



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES SYSTEME DE CABLAGE VDI

Version 3.1 du 07/11/2025

SOMMAIRE

1	OBJET.....	3
2	SYSTÈME DE CÂBLAGE STRUCTURÉ.....	3
2.1	NORMES.....	3
2.2	FONDAMENTAUX	3
2.3	ELEMENTS FONCTIONNELS	4
3	CÂBLAGE DE SITE (OPTIQUE).....	4
4	CÂBLAGE VERTICAL DE BÂTIMENT (OPTIQUE).....	5
5	CÂBLAGE HORIZONTAL DE BÂTIMENT (CUIVRE).....	5
6	RÉPARTITEURS ET SOUS RÉPARTITEURS	6
6.1	PANNEAU DE BRASSAGE CUIVRE.....	6
6.2	PANNEAU DE BRASSAGE OPTIQUE (TIROIR OPTIQUE).....	7
7	CORDONS DE BRASSAGE	7
7.1	CORDONS DE BRASSAGE CUIVRE	7
7.2	CORDONS DE BRASSAGE OPTIQUES (JARRETIÈRES)	8
8	PRISES TERMINALES RJ45	8
9	BAIES ET COFFRETS.....	8
9.1	BAIES A FOURNIR ET A INSTALLER	8
9.2	COFFRETS MURAUX A FOURNIR ET A INSTALLER.....	9
10	INGÉNIERIE	10
10.1	PASSAGE DES CABLES	10
10.2	POSE DES CHEMINS DE CABLE	10
10.3	PROTECTION CONTRE LES INCENDIES	11
10.4	COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE.....	11
10.5	ORGANISATION DES RESEAUX DE TERRE.....	11
11	REPÉRAGE ET MARQUAGE DE L'INFRASTRUCTURE DE CÂBLAGE.....	12
11.1	CONNECTIQUE OPTIQUE (TIROIR OPTIQUE)	12
11.2	CONNECTIQUE CUIVRE (PRISE TERMINALE, PANNEAU DE BRASSAGE).....	13
12	PROCEDURE DE CONTROLE VISUEL ET RECETTE	13
12.1	RECETTE DU CABLAGE HORIZONTAL	14
12.2	RECETTE DU CABLAGE A FIBRES OPTIQUES (DE SITE, VERTICAL DE BATIMENT)	15
13	GARANTIE	15

1 OBJET

Le présent document définit les spécifications de la DSI en matière de câblage courant faible VDI (voix données images).

Ce descriptif est complété par un cahier des clauses techniques particulières (CCTP) qui tient compte des spécificités du site concerné. Ces spécificités peuvent alors venir en lieu et place des principes généraux énoncés dans ce document.

2 SYSTÈME DE CÂBLAGE STRUCTURÉ

2.1 NORMES

Le soumissionnaire sera tenu d'exécuter les prestations conformément aux spécifications et caractéristiques établies dans le CCTP et selon les règles de l'art.

Les travaux seront conformes aux textes réglementaires :

Normes d'installation :

- NFC 15-100 version 2002 dans ses derniers amendements,
- NF EN 50174-2 version 2018,
- UTE 15 900 règles d'installation version 2006,
- DTU (prescription de mise en œuvre).

Normes de références pour le câblage

Les normes internationales et leurs équivalences françaises et européennes définissant l'architecture et les composants du réseau :

- EN 50173 (2018),
- EN 50288,
- ISO 11801-2° édition (2017),
- ANSI/TIA-568-D,
- EN 55022 CEM.

Normes de références pour les applications

Les normalisations portant sur les différents protocoles informatiques sont les suivants :

- ISO 8802-3:2021 pour la famille Ethernet,
- IEEE 802.3ab (1000 Base T), IEEE 802.3an (10G Base T), 802.3bq (25G/40G Base T),
- IEEE 802.3at pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE+).

2.2 FONDAMENTAUX

L'objectif du câblage est d'offrir à tout occupant d'un établissement de l'ONERA un accès aux ressources de communications VDI et cela en tout point du bâtiment par la banalisation de la connectique quelle que soit l'application.

Ce câblage pourra notamment :

- supporter simultanément les applications VDI actuelles et futures utilisant une bande passante au minimum conforme aux exigences de la catégorie 6a classe E_A (bout en bout, les prises terminales étant de cette catégorie) et évoluer à terme en catégorie 7 classe F (600 MHz, catégorie demandée pour le câblage horizontal permanent) ;
- permettre les réaffectations aisées des postes de travail, les modifications de topologie, les changements d'applications ou de type de réseau, rapidement et sans adjonction de câble supplémentaire.

Le câblage sera défini de manière à être systématique, reconfigurable, banalisé et universel. Ceci implique qu'il sera suffisant en :

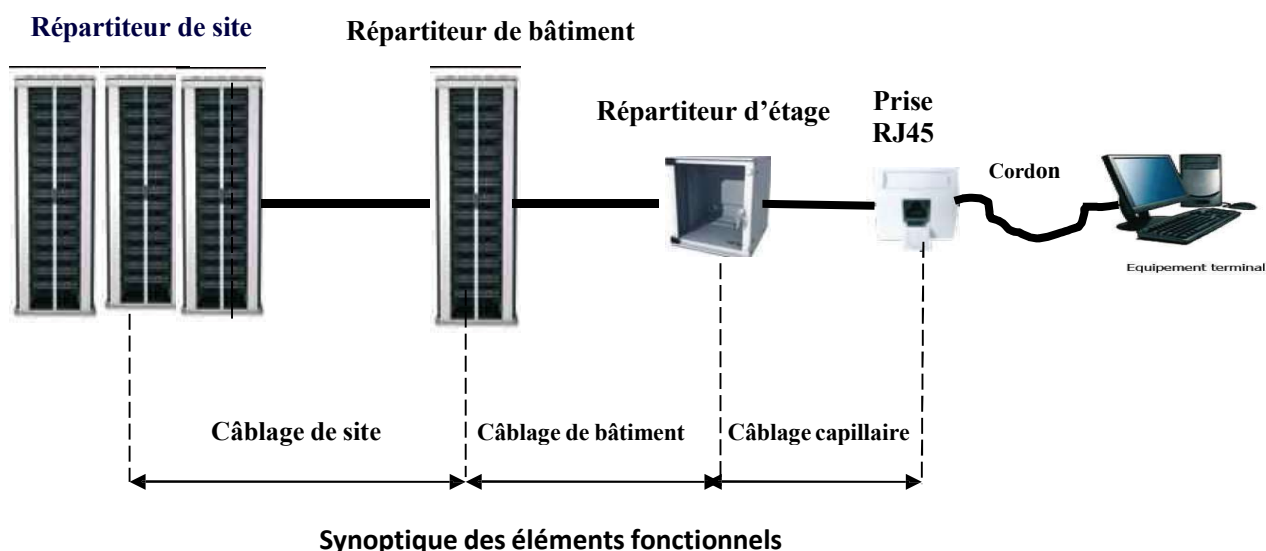
- quantité (nombre de prises terminales),
- qualité (respect des normes et des règles d'ingénierie),
- évolutivité et adaptabilité (câblage répondant aux normes).

2.3 ELEMENTS FONCTIONNELS

Les éléments fonctionnels d'un système de câblage sont les suivants :

- le répartiteur général de site ou de campus (dans le local technique de site),
- le câblage de site,
- le répartiteur général de bâtiment (dans le local technique de bâtiment),
- le câblage de bâtiment (distribution verticale),
- le sous répartiteur d'étage,
- le câblage horizontal (distribution capillaire),
- la borne (prise terminale RJ45).

Les éléments installés seront neufs et certifiés au sens de la norme ISO/IEC 11801 2017 par un laboratoire accrédité et indépendant. Ils devront présenter toutes les garanties de bon fonctionnement.



Dans le cadre de la présente consultation, un seul bâtiment constitue le site et le bâtiment. L'immense majorité des moyens se trouvant de plus au rez-de-chaussée, il n'est pas non plus à considérer de répartiteur d'étage. Les principes généraux ont néanmoins été conservés ci-dessous (paragraphes 3 et 4).

3 CÂBLAGE DE SITE (OPTIQUE)

Le câblage de site permet de raccorder deux bâtiments séparés. Il part du répartiteur général de site et aboutit aux répartiteurs généraux de chaque bâtiment.

Ce câblage sera en fibres optiques. La technologie de fibre employée dépendra des usages, mais aussi des spécificités du bâtiment.

De plus :

- entre bâtiments, la technologie sera de la **fibre optique monomode OS2 48 brins**.
- les brins seront connectés à chaque extrémité dans un tiroir optique. Le nombre de brins présents dans les câbles et le nombre de brins raccordés dans les tiroirs optiques seront toutefois à valider avec l'ONERA.
- il est indispensable que le type de fibre optique choisi réponde à toutes les contraintes d'environnement envisageables (présence d'eau nécessitant une étanchéité longitudinale et radiale, présence de rongeurs, passage en inférieur et/ou extérieur, etc.).
- la gaine extérieure sera d'une couleur autre que noire afin de limiter les confusions avec des câbles électriques.
- le câble sera de construction diélectrique et ne contiendra aucun élément métallique. La fibre optique sera conforme aux normes ISO/IEC 11801 2017, EN 50173, IEC 60793-2-50 et IEC 60794-1.
- Une sur-longueur de 3 mètres doit être lovée au niveau des répartiteurs (si possible sur un montant latéral arrière de la baie).
- le soumissionnaire devra fournir la fiche technique du câble.

Ces considérations générales devront être validées par l'ONERA au cas par cas, selon les spécificités du bâtiment à raccorder.

4 CÂBLAGE VERTICAL DE BÂTIMENT (OPTIQUE)

Le câblage de bâtiment porte également le nom de "câblage vertical". Il comprend le câblage depuis le répartiteur général de bâtiment jusqu'aux sous-répartiteurs (encore appelés répartiteurs d'étage).

La technologie de fibre employée dépendra des usages, mais aussi des spécificités du bâtiment. Le choix de la technologie à installer devra être validé par l'ONERA au cas par cas.

Pour la distribution entre répartiteur de bâtiment et répartiteur d'étage il s'agira :

- de **fibre optique monomode OS2 9/125 µm**, pour permettre un « jarretière » direct depuis le cœur de réseau ONERA du site (respect des normes IEC 60793-2-50 et IEC 60794-1) ,
- ou bien de **fibre optique multimode OM4 50/125µm** (la distance ne devant pas excéder dans tous les cas 550 mètres) (respect des normes IEC 60793-2-10 et IEC 60794-1).

Dans les deux cas, le nombre de brins présents dans les câbles et le nombre de brins raccordés dans les tiroirs optiques seront à valider avec l'ONERA.

Une sur-longueur de 3 mètres doit être lovée au niveau des répartiteurs (si possible sur un montant latéral arrière de la baie).

Les éléments précisés au §3 restent également applicables.

5 CÂBLAGE HORIZONTAL DE BÂTIMENT (CUIVRE)

Le câblage horizontal porte également le nom de "distribution capillaire". Il comprend le câblage depuis les différents répartiteurs (de site, de bâtiment, d'étage) jusqu'aux prises terminales (bornes) sur lesquelles sont connectés les postes utilisateurs. La distance du câblage horizontal est de 90 mètres maximum.

Le câblage devra respecter la catégorie 7 S/FTP hormis les connecteurs RJ45 terminaux de catégorie 6A.

Le système de câblage devra intégrer la compatibilité de bout en bout avec la norme IEEE 802.3at (POE+), à savoir permettre la transmission de courant basse tension (jusqu'à 30W) sur les liaisons de câble en cuivre.

Le titulaire a l'obligation de fournir une chaîne de liaison composée d'éléments de qualité homogène d'un seul constructeur, entraînant une garantie complète « permanent link class EA » d'une durée minimale de 15 ans de ce constructeur.

La distribution capillaire sera réalisée par des câbles cuivre de caractéristiques suivantes :

- 4 paires torsadées monobrin,
- catégorie 7, bande passante de 600MHz minimum,
- structure blindée par paire, type S/FTP,
- jauge AWG 23,
- impédance caractéristique de 100 ohms,
- gaine extérieure sans halogène de type LSZH,
- résistance au feu : Euroclasse Dca-s2, d2, a2 à minima.

Le soumissionnaire devra fournir le certificat de conformité des performances de catégorie 7 du câble selon la norme ISO/IEC 11801 2017 et le standard ANSI/TIA-568-D réalisés par un laboratoire de test accrédité et indépendant.

Chaque liaison sera testée selon les normes ci-dessus en Classe E_A Permanent link ou Classe E_A mode Canal (Channel) avec les testeurs adéquats et le rapport de test devra être fourni.

6 RÉPARTITEURS ET SOUS RÉPARTITEURS

Répartiteur général : (de site, de bâtiment)

Situé dans des Locaux Technique Principaux, il est le lien entre les ressources centralisées et tout ou partie des utilisateurs finaux d'une part et éventuellement entre les ressources centralisées et les sous répartiteurs d'autres part.

L'ensemble des équipements de brassage, ainsi que les éléments intégrables en 19" seront placés au sein d'une ou plusieurs baies 19" 800 x 800, 41U minimum.

Outre la distribution, le répartiteur général concentre les ressources téléphoniques, informatiques ou vidéo. Il est constitué, comme les sous répartiteurs, de panneaux 19" installés dans une ou plusieurs baies selon le nombre de ressources (sorties des équipements actifs), le nombre de prises à desservir et le nombre de rocares vers le ou les sous répartiteurs.

Sous-répartiteur :

Situé dans un local secondaire, le sous répartiteur doit permettre des longueurs maximales de 90m pour le câblage horizontal.

Il est le lien entre les ressources centralisées (directement ou à travers les rocares) et une partie des utilisateurs finaux.

Il sera installé dans une ou plusieurs baie(s) selon le nombre de prises à desservir.

6.1 PANNEAU DE BRASSAGE CUIVRE

- Le répartiteur cuivre sera constitué de platine(s) équipée(s) ou à équiper (1U, 19

- pouces) de 24 prises RJ45 (blindée 9 points ISO/CEM).
- Le bandeau permettra le raccordement des drains à la terre.
- Les connecteurs RJ45 dans les bandeaux de brassage 19" seront identiques à ceux décrits dans le chapitre « prises terminale RJ45 ».
- Il sera prévu pour cet usage, des capots à sortie arrière perpendiculaire au panneau, blindage 360° CEM.
- La connexion rapide de la masse permettra une continuité automatique des écrans aux panneaux et donc à la terre de la baie ou du coffret (par le biais des montants 19").
- On utilisera des panneaux dont la face arrière est épargnée pour une reprise de masse automatique.
- Ces panneaux seront équipés impérativement à l'arrière de support câble, permettant l'accrochage et le décrochage aisé des câbles 4 paires.
- Le câblage devra pouvoir être réalisée depuis la face avant.
- Un système de repérage par porte étiquette sera disponible sur les panneaux de brassage. Les étiquettes pourront s'intégrer sur un système d'enjoliveur et protégées par une fenêtre translucide.

6.2 PANNEAU DE BRASSAGE OPTIQUE (TIROIR OPTIQUE)

Le tiroir optique de 19" sera coulissant ou fixe d'une capacité de **24 traversées LC Duplex sur 1U**. Il sera équipé d'un système de fermeture par clips, d'un passage de câble arrière, d'une plaque de maintien en mousse haute densité et d'un point de verrouillage en position fermée.

Les caractéristiques de ce tiroir sont les suivants :

- format 19",
- face avant supportant 24 connecteurs LC duplex,
- fermé sur toutes les faces (ouverture impossible sans outillage),
- équipé de presse-étoupe pour le passage des câbles.

Concernant l'intégration des câbles optiques, les règles suivantes devront être appliquées :

- un répartiteur optique 19" permettra de raccorder toutes les fibres d'un même câble,
- il est demandé un dimensionnement de préférence sur 1U de hauteur en fonction du câble à connecter, (sauf si le câble contient plus de 24 fibres),
- ils devront garantir une bonne longévité de l'installation (fixations solides, maintien du câble...),
- les fibres seront repérées (de 1 à n) sur le tiroir,
- les connecteurs multimodes ou monomodes seront de types traversés ST.

7 CORDONS DE BRASSAGE

La longueur des cordons cuivre et optique devra être adaptée à l'organisation des répartiteurs.

7.1 CORDONS DE BRASSAGE CUIVRE

Les caractéristiques des cordons informatiques sont les suivantes :

- RJ45/RJ45,
- 4 paires, multibrins, LSZH, AWG 24 à 26,
- S/FTP
- 100 Ω ,
- catégorie 6a ou 7 certifiés,
- couleur à préciser par l'ONERA, selon les types de réseaux déployés. Par exemple :

- Orange : téléphonie
- Gris : réseau d'entreprise
- Jaune : réseau de vidéosurveillance
- ...

7.2 CORDONS DE BRASSAGE OPTIQUES (JARRETIERES)

Les cordons seront de type monomode 9/125 micromètres, doubles brins. Les cordons à fibres optiques devront s'adapter à la connectique des panneaux de brassage optique décrit au paragraphe (6.2).

8 PRISES TERMINALES RJ45

Les prises RJ45 seront de catégorie 6A suivant les Normes ISO 11-801, IEC 60512-1, NF EN 50-288-5-1 et IEC 60-603-7-51.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- connecteurs blindés, avec une prise de masse à 360°, avec un capot de blindage métallique (et non en plastic métallisé),
- la compacité du connecteur permettant d'obtenir un rayon de courbure idéal et d'optimiser la profondeur des goulottes,
- volet anti-poussière interchangeable,
- étiquette de repérage et identifiées individuellement selon les nomenclatures précisées dans le document,
- chaque plastron 45x45 sera équipés d'un volet de protection,
- montants arrières pour maintien câble éliminant les efforts de traction à l'arrière du noyau,
- connectique conforme avec la méthode de test « De-Embedded ».

CAS SPECIFIQUE DU CONTRÔLE D'ACCES

Pour des raisons de sécurité, les systèmes de contrôle d'accès physiques (unités UTL) doivent être câblés de manière directe entre l'équipement terminal et le local technique. Un branchement intermédiaire sur une prise apparente est proscrit.

9 BAIES ET COFFRETS

9.1 BAIES A FOURNIR ET A INSTALLER

Les baies posséderont les dimensions suivantes : 800 x 800 x 41U minimum et devront être surélevées d'environ 10 cm sur vérins ou sur socles pour permettre un brassage soigné entre les baies s'il n'y a pas de faux-plancher.

Les baies seront toutes du même fournisseur et de la même ligne de produit et auront les caractéristiques suivantes :

- panneaux latéraux amovibles, fixations (démontage) intérieures à la baie,
- face supérieure équipée d'une grille d'extraction d'air (si actif),
- pas de ventilation active,
- montant 19" à l'avant et à l'arrière,

- kit de mise à la terre,
- porte avant fermant à clé,
- porte arrière fermant à clé également,
- 4 vérins réglables en hauteur de panneaux (horizontaux) « guide cordon optique » permettant le brassage des cordons optiques en face avant,
- panneaux (horizontaux) « guide cordon » permettant le brassage harmonieux des cordons cuivre en face avant,
- guides cordons verticaux (lyres) fixées sur les montants 19" (de chaque côté pour faciliter le cheminement vertical des cordons de brassage).

Ces baies devront être équipées d'un PDU de type « 0U » monophasé 16A comportant un minimum de 12 prises C13 minimum.

Si le local est équipé d'un réseau électrique secouru, la baie devra être équipée de deux PDU de 9 prises C13 minimum chacun. Dans ce cas chaque PDU sera relié à un réseau électrique différent.

Ces PDUs seront raccordés par un câble de section adapté jusqu'au tableau électrique le plus proche correspondant à leur réseau électrique (principal / secours) où un disjoncteur différentiel sera installé.

9.2 COFFRETS MURAUX A FOURNIR ET A INSTALLER

De manière exceptionnelle, des coffrets muraux pourront être utilisés pour des besoins spécifiques (laboratoires,...).

Cette solution n'est pas recommandée car la protection physique de ces coffrets ne peut être assurée au bon niveau, notamment si le réseau véhiculé doit supporter un système d'information à homologuer au niveau DR ou équivalent. Dans ce cas, il faut privilégier le câblage centralisé dans des locaux techniques dédiés et fermés.

Les coffrets posséderont au minimum les dimensions suivantes : 600 x 600 x 24U ou 12 selon le cas. Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- les coffrets seront tous du même fournisseur et de la même ligne de produit,
- ils seront dotés d'ouvertures pivotantes 2/3 – 1/3,
- la face supérieure sera équipée d'une grille d'extraction d'air ou d'ouïes latérales d'aération,
- un montant 19 " à l'avant,
- un plateau (fixé à l'avant), éventuellement pour pose des modems ou équipements non « rackables »,
- un kit de mise à la terre,
- une porte avant fermant à clé, panneaux (horizontaux) « guide cordon optique » permettant le brassage harmonieux des cordons de brassage optiques en face avant »,
- de panneaux (horizontaux) « guide cordon » permettant le brassage harmonieux des cordons de brassage cuivre en face avant.

Ces coffrets devront être équipés d'un PDU de type « 0U » monophasé 16A comportant un minimum de 6 prises C13 minimum.

Si le local est équipé d'un réseau électrique secouru, le coffret devra être équipée de deux PDU de 4 prises C13 minimum chacun. Dans ce cas chaque PDU sera relié à un réseau électrique différent.

Ces PDU's seront raccordés par un câble de section adapté jusqu'au tableau électrique le plus proche correspondant à leur réseau électrique (principal / secours) où un disjoncteur différentiel sera installé.

10 INGÉNIERIE

Les performances de transmission, la fiabilité du réseau et la facilité d'exploitation, dépendent essentiellement du respect des normes, tant du point de vue de l'ingénierie que de l'installation.

Les méthodologies de raccordement et outillage préconisées par les constructeurs ainsi que les exigences particulières en termes de tirage de câble et de rayons de courbure seront également respectées.

10.1 PASSAGE DES CABLES

Toute contrainte mécanique exercée sur le câble peut modifier irrémédiablement ses caractéristiques électriques.

Pour minimiser au mieux ces contraintes, l'installateur prendra les précautions suivantes lors du tirage des câbles et de leur connexion :

- respecter le rayon de courbure des câbles (rayon minimum autorisé = 5 fois le diamètre du câble à poser),
- éviter les vrillages du câble, l'utilisation d'un dérouleur de touret est obligatoire,
- protéger les câbles par des fourreaux pour le passage des trémies ou réservations,
- veiller à effectuer le tirage des câbles sans à coup. Des poulies de renvoi seront disposées si nécessaire pour éviter tout frottement contre un angle vif lors des changements de direction,
- lors de la pose de colliers de serrage (2 par mètre), veiller à les serrer modérément à la main, le rétrécissement des isolants modifiant l'impédance des câbles, ce qui favorise la diaphonie.

10.2 POSE DES CHEMINS DE CABLE

Le chemin de câble sera de type dalle marine. Pour les passages soumis à des éventuelles perturbations électromagnétiques, on devra réaliser un capotage du chemin de câbles.

Dans tous les cas, les chemins de câbles permettront le respect des rayons de courbure des câbles recommandés par le constructeur.

Les câbles seront maintenus dans les dalles marines par des colliers type rilsan ou équivalent. Ces colliers seront mis en place à chaque fois qu'ils seront nécessaires pour le maintien des câbles. Ils seront espacés régulièrement et serrés à la main.

Les câbles seront soigneusement installés, sur l'ensemble de leur parcours, et chemineront côte à côte sans aucun chevauchement ou entrelacement. Lors de leur cheminement, les câbles ne devront en aucun cas dépasser la hauteur de l'épaule de la dalle.

On utilisera des éléments de dalle marine préformée pour réaliser les changements de direction et les bifurcations.

Toute découpe des dalles marines devra être réalisée soigneusement en assurant la continuité des ailes du cheminement, tout bord blessant devra être protégé par un bourrelet en caoutchouc.

L'implantation des chemins de câbles, en particulier dans les locaux répartiteurs, devra être particulièrement soignée afin de permettre une distribution et une répartition harmonieuse des câbles sur les panneaux, tant par le haut que par le bas.

Tous les chemins de câbles seront mis à la terre d'une façon continue, par un conducteur de cuivre nu (non gainé) d'au moins 16 mm² de section, circulant sur l'aile extérieur des chemins de câbles. Ce conducteur sera fixé par borne laiton non isolée à chaque changement de section, de direction et au minimum tous les 3 mètres.

10.3 PROTECTION CONTRE LES INCENDIES

Le titulaire devra se conformer aux directives nationales et locales en vigueur concernant la protection contre les incendies. Il devra reconstituer les coupe-feux qu'il a dû ouvrir afin de poser le système de câblage.

10.4 COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

Afin de garantir le bon fonctionnement du système de câblage et de réduire les risques d'interférence électromagnétique, le titulaire devra respecter les exigences de la dernière version de la norme EN 50174.

10.5 ORGANISATION DES RESEAUX DE TERRE

Généralités :

Le réseau de terre est conçu afin de permettre d'assurer :

- la sécurité des personnes,
- la sécurité des équipements,
- une référence de potentiel.

La distribution des terres est souvent réalisée par la méthode de l'arborescence.

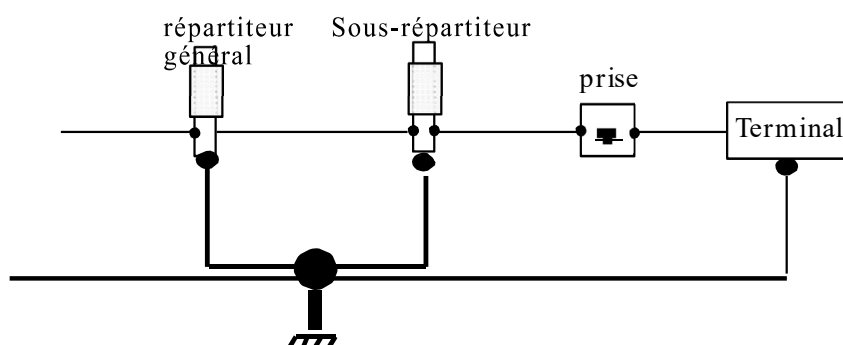
Le réseau de terre est unique, mais doit être composé de 2 circuits parfaitement distincts :

- le circuit de terre électrique « courants forts »,
- le circuit de terre du système de câblage (terre informatique), « courants faibles ».

Ces deux circuits sont donc connectés sur la même borne principale de terre, mais leur distribution est séparée afin d'isoler le système de câblage des parasites qui pourraient être créés par les divers équipements électriques.

Le câblage est réalisé en étoile depuis la borne principale de terre jusqu'aux bornes de terre situées dans les locaux techniques. L'arborescence est ensuite réalisée par le raccordement à la terre d'un seul côté des éléments concernés.

On obtient l'architecture représentée sur la figure ci-dessous :



Caractéristiques de la terre informatique :

La résistance de la borne principale de terre doit être inférieure ou égale à 1Ω . Les conducteurs qui relient la borne principale de terre à une borne de terre située dans un local technique possèdent une résistance pouvant varier en fonction :

- de la longueur du conducteur,
- de la section du conducteur,
- de la nature du conducteur,
- de la qualité de la réalisation.

La résistance aux bornes de terre situées dans les locaux techniques peut être alors différente de la résistance à la borne principale. La résistance aux bornes de terre des locaux techniques doit être inférieure ou égale à 3Ω .

11 REPÉRAGE ET MARQUAGE DE L'INFRASTRUCTURE DE CÂBLAGE

Le repérage et le marquage de l'infrastructure de câblage servent à identifier et à localiser :

- la connectique optique (panneau de brassage optique),
- la connectique cuivre (prises terminales).

11.1 CONNECTIQUE OPTIQUE (TIROIR OPTIQUE)

La connectique optique doit être clairement identifiée à chaque extrémité, au niveau des panneaux de brassage optique. Cette identification se fera de manière lisible et indélébile par des étiquettes inamovibles.

Le panneau de brassage optique comporte deux types d'étiquettes :

- l'identification du tiroir optique local,
- l'identification de l'extrémité optique distante.

L'identification du tiroir optique local se présente ainsi :

TOx : où x est le numéro d'ordre du tiroir optique dans ce local (ou coffret).

Exemple : TO2 : il s'agit du deuxième tiroir optique installé dans un local ou coffret technique. L'étiquetage se fera de préférence au niveau supérieur et au centre de ce tiroir optique.

L'identification de l'extrémité distante se présentera ainsi :

B.E.P TOx x-x

- **B** : désignant le bâtiment du site distant,
- **E** : identification de l'étage dans ce bâtiment,
- **P** : identification de la pièce,
- **TOx** : identification du tiroir optique dans cette pièce (x : numéro du tiroir optique).
- **x-x** : plage de ports distants concernés.

Exemple : **N4.00.A23 TO3 7-12**

On identifie ainsi les ports 7 à 12 du troisième tiroir optique distant situé dans la pièce numéro A23, BAT N4, étage 00.

De plus, devront être mentionnés sur le même type d'étiquettes inamovibles et sur chacun des tiroirs :

- le diamètre du cœur (50/125µm ou 9/125µm),
- le type de la fibre (OM4 ou OS2),
- la longueur en mètre de la liaison.

11.2 CONNECTIQUE CUIVRE (PRISE TERMINALE, PANNEAU DE BRASSAGE)

Le repérage de la connectique cuivre se fera de manière identique sur les prises terminales et sur les platines de brassage RJ45. Il sera effectué de la façon suivante :

B.E.P.C

- **B** : identifie le bâtiment,
- **E** : identifie l'étage dans ce bâtiment,
- **P** : identifie le numéro d'une pièce,
- **C** : identifie le numéro d'ordre de la prise terminale au niveau de la pièce.

Exemple : **N4.00.A12.3**

Bâtiment N4 ;
Étage 00 ;
Pièce A12 ;
Prise numéro 3

En cas de distribution en prises murales, la numérotation des prises doit être faite de manière croissante, dans le sens des aiguilles d'une montre.

12 PROCEDURE DE CONTROLE VISUEL ET RECETTE

Cette phase doit aboutir à un cahier de mesures dans lequel figureront, de manière exhaustive, les tests des composants du système de câblage. Ce cahier de mesures doit être remis au maître d'œuvre. En plus de ces mesures, et à l'issue de l'installation, de la documentation doit être fournie au maître d'œuvre, prenant en compte :

- les plans de câblage du ou des bâtiments,
- les plans des répartiteurs généraux de site, de bâtiment et d'étage (localisation, dimensions, affectation des panneaux de brassage, etc.),
- la localisation des points d'accès (prises terminales).

Les plans de chaque niveau du bâtiment avec les implantations des prises banalisées et des chemins de câble devront être fournis en version électronique au format PDF et DWG (avec un calque spécifique pour l'implantation des prises banalisées et l'implantation des chemins de câbles).

12.1 RECETTE DU CABLAGE HORIZONTAL

Toutes les liaisons "cuivre" devront être testées en configuration « Permanent Link (sans point de coupure) » de Classe EA en PL2 conformément à la norme ISO/IEC 11801-1:2017.

CONTRÔLE VISUEL :

Un contrôle visuel sera effectué après l'installation pour vérifier :

- la distribution des câbles (rangements, position par rapport aux sources parasites),
- la mise à la terre,
- la pose physique des câbles (fixations mécaniques, rayon de courbure, raccordements),
- le repérage des composants de câblage,
- les références des composants du câblage installé.

TESTS STATIQUES :

Les mesures à effectuer ont pour but de vérifier que chaque paire torsadée, qui est l'élément de base du transport de l'information, est conforme au plan d'installation.

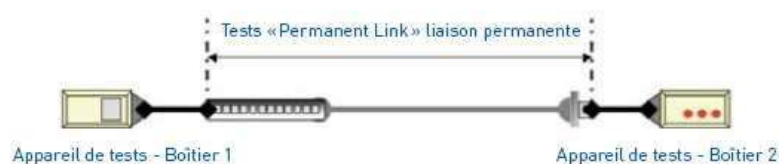
A savoir :

- qu'elle est correctement reliée à chacune de ses extrémités,
- que sa continuité n'a pas été interrompue,
- que sa polarité a été respectée,
- qu'aucun court-circuit n'a été provoqué entre ses deux conducteurs,
- que son isolement par rapport aux autres paires et par rapport à la terre est correct,
- que sa longueur n'est pas supérieure à la valeur autorisée,
- que les deux fils qui la composent sont bien ceux d'une même paire (dé pairage).

TEST DYNAMIQUES :

Ce contrôle dynamique a pour but de valider et de certifier l'installation par rapport aux performances demandées.

L'appareil de mesure sera paramétré avec la dernière version de la norme, même provisoire, correspondant à la classe E_A. Les mesures seront réalisées en mode « Permanent Link ». Les cordons de test ne sont pas pris en compte lors de la mesure.



L'entreprise devra proposer au maître d'ouvrage pour validation, une méthodologie de test en indiquant le type de testeur retenu, sa configuration, la norme de référence, la bande passante utilisée, une fiche de tests.

L'entreprise prendra soin de changer les cordons de test toutes les 300 mesures.

12.2 RECETTE DU CABLAGE A FIBRES OPTIQUES (DE SITE, VERTICAL DE BATIMENT)

La procédure de recette consiste à effectuer une mesure par réflectométrie. Elles seront réalisées à 850 nm et 1 300 nm (multi mode) et à 1 300 nm et 1 500 nm (monomode) dans les deux sens sur chaque brin optique. Pour cela, l'entreprise utilisera deux bobines amorce de 500 mètres pour la multi mode et 1 000 mètres pour la monomode de façon à mesurer :

- la longueur de la liaison,
- l'affaiblissement global de la liaison,
- l'affaiblissement des différents éléments,
- la visualisation des contraintes subies par la fibre,
- une cartographie complète de la liaison.

13 GARANTIE

Le titulaire a l'obligation de fournir une chaîne de liaison composée d'éléments de qualité homogène entraînant une garantie complète « permanent link class EA » d'une durée minimale de 15 ans du constructeur.

Compte tenu des spécificités et face aux enjeux pour l'avenir, il sera demandé aux différents intervenants des niveaux de qualification réels. Cette consultation « infrastructures de communications VDI » ne pourra être attribuée qu'à une entreprise présentant les capacités et les références suffisantes dans ce domaine particulier (au minimum, une dizaine de câblages classe E de plus de 100 prises) avec pour chaque référence à citer :

- le nom de l'entreprise,
- le nom du client,
- le nombre de prises installées,
- le type de câblage installé.

Le titulaire sera tenu à une obligation de résultats. En particulier, il devra remettre en œuvre matériellement et fonctionnellement les réseaux mis en place avant le câblage.

Le matériel présentera toutes les qualités de bon fonctionnement.

Le titulaire sera tenu pour seul responsable d'un mauvais fonctionnement ou de toute défectuosité qui pourrait résulter d'un assemblage de pièces ou d'accessoires mal adaptés, y compris dans le cas où les composants d'un ensemble ne proviendraient pas d'un même constructeur.

Les entreprises devront être agréées vis-à-vis du système de câblage installé (exemple : Infra+, Pouyet, AMP, Panduit) de telles sortes qu'ils puissent offrir la garantie constructeur (10, 15 ans,...).

De même, les techniciens qui devront intervenir pour le câblage (cuivre, optique) auront suivi des stages adéquats de certification de ces mêmes fournisseurs (certificats de stage nominatifs à fournir).