

Document de **Sp**écification et de **C**onception du **S**ystème

Infrastructures de câblages et armoires informatiques de
l'Université de Strasbourg

Table des matières

Table des matières.....	2
1. Objet du DSCS.....	3
1.1 Contexte et périmètres	3
1.2 Principes de l'architecture réseau.....	4
2. Les Locaux Techniques.....	4
2.1 Spécifications	4
2.1.1 Dimensions	6
2.1.2 Traitement thermique	6
2.2 Baies Informatique	9
2.2.1 Caractéristiques techniques	9
2.2.2 Installation électrique.....	9
2.2.3 Organisation des armoires	10
2.2.4 Brassage.....	13
2.2.5 Etiquetage.....	15
3. Infrastructure de câblage.....	18
3.1 Caractéristiques	18
3.2 Caractéristiques des prises	18
3.3 Etiquetage des prises coté usagers.....	19
4. Recette technique des travaux	21
4.1 Contrôle et recette des liaisons cuivre	22
4.2 Contrôle et recette des liaisons optique.....	23

1. Objet du DSCS

Ce document décrit les spécifications techniques des Locaux Techniques informatique, armoires réseau et infrastructures de câblage de l'Université de Strasbourg (Unistra).

Les spécifications décrites doivent être suivies de façon stricte et rigoureuse dans l'ensemble des projets et travaux touchant les infrastructures passives de câblage, armoires et Locaux Techniques associés.

Il s'adresse aux architectes et bureaux d'études associés obtenant la MOE sur des projets de rénovation ou de construction neuve de l'Unistra et aux correspondants réseaux présents dans les bâtiments de l'Unistra.

L'ensemble des informations, préconisations, recommandations et obligations est présenté par contexte et dans une logique du plus gros objet (bâtiment, local technique) vers le plus petit (prise terminale).

1.1 Contexte et périmètres

Pour chaque projet de bâtiment la Direction du Patrimoine Immobilier (DPI) et la Direction du Numérique (DNum) sont les 2 intervenants exclusifs de l'Unistra dans la réalisation du projet. La DPI est l'entité qui pilote le projet sur la partie travaux avec l'entreprise titulaire et la DNum intervient principalement sur le contrôle de conformité avec le DSCS.

Description	Unistra (DNum)	MOE projet (DPI)	Entreprise titulaire
Suivi du chantier	contrôle	pilote	
Estimation et consolidation des besoins utilisateurs	réalise		
Recette raccordement optique du bâtiment	contrôle	pilote	réalise
Recette des Locaux Techniques	contrôle	pilote	réalise
Recette du câblage et de l'étiquetage des prises	contrôle	pilote	réalise
Installation, configuration du commutateur d'entrée de bâtiment	réalise		
Brassage des prises sur les équipements actifs avec des étiquetage des cordons dans les Locaux Techniques existants	contrôle	pilote	réalise
Référencement des prises dans le SI de la DNUM	réalise		
Recette du brassage, de l'étiquetage des cordons dans les Locaux Techniques, du référencement des prises dans le SI	contrôle	pilote	réalise

Figure 1 :Ce tableau répertorie les différents intervenants et leurs périmètres respectifs.

1.2 Principes de l'architecture réseau

Principe de câblage d'un bâtiment

- Les bâtiments sont tous raccordés au réseau métropolitain pour l'enseignement et la recherche **Osiris** par l'intermédiaire d'une liaison en fibre optique redondante (2 câbles distincts de 24 fibres optiques monomode).
- On identifie systématiquement un Local Technique (LT) « d'arrivée Osiris » par bâtiment.
- En fonction de la configuration et de la taille du bâtiment, ce local peut constituer le seul et unique Local Technique informatique du bâtiment.
- Dans le cas d'un bâtiment ayant plusieurs Locaux Techniques reliés dépendants du Local Technique d'arrivée Osiris il est préconisé de prévoir deux armoires à minima pour le local d'arrivée. Une armoire avec les équipements relatifs à la fibre optique (cf. Figure 9) et une armoire avec les équipements actifs distribuant les prises dépendantes directement de ce Local Technique.

2. Les Locaux Techniques

2.1 Spécifications

La répartition et le dimensionnement des Locaux Techniques informatiques sont fonction de la configuration du bâtiment sachant qu'un câble informatique cuivre (de type catégorie **6A**) ne doit pas excéder la longueur de **90m** entre la prise terminale utilisateur et le bandeau de brassage.

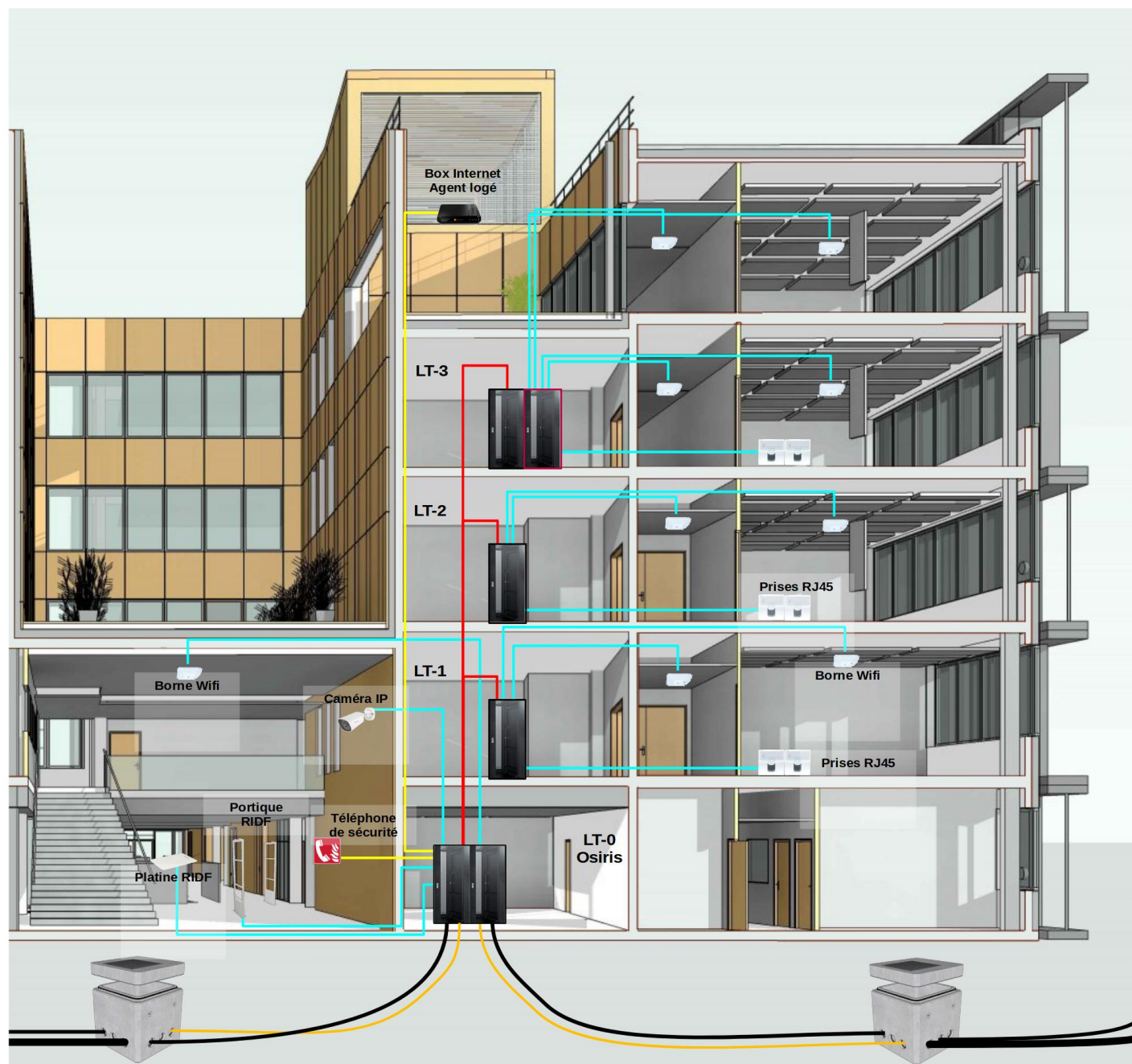
Les bâtiments universitaires étant classés ERP, IGH et code du travail, aucune armoire contenant un équipement actif ne pourra être installée dans un couloir ou cage d'escalier afin d'éviter toute intervention inopportune.

Dans les bâtiments de grande taille avec une forte densité de prises par étage, il faudra prévoir la mise en œuvre d'une armoire de brassage par étage.

Chacun de ces Locaux Techniques est raccordé « en étoile » au local d'arrivée Osiris systématiquement par l'intermédiaire de 6 paires de fibres optiques (**12FO**) multimodes (**OM4**).

Les bandeaux associés aux liaisons optiques sont positionnés en haut de l'armoire et étiquetés selon les règles du paragraphe 4.

Figure 2 : Schéma de principes de l'architecture réseaux



- Fibre optique Multi-mode utilisée pour les rocade entre le Local Technique d'entrée de bâtiment Osiris et les autres Locaux Techniques (LT).
- Câble cuivre CAT6A pour les liaisons entre les LT et les prises RJ45 afin de brancher les équipements terminaux (PC, borne wifi, téléphone, caméra IP, Portique RFID, etc.)
- Câble cuivre ou fibre optique (selon le cas) pour les liaisons spécialisées dédiées à un usage spécifique (téléphone de sécurité, box internet agent logé...)
- Fibres optiques Mono-mode pour les liaisons à usage spécifique de type : arrivées d'opérateurs tiers (SFR, Orange, Free, etc.)
- Fibres optiques Mono-mode appartenant au réseau Osiris pour le raccordement entre les bâtiments de l'université. 2 Liaisons distinctes sont préconisées par bâtiment.
- Fibres optiques Mono-mode régional, national, WAN (de tous les opérateurs existants).

2.1.1 Dimensions

Il devra être possible de circuler autour de l'armoire ou du groupement d'armoires avec un dégagement minimum permettant d'en ouvrir les portes. Les armoires ne devront donc pas être collées au mur mais centrées dans le local.

Ainsi, la surface d'un local comportant une seule armoire de 800 mm x 800 mm, devra respecter des dimensions de 2,4 m x 2,4 m soit environ 6 m². Un local avec 2 armoires de 800x800 devra respecter la dimension de 2,4 m x 3,2 m soit 8 m². On rajoute environ 2 m² pour une armoire supplémentaire

Nombre d'armoires du local	Surface minimale correspondante (en m ²)
1	6
2	8
3	10
4	12
5	14

Figure 3 : Tableau récapitulatif des surfaces minimales des Locaux Techniques

De manière générale et pour les raisons en lien avec le traitement de la dissipation thermique il faudra privilégier la mise en place d'une baie par Local Technique.

2.1.2 Traitement thermique

Toutes les mesures présentes dans ce document concernant le traitement thermique des Locaux Techniques sont à mettre en œuvre afin d'obtenir une température ambiante cible de 27°C. Un seuil de tolérance maximum jusqu'à 30°C pourra être admis, mais ne devra en aucun cas être dépassé. Le maintien de cette température permettra le fonctionnement des équipements dans une plage de température recommandée par leur constructeur respectif. Il est à noter que s'il y a utilisation de baie confinée dans un LT (figures 4 & 5), la température ambiante sera alors à mesurer à l'intérieure de cette baie confinée. L'objectif de l'Unistra est de mettre en œuvre les préconisations indiquées dans la norme américaine 90-4-2016 de l'ASHRAE.

Au vu de la diversité des cas possibles, cette planification doit se faire avec les représentants des utilisateurs (responsable informatique ou responsable technique du bâtiment) ou la DNum.

Enfin, en tenant comptes des éléments suivants :

- Les normes du bâtiment actuelles de types BBC ;
- Les aspects écologiques et les économies énergétiques qui sont une priorité de l'Unistra ;
- Le pouvoir calorifique maîtrisé et les normes Green IT de certains équipements actifs ;
- Le nombre plus réduit d'équipements dans un Local Technique (commutateurs seuls).

Il faudra éviter d'installer des climatisations dite « classique » (froid pulsé) et favoriser une circulation d'air naturelle.

De même, il faudra en toute logique et de façon judicieuse déterminer l'emplacement des Locaux Techniques, et proscrire les facteurs suivants :

- Présence de fenêtres ou baies vitrées ;
- Exposition Sud et Ouest ;
- Rayonnement solaire direct ;
- Chaleur parasite d'un local voisin (ex: chaufferie) ;
- Présence d'une ou plusieurs conduites de fluide de toutes natures (eau chaude, eau froide, sanitaire, évacuation, etc.) en passage dans le Local Technique.

En tenant compte des éléments précédents et en se basant sur le retour d'expérience de projets antérieurs, il faut tenir compte des données ci-dessous :

Les commutateurs déployés (48 ports PoE) consomment approximativement **~300 W**.

Une seule baie informatique dans un LT peut contenir de 1 à 8 commutateurs. On peut alors distinguer 3 cas de figures avec une dissipation thermique à traiter de la façon suivante :

1. Une baie avec de **1 à 4** commutateurs (1200 W) prévoir une extraction de **100 m3/h** minimum
2. Une baie avec de **5 à 8** commutateurs (2400 W) prévoir une extraction de **200 m3/h** minimum + amenée d'air
3. **Plus de 8** commutateurs dans un LT = faire une étude avec l'hypothèse de **25 m3/h par commutateur à traiter**.

Dans tous les cas il convient d'améliorer le dispositif d'extraction en rapprochant le conduit d'extraction au plus près de la source d'émission de chaleur dans la baie afin de capter le maximum d'air chaud ou **raccorder la baie directement au dispositif d'extraction** d'air chaud. A voir en fonction du besoin recensé et des modèles de baie à disposition.

Dans les cas n°2 et 3 particulièrement, le recours à une **baie confinée** avec extraction active latérale ou par le haut (illustration ci-dessous) est à envisager pour une plus grande efficacité.



Figure 4 : refroidissement de la baie par le flanc.

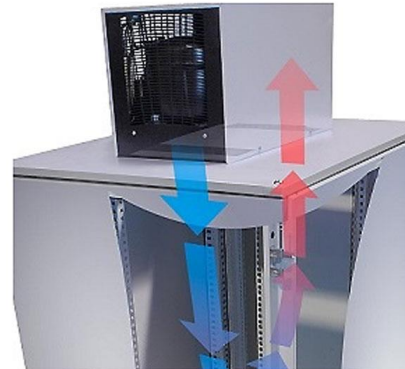


Figure 5 : refroidissement de la baie par le haut

Dans le cas d'un refroidissement latéral de la baie, la porte avant et arrière devant restés totalement accessibles en toutes circonstances, seuls les flancs droit et gauche peuvent être utilisés pour ce besoin.

A noter que si les données indiquées par les constructeurs, spécifient une limite de fonctionnement des équipements à une certaine température, en pratique il est constaté que ces équipements ne tiennent pas forcément jusqu'à ces seuils et voient leur durée de vie raccourcie. A ceci se rajoutent les épisodes caniculaires de plus en plus fréquents et importants qui impactent aussi le traitement thermique des LT.

Toutes ces mesures peuvent être complétées par d'autres dispositifs favorisant davantage la dissipation du surplus de chaleur dégagée par les équipements actifs, à savoir :

- Effectuer un **cloisonnement** et une séparation des zones tempérées (avant) et chaudes (arrière) afin d'améliorer cette extraction d'air chaud.
- Autant que possible privilégier la mise en place d'une **seule baie par LT** (sauf cas particulier, LT Osiris).

Important : ces mesures sont à prendre en considération en amont de tout projet de construction ou de rénovation. L'installation d'une climatisation ne pourra être envisagée qu'en tout dernier recours et uniquement lorsque toutes les autres solutions mise en avant et préconisées dans ce DSCS n'auront pas été en mesures d'apporter des résultats significatifs au problème de dissipation thermique des équipements dans un LT.

2.2.3 Organisation des armoires

A. Principes généraux d'une baie

Les bandeaux de fibres optiques et les bandeaux de rocades doivent toujours être placés en haut des armoires. Les bandeaux de rocade doivent être en dessous des bandeaux de fibres optiques s'il y a lieu. Les rocades auront des plastrons de **couleur verte**, les capillaires des plastrons de **couleur bleue**.

Le choix de type de rocade (cuivre ou optique) et leur dimensionnement sera évalué à chaque opération en fonction des besoins et des évolutions prévues. Une solution en fibre optique doit être privilégiée.

L'organisation des armoires de brassage doit respecter la règle d'alternance de modules sur **5U** de hauteur avec des commutateurs 48 ports (schéma ci-dessous). C'est la configuration la plus économique et requiert des cordons de brassages courts.

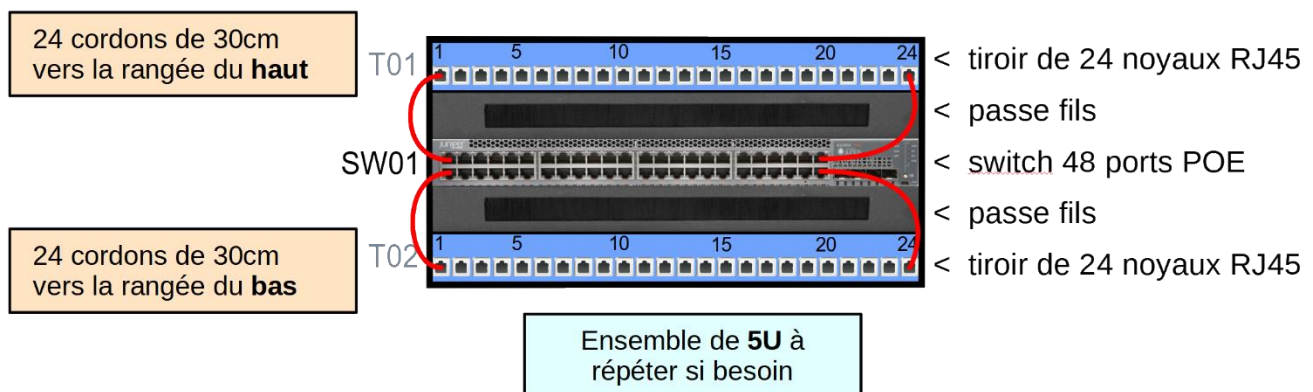


Figure 7 : Plan de configuration d'un commutateur sur 5U en brassage court

Répartition avec des commutateurs de 48 ports

La rangée **supérieure** (du haut) des ports des commutateurs 48 ports sera brassée sur le bandeau situé **au-dessus** du commutateur.

La rangée **inférieure** (du bas) des ports des commutateurs 48 ports sera brassée sur le bandeau situé **en dessous** du commutateur.

Important : durant l'urbanisation de la baie informatique avec la mise en place du câblage et des prises sur les bandeaux cuivre et optique, un espace libre suffisant devra être réservé afin de permettre la mise en place total des commutateurs 19 pouces sur chaque emplacement prévu.

Tiroir optique
SC multimode OM4
Rocades internes

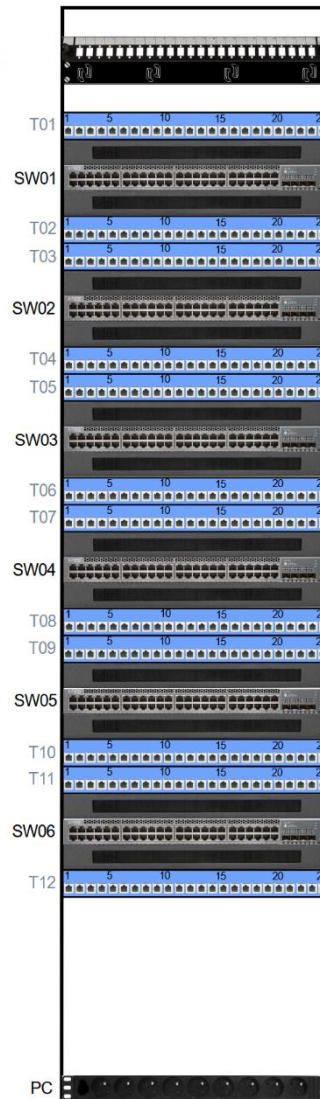


Figure 8 : Plan d'organisation d'une armoire de brassage standard avec alternance des équipements passif et actif

Bandeaux de brassage catégorie 6A

Les rocares et prises doivent être posées sur un bandeau de **24 prises**.

Seuls des bandeaux de brassage **19" / 1 U**, permettant d'accueillir 24 prises RJ45 seront acceptés. Ils seront accompagnés d'un plateau organisateur par bandeau de brassage. Ce plateau organisateur dénommé passe-fil sera de type « balai ».

Il est préconisé d'utiliser des passe-fils de type Schneider Electric VDI6615 ou équivalent.

B. Cas particulier : LT Multiples

Il s'agit du cas avec une armoire Osiris dans le cas de bâtiments complexes avec plusieurs Locaux Techniques. Ci-dessous un schéma présentant un plan d'organisation de deux armoires installées dans un local d'arrivée Osiris desservant plusieurs Locaux Techniques et un nombre important de prises RJ 45 directement depuis ce Local Technique d'arrivée.

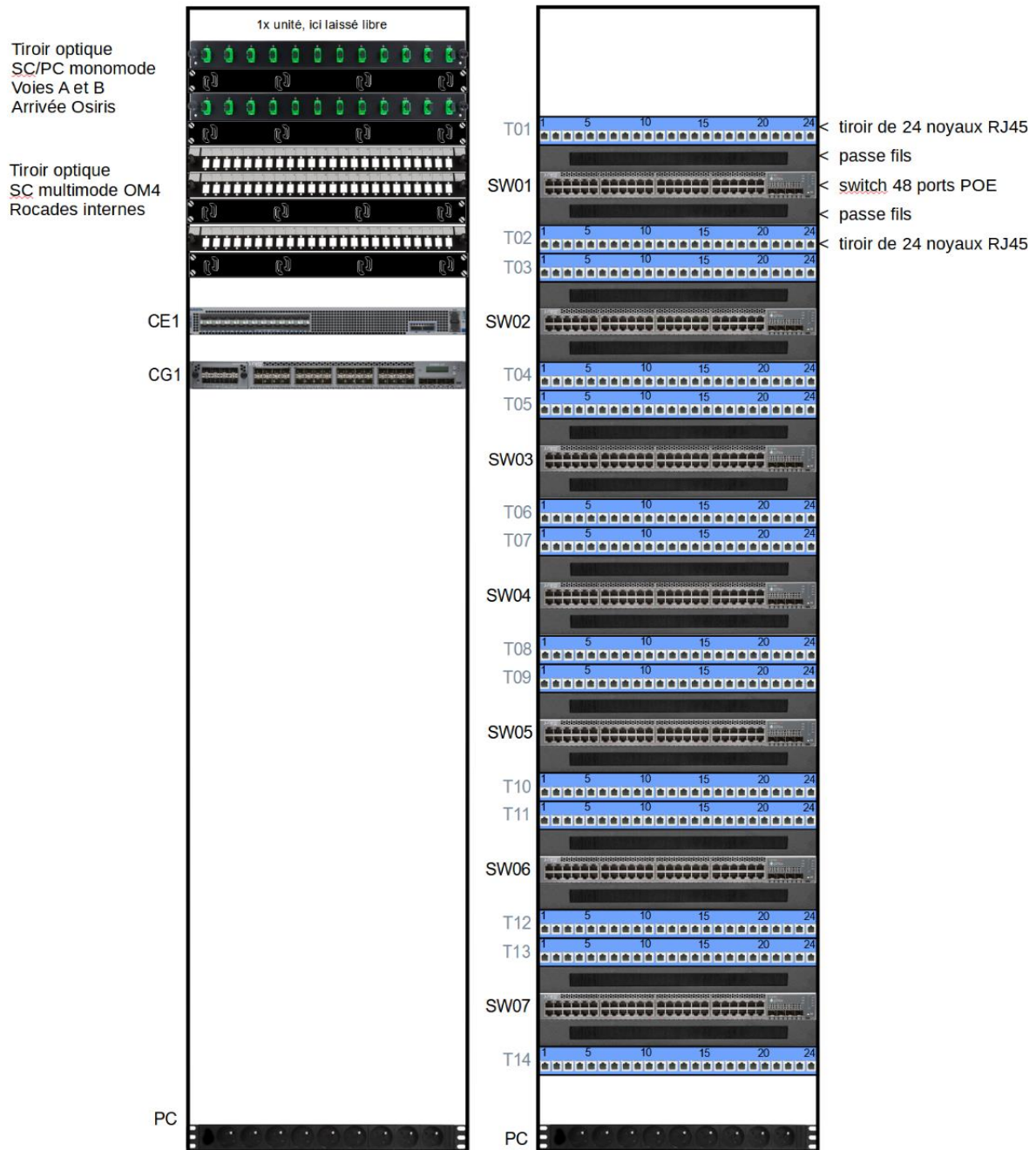


Figure 9 : Plan d'organisation des armoires dans un Local Technique d'arrivée optique Osiris avec Uplink 10G

Le commutateur d'entrée (**CE**) qui est le point d'entrée Osiris pour chaque bâtiment, propose un port **SFP+ 10G** par réseau de composante. Il faut ensuite lui adjoindre un commutateur de groupe (**CG**) de type, marque et capacité variables en fonction des besoins spécifiques du projet. Ce dernier assurera le raccordement en Uplink avec tous les commutateurs de distribution capillaire (**SW1** à **SW7**). Ces interconnexions Uplink se feront en **DAC 10 Gb** afin de répondre aux nouvelles exigences des utilisateurs et au récents progrès technologique notamment sur le réseau sans fil avec des connexions cuivres aux points d'accès en **2,5 Gb**.

Dans l'armoire d'arrivée Osiris et dans les bâtiments comptant plus d'un Local Technique, le commutateur d'entrée de bâtiment Osiris doit être racké immédiatement en dessous du passe-câble suivant les tiroirs optiques et les tiroirs de rocade.

Important : concernant les projets de rénovation de bâtiments, la DNum devra être contactée dans le cadre de projets où les caractéristiques techniques des locaux ne permettent pas d'emblée une organisation telle que demandée ci-dessus et elle fournira les consignes d'organisation.

2.2.4 Brassage

Noyau RJ45 et plastrons

Chaque noyau RJ45, de catégorie **6A**, devra avoir la possibilité d'être **démonté et déposé individuellement par l'avant du bandeau** (illustration ci-dessous, « séparation et désolidarisation au niveau de l'encadré rouge ») afin de permettre une maintenance aisée et rapide. Ceci est impératif afin de ne pas être obligé d'effectuer une intervention sur la totalité du bandeau obligeant à la déconnection et l'interruption de service sur l'ensemble des 24 prises (en brassage court) pour intervenir sur un seul noyau potentiellement défectueux. Enfin, chaque noyau RJ45 présent sur un bandeau de brassage doit obligatoirement correspondre à un branchement effectif jusqu'à une prise terminale utilisateur, donc aucun noyau ne doit être installé et laissé à vide sans aucun raccordement arrière sur un bandeau de brassage !



Figure 6 : Plastron individuel démontable par l'avant du bandeau de brassage



Figure 10 : Armoire de brassage dans le respect des procédures demandées.
A noter que les commutateurs du réseau capillaire seront interconnectés avec un lien Uplink en DAC 10G au Commutateur d'Entrée (CE).

2.2.5 Etiquetage

Les armoires, bandeaux, prises armoires et prises utilisateurs devront impérativement être étiquetées dans le strict respect du référentiel Unistra dans le cadre de leur mise en œuvre initiale par la société en charge des travaux (titulaire du marché).

Pour information : la Direction du Numérique a défini un référentiel pour l'étiquetage des armoires, tiroirs, prises situées dans les armoires ci-dessous et les prises situées dans les locaux utilisateurs (cf. chapitre 3.3).

Ce référentiel permet d'identifier facilement la localisation des extrémités d'un câble ou d'un cordon. Son utilisation doit être systématique pour faciliter l'exploitation.

Ce référentiel d'étiquetage s'appuie sur le logiciel référençant les bâtiments de l'Unistra « **Abyla** ». Dans Abyla chaque pièce ou local d'un bâtiment dispose d'un identifiant unique. Le Local Technique est référencé par son identifiant dans Abyla.

Par conséquent il faut que cet identifiant unique soit déjà défini au moment de réaliser l'étiquetage. L'entreprise titulaire du marché doit solliciter soit la **Direction du Patrimoine Immobilier (DPI)** de l'Unistra dans le cadre d'une rénovation, soit la MOE dans le cadre d'un nouveau bâtiment pour récupérer ces identifiants uniques afin de pouvoir exécuter correctement les travaux.

Dans le Local Technique :

- Les armoires sont numérotées de la gauche vers la droite (A1, A2 etc.).
- Les tiroirs de prises sont numérotés du haut vers le bas (T01, T02 etc.) ;
- Les emplacements des commutateurs du haut vers le bas (SW01, SW02 etc.).

Important : le commutateur d'entrée (CE) ne doit pas être comptabilisé dans l'étiquetage des bandeaux et des autres commutateurs de la baie.

Sur les bandeaux de prises l'étiquette d'une prise indique :

- Le numéro de tiroir ;
- La position de la prise sur le tiroir :
 - Pour une prise utilisateur : l'identifiant Abyla du local utilisateur distant (salle, bureau, etc.)
 - Pour une borne Wi-Fi : l'identifiant Abyla du local distant et l'identifiant de la borne
 - Pour une rocade : l'identifiant Abyla du local distant, l'identifiant Abyla du local où se trouvent la rocade et le numéro de rocade

Nomenclature des noyaux de prises utilisateurs dans les Locaux Techniques

L'identifiant est réparti sur 2 lignes :

- **Ligne 1** → n°tiroir / n°prise
- **Ligne 2** → id. Abyla local-utilisateur



Figure 11 : Etiquette sur noyau prise utilisateur Local Technique

Nomenclature des prises pour les rocades vers d'autres Locaux Techniques

L'identifiant des rocades entre 2 Locaux Techniques fonctionne de la même manière que celui utilisé pour les prises murales dans les locaux utilisateurs à ceci près que :

- Pas de numéro de position sur le tiroir mais un numéro de rocade du type R1, R2, etc.
- L'étiquette est collée directement sur le noyau du tiroir de prise dans l'armoire dans les Locaux Techniques
- **Dans le LT1**

LT2/A1/T1/R1 LT2

- **Dans le LT2**

LT1/A3/T1/R1 LT1

Nomenclature des prises pour bornes Wi-Fi (AP) dans les Locaux Techniques

La nomenclature est sur 2 lignes :

- **Ligne 1** → n°tiroir / n°prise
- **Ligne 2** → n°local-utilisateur / n°AP

T2/P5 LU/AP1

Nomenclature des cordons de brassage entre rocade et commutateur

La nomenclature est sur 2 lignes :

- **Ligne 1** → nom-du-commutateur d'arrivée
- **Ligne 2** → n° de lien

BAT-LT1-poe Numéro L1

Nomenclature des cordons de brassage entre 2 armoires

Il s'agit des cas où le déploiement des équipements ne peut pas se faire de manière standard.

La nomenclature est sur 2 lignes :

- **Ligne 1** → n°armoire-X / n°tiroir-X / n°prise-X
- **Ligne 2** → n°armoire-Y / n°tiroir-Y / n°prise-Y

A1/T1/P9 A2/T1/P2

e sta



Figure 12 : Plastron d'une prise RJ45 avec Volet et étiquetage conforme.

Les prises des panneaux de brassage seront de type RJ45 blindées catégorie **6A** avec reprise d'écran à 360°. Elles seront montées sur des plastrons au format 22,5 x 45 mm blancs.

La DNum préconise l'utilisation de noyaux et plastrons 6A de type INFRA+/Schneider Electric ou Legrand pour les prises terminales utilisateurs du réseau capillaire ou équivalent.

3.3 Etiquetage des prises coté usagers

Pour information : la Direction du Numérique a défini un référentiel pour les prises situées dans les locaux utilisateurs ci-dessous et l'étiquetage des armoires, tiroirs, prises situées dans les armoires (cf. chapitre 2.2.5).

Sur une prise dans un local utilisateur (pièce, bureau...) l'étiquette indique :

- L'identifiant Abyla du Local Technique dans lequel aboutit la prise
- Le numéro de l'armoire dans laquelle aboutit la prise
- Le numéro du tiroir sur lequel est positionné le noyau aboutissant de la prise
- L'identifiant Abyla de la pièce en elle-même

Les étiquettes utilisées pour les prises murales doivent pouvoir être collées sur un plastron RJ45 normé de 45 mm x 45 mm et doivent avoir une **longueur maximale de 42 mm** et une **hauteur maximale de 12 mm**. L'impression se fait sur **2 lignes** avec un maximum de **16 caractères par ligne**.

Les étiquettes pour les prises sur les bandeaux doivent pouvoir être collées sur les plastrons des bandeaux de brassage. Leur **longueur maximale est de 15 mm**, leur **hauteur maximum de 10 mm**. L'impression se fait sur **2 lignes**, avec un maximum de **7 caractères par ligne**.

Le schéma ci-dessous détaille les différents types de liaisons à identifier et étiqueter selon le référentiel. Cette partie précise les informations à faire figurer sur les différents types de liaisons représentées ci-dessous.

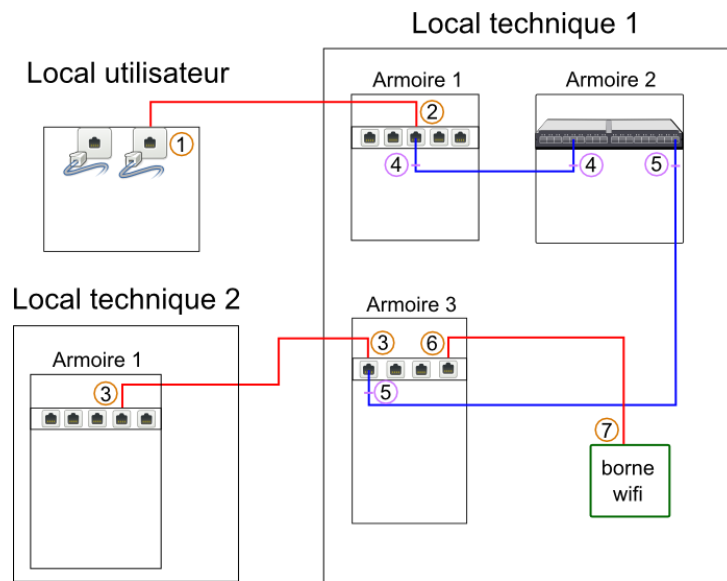


Figure 13 : les différents types de liaisons

Nomenclature des prises murales coté usagers

L'identifiant de la prise est réparti sur 2 lignes, le numéro de prise est celui issu du bandeau de brassage :

- **Ligne 1** → id. Abyla local-technique / n°armoire / n° tiroir / n°prise
- **Ligne 2** → id. Abyla local-utilisateur

Exemple d'étiquette :

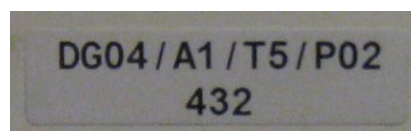
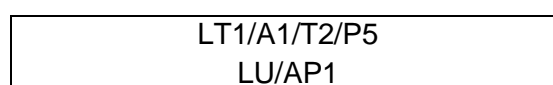


Figure 14 : exemple d'étiquette de prise Utilisateur

Nomenclature des prises des bornes Wi-Fi (AP) coté usagers

La nomenclature est sur 2 lignes. Le numéro de prise est celui issu du bandeau de brassage :

- **Ligne 1** → n°local-technique / n°armoire / n° tiroir / n°prise
- **Ligne 2** → n°local-utilisateur / n°AP



4. Recette technique des travaux

La recette technique des travaux de câblage et d'étiquetage est l'opération qui permet de garantir au maître d'ouvrage que l'installation est conforme :

- Aux spécifications décrites dans ce document et dans le C.C.T.P associé au marché « courant fort / courant faible »
- 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 comporte trois niveaux de contrôle :

- Un contrôle visuel
- Un contrôle électrique statique
- Un contrôle électrique dynamique

Le contrôle visuel a pour but de vérifier que le câblage exécuté est conforme aux spécifications techniques exigées :

- Vérification des matériels utilisés
- Respect des contraintes d'environnement
- Cheminement des câbles
- Mise en œuvre des câbles
- Connexion des câbles
- Qualité du brassage
- Vérification de l'étiquetage (prises, tiroirs, armoires et accessoires, cordons de brassage, etc.)
- Fixation des éléments (armoires, panneaux, prises, modules, supports, etc.)
- Repérage des prises
- Aspect esthétique

Les contrôles électriques statiques ont pour objet de vérifier que les connexions sont réalisées correctement et que les câbles n'ont pas été endommagés durant la pose. Il faudra vérifier que :

- La longueur de chaque liaison ne dépasse pas la valeur maximale de **90 mètres imposée par la norme**
- L'isolement entre les conducteurs est correct
- La continuité entre les conducteurs est correcte
- L'ordre de connexion des conducteurs est conforme (contrôle du dépairage)
- La détection des ruptures d'impédances sur les paires est effectuée (par réflectométrie)
- La mise à la terre des armoires est effectuée
- Chacune des liaisons devra être contrôlée.

s (à
figura
ender

es v

ter :

- versale di (E)

teur :

chat
têtes

s à re

e dev
une l
ouve

maître
cette.

4.2 Contrôle et recette des liaisons optique

Une version lisible sous format numérique au format Excel (.XLS), **selon le modèle transmis par la DNum** (exemple page 23), ainsi que dans le format natif de l'appareil de test utilisé sera à remettre impérativement à la DPI, qui transmettra ensuite à la DNum.

L'ensemble des tests est à la charge du titulaire et doit être réalisé à la suite de chaque installation.

Le maître d'ouvrage devra être averti des opérations de vérification et de test de façon à ce qu'elles puissent se dérouler en présence de son représentant.

Le document de recette devra comporter tous les éléments nécessaires à la gestion du câblage :

- Identification des câbles, des prises, du brassage
- Respect des contraintes d'environnement et des règles de l'art
- Résultat des tests effectués (contrôles visuels, contrôles électriques statiques et dynamiques)

Lors de la réception des travaux, en plus des éléments relatifs aux différents contrôles et prises de mesure effectuées, l'entreprise en charge de la mise en œuvre du câblage devra remettre au format électronique :

- Un plan d'implantation des prises, cheminements et bornes Wi-Fi au format DWG
- Un plan précis des armoires (tiroirs, prises, équipements réseau, réglettes électriques, etc.) à date de réception du chantier
- Un fichier recensant toutes les prises (dont les rocares) posées au format CSV avec les champs suivants :
 - Identifiant prise côté bureau/salle>
 - Identifiant prise côté Local Technique>
 - Nom équipement réseau-numéro de port>

Remarque : ce format est susceptible d'évoluer, la Direction du Numérique le précisera au prestataire lors de la réalisation des travaux. **Un soin tout particulier devra être apporté pour compléter ce tableau EXCEL** afin de garantir une importation fiable de celui-ci dans le Système d'Information de l'Unistra.

Extrait de fichier Excel :

Colonnes 1 à 9

Bât	Niveau	Nom Abyla extrémité « usager »	Nom Abyla extrémité local technique	Armoire	Tiroir	Position du tiroir dans l'armoire	Position sur tiroir (1 à 24 pour des prises, R1 à R24 pour des rocade)	Nom équipement brassage
MD+5:67P	-1	S04	S05	A1	T2	3	4	MDP-G21-SW01
MDP	-1	S11	S05	A1	T2	3	5	MDP-G21-SW01
MDP	-1	S13/AP2	S05	A1	T2	3	6	MDP-G21-SW01
MDP	-1	S07	S05	A1	T2	3	7	MDP-G21-SW01
MDP	-1	S07/AP3	S05	A1	T2	3	8	MDP-G21-SW01
MDP	-1	S09/AP4	S05	A1	T2	3	9	MDP-G21-SW01

Figure 15 : partie de gauche du tableau Excel

Colonnes 10 à 17

Position port brassage (1 à 48)	Position équipement réseau dans armoire	Etiquette prise côté usager	Etiquette LT	Longueur câble	Catégorie de câble	Bâtiment extrémité (pour les liaisons inter-bâtiment)	Type de prise
4		S05/A1/T2/P4 S04	T2/P4 S04		Cat 6a F/UTP		RJ45 - API GTC TGBT
5		S05/A1/T2/P5 S11	T2/P5 S11		Cat 6a F/UTP		RJ45
6		S05/A1/T2/P6 S13/AP2	T2/P6 S13/AP2		Cat 6a F/UTP		RJ45 - Wifi
7		S05/A1/T2/P7 S07	T2/P7 S07		Cat 6a F/UTP		RJ45
8		S05/A1/T2/P8 S07/AP3	T2/P8 S07/AP3		Cat 6a F/UTP		RJ45 - Wifi
9		S05/A1/T2/P9 S09/AP4	T2/P9 S09/AP4		Cat 6a F/UTP		RJ45 - Wifi

Figure 14 : partie suivante de droite du tableau Excel