,4	0,552	0,050
31,25	15,1	12,9	38,7	35,7	25,8	22,8	27,5	24,5	0,550	0,050
62,5	12	18,6	33,6	30,6	15	12	21,5	18,5	0,549	0,050
100	10	24	30,1	27,1	6,1	3,1	17,4	14,4	0,548	0,050

Tableau des performances pour la classe D lien permanent

Fréquence (MHz)	Return lost (dB)	Atténuation (dB)	Next (dB)	PS next (dB)	ACR (dB)	PS ACR (dB)	ELFEXT (dB)	PS ELFEXT (dB)	Tps de propagation (µs)	Skew (µs)
1	19	4	60	57	56	53	58,6	55,6	0,521	0,044
4	19	4	54,8	51,8	50,8	47,8	46,6	43,6	0,504	0,044
10	19	6,1	48,5	45,5	42,4	39,4	38,6	35,6	0,498	0,044
16	19	7,7	45,2	42,2	37,5	34,5	34,5	31,5	0,496	0,044
20	19	8,7	43,7	40,7	35	32	32,6	29,6	0,495	0,044
31,25	17,1	10,9	40,5	37,5	29,6	26,6	28,7	25,7	0,494	0,044
62,5	14	15,8	35,7	32,7	19,8	16,8	22,7	19,7	0,492	0,044
100	12	20,4	32,3	29,3	11,9	8,9	18,6	15,6	0,491	0,044

Tableau des performances de la classe E pour le canal

Fréquence (MHz)	Return lost (dB)	Atténuation (dB)	Next (dB)	PS next (dB)	ACR (dB)	PS ACR (dB)	ELFEXT (dB)	PS ELFEXT (dB)	Tps de propagation (µs)	Skew (µs)
1	19	4	65	62	61	58	63,3	60,3	0,580	0,050
4	19	4,2	63	60,5	58,9	56,4	51,2	48,2	0,562	0,050
10	19	6,6	56,6	54	50	47,4	43,3	40,3	0,555	0,050
16	18	8,3	53,2	50,6	44,9	42,3	39,2	36,2	0,553	0,050
20	17,5	9,3	51,6	49	42,3	39,7	37,2	34,2	0,552	0,050
31,25	16,5	11,7	48,4	45,7	36,7	34	33,4	30,4	0,550	0,050
62,5	14	16,9	43,4	40,6	26,5	23,7	27,3	24,3	0,549	0,050
100	12	21,7	39,9	37,1	18,2	15,4	23,3	20,3	0,548	0,050
155	10,1	27,6	36,7	33,8	9,1	6,2	19,5	16,5	0,547	0,050
200	9	31,7	34,8	31,9	3,1	0,1	17,2	14,2	0,547	0,050
250	8	35,9	33,1	30,2	-2,8	-5,8	15,3	12,3	0,546	0,050

Tableau des performances pour la classe E lien permanent

Fréquence (MHz)	Return lost (dB)	Atténuation (dB)	Next (dB)	PS next (dB)	ACR (dB)	PS ACR (dB)	ELFEXT (dB)	PS ELFEXT (dB)	Tps de propagation (µs)	Skew (µs)
1	21	4	65	62	61	58	64,2	61,2	0,521	0,044
4	21	4	64,1	61,8	60,1	57,8	52,1	49,1	0,504	0,044
10	21	5,6	57,8	55,5	52,2	49,9	44,2	41,2	0,498	0,044
16	20	7,1	54,6	52,2	47,5	45,1	40,1	37,1	0,496	0,044
20	19,5	7,9	53,1	50,7	45,1	42,7	38,2	35,2	0,495	0,044
31,25	18,5	10	50	47,5	40	37,5	34,3	31,3	0,494	0,044
62,5	16	14,4	45,1	42,7	30,7	28,2	28,3	25,3	0,492	0,044
100	14	18,5	41,8	39,3	23,3	20,8	24,2	21,2	0,491	0,044
155	12,1	23,5	38,7	36,2	15,2	12,6	20,4	17,4	0,491	0,044
200	11	27,1	36,9	34,3	9,9	7,2	18,2	15,2	0,490	0,044
250	10	30,7	35,3	32,7	4,7	2	16,2	13,2	0,490	0,044

Tableau des performances de la catégorie 6 pour le connecteur

Fréquence	Return Loss	Atténuation	NEXT p/p	PS NEXT	FEXT	PS FEXT	Temps de propagation	Skew
MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	ns	ns
1	30,0	0,10	80,0	77,0	65,0	62,0	2,5	1,25
100	24,0	0,20	54,0	50,0	43,1	40,1	2,5	1,25
250	16,0	0,32	46,0	42,0	35,1	32,1	2,5	1,25

Tableau des performances pour les cordons de brassage

Return loss

Fréquence (MHz)	Catégorie 5 (dB)	Catégorie 6 (dB)	Catégorie 7 (dB)
1	19,8	19,8	19,8
16	23,4	23,4	23,4
100	18,0	18,0	18,0
250	N/A	14,0	14,0
600	N/A	N/A	10,2

Next

Fréquence (MHz)	Catégorie 5			Catégorie 6			Catégorie 7		
	Longueur			Longueur			Longueur		
	2 m	5 m	10 m	2 m	5 m	10 m	2 m	5 m	10 m
1	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
16	50,3	49,5	48,7	61,6	60,0	58,5	65,0	65,0	65,0
100	35,0	34,7	34,5	46,2	45,0	44,2	65,0	65,0	65,0
250	N/A			38,6	37,9	37,6	60,7	61,2	61,9
600				N/A			55,4	56,2	57,0

N/A : non applicable

Tableau des performances des fibres optiques

fibres optiques multimodes

		Lien optique Iso 11801ed2	Canal optique Iso 11801ed2			10 Gbase-S	10 Gbase-LX4
Multimode 50/125			OF 300	OF 500	OF 2000		
Perte par insertion 850 nm	_dB		2,55	3,25	8,5	2,6	
perte par insertion 1300 nm	_dB		1,95	2,25	4,5		2
Affaiblissement à 850 nm	_dB/km	3.5					
affaiblissement à 1300 nm	_dB/km	1					
Perte par adaptation	_dB	0.75					
perte par épissure	_dB	0.3					
Longueur	Mètres	2000	300	500	2000	300	300
Indice de réfraction		1,4785	1,4785	1,4785	1,4785	1,4785	1,4785

fibres optiques monomodes

		Lien optique Iso 11801ed2	Canal optique Iso 11801ed2			10 Gbase-L	10 Gbase-LX4
Monomode 9/125			OF 300	OF 500	OF 2000		
Perte par insertion 1310 nm	_dB		1,8	2	3,5	6,2	6,3
perte par insertion 1550 nm	_dB		1,8	2	3,5		
Affaiblissement à 1310 nm	_dB/km	1					
affaiblissement à 1550 nm	_dB/km	1					
Perte par adaptation	_dB	0.75					
perte par épissure	_dB	0.3					
Longueur	Mètres	2000	300	500	2000	5000	5000
Indice de réfraction		1,4660	1,4660	1,4660	1,4660	1,4660	1,4660

ANNEXE 3: RÉALISATION DES TERRES ET DES MASSES (EXTRAITS DU GAM T22)

- RAPPEL DES VALEURS DE RESISTANCE OHMIQUE D'UN PUITS DE TERRE

Ce paragraphe est destiné à rappeler les valeurs de résistance imposées par les normes de sécurité du personnel, celles préconisées dans les autres applications ainsi que les méthodes de mesures annoncées.

Sécurité du personnel

Appareil à mettre à la terre	*Valeur de la résistance*	*Normes Correspondantes*	*Observations de la méthode de mesure*
Terre pour poste alimenté par ligne souterraine	R inférieure ou égale à 1 Ohm pour des terres reliées R inférieure ou égale à 3 Ohms pour des terres séparées R inférieure ou égale à 10 Ohms pour des terres à isolation renforcée	NFC 13 100 NFC 13 100 NFC 13 100	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour poste alimenté par ligne aérienne ou mixte	R inférieure ou égale à 1 Ohm pour des terres reliées R inférieure ou égale à 10 Ohms pour des terres séparées R inférieure ou égale à 30 Ohms pour des terres à isolation renforcée	NFC 13 100 NFC 13 100 NFC 13 100	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour installation équipées de disjoncteur différentiel 650 mA	R inférieure ou égale à 37 Ohms	NFC 15 100	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour habitations équipées de disjoncteur différentiel 500 ma	R inférieure ou égale à 48 Ohms	NFC 15 100	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1

Appareil à mettre à la terre	*Valeur de la résistance*	*Normes Correspondantes*	*Observations de la méthode de mesure*
Terre pour installation équipée de disjoncteur différentiel 650 mA	R inférieure ou égale à 80 Ohms	NFC 15 100	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour appareil de bureau	La valeur de l'impédance du puits de terre dépend de l' appareil de coupure automatique		
Terre pour ascenseur et Chaufferie	Impédance recommandée du puits de terre si cet appareil fait défaut : inférieure ou égale à 10 ohms		
Terre du neutre d'un poste raccordé à un réseau de 2ième catégorie	R inférieure ou égale à 5 Ohms	NFC 13 100	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour éclateur HT	R inférieure ou égale à 20 Ohms	NFC 13 100	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour paratonnerre	R inférieure ou égale à 10 Ohms		
Terre pour réservoir d'hydrocarbures	R inférieure ou égale à 20 Ohms		

Terre technique

Terre pour répartiteur téléphonique	R inférieure ou égale à 5 Ohms	De 1 à 10 ohms suivant capacité	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour émetteurs récepteurs	R inférieure ou égale à 10 Ohms antenne réceptrice ou émettrice		Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour appareil médicaux , radiographique, rayons X	R inférieure ou égale à 10 Ohms		Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
Terre pour cage de Faraday et filtres anti-parasites	R inférieure ou égale à 3 Ohms	3 ohms si possible sinon 5 ohms acceptable.	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1

Terre informatique

Terre électronique pour ordinateurs ou appareils comprenant une baie électronique	R inférieure ou égale à 5 Ohms Faible capacité de calcul R inférieure ou égale à 3 Ohms pour capacité de calcul élevée	Cahier des charges des constructeurs BULL, IBM , HP...etc	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1

Terre chiffre ou TEMPEST

Terre chiffre ou anti-compromission	R inférieure ou égale à 5 Ohms	TRS 109 SCCT 480 AMSG 719	Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
	En HF impédance et module seront donnés suites aux expérimentations en cours		Mesure effectuées en Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.2

Terre IEMN

Terre IEMN	R inférieure ou égale à 5 Ohms		Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.1
	Les impédances pourront être définies en fonction de l'installation et du niveau de durcissement requis.		Mesures effectuées en Basses Fréquences suivant la méthode du 7.2

La mise à la terre du neutre doit avoir une résistance (dite résistance de prise de terre, qui comprend l' électrode elle me mais surtout son contact avec le sol) assez faible pour faire déclencher ou fonctionner les dispositifs de sécurité en cas de défaut franc ou résistif (Disjoncteur différentiel simple de 300 ou 500 mA, disjoncteur différentiel de sécurité de 30 mA, Vigilohms, etc...)

Dans le cas d'une installation assujettie à l' IEMN, la qualité du circuit de terre mesurée en basse fréquence n'est pas une garantie suffisante et doit être caractérisée par une méthode mettant en oeuvre des fréquences plus élevées : méthode temporelle utilisant des créneaux de courant présentant un temps de montée maximum de 0,1 µ sec ou méthode fréquentielle s'étendant au moins jusqu'à 5 MHz.

DANS TOUS LES CAS, LA RÉSISTANCE DE LA PRISE DE TERRE DEVRA ÊTRE INFÉRIEURE À 5 OHMS EN BF. LES LIMITES EN HF POURRONT ÊTRE PRÉCISÉES EN FONCTION DU SYSTÈME À PROTÉGER.

ANNEXE 4 : TYPE D'ARCHITECTURE LAN/WAN

Les modèles d'architectures définies par la DSIC se différencient par :
•l'absence de coeur de réseau pour les sites de petites importances,
•l'existence d'un ou de deux coeurs de réseaux LAN (une ou deux étoiles optiques),
•le nombre de routeurs WAN déployé sur un site,
•le positionnement du point d'accès réseau qui est supporté soit par les routeurs WAN, soit par les commutateurs de niveau 3.

Les documents de référence ci-dessous donnent le détail des configurations des architectures :

Architecture 1

Le modèle d'architecture proposé pour les sites de « petites importances » met en oeuvre un seul routeur de la société OneAcess et un commutateur niveau2. Suivant les besoins, des sites pourront être équipés de deux commutateurs d'accès mis en cluster. L'interconnexion entre le routeur et le commutateur Cisco 2960 est réalisée en mode IEEE 802.1q (lien 'trunk'). Les fonctions routage Inter Vlan et filtrage sont assurées par le routeur.
Le point d'accès réseau est supporté par le routeur.

Les documents de référence ci-dessous donnent le détail de configuration:

Architecture 1 - Préconisations et configuration – 3Com 5500 EI v.1.0 du 26 novembre 2007

Architecture 1 - Préconisations et configuration – Cisco 2960 v.1.0 du 30 novembre 2007

Architecture 2 et 2+

D'une manière générale, la mise en œuvre des architectures 2 ou 2+ sur un site se caractérise par :
•un coeur de réseau de niveau 3, constitué suivant le type d'architecture 2 ou 2+ d'un ou de deux commutateurs CISCO 3750, qui accueille la notion de point d'accès du réseau RGT (fonctions routage et filtrage),
•un coeur de réseau de niveau 2, constitué de commutateurs 3COM 5500G-EI, qui assure le niveau 2 de distribution vers les commutateurs d'accès ou d'étage,
•un seul point de concentration, une seule étoile optique,
•un simple attachement des commutateurs d'accès au coeur de réseau niveau 2 dans le cas d'une architecture 2,
•un double attachement des commutateurs d'accès au coeur de réseau niveau 2 dans le cas d'une architecture 2+.

Le document de référence suivant donne le détail de la configuration :

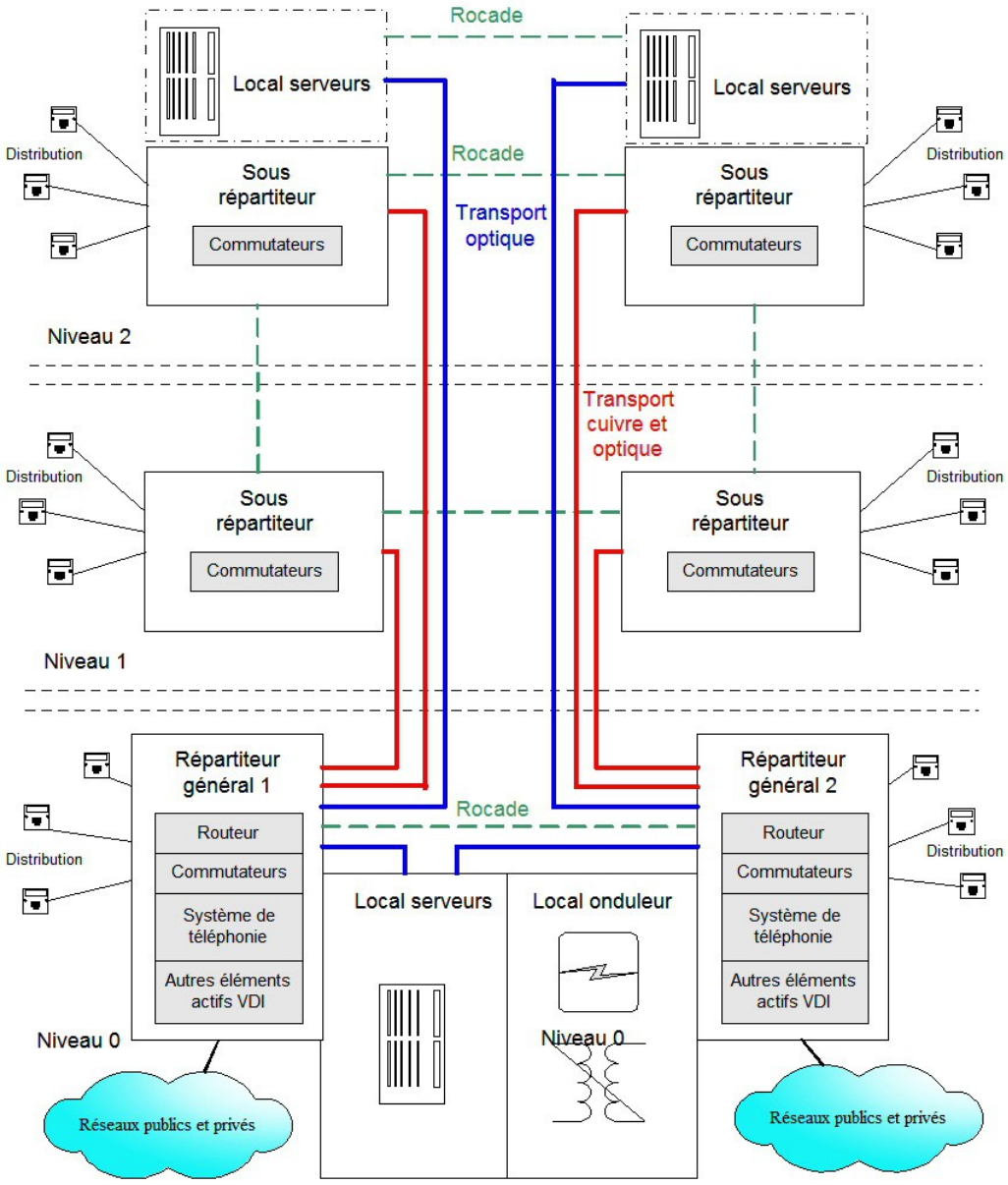
Architecture 2+ - Préconisations et configuration v.1.0 du 14 mai 2008

Architecture 3

Hormis, les contraintes de raccordement des 2 locaux techniques composant cette architecture, la mise en oeuvre sur un site se caractérise par :
•deux coeurs de réseau WAN, constitués de commutateurs CISCO 3750, qui accueillent la notion de point d'accès du réseau RGT (fonctions routage et filtrage),
•de point d'accès du réseau RGT (fonctions routage et filtrage),
•deux coeurs de réseau LAN, constitué de commutateurs 3COM 5500G-EI, qui assurent le niveau 2 de distribution vers les commutateurs d'accès ou d'étage,
•deux points de concentration, deux étoiles optiques
•un double attachement des commutateurs d'accès au coeur de réseau LAN.

Le document de référence suivant donne le détail de la configuration :

Exemple de câblage prédisposé pour recevoir une architecture 3



ANNEXE 5 : EXEMPLE DE PROCÈS VERBAL DE RECETTE

Ci-dessous un exemple de PV de recette qui doit, bien entendu, être adapté au site considéré.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR,
DE L'OUTRE-MER, DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES
ET DE L'IMMIGRATION

SERVICE DE ZONE DES SYSTEMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

A xx, le jj/mm/aaaa

DEPARTEMENT

Affaire suivie par :
Tél. :

Réf. :

CREATION D'UN CABLAGE

POUR RESEAUX DE COMMUNICATION

identification du site

PROCES VERBAL
DE CONTROLE TECHNIQUE

1 REFERENCES

Objet de la commande : Création d'un câblage pour réseaux de communication

N° du marché :

Titulaire du marché :

Date du contrôle : le

Personnes présentes : Nom Prénom Rôle Service

Matériel utilisé pour les mesures :
Version logicielle V
N° de série :

2 RESERVES, REMARQUES, CONCLUSION

2.1 RESERVES

2.1.1 Réserves nécessitant une réponse du titulaire du marché en vue de la validation du contrôle technique

2.1.2 Réserves indépendantes de la prestation du titulaire du marché

2.2 REMARQUES

2.3 CONCLUSION

3.CONTROLES

3.1 CONTROLE D'INVENTAIRE

3.1.1Conformité des matériels de répartition

	Conformité	N° anomalie
– Baie ou coffret 19"	Oui	
– Panneau de brassage RJ 45	Oui	
– Bandeaux 56 ports télécom	Oui	
– Tiroirs optiques	Oui	
– Panneaux miroirs	Oui	
– Accessoires de marquage	Oui	
– Accessoires de câblage (cordons, anneaux, guides, etc. …)	Sans objet	
– Accessoires de répartiteur (capot, étagères, etc. …)	Oui	
– Cordons de brassage : - optique	Sans objet	
- cuivre	Sans objet	

Commentaires : Sans

3.1.2 Conformité des câbles et de leurs supports

	Conformité	N° anomalie
– Câbles de distribution: - optique	Sans objet	
- cuivre	Oui	
– Câbles de transport : - optique	Oui	
- cuivre	Oui	
– Câbles de rocades : - optique	Oui	
- cuivre	Oui	
– Supports de câbles (chemin de câbles, goulotte, etc. …)	Oui	

Commentaires : Sans

3.1.3 Conformité des terminaisons

	Conformité	N° anomalie
– Supports	Oui	
– Point d'accès	Oui	
– Prises de courant associées aux points d'accès	Oui	

Commentaires : Sans

3.1.4 Conformité de la documentation de câblage

	Conformité	N° anomalie
– Documentation câblage répartiteur et sous-répartiteur	Oui	
– Fichier sur support amovible	Sans objet	

Commentaires : Sans

3.2CONTROLE VISUEL

3.2.1 Installation des répartiteurs et sous-répartiteurs

	Conformité	N° anomalie
– Fixation des baies ou coffrets 19"	Oui	
– Fixation des chemins de câble et goulottes	Oui	
– Câblage des panneaux de raccordement	Sans objet	
– Mise à la terre des fermes et chemins de câble	Oui	
– Mise à la terre des bandeaux RJ	Oui	
– Raccordement des drains	Oui	
– Marquage des répartiteurs	Oui	
– Disponibilité de réserve d'espace : - baie ou coffret	Oui	

Commentaires : Sans

3.2.2 Pose des câbles

	Conformité	N° anomalie
– Qualité de la pose :		
▪ rayon de courbure	Oui	
▪ fixation des chemins de câble et goulottes	Oui	
▪ disponibilité d'espace dans les supports	Oui	
▪ traversées (planchers et cloisons)	Oui	
– Protection :		
▪ écartement avec les câbles "courants forts"	Oui	

Commentaires : Sans

3.2.3 Installation des terminaisons

	Conformité	N° anomalie
– Fixation des points d'accès	Oui	
– Raccordement des points d'accès	Oui	
– Marquage des points d'accès	Oui	
– Installation des prises de courant associées	Sans Objet	

Commentaires : Sans

3.2.4 Divers

	Conformité	N° anomalie
– Exécution des travaux (finitions, etc. …)	Oui	
– Propreté du chantier (évacuation des gravats, etc. …)	Oui	
– Démontage conforme au CCTP	Sans objet	

Commentaires : Sans

4 SYNTHESE

Le tableau ci-après indique, par service utilisateur, la répartition des prises RJ de terminaison ainsi que leur niveau de qualification.

Services utilisateurs	***Prises banalisées***	
	Nombre de RJ	Qualification
Bâtiment RG 2ème Etage	43	Classe E - Cat. 6
Bâtiment RG 1er Etage	115	Classe E - Cat. 6
Bâtiment RG R-d-c	168	Classe E - Cat. 6
Bâtiment S/R 2ème étage	27	Classe E - Cat. 6
Bâtiment S/R 1er étage	68	Classe E - Cat. 6
Bâtiment S/R R-d-c	175	Classe E - Cat. 6
Bâtiment S/R s/sol + poste police	7	Classe E - Cat. 6
TOTAL	**603**	

5 CONTROLES FONCTIONNELS

Synthèse des anomalies constatées

ANNEXE 6: EXEMPLE DE PROCÈS VERBAL DE RÉCEPTION

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR,
DE L'OUTRE-MER, DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES
ET DE L'IMMIGRATION

SERVICE DE ZONE DES SYSTEMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

A xx, le jj/mm/aaaa

DEPARTEMENT

Affaire suivie par :
Tél. :

Réf. :

PROCES VERBAL DE RECEPTION

Marché : XXX - Lot X - *Système de câblage pour réseaux de communication du site xxx*

Phase : Réception des travaux de câbalage du site xxx

Livrable(s) : Système de câblage pour réseaux de communication et documentation afférante

Conformité de la livraison : Ð Conforme - Ð Refusée

Liste des réserves telles que consignées dans le PV de recette et date de levée:

- Réserve 1: prise RJ45 bureau 202 ko levée le jj/mm/aaaa

- Réserve n: … levée le jj/mm/aaaa

Représentant de l'administration *Prénom / Nom / Qualité*	**Représentant du titulaire** *Prénom / Nom / Qualité*
Date	**Date:**
Signature	*Signature*