MINISTÈRE DES ARMÉES
Liberté
Égalité
Fraternité

COMMISSARIAT AU NUMÉRIQUE DE DÉFENSE

SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE BESOIN SIC

SITE : Base Navale de Toulon – S.E.O – Parc aux hydrocarbure

Opération : 13796 (COSI 4441144)
Construction d'un bâtiment Administratif

1. Table des matières

2. Contexte *3*

3. Description des travaux sic (à charge SID) *4*

1. Locaux techniques **4**

2. Baie et coffret informatique **4**

3. Travaux de VRD **9**

4. Implantation des postes de travail **9**

5. Liaison inter-bâtiments **12**

6. Fourniture **12**

7. Réception des ouvrages **13**

4. ANNEXES *14*

ANNEXE I - Contraintes applicables aux travaux d'infrastructure **14**
A - Contraintes techniques 14
B - Contraintes CEM (Compatibilité électromagnétique) 14
C - Contraintes de Sécurisation 14
Appendice A - Environnement électrique 14
Appendice B - Local technique 16
Appendice C - Flux horizontaux et verticaux 19
Appendice D - Distribution des pièces 20

ANNEXE II - contraintes applicables aux équipements de télécommunication **23**
Appendice A - Normes et règles applicables 23
Appendice B - Conventions de câblage des équipements passifs 23
Appendice C - Composants utilisés pour l'informatique et la téléphonie 24
Appendice D - Performances de transmission et recette 32

ANNEXE III - Rappel des normes et principes de câblage **36**
Appendice A - Les normes 36
Appendice B - Principes de pré-câblage d'un immeuble 37

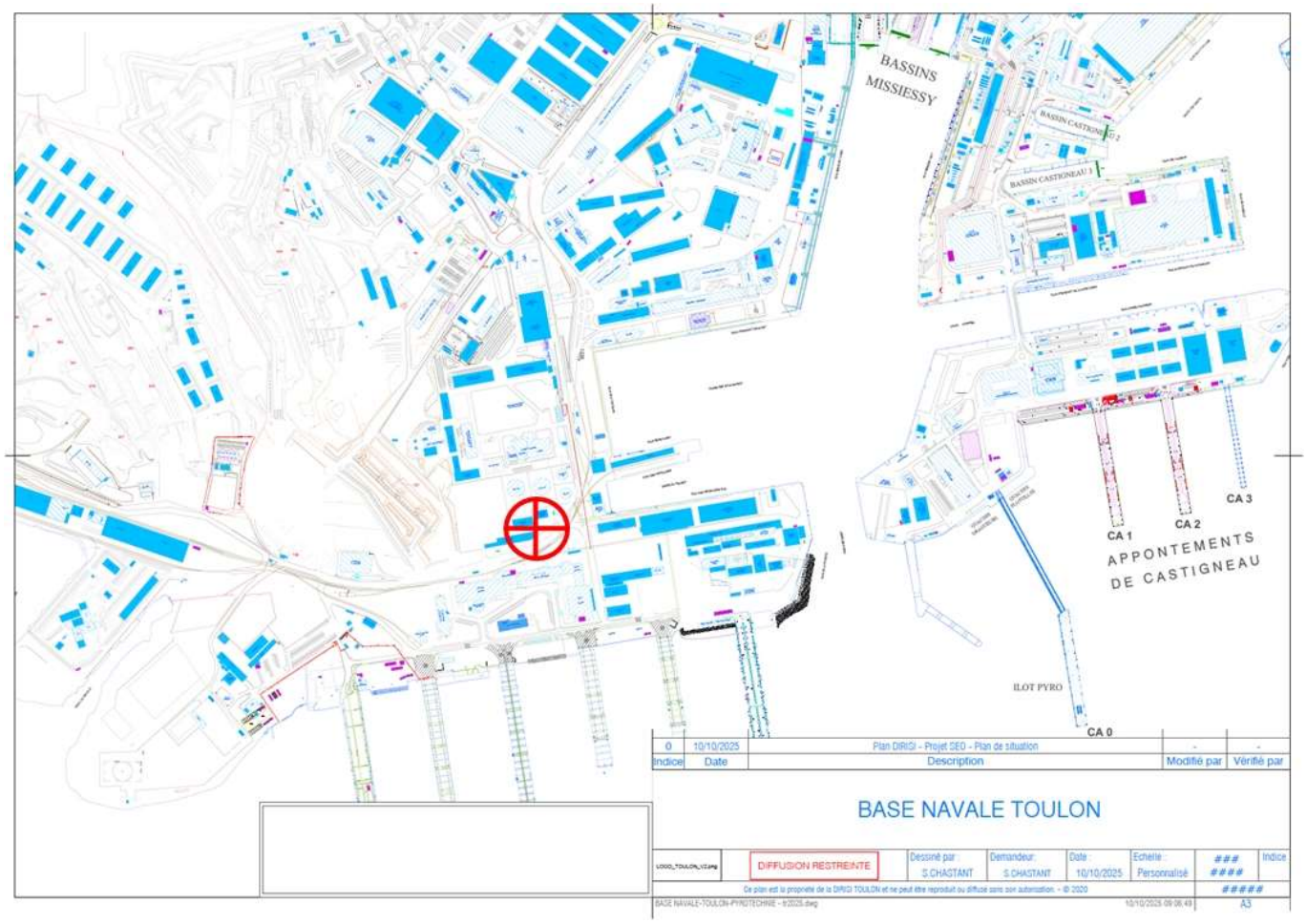
ANNEXE IV - Fiche de suivi de chantier (Prestataire) **42**

ANNEXE V – Tableau d'évaluation de classe de bâtiment et local **46**

2. CONTEXTE

Dans le cadre de la construction du Bâtiment administratif au profit du Service des Energies Opérationnelles, l'ESID TOULON a exprimé son besoin d'infrastructure SIC.

Le projet se situe sur le site du parc des hydrocarbures dans le quartier Malbousquet au niveau du quai des pétroliers :



Le projet à la charge du SID comprend:

- Réseau CD : La création du local technique.
- Réseau DR et NP : La création du réseau de desserte, du local technique et l'installation de la baie.
- Réseau DR : création du réseau de desserte des locaux temporaires

Sont à la charge de la DANZ SUD :

- L'installation des EAR pour les baies DR et CD nouvellement créées.
- Le tirage des câbles de rocade (CD et DR). Cela inclut la création de la rocade pour l'installation des locaux temporaires en amont du projet.
- Le tirage de la desserte CD ainsi que l'installation de la baie CEM.

Conformément au protocole entre le SID et la DANZ SUD, le dossier relatif à la réalisation de la composante passive du service « Transporter » est rédigé par la DANZ SUD qui assure le rôle d'assistant au maître d'œuvre SID. Le descriptif transmis devra être incorporé au dossier de consultation sans modificatif.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX SIC (A CHARGE SID)

1. LOCAUX TECHNIQUES

Il est demandé la création de trois locaux technique pour l'installation des baies informatiques DR, SECPRO et CD (CEM).

Les locaux seront créés conformément aux recommandations stipulées en annexe de ce document.

Concernant le local secret il devra permettre de répondre aux exigences de classe de bâtiment 3 et classe de local C (tableau annexe) suivantes :

- Bloc porte à serrure métallique multipoints.
- Sureté à clés présentant un temps de résistance d'au moins 5 minutes.
- Accès par identification.
- Fenêtres protégés lorsqu'elles sont accessible.
- Moyen de détection volumétrique double technologie relié à une centrale d'intrusion.
- Moyen de détection d'intrusion sur les ouvrants et serrure mécanique de fermeture sur le points d'accès.

2. BAIE ET COFFRET INFORMATIQUE

Pour la création de la baie DR, il est demandé la fourniture et l'installation de :

- 1 baies 42U 800X800- *La hauteur et les dimensions des baies pourront être adaptées en fonction des propositions du titulaire, en accord avec l'administration.*
- 4 montants 19 pouces réglables en profondeur. Les 2 montants avant seront ajustés à 15 cm par rapport à la porte avant,
- 4 pieds de nivellement réglables de l'intérieur,
- Réversibilité des portes (charnières dégondables sans outil),
- 2 portes avant alvéolées type saloon, avec fermeture à clé (2 points de fermeture minimum),
- 2 panneaux latéraux avec ouïes d'aérations intégrées, démontables rapidement par loquets équipés d'une serrure,
- Grande possibilité de passages de câble latéraux,
- 2 passe-câbles verticaux métal,
- 3 obturateurs,
- 1 panneaux de brassage Telecom 56 ports
- 1 tiroir optique équipés d'un modules 12 brins connecteur SC, types de fibres associées 12 Fo OS2
- 10 passe-câbles à anneaux métal,
- 5 panneaux de raccordement 24 ports 19 pouces,
- 120 noyaux métal 9 points, Il est impératif que le modèle des noyaux devra correspondre à ceux installés dans les bureaux,
- Labellisation de tous les points d'accès,
- La barrette secteur (fond de baie) devra être sans interrupteur, 8 points et sur un départ spécifique (norme C15-100),
- Les différentiels 30mA devront être installés dans la sous-armoire électrique la plus proche,
- Mise à la terre par piquet ou terre bâtiment de la baie,
- Mise à la terre individuelle des bandeaux sera sur une tige en laiton et disposée sur le montant latéral de la baie.

L'installation de la baie CEM située dans le local secret au premier étage pour la réception du réseau CD est à la charge de la DANZ SUD.

Pour la création de la baie DR dans les locaux temporaires situés sur le site du parc des hydrocarbures:

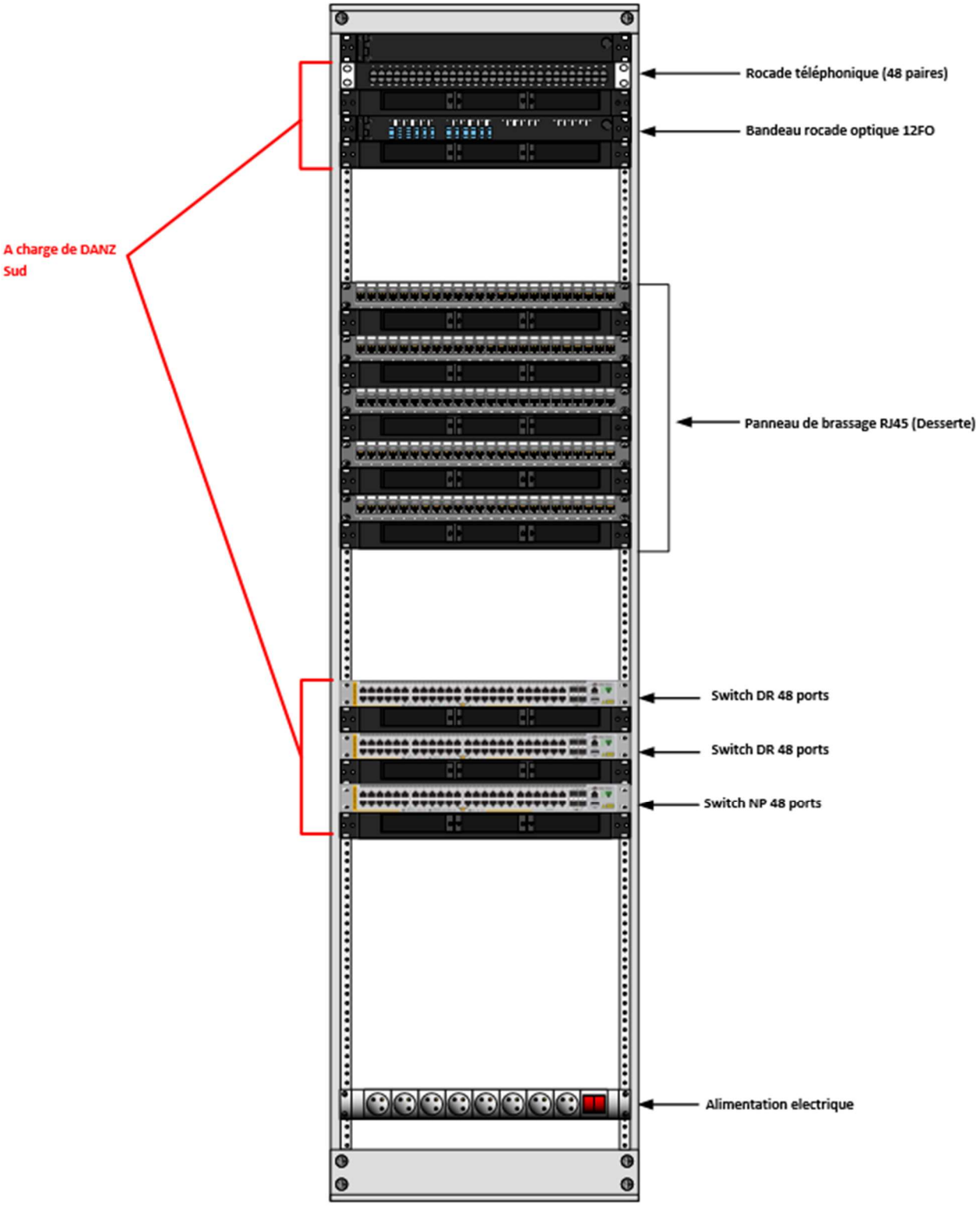
- 1 baies 24U 600X600 - *La hauteur et les dimensions des baies pourront être adaptées en fonction des propositions du titulaire, en accord avec l'administration.*

- 4 montants 19 pouces réglables en profondeur. Les 2 montants avant seront ajustés à 15 cm par rapport à la porte avant,
- 4 pieds de nivellement réglables de l'intérieur,
- Réversibilité des portes (charnières dégondables sans outil),
- 2 portes avant alvéolées type saloon, avec fermeture à clé (2 points de fermeture minimum),
- 2 panneaux latéraux avec ouïes d'aérations intégrées, démontables rapidement par loquets équipés d'une serrure,
- Grande possibilité de passages de câble latéraux,
- 2 passe-câbles verticaux métal,
- 3 obturateurs,
- 1 panneaux de brassage Telecom 56 ports
- 1 tiroir optique équipés d'un modules 12 brins connecteur SC, types de fibres associées 12 Fo OS2
- 6 passe-câbles à anneaux métal,
- 1 panneaux de raccordement 24 ports 19 pouces,
- 26 noyaux métal 9 points, Il est impératif que le modèle des noyaux devra correspondre à ceux installés dans les bureaux,
- Labellisation de tous les points d'accès,
- La barrette secteur (fond de baie) devra être sans interrupteur, 8 points et sur un départ spécifique (norme C15-100),
- Les différentiels 30mA devront être installés dans la sous-armoire électrique la plus proche,
- Mise à la terre par piquet ou terre bâtiment de la baie,
- Mise à la terre individuelle des bandeaux sera sur une tige en laiton et disposée sur le montant latéral de la baie.

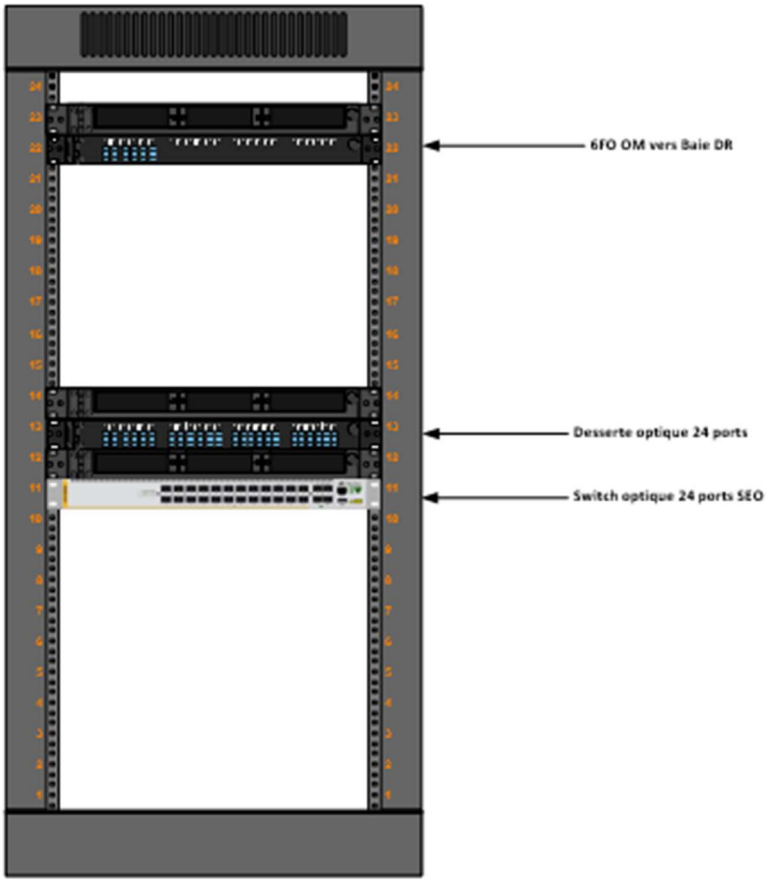
L'installation des Equipements Actifs de Réseaux (EAR) pour les 2 nouvelles baies créées sont à la charge de la DANZ SUD. La baie temporaire pourra être équipée par les EAR déjà présent dans le parc aux hydrocarbures.

Le matériel installé devra être conforme aux recommandations faite dans les annexes de ce document. La hauteur et les dimensions des baies pourront être adaptées en fonction des propositions du titulaire, en accord avec les parties prenantes.

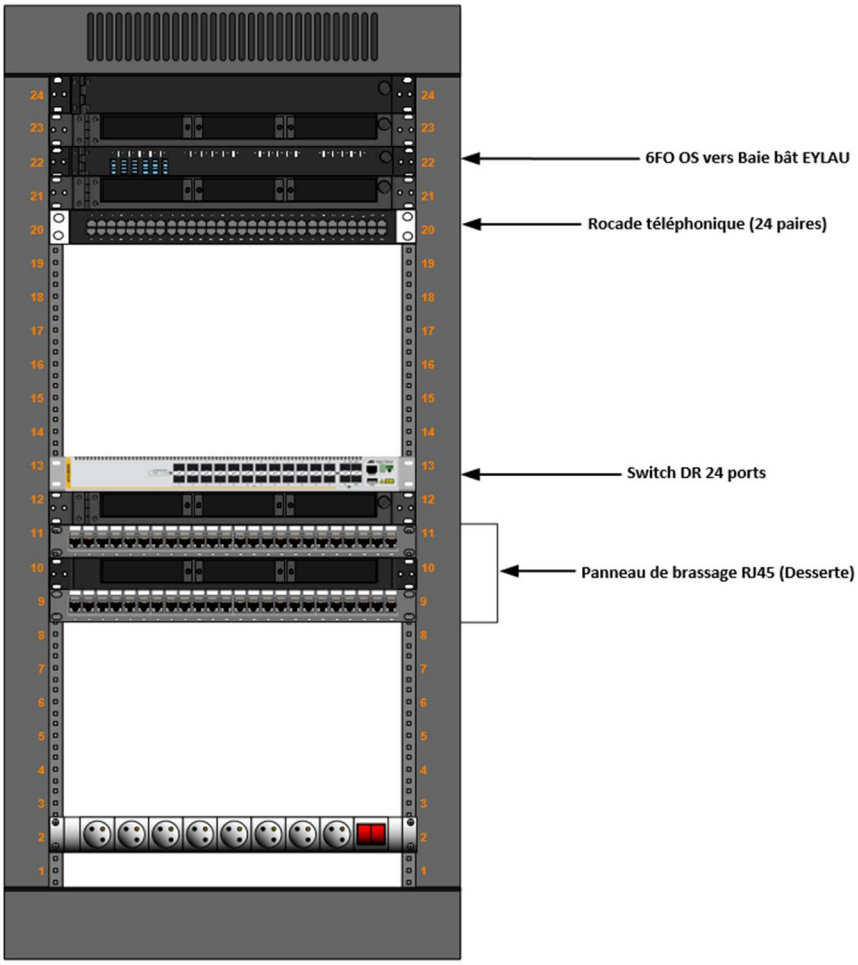
- Modèle élévation de la baie NP/DR (*non contractuel)*



- Modèle élévation de la baie CD (*non contractuel)*



- Modèle élévation de la baie DR des locaux temporaires (Utilisation des EAR déjà en place dans les locaux actuels) :

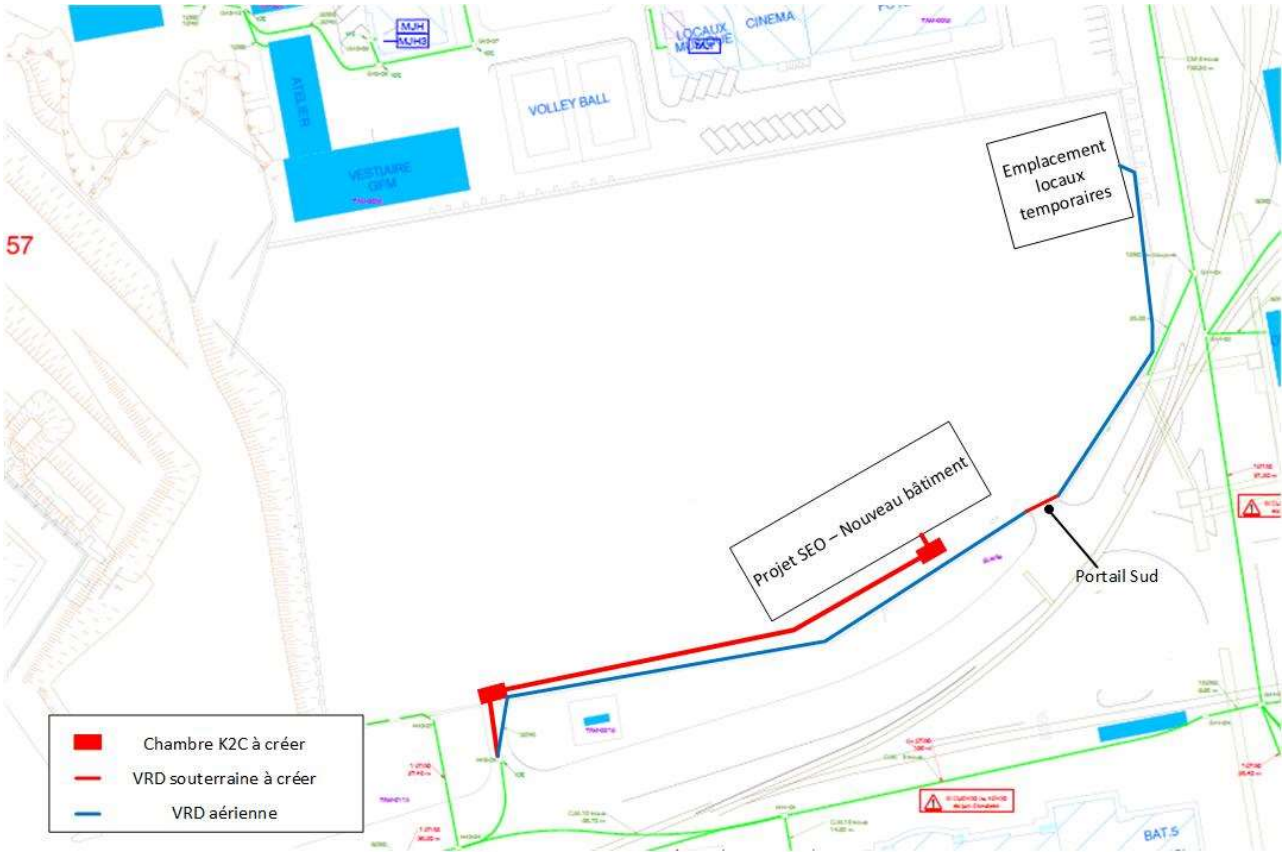


3. TRAVAUX DE VRD

Une liaison VRD sera nécessaire afin de raccorder les infrastructures souterraines existantes au nouveau bâtiment administratif SEO. Cela se traduira par le tirage de 5Ø45 depuis la chambre H10-28 vers la nouvelle construction. L'adduction devra déboucher directement dans le local technique DANZ SUD (3Ø45) ainsi que dans le local SECPRO (2Ø45). Chaque adduction sera indépendante. Une chambre de percussion sera également implantée en face des nouveaux locaux. Le total de création des VRD en souterrain représente un total de 100 ml.

Un tirage sera exécuté en parallèle afin de raccorder les locaux temporaires permettant d'accueillir les équipes du parc aux hydrocarbures. Celui-ci se raccordera sur la chambre H10-28 puis cheminera jusqu'au Nord-Est du site. Une création de VRD souterraine (1Ø60) est à prévoir au niveau du portail Sud.

La création des VRD est à la charge du SID.



4. IMPLANTATION DES POSTES DE TRAVAIL

La répartition des postes de travail au sein des locaux relève de la responsabilité du conducteur d'opération qui assume ainsi la charge de positionner les dessertes SIC en parfaite adéquation avec les besoins de son client.

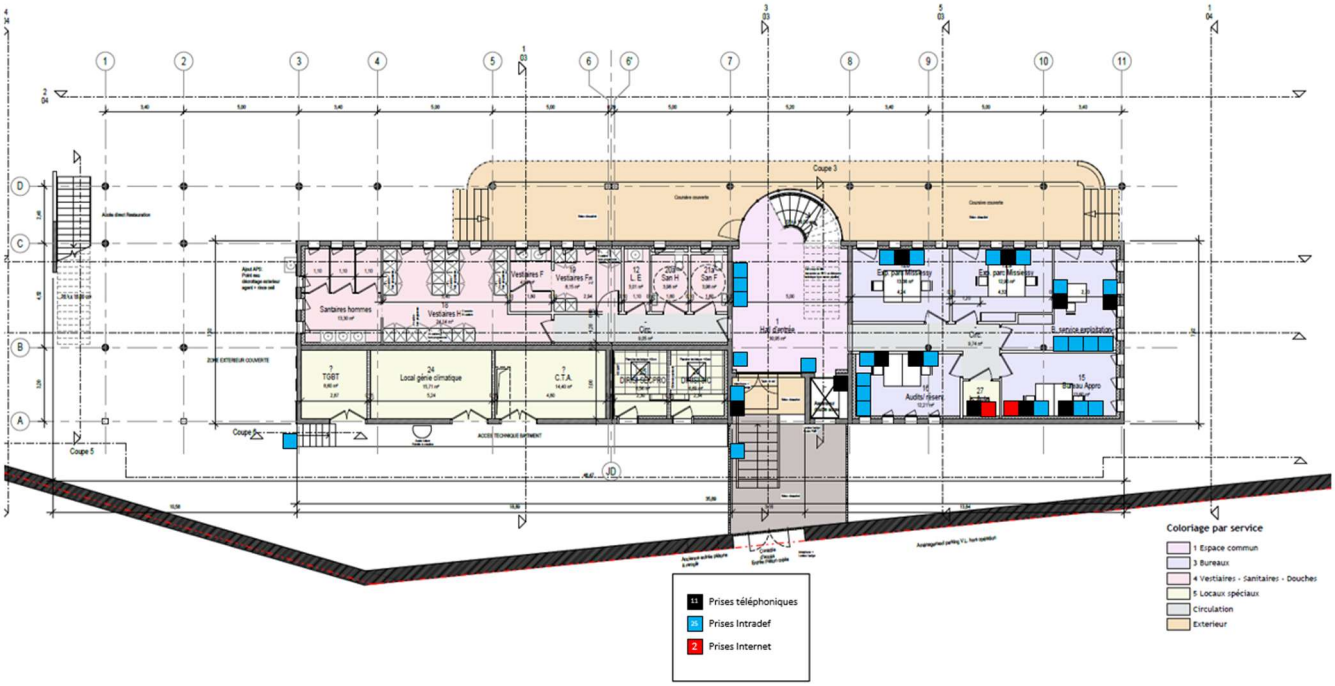
Il est demandé au SID la création des postes de travail* et des prises suivantes :

**un poste de travail correspond à 2RJ45 (1 tel + 1 intradef) et 3 prises d'alimentation électriques*

- RDC :

Implantation fonctionnelle, vu avec le CORSIC :

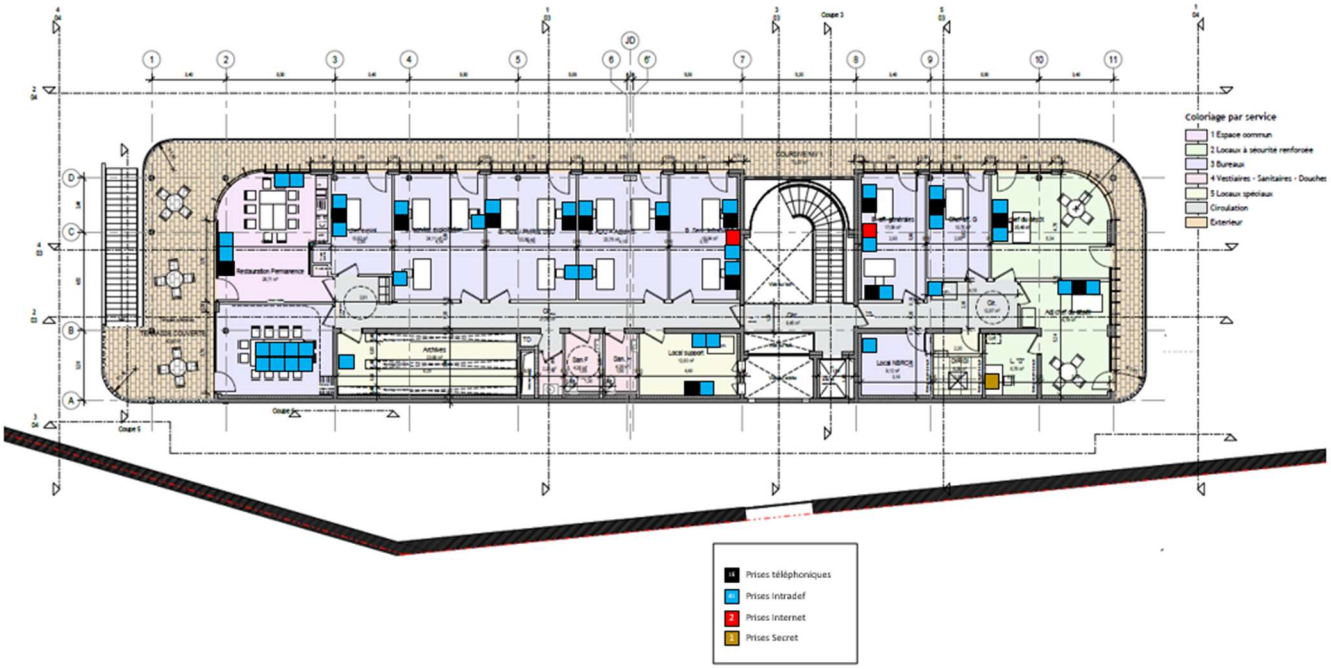
Pièce - gisement	Nombre de PT
Audits / réser. (station service)	2 postes de travail + 3 prises intradef
L. automate	1 ligne intradef + 1 prise NP
Bureau Appro	2 postes de travail + 1 prise intradef + 1 prise NP
Chef de parc	2 postes de travail + 1 prise intradef
Adjoint de chef de parc	1 poste de travail + 1 prise intradef
Exploitation Parc Missiessy	2 postes de travail + 4 prises intradef
Ascenceur	1 prise téléphone
Horoquartz	1 prise intradef
SAS (entrée) du bâtiment	1 prise intradef
Portail Est	1 prise intradef
Portail Ouest	1 prise intradef
Visiophone	1 prise téléphone
Hall	3 prises intradef



- 1er étage

Implantation fonctionnelle, vu avec le CORSIC:

Pièce - gisement	Nombre de PT
Chef de dépôt	1 poste de travail + 1 prise intradef
Adjoint de chef de dépôt	1 poste de travail + 1 prise intradef
Local Secret	1 prise CD
Chef Affaires générales	1 poste de travail + 1 prise intradef
B. affaires générales	2 postes de travail + 1 prise intradef + 1 prise NP
Couloir commandement	1 prise intradef
Local NRBC	1 prise intradef
Local support (Réservistes et auditeurs)	1 poste de travail + 2 prises intradef
Archives	1 prise intradef
Salle de réunion	8 prises intradef
Restauration permanence	1 poste de travail + 3 prises intradef
B. chef exploitation	1 poste de travail + 1 prise intradef
B. Service exploitation	1 poste de travail + 2 prises intradef
B. HSE / PMRIE	2 postes de travail + 1 prise intradef
B. ADU + Adjoint	2 postes de travail + 1 prise intradef
B. Serv. Infra / MCO	2 postes de travail + 1 prise intradef + 1 prise NP



Soit un total de :

- 4 prises RJ45 reliées au réseau NP
- 66 prises RJ45 reliées au réseau DR
- 26 prises RJ45 reliées au réseau téléphonique
- 1 prise optique reliée au réseau CD et raccordée à la baie CEM du 1er étage (à charge de la DANZ SUD).

Il est demandé au SID la création des prises suivantes dans les locaux temporaires qui accueilleront une partie du personnel du parc des hydrocarbures :

Pièce - gisement	Nombre de PT
Chef de service	2 postes de travail
Exploitation parc des hydrocarbures	8 postes de travail + 6 prises intradef

Soit un total de :

- 16 prises RJ45 reliées au réseau DR
- 10 prises RJ45 reliées au réseau téléphone.

5. LIAISON INTER-BATIMENTS

Les liaison inter bâtiment sont à la charge de la DANZ SUD :

- Une fibre optique monomode 12 Fo reliant le nouveau bâtiment administratif à la baie MJD du bâtiment Eylau.
- Un câble cuivre 56 paires relié sur la SR MM au niveau du bâtiment Eylau.
- Une fibre optique monomode 6 Fo reliant les locaux temporaires à la baie MJD du bâtiment Eylau
- Un câble cuivre 28 paires relié sur la SR MM au niveau du bâtiment Eylau

6. FOURNITURE

Cordons de brassage

Type	Catégorie	Nb de paires	Longueur	Couleur	Nombre
Brassage téléphonique UTP	3	2	5 m	Bleue	40
Brassage informatique S/FTP	6A	4	5 m	Orange	110
Brassage téléphonique UTP (Algecos)	3	2	5 m	Bleue	20
Brassage informatique S/FTP (Algecos)	6A	4	5 m	Orange	20

Jarretière optique

Type	Type	Nb de brins	Longueur	Bâtiment	Nombre
LC/LC	OM3	2	4 m	SEO	5

7. RECEPTION DES OUVRAGES

Points d'arrêts

Un point d'arrêt dans un chantier est une étape dans la réalisation des travaux, nécessitant une intervention de l'administration pour effectuer un constat ou un contrôle (état des lieux par exemple). En particulier :
A la fin de la pose des chemins de câbles, avant la pose des câbles
Avant la fermeture des faux plafonds
Au début du raccordement des prises terminales
Avant la fermeture des goulottes

Il est possible de cumuler certains points d'arrêt (exemple : fermeture de faux-plafond et fermeture des goulottes).

Par ailleurs, dès lors que le titulaire rencontre une difficulté, de quel qu'ordre que ce soit, il doit avertir l'administration.

Le titulaire préviendra l'administration avec un délai suffisant (minimum 15 jours, sauf urgence) pour organiser une visite afin de valider les points d'arrêt.

Dossier d'Ouvrage Exécuté (DOE)

Le DOE fait partie des opérations de réception de l'opération. Aucune validation ne pourra être prononcée sans celui-ci.

Il devra notamment comporter :
Les fiches techniques de tous les matériels utilisés, au format PDF
Les certificats d'étalonnage des appareils de mesure, au format PDF
Les plans relatifs aux créations de VRD (implantation, nombre et diamètre des fourreaux), aux format DWG et PDF
Les plans des locaux techniques DANZ SUD avec l'implantation de l'ensemble des équipements (tableau électrique, baie, climatisation, etc…) au format DWG et PDF
Les plans des chemins de câbles et d'implantation des prises RJ45, aux format DWG et PDF
Les mesures des liaisons RJ45, au format PDF
Les mesures des liaisons fibre optique, au format PDF
Les schémas des baies au coffret, au format VSD

Pour les mesures des fibres optiques, tous les brins du câble sont mesurés, à 1310 nm et 1550 nm de longueur d'onde, dans les deux sens.

Il pourra être compléter le cas échéant par le titulaire avec les documents qu'il estime nécessaire.

Il sera remis en version numérique sur deux clés USB.

4. ANNEXES

ANNEXE I - CONTRAINTES APPLICABLES AUX TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

Trois types de contraintes seront à appliquer aux différentes fonctions prises en compte dans le cadre des travaux d'infrastructure.

A - Contraintes techniques
Propres au matériel demandé, elles font l'objet de l'annexe IV de la directive n° 723/EMAT/TELEC/RES/DR du 10/06/94, seules les principales font l'objet d'un rappel dans les alinéas du paragraphe suivant.

B - Contraintes CEM (Compatibilité électromagnétique)
Ces contraintes sont conformes aux recommandations définies dans les normes françaises NF C 17-102 et internationales CEI 1024-1 et CEI 1024-1-1.
C'est leur prise en compte globale et non partielle qui permet de respecter les impératifs de la norme EN 55022.
La conformité du réseau de terre et du réseau des masses de la structure architecturale est supposée correcte car son respect par rapport aux normes est indépendant du présent projet.
En fonction de l'ancienneté de la structure ces prérequis sont plus ou moins sophistiqués.
Néanmoins, c'est dans cet ensemble que viennent s'intégrer les contraintes du présent projet en complément des contraintes protection foudre devant être prises en compte par le service d'infrastructure de la défense (SID) dans le cadre de la rénovation des bâtiments.

C - Contraintes de Sécurisation
Elles se regroupent suivant 3 critères :

- Disponibilité
- Intégrité
- Confidentialité

Les recommandations relatives aux contraintes de sécurisation ont fait l'objet de la directive technique n° 788/EMAT/TELEC/SSI/DR du 01/03/95.

Appendice A - Environnement électrique
Cette fonction traite principalement des problèmes de compatibilité électromagnétique CEM.
Pour respecter les impératifs de la norme EN 55 022 et obtenir une bonne immunité aux perturbations électromagnétiques, la réalisation des réseaux locaux doit répondre aux critères suivants :

- alimentation électrique avec régime du neutre TN-S ;
- câbles de données écrantés raccordés au réseau d'équipotentialité, par une reprise d'écran à 360 ;
- assurer la continuité complète des écrans entre tous les équipements ;
- **chemins de câbles métalliques raccordés au réseau d'équipotentialité à leurs deux extrémités** ;
- installation de parafoudres à l'origine de tous les conducteurs actifs des canalisations électriques pénétrant dans le bâtiment et la liaison équipotentielle principale.

Le rôle des alinéas suivants n'est pas de rappeler des règles de base propres aux installations électriques à usage général mais les critères à prendre en compte pour une installation DANZ SUD.

A.1 - Contraintes techniques

Terre du bâtiment

Si la terre du bâtiment, de préférence unique, ne présente pas une valeur inférieure à 3 ohms, il sera nécessaire de construire un puits de terre conforme à la GAM T22 (document consultable auprès du service des transmissions).
La prise de terre du bâtiment est réalisée, de préférence, par une boucle à fond de fouille (NF C-100, 542-2), laquelle est rendue obligatoire dans les bâtiments destinés à abriter des lieux de travail (arrêté du 4 août 1992).
Dans la mesure du possible, les armatures métalliques de la structure du bâtiment y seront connectées.

Prises basse tension

L'importance des courants de fuite des équipements (maxi admissible 1,5 mA par appareil, en moyenne 0,6 mA par alimentation) peut provoquer le fonctionnement intempestif des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel, notamment de ceux à haute sensibilité (30 mA) dont l'utilisation est imposée pour les circuits de prises de courant. C'est pourquoi, il est obligatoire de limiter à 3 le nombre de postes de travail alimentés par le même circuit (section 2,5 mm²).
Un poste de travail comprend 3 prises visuellement différentiées sur circuit bureautique.
Pour le raccordement en goulottes, il est recommandé d'utiliser des prises électriques 16A 2P +T à connexions à déplacement d'isolant en raison de leur rapidité de mise en œuvre, de leur fiabilité (pas d'interruption des conducteurs d'un poste de travail à l'autre), et de la possibilité offerte d'ajouts aisés de prises complémentaires.

Il faudra néanmoins respecter les normes suivantes :

Prise de courant standard :
Blanc ou gris : Prise de courant standard pour le secteur domestique, alimentée en 220-230 volts.

Prise de courant spéciale :
Rouge : Utilisée pour des applications spécifiques, souvent pour des prises de courant dédiées à des appareils nécessitant une puissance élevée, ou un maintien en service ondulé.

Prise pour l'éclairage :
Jaune : Cette couleur est généralement utilisée pour les prises destinées à l'éclairage. Cependant, elle peut aussi indiquer une prise avec une tension différente ou une fonction spécifique dans certains cas.

Prise filtrée :
Vert : Les prises filtrées sont généralement reconnaissables par leur couleur verte, bien que cela puisse varier en fonction du fabricant ou du modèle. Elles intègrent des filtres qui atténuent les interférences électromagnétiques indésirables provenant d'autres équipements électriques ou de sources externes telles que les lignes électriques ou les équipements de communication sans fil.

A.2 Contraintes CEM

Régime de neutre, terre

On retiendra le régime TN-S dans lequel les prises de terre et des masses sont confondues mais dont le conducteur de protection est séparé du conducteur neutre.
C'est le régime le mieux adapté pour l'alimentation des équipements informatiques tant du point de vue de la compatibilité électromagnétique que du point de vue des surtensions.
Il est essentiel que dans chaque bâtiment soit réalisée une seule prise de terre à laquelle sont reliées toutes les installations de protection du bâtiment (protection contre les contacts indirects, protection contre les effets directs de la foudre, protection contre les surtensions, réseau équipotentiel si nécessaire, y compris les installations de télécommunication).

Equi-potentialité

Il est essentiel que la prise de terre soit reliée, par réseau maillé et non par liaisons en étoile, à toutes les installations de protection du bâtiment (protection contre les contacts indirects, protection contre les effets directs de la foudre, protection contre les surtensions, réseau équipotentiel, les installations de télécommunication).
La prise de terre commune à toutes les installations améliore l'équipotentialité entre les masses et les éléments conducteurs du bâtiment et contribue à une limitation des surtensions qu'elles soient dues à des coups de foudres directs ou indirects.

Si plusieurs terres aboutissent dans un même bâtiment, elles seront interconnectées entre elles au plus court par un feuillard de terre de 30 x 2 mm.

Protection
Il est recommandé d'installer des parafoudres à l'origine de tous les conducteurs actifs des canalisations électriques pénétrant dans le bâtiment ainsi que sur la liaison équipotentielle principale.

Appendice B - Local technique
Le local technique est dédié à la chaine DANZ SUD pour y implanter l'ensemble des équipements de télécommunication (téléphonie et informatique). Il doit être dépourvu de toute autre installation et assure :

- l'interconnexion avec les autres bâtiments et le centre de télécommunications et de l'informatique ;
- la concentration de la distribution capillaire (câblage courant faible au sein du bâtiment) ;
- l'interconnexion avec les éventuels autres locaux techniques du bâtiment.

B.1 - Contraintes techniques

Implantation

Le lieu d'implantation de l'armoire ou du coffret technique doit répondre à l'obligation de limiter la distance linéaire des câbles à 80 mètres entre le dit lieu et les prises les plus éloignées.
Il est souhaitable que cette implantation soit située au plus près de la pénétration et permette la réalisation des cheminements verticaux dans son alignement.
Le lieu sera implanté à au moins 3 mètres des sources parasites (transformateurs, onduleurs...), et sa hauteur sous plafond sera supérieure ou égale à 2,20 m.

Equipement générique

Le local technique doit être équipé :

- d'une porte d'accès offrant un passage de 90 cm équipée d'une barre anti-panique (sens d'ouverture de la porte extérieur au local) ;
- d'un réseau de chemins de câbles métalliques (dalle marine) pour les flux de câbles entre les baies techniques et les cheminements horizontaux et verticaux ;
- d'un plancher technique, en dalles de 60 x 60 cm avec bac métallique, ne devant pas générer d'électricité statique, d'une résistance au sol de 300 kg/m², hauteur du plénum entre 20 et 25 cm ;
- de platines de télécommunications (poste de travail) à 80 cm du sol ;
- de prises secteur de confort 2P+T, 220 V, 10/16 A à répartir dans la salle.

Nota : il sera fourni avec le plancher technique une ventouse de manutention conforme aux contraintes suivantes :

- ventouse de transport simple en caoutchouc ;
- diamètre 120 mm ;
- force portante 30 kg ;
- verrouillage d'une seule main par serrage de la poignée.



La mise en peinture des murs, porte et plafond doit s'opérer avec une peinture de type antistatique et anti-poussière.
A l'extérieur du local, il sera prévu la fourniture et la pose d'une plaque signalétique mentionnant "Local technique DANZ SUD".

Electricité

L'alimentation électrique de chacun des 2 locaux techniques DANZ SUD sera indépendante de celle desservant les bureaux.
Tous les coffrets énergie autres que celui desservant le local technique devront être implantés en dehors de celui-ci.
Son éclairage sera de type LED et son intensité ne devra pas être inférieure à 300 lux à 0,75 m du sol (tout système de luminaires équipés de starter est à proscrire).

L'alimentation aboutissant dans un coffret sera protégée par un interrupteur général équipé d'une bobine à émission de tension MX liée à un "coup de poing" d'arrêt d'urgence, monté sous vitre, et placé à l'extérieur du local.
Ce coffret sera raccordé directement au TGBT du bâtiment et équipé de :

- 1 parafoudre passif ;
- 1 disjoncteur général 32 A avec différentiel VIGI 300 mA HPI/SI ;
- 1 disjoncteur différentiel 16 A courbe D, 30 mA pour l'alimentation de chaque bandeau électrique de la baie HPI/SI ;

Le coffret électrique du local DANZ SUD comportera également les protections adaptées à chaque départ :

• Éclairage du local	disjoncteur différentiel 10 A courbe C, 30 mA ;
• Climatisation type split 3 kVa	disjoncteur différentiel 20 A courbe C, 30 mA ;
• Blocs de prises de confort	disjoncteur différentiel 16 A courbe C, 30 mA ;
• Postes de travail du local technique	disjoncteur différentiel 16 A courbe C, 30 mA ;
• 3 départs en attente	disjoncteurs bipolaires 16 A courbe C, 30 mA ;

Dans le cas d'un local technique classifié de défense, l'alimentation électrique du coffret du local technique sera filtrée. L'ampérage du filtre anti compromission sera fonction des équipements à alimenter.

Génie climatique
Chaque local technique sera équipé d'une climatisation de précision avec remise en marche automatique, commande d'arrêt en cas d'incendie et kit toute saison de façon à maintenir une température inférieure à 21°.

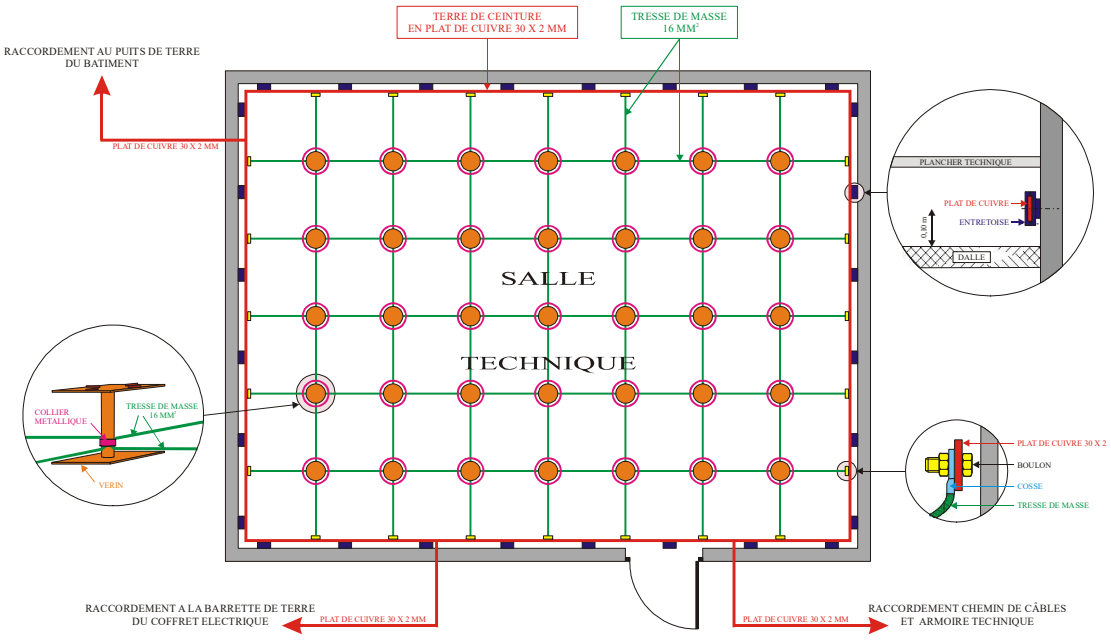
B.2 - Contraintes CEM

Généralités
Le local technique de par les équipements qui y sont concentrés est une pièce essentielle dans l'organisation du réseau et doit constituer une zone de protection foudre (ZPF). A ce titre, il bénéficie d'une protection renforcée par rapport aux pièces à usage banalisé.
Cette protection repose sur le principe d'une "liaison équipotentielle" constituée par un feuillard de ceinture auquel se raccordent au plus court les éléments métalliques implantés dans la zone (masse des armoires, coffrets électriques, baies techniques, chemins de câbles…) ainsi que ceux qui la traversent (conducteurs de terre ou de protection, blindage des câbles…).
Les différentes ZPF d'un même bâtiment sont généralement interconnectées par les chemins de câbles.
Dans les structures récentes, une "liaison équipotentielle" spécifique interconnecte les ZPF au réseau de masse et au réseau de terre.
Pour les structures qui ne répondent pas à ce principe, la ZPF la plus proche du puits de terre du bâtiment lui sera interconnectée par un plat de cuivre.

En conséquence, le plancher technique sera ceinturé en périphérie et sous le plancher par un conducteur de type feuillard cuivre étamé 30 x 2 mm. Les pieds des vérins du plancher technique seront reliés entre eux par des tresses de masse afin de constituer un maillage qui sera raccordé au feuillard de ceinture. Ce feuillard de ceinture sera raccordé au puits de terre du bâtiment par un conducteur de même nature (voir schéma ci-dessous).

Les armoires et coffrets métalliques divers, même fixés aux murs, verront leur carcasse connectée au réseau d'équipotentialité par une tresse (inf. à 50 cm) ou un plat de cuivre. Il en sera de même pour la masse des appareils contenus dans les armoires ou coffrets en boîtier plastique.
Les appareils contenus dans les dites armoires et coffrets seront eux-mêmes raccordés à la masse de l'armoire ou du coffret tout comme les blindages des différents connecteurs courant faible qui y aboutissent.

SCHEMA DE MAILLAGE DES VERINS D'UN PLANCHER TECHNIQUE



B.3 - Contraintes de sécurisation

Seul le critère sécurité est concerné. Il se traduit par la mise en place :

- sur la porte d'accès :

  - d'une tôle de 20/10 repliée sur champ ;
  - d'une serrure à 3 points d'ancrage ;
  - d'un ferme porte ;
  - d'un système anti-dégondage ;
  - d'un œilleton.
- d'un détecteur de chaleur et de fumée avec signalisation et report vers le poste de sécurité ou la salle de permanence ;
- d'un détecteur d'intrusion et de volumétrie liés à un digicode (activation ou neutralisation de la détection) avec report vers le poste de sécurité ou la salle de permanence.

L'accès au local technique classifié étant restreint, un lecteur de badge sera mis en place à l'extérieur du local à proximité de la porte d'entrée. Les accès seront enregistrés sur un PC afin de pouvoir être tracés.

Appendice C - Flux horizontaux et verticaux

Ces flux véhiculés par chemins de câbles sont constitués de média cuivre et/ou fibre optique destinés à :

- l'interconnexion avec les autres bâtiments et le centre de télécommunications et de l'informatique ;
- la distribution capillaire (câblage courant faible au sein du bâtiment) ;
- l'interconnexion avec les éventuels autres locaux techniques du bâtiment.

Ils se distinguent des flux basse tension qui doivent être véhiculés par des chemins de câbles distincts.
Le câble dédié à la distribution capillaire représente le plus important de ces flux. A titre d'information, un câble 4 paires est raccordé à une prise RJ45 et son diamètre est de 8 mm pour 10,5 Kg/100 m.
Le câble sera fixé au chemin de câble par **collier de serrage velcro** afin de ne pas modifier, lors du serrage, les qualités physiques et intrinsèques du câble.

C.1 - Contraintes techniques

Caractéristiques

Les chemins de câbles seront **métalliques de type dalle marine en acier galvanisé** et devront présenter aux changements de direction un rayon de courbure minimum de 30 cm nécessaire pour préserver l'intégrité physique des médias cuivre (contraintes catégorie 6) et fibre optique.
Les chemins de câbles devront pouvoir permettre une extension de 30%.
Ils seront utilisés pour les cheminements horizontaux et verticaux.
Ils devront assurer le transport du câble jusqu'à la pénétration dans la pièce, ce qui implique la mise en place depuis le chemin de câbles principal de chemins de câbles secondaires vers les pièces à distribuer. L'emploi de **goulottes ou de tubes IRO** pour les antennes (cheminements depuis le flux principal vers les pièces) est **prohibé**
Pour les cheminements horizontaux ou verticaux, il est recommandé de ne pas excéder une épaisseur de 3 rangées.
Les chemins de câbles seront soigneusement ébavurés afin de ne pas blesser la gaine des câbles TBT lors de leur pose.
Les chemins de câbles des réseaux classifiés seront capotés et cerclés métalliquement. Des étiquettes du plus haut niveau de confidentialité conformes à la réglementation seront apposées tous les mètres.

C.2- Contraintes CEM

Séparation avec les câbles B.T.

Les cheminements des sources B.T. seront distincts sans pour autant augmenter la surface de boucle courant fort courant faible.
La distribution des câbles courant faible s'effectuera pour les chemins de câbles à au moins 30 cm des câbles énergie et des tubes fluorescents, avec pour les croisements un angle à 90°.
Le partage d'un chemin de câbles "courants faibles" avec la 'basse tension' est à proscrire impérativement.

Equipotentialité

Les chemins de câbles métalliques afférents à chaque type de flux (courant faible et B.T.) seront :

- soigneusement ébavurés afin de ne pas blesser la gaine des câbles TBT lors de leur pose ;
- mécaniquement raccordés entre eux afin d'éviter toute rupture de continuité sur leur cheminement au sein d'un bâtiment ;
- interconnectés à leurs extrémités ;
- raccordés au feuillard de cuivre des locaux techniques,
- raccordés sur les masses des équipements ou pièces auxquels ils apportent les câbles.

Ils font partie intégrante du réseau équipotentiel de masse.

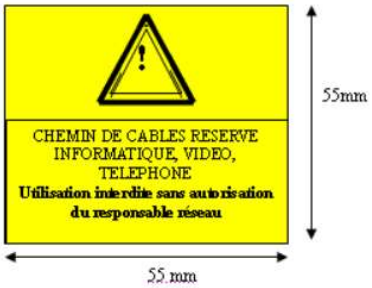
Nota : Les chemins de câbles métalliques seront soudés ou boulonnés entre eux, sinon reliés par cornières, équerres ou clinquants interposés, mais en aucun cas au moyen de tresses ou fils.

C.3 - Contraintes de sécurisation

Les circuits approuvés seront équipés d'étiquettes de repérage de confidentialité. Si dans un cheminement nous trouvons deux confidentialités différentes, le plus haut niveau de confidentialité sera indiqué.

- Capotage et cerclage des chemins de câble ;

- Les chemins de câbles « courants faibles » seront identifiés à l'aide d'étiquettes dilophanes fixées sur l'aile des chemins de câbles, tous les deux mètres et à chaque changement de direction. Les étiquettes sont de couleur jaune et les textes sont de couleur noire.



- Mise en place des marquages de confidentialités sur les chemins de câble. Une étiquette indiquant le plus haut niveau de sensibilité de l'information transportée dans les chemins de câble sera apposée à côté des étiquettes jaunes définies ci-dessus. Ces étiquettes seront de dimensions 55mm x 55mm et leur code couleur sera conforme au code couleur définie dans la présente directive et présentées ci-dessous. Les étiquettes de niveau TRES SECRET et SECRET indiqueront la référence à l'article 413-9 du code pénal.



Appendice D - Distribution des pièces

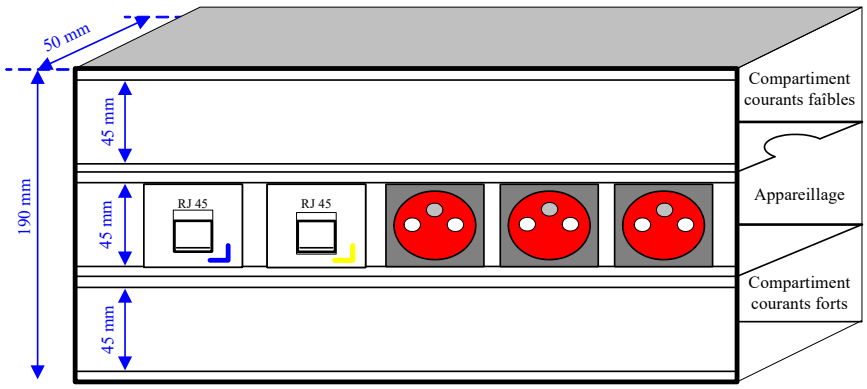
Ce module prend en compte la traversée de cloison, le cheminement par goulotte et le poste de travail généralement encastré en goulotte mais pouvant aussi être demandé sur poteau individuel multiservice (PIM) ou en plancher technique.

D.1 - Contraintes techniques

La répartition des postes de travail au sein des locaux relève de la responsabilité du conducteur d'opération qui assume ainsi la charge de positionner les dessertes SIC en parfaite adéquation avec les besoins de son client.

Traversée de cloison
Chaque cloison de pièce équipée en postes de travail devra être percée, à l'emplacement des goulottes de descente, de deux réservations courant fort – courant faible.
Ces réservations, impérativement protégées par un fourreau, auront un diamètre fonction du nombre de câbles de liaison avec une réserve de 30 % (ce diamètre ne pourra être inférieur à 40 mm).

Goulottes
Dans les pièces, le cheminement est assuré par des goulottes de descente et un ceinturage des cloisons latérales par goulottes 3 compartiments. **Les cloisons de séparation des compartiments devront être pré percées tous les 50 cm afin d'éviter de détériorer les câbles avec des perceuses ou autres outils.**
Les goulottes de descente et de ceinturage auront une **profondeur minimum de 50 mm** et leur largeur sera au minimum de 190 mm à 3 compartiments.
- Le compartiment supérieur de la goulotte sera réservé aux câbles de distribution courant faible ;
- Le compartiment inférieur sera réservé pour les câbles courant forts, cités pour mémoire ;
- Le compartiment central est réservé pour l'installation des appareillages de courants forts et faibles.
- La goulotte sera fixée à 90 cm du sol. En cas d'impossibilité, elle ne devra jamais être fixée à moins de 30cm du sol



Important : Les prises RJ45 devront être positionnées dans la goulotte de façon à ce que le câble de distribution puisse changer de compartiment et être raccordé directement sur la prise. Le câble ne doit en aucun cas dépasser la prise pour revenir en arrière sous peine de le plier et de détériorer ainsi ses caractéristiques techniques. La présence de boucle de câble dans les goulottes sera systématiquement refusée.

Recommandation : Pour éviter les croisements entre les câbles courant forts et courants faibles et pouvoir mettre en place les prises RJ45 sans abimer les câbles courant faible, il est fortement préconisé de mettre en place et de raccorder en priorité le réseau courants faibles. Les câbles courants fort qui peuvent être pliés sans détérioration seront installés ensuite.

Colonnette
Dans les locaux où une distribution en partie centrale de la pièce s'avère nécessaire ou lorsque la pièce est équipée d'un plancher technique, les postes de travail cuivre et optique peuvent être installés sur des colonnettes (H=68 cm) ou des colonnes (hauteur de plafond jusqu'à 3,90 m maxi) à 2 ou 4 compartiments selon le nombre de postes de travail à intégrer.
Les câbles des courants forts et ceux des courants faibles seront obligatoirement dans des compartiments distincts (pas de prise RJ45 ou optique dans le même compartiment que les prises électriques).

Poste de travail cuivre

Un poste de travail implanté dans le compartiment central de la goulotte correspond généralement à :

- 2 points de connexion paire torsadée (2 prises RJ45) pour la partie courant faible ;
- 3 prises basse tension sur réseau indépendant pour la partie basse tension.

Sur un point de connexion paire torsadée se raccorde un terminal à vocation informatique ou téléphonique.
Pour les prises basse tension du poste de travail, l'attention est attirée sur le fait qu'il ne s'agit pas de prises de confort (éclairage d'appoint, ventilateurs, etc.), et que l'infrastructure nécessaire à l'installation de ce type de prises n'est pas décrite dans le présent projet.

Poste de travail optique
Le poste de travail implanté dans le compartiment central de la goulotte correspond généralement à :

- 1 point de connexion optique (1 prise SC) pour la partie courant faible ;
- 3 prises basse tension filtrée sur réseau indépendant pour la partie basse tension.

Sur un point de connexion optique se raccorde le terminal à vocation informatique sécurisée.
Pour les prises basse tension du poste de travail, l'attention est attirée sur le fait qu'il ne s'agit pas de prises de confort (éclairage d'appoint, ventilateurs, etc.).

D.2 - Contraintes CEM

Séparation avec les câbles B.T.

Suivant le même principe évoqué pour les cheminements horizontaux et verticaux, la distribution dans les bureaux (goulottes de descente et de ceinturage) devra respecter la séparation des cheminements avec une contrainte fixée à :

- 2 cm minimum pour un cheminement inférieur à 2,5 m ;
- 4 cm minimum pour un cheminement inférieur à 10 m.

D.3 - Contraintes de sécurisation

Couvercle des goulottes et des colonnettes

Sur les compartiments des goulottes et/ou des colonnettes où circulent des flux classifiés, les capots devront être obligatoirement transparents afin de permettre une vérification aisée de la préservation de l'intégrité des câbles cuivre et/ou optique sans avoir recours à une ouverture systématique des capots en cas de contrôle SSI.

ANNEXE II - CONTRAINTES APPLICABLES AUX EQUIPEMENTS DE TELECOMMUNICATION

Dans le domaine des équipements de télécommunications, les pratiques sont variables en fonction des entreprises.
Le référent en vigueur dans ce document est la Directive interarmées de l'infrastructure des réseaux de desserte (standard de pré câblage en vigueur au ministère des armées).
Ses recommandations sont déclinées en contraintes dont l'application permettra de garantir la recette du câblage, son évolution, et sa pérennité.
Dans les réponses, deux points seront examinés avec une attention particulière :

- **l'infrastructure de raccordement et de brassage qui devra être homogène et fonctionnelle ;**
- **la chaine de liaison, qu'elle soit optique ou cuivre, dont les éléments constitutifs liaison (prise terminale, câble de distribution capillaire, noyau des armoires techniques, cordons de brassage) devront présenter une homogénéité de catégorie et être issus du même constructeur afin que sa garantie puisse être engagée.**

Appendice A - Normes et règles applicables

Le câblage structuré des bâtiments pour l'informatique et les télécommunications résulte de l'application simultanée d'un certain nombre de normes et règles suivantes :

Normes d'installation :

- NFC 15-100 : réglementation des installations électriques.
- NFC 50174-2 : repérage sur le câble indiquant l'impédance caractéristique et la catégorie du câble version 2001.
- UTE 15-900 : règles d'installation version 2006.
- DTU : prescriptions de mise en œuvre.

Normes de référence pour le câblage :

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

- ISO 11801 amendements 1.0 et 2.0 : classe Ea
- EIA/TIA 568-B.2-10 (février 2008) : catégorie 6 Augmented (Cat 6A).
- NF EN 50288-X : câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques.
- EN 55022 : norme concernant les contraintes électromagnétiques.
- ISO/CEI/DIS 11801 : norme définissant les exigences de la catégorie 3.
- NF C 93-527-2 : norme définissant les câbles pour réseaux en conduite (série 88).

Normes de référence pour les applications :

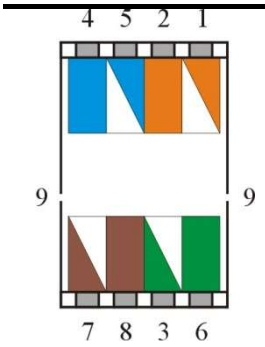
Les normes portant sur les différents protocoles informatiques sont les suivants :

- ISO 8802.3 : pour la famille Ethernet.
- IEEE 802.3ab : pour le 1000 Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre.
- IEEE 802.3an : pour le 10 Gigabit Ethernet sur câble cuivre.
- IEEE 802.3af et Draft 3.0 802.3a : pour la transmission de la puissance sur paires torsadées Power Over Ethernet (POE) et Power Ethernet Plus (POEP).

Appendice B - Conventions de câblage des équipements passifs

La convention EIA/TIA 568B, câblage 100 ohms sera appliquée :

RJ45 du terminal	Code de couleurs des câbles 100 Ω	RJ45 du SR
1	T2 : Blanc/Orange	1
2	R2 : Orange	2



3	T3 : Blanc/Vert	3
6	R3 : Vert	6
4	R1 : Bleu	4
5	T1 : Blanc/Bleu	5
7	T4 : Blanc/Marron	7
8	R4 : Marron	8
9	Drain d'écran	9

Appendice C - Composants utilisés pour l'informatique et la téléphonie
Les éléments de la chaine de liaison cuivre (prise terminale, câble de distribution capillaire, noyau des armoires techniques, cordons de brassage) présenteront une homogénéité de catégorie et seront issus du même constructeur afin que sa garantie puisse être engagée.
La catégorie applicable est la 6a.

C.1 - Câble multipaires pour les liaisons téléphoniques

Le câble utilisé sera un câble catégorie 3, de la série 088 pour les liaisons inter bâtiments (usage en extérieur) ou de la série 278 pour les liaisons intra bâtiments (usage exclusif en intérieur). Le diamètre de l'âme sera de 0,6 mm. La gaine extérieure présentera une protection contre les rongeurs et sera également résistante aux contraintes mécaniques du câble lors de la pose sous buses ainsi qu'à l'humidité.
Un repérage standard sur le câble indiquera le constructeur, le type de câble (série), ainsi que le nombre de paires et le sens de la pose selon les normes France Télécom. Le code couleur doit être conforme aux normes usuelles France Télécom.
Les caractéristiques suivantes sont fournies à titre indicatif et devront suivre les évolutions de l'état de l'art.

Type de câble	Utilisation	Résistance de boucle	Capacité	Isolation	Observations
Série 088	Transport extérieur	130,5 Ω/Km	52,5 nf/Km	5000 MΩ/Km	Constitution des artères dans les réseaux téléphoniques
Série 278 ou équivalent	Transport intérieur	133,2 Ω/Km	52,5 nf/Km	5000 MΩ/Km	Liaisons intérieures d'immeubles

Le câble à mettre en place ne comportera aucun point de coupure entre le coffret ou armoire technique du bâtiment et le répartiteur général de la zone ou la sous répartition téléphonique du bâtiment.
Il sera câblé :

- Côté répartiteur général ou sous répartition téléphonique, sur des modules 8 paires CAD supports de protection (type COBRAT 93060) à fournir au titre du marché. Le câblage se fera modulo 7 ;
- Côté baie technique, sur un seul et unique panneau téléphonique équipé de prises RJ45 câblées 3-6/4-5 à fournir au titre du marché et dont le descriptif est fourni alinéa C6.2.

Nota : Si les extrémités des câbles ne peuvent être connectées après la pose, elles seront recouvertes par des embouts thermorétractables et les câbles seront lovés en chambre de tirage ou sous plancher technique afin de garantir leur protection.

IMPORTANT : Le câblage se fera par quarte suivant les spécifications France Télécom.

Repérage : les éléments sont différenciés à l'aide d'un code de 11 couleurs :

- Fil N° 1 : Gris (G) – Incolore (I) – Orange (O) – Violet (Vi)
- Fil N° 2 : Blanc (Bc) – Bleu (Bu) – Jaune (J) – Marron (M) – Noir (N) – Rouge (R) – Vert (Ve)

Quarte N°		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Paire 1	Fil 1	G	G	G	G	G	G	G	O	O	O	O	O	O	O
	Fil 2	Bc	J	N	Ve	Bu	M	R	Bc	J	N	Ve	Bu	M	R

Paire 2	Fil 1	I	I	I	I	I	I	I	Vi	Vi	Vi	Vi	Vi	Vi	Vi
	Fil 2	Bu	M	R	Bc	J	N	Ve	Bu	M	R	Bc	J	N	Ve

Les faisceaux de 14 quartes sont repérés par ruban de couleur dans l'ordre suivant :
Blanc – Bleu – Jaune – Marron – Noir – Rouge – Vert – Violet

C.2 – Câble optique

Généralités

On distingue trois cas possibles d'utilisation du câble à fibres optiques :

- le câble optique pour les liaisons inter-bâtiments ;
- le câble optique pour les liaisons intra-bâtiment (rocades) ;
- le câble optique pour la desserte capillaire des postes de travail.

Trois types de fibres seront proposables, en fonction des besoins et des caractéristiques de chaque site (importance du nombre de prises, architecture réseau, distance, sécurisation, etc…).

C 2.1 - Câbles optiques pour liaisons inter-bâtiments et intra-bâtiment

Ces câbles, déterminés suivant les besoins du site (multimode, monomode ou mixte), devront être composés d'un nombre de fibres multiple de 6. Ces câbles seront à structure serrée et ne comporteront pas de partie métallique
Selon les contraintes d'environnement (extérieur ou intérieur d'un bâtiment), ces câbles présenteront une protection contre les rongeurs, des caractéristiques de protection contre le feu, etc.
Les caractéristiques particulières à respecter sont précisées dans les paragraphes suivants.

La législation en vigueur sur la protection incendie impose qu'un câble optique inter-bâtiment dédié exclusivement à l'extérieur soit raccordé à un boîtier de répartition placé au pied du bâtiment avant l'accès au local technique. En conséquence, on préférera donc l'usage d'un câble intérieur et extérieur en inter-bâtiment.
Ce câble sera conforme aux normes **NF C 32-070 (NPF)** et **NF C 32-062 (LSOH**).

La gaine extérieure portera un marquage métrique, le nom du constructeur, l'année, la contenance précise et le type de(s) fibre(s), d'après les indications du catalogue du fabriquant. La fiche technique de la fibre optique sera fournie.
Le repérage des brins dans les câbles optiques doit répondre au code des couleurs de la norme FOTAG.

Les câbles optiques monomode auront une gaine extérieure de couleur jaune.
Les câbles optiques multi-mode ou mixte auront une gaine extérieure d'une couleur autre que jaune.

Pour les câbles de rocades inter-bâtiments et intra bâtiment, les fibres multimode 50/125 de type OM3 et les fibres monomodes de type OS2 seront exigées. La fourniture de fibre HD est à proscrire.

Caractéristiques techniques

Chaque fibre optique sera composée, en partant de l'âme vers la gaine extérieure, de :

- une protection avec un revêtement primaire de protection de 250µm ;
- une isolation secondaire serrée à 900µm par fibre. Cette configuration doit permettre une manipulation plus facile et plus souple de la fibre pour les interventions de raccordement dans les armoires techniques. Il sera **prohibé tout dispositif terminal d'épanouissement des fibres** au niveau de l'armoire technique ;
- une (des) gaine (s) protectrice (s) externe (s) dépendant des contraintes environnementales.

Le câble monté principalement en fourreau en cas d'utilisation inter-bâtiments, doit bénéficier d'une **protection externe** et garantir :

- une température d'utilisation pour accepter la variation thermique de -30°C à + 70°C ;
- des contraintes mécaniques adaptées :
  - rayon de courbure minimum supérieur ou égal à 15 x diamètre du câble ;
  - diamètre du câble maxi 20 mm.
- une résistance à l'écrasement en chemin de câble, en fourreau >= 20 daN ;
- une résistance à la traction :
  - tension maximale de pose de 300 à 600 N (pour 6 FO et 12 FO) ;
  - tension maximale admissible de 150 à 200 daN.
- un compromis entre souplesse, encombrement et résistance ;

- un renfort par mèches de verre ou d'aramide (Kevlar) pour la protection anti-rongeurs ;
- une protection extérieure (gaine polyvalente Int/Ext.) par une gaine résistante contre les agressions externes (variation température, UV, etc.) ;
- la protection contre l'humidité (ruissellement) ;
- la non-propagation de la flamme (gaine en LSZH) ;
- un filin de déchirement.

C 2.2 - Câbles optiques pour distribution capillaire

Ces câbles devront être composés de deux fibres **type breakout** multimode 50/125 OM3.
Le câble **breakout** est composé d'une gaine extérieure LSZH à l'intérieur duquel on trouve deux tubes de 2,5 mm. Dans chaque tube on trouve du kevlar et des fibres de 900 µm.

Ce câble répondra aux contraintes précédemment citées.

Le câble doit permettre le montage direct de la connectique type ST, SC, ou LC sans aucun autre équipement (épissures, pieuvre etc.).
Il sera prohibé tout dispositif terminal d'épanouissement des fibres au niveau de l'armoire technique.

La distribution coté usager s'effectue en SC sur une prise format 45x45 équipée d'une traversée SC/SC duplex multi-mode avec volet à ressort anti-poussière.

C.3 - Câble de desserte intérieure catégorie 6a

Ces câbles doivent transporter l'ensemble des flux : la voix, les données et l'image.
Les câbles utilisés pour le précâblage seront des câbles à paires torsadées écrantées par paires avec blindage général (F/FTP), 2x4 paires, certifiés catégorie 6a, d'impédance 100 Ω, de bande passante au minimum de 500 MHz et dont la gaine est sans halogène.
Les câbles seront compatibles avec IEEE 802.3af / IEEE 802.3 at (POE et POEP) et conforment à la catégorie 6A suivant IEC 61156-5. Les caractéristiques techniques des câbles F/FTP permettront de supporter les applications type Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, VOIP (Voice over Internet protocole).

Pour maîtriser les phénomènes de couplage électromagnétique et de la paradiaphonie exogène (Alien Crosstalk), l'atténuation de couplage du câble sera supérieure à 55dB.

Ils seront proposés en 2 x 4 paires. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Jauge AWG 23 pour garantir la gestion de IEEE 802.3af et prévoir celle du IEEE 802.3at
- Ecranté paire par paire et général par un écran aluminium pour isoler les paires individuellement et assurer un niveau d'immunité contrant l'ALIEN CROSSTALK
- L'isolant sur chaque conducteur sera de type PE skin foam skin (isolant constitué de trois couches dont une composée de polymère expansé) pour contrôler l'effet capacitif et les phénomènes de diaphonie sur la paire.
- La qualité du blindage définie par l'atténuation de couplage est supérieure à 55dB
- La gaine extérieure sera en LSZH (Low Smoke Zéro Halogène) suivant les normes :
    - NFC 32-070 sur la non propagation de la flamme établie selon le poids ;
    - IEC 60332.1 sur la non propagation de la flamme en fonction du diamètre du câble ;
    - IEC 60332.3 sur la non propagation à l'incendie.

Un dispositif de maintien des câbles entre eux dans les chemins de câbles sera prévu, et son type mentionné dans la réponse.
Le dispositif par collier serrés du type RILZAN est proscrit. Le dispositif par bandes du type Velcro sera privilégié afin de ne pas contraindre les câbles.
La longueur de ces câbles n'excédera pas 80 mètres (on admettra qu'une liaison moyenne ne devra pas excéder une longueur de 40 m).
Dans les goulottes, les câbles seront raccordés au plus court. Aucune boucle de câbles ne sera tolérée dans les goulottes.

Important : L'usage de câble 3x4 paires est à proscrire.

C.4 – Local technique modulaire du bâtiment

Définition

Le local technique est par définition le cœur du système. C'est le lieu :

- de regroupement des différents médias, supports de communication ;
- d'implantation des interfaces distribuant les applicatifs réseaux ;
- où sont configurés les différents systèmes ;
- d'intervention de maintenance.

Le local technique modulaire est un ensemble modulaire de châssis (baies) au format 19 pouces, équipés de montants avant et arrière, de hauteur utile 42U, profondeur 800 mm, largeur 800 mm assemblés par l'intermédiaire de pièces de liaison et permettant d'adapter la disposition en fonction :

- du nombre de châssis nécessaire suivant l'importance de l'installation ;
- de l'architecture du lieu d'implantation choisi.

Composition

Le local technique modulaire, conforme à la norme EN 55022, est composé :

- d'un ou plusieurs châssis composés d'une ossature avant et arrière au format 19" en tube d'acier, supportant une charge de 400 kg et équipés de vérins permettant un réglage en hauteur ;
- d'un habillage de portes fixées aux châssis, réversibles pour une ouverture à droite ou à gauche et équipées de serrures ;
- d'un habillage des espaces libres par mise en place de modules obturateurs de format 1U - 19" ;
- de chemins de câbles verticaux et horizontaux permettant la gestion des flux de câblage.

Organisation

Il est important, par principe, de séparer les parties de connexion cuivre et les parties de connexion fibre optique en évitant la cohabitation. De même, les bandeaux de brassage des ressources téléphoniques et de distribution capillaire seront clairement séparés.

En conséquence, les connexions cuivres (distribution capillaire, ressources téléphoniques) seront implantées dans une ou plusieurs baies distinctes de celle(s) regroupant les connexions optiques et les éléments actifs.
En fonction de l'importance du site, des baies pourront être dédiée aux connexions optiques et aux éléments actifs.

Protection électrique
La baie active sera équipée d'une rampe électrique comportant :

- un interrupteur à voyant lumineux ;
- huit prises secteur minimum 2P+T - 16 A ;
- un cordon raccordé sur le disjoncteur de l'armoire électrique.

La borne de prise de terre du châssis sera raccordée au feuillard de ceinture du local technique par une tresse de masse.

Nota : un sachet de 50 visseries (écrou, vis et rondelle cuvette plastique) pour la fixation des équipements actifs sera laissé dans l'armoire technique.

C.5 - Prise terminale

C 5.1 – Prise terminale cuivre RJ45 catégorie 6a

Elle permet à l'utilisateur de se connecter sur la distribution capillaire cuivre de son poste de travail et ainsi de brancher soit :

- du matériel téléphonique ;
- du matériel informatique.

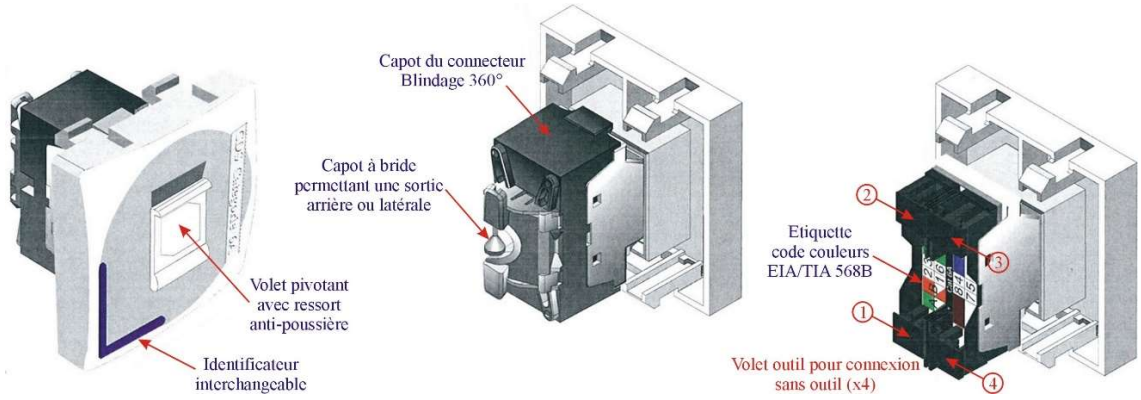
La prise terminale, conforme à la norme française NF 55022 sur la compatibilité électromagnétique, sera constituée :

- d'un noyau interchangeable RJ45 9 contacts (8 fils + masse), normalisées ISO 8877, certifié catégorie 6a :
  - équipé d'un volet anti-poussière à ressort de couleur blanche, ouverture du volet vers le bas et ergot de verrouillage sur le haut ;
  - compatible avec les câbles 100 Ω et 120 Ω ;
  - disposant d'un blindage à 360° avec capot à sortie latérale réversible ;
  - un rappel de la convention de câblage EIA/TIA 568A/B sera apposé sur le noyau.
- d'un plastron 45/45 blanc :
  - comportant un identificateur de couleur bleu démontable ;
  - ne comportant qu'un seul et unique noyau RJ45.

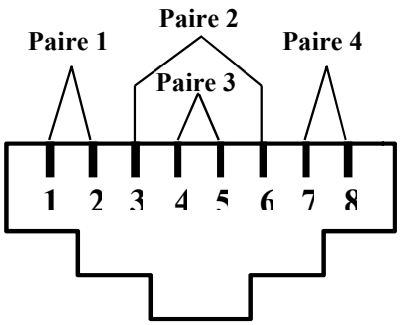
Important : Les plastrons 22,5/45 ainsi que les plastrons doubles 45/45 seront interdits.

Nota : Le noyau de la prise terminale ainsi que celui installé sur les bandeaux de brassage des armoires techniques seront identiques et issus du même fabricant.

Exemple de prise terminale



Position des bornes sur le connecteur RJ 45 :



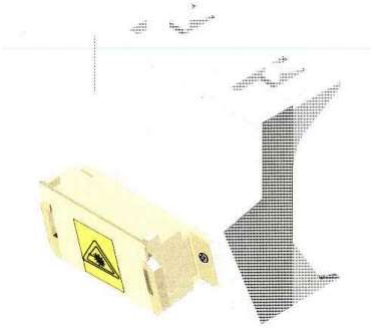
C 5.2 – Prise terminale optique SC/SC

Elle permet à l'utilisateur de se connecter sur la distribution capillaire optique de son poste de travail et ainsi de brancher du matériel informatique.

La prise terminale, sera constituée :

- d'un plastron 45/45 ;
- d'une traversée double multimode SC/SC ;
- d'un volet avec ressort pour traversée optique ;
- d'un pictogramme laser.

Exemple de prise terminale



C.6 – Brassage cuivre

C 6.1 – Panneau de brassage pour la distribution capillaire

Caractéristiques physiques

Les panneaux de brassage permettront d'accueillir 24 ports RJ45 et seront équipés d'une jupe à gorge arrière de maintien de câbles.
Chaque point de connexion dissocié de la structure pour interchangeabilité de la connectique, correspond à une prise cuivre d'un poste de travail sur lequel le brassage dirigera les flux vers les ressources téléphoniques ou informatiques.

Caractéristiques techniques

Les prises des panneaux de brassage, conformes à la norme française NF 55022 sur la compatibilité électromagnétique, seront constituées d'un noyau interchangeable RJ45 9 contacts (8 fils + masse), normalisées ISO 8877, certifié catégorie 6a :

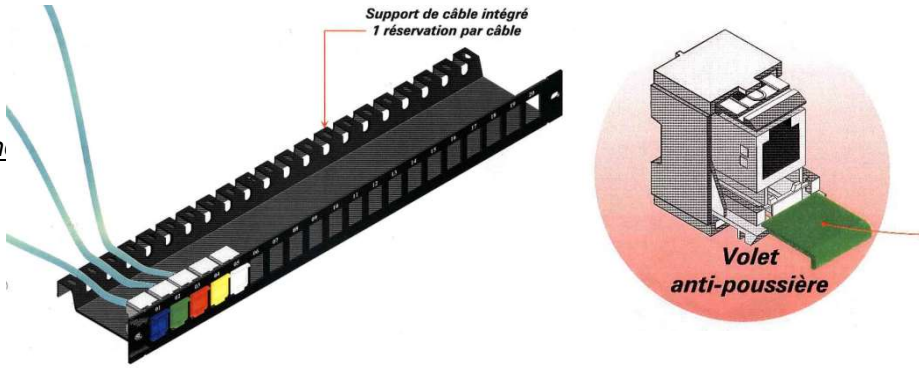
- équipé d'un volet anti-poussière à ressort de couleur bleu, ouverture du volet vers le bas et ergot de verrouillage sur le haut ;
- compatible avec les câbles 100 Ω et 120 Ω ;
- disposant d'un blindage à 360° avec capot à sortie latérale réversible ;
- un rappel de la convention de câblage sera apposé sur le noyau.

Nota : Le noyau de la prise terminale ainsi que celui installé sur les bandeaux de brassage des armoires techniques seront identiques et issus du même fabricant.

Il sera prévu un panneau passe cordons équipé de balais par panneau de brassage ou verticalement par ensemble de 24 ports RJ45.
Des anneaux guides cordons seront placés sur les montants 19 pouces de part et d'autre des baies. Les anneaux ne doivent en aucun cas gêner la fermeture de la porte.

Un repérage sur le panneau indiquera la position géographique correspondante à chaque point de connexion suivant les exigences définies par les normes française NFC 50174 et américaine TIA/EIA 606.

Exemple de panneau de brassage et de n



C 6.2 - Panneau de brassage pour la ressource téléphonique

Caractéristiques physiques
Ces panneaux de brassage au format 19'' à haute densité multiple de 28 ports accueillent en face arrière la rocade cuivre et en face avant la connectique cuivre RJ45.
Chaque point de connexion correspond à un abonné téléphonique.
Le brassage dirigera la ressource téléphonique vers la distribution capillaire.

Caractéristiques techniques
En face avant, les prises des panneaux de brassage de type RJ45 et la connectique arrière de type raccordement par volet outil connexion auto-dénudant (VOCAD) assureront au minimum les exigences de la catégorie 3 selon les normes :

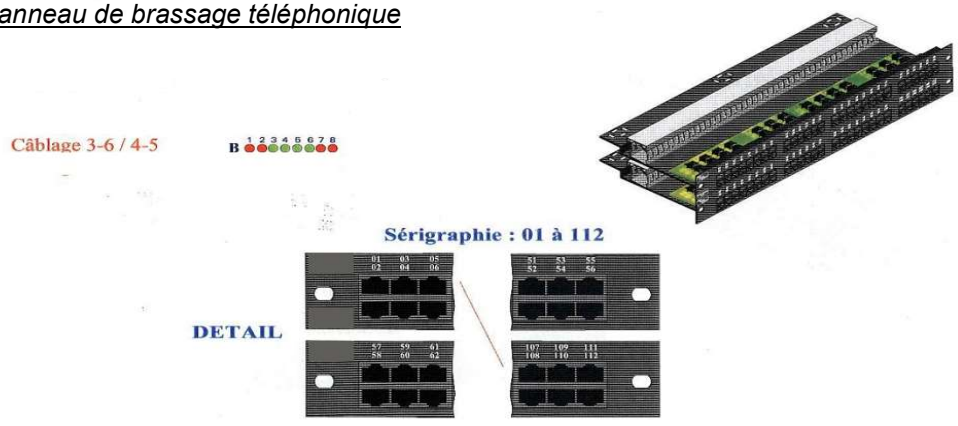
- européennes CENELEC EN 50173 ;
- internationales ISO/CEI/DIS 11801.

L'arrière du panneau de brassage sera équipé d'une jupe de maintien du câble sur laquelle sera fixée une goulotte permettant d'épanouir le câble.

Le câblage suivra les recommandations ci-dessous :

RESEAU	PLOTS	OBSERVATIONS
Téléphonie 1 paire	4-5	
Téléphonie 2 paires	3-6 et 4-5	Normalisé

Exemple de panneau de brassage téléphonique



C 6.3 – Module téléphonique CAD 8 paires

Caractéristiques physiques

Ces modules sont constitués d'un corps isolant supportant des contacts autodénudants (C.A.D.) à fourche double permettant une configuration en "Y" et assurant le raccordement de fils de 0,4 à 0,8 mm de diamètre.
La face avant possède des ouvertures détrompées permettant l'insertion de fiches de coupures, de protection ou de test.
Des flasques à canaux passe-fils, guidant les fils devant chaque contact, sont fixés de part et d'autre du corps et permettent le raccordement du câble et la mise en place des jarretières.
La face arrière doit être équipée d'un système de fixation par encliquetage sur la ferme standard.

Type de module CAD

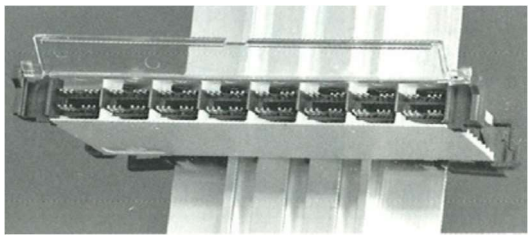
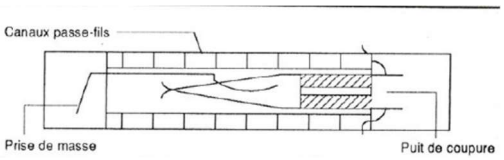


Schéma du module CAD



C 7 - Brassage optique

C 7.1 – Tiroir optique modulaire

Caractéristiques physiques

Il permet d'épanouir les câbles optiques, de protéger leurs extrémités et de faciliter le raccordement aux équipements actifs en utilisant un brassage indirect.
L'ensemble des raccordements optiques est rassemblé afin d'être isolé du monde cuivre.
En face avant du répartiteur, on retrouve des modules supportant des couples de traversées, SC/SC (monomodes et multimodes).

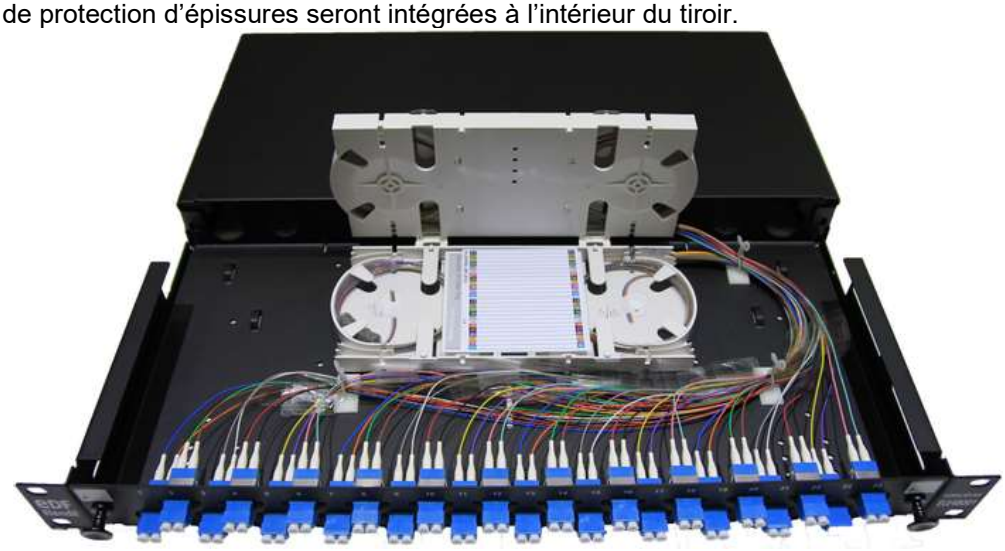
Caractéristiques techniques

De largeur 19 pouces, le tiroir en comprendra :

- de 2 à 8 emplacements de modules optiques interchangeables permettant une mixité des connectiques ;
- un plateaux extractible équipé de plots de lovage
- d'un système de verrouillage de la face avant par 1/4 de tour ;
- des presses étoupes et des bouchons obturateurs en face arrière.

Ils seront organisés pour offrir une modularité en fonction des supports de connectiques et du nombre de modules (sous forme de plaquettes) à intégrer.

Des cassettes de protection d'épissures seront intégrées à l'intérieur du tiroir.



Exemple de tiroir optique

C.8 - Cordons de brassage et de raccordement cuivre

C 8.1 - Cordons de brassage informatique

Ces cordons assurent la liaison entre la distribution capillaire et les ressources informatiques. Ils devront impérativement être issus du même fabricant que celui du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison, éviter les problèmes d'incompatibilité diaphonique en catégorie 6a et aussi pour des questions de garanties.
Ces cordons de brassage RJ45/RJ45 ont 4 paires, sont droits, de type S/FTP surmoulés à chaud, certifiés catégorie 6a, d'impédance caractéristique 100 Ω et de fréquence 900 MHz minimum et conformes aux normes EN50173 et EN 50288.
Le dépassement des contacts des fiches RJ45 mâles sera compris entre 5,89 et 6,15 mm (tolérances de la norme ISO 8877).
Les cordons seront de longueur 2 m et la couleur du cordon doit être différente de celle des cordons de brassage téléphoniques.

C 8.2 - Cordons de raccordement informatique

Ces cordons de longueur 3 m et/ou 5 m ont les mêmes caractéristiques que les cordons de brassage informatiques.

C 8.3 - Cordons de brassage téléphonique

De longueur 1 m ou 2 m et de couleur différente des cordons de brassage informatique, ces cordons assurent la liaison entre la distribution capillaire et la ressource téléphonique.
Ces cordons de brassage RJ45/RJ45 sont droits de type UTP surmoulés à chaud, 2 paires (câblage 3-6/4-5), d'impédance caractéristique 100 Ω.
Au niveau de la performance ils assureront au minimum les exigences de la catégorie 3.

C.9 - Cordons de brassage optique

Le brassage des fibres optiques ou le raccordement des fibres sur les éléments actifs (non prévus au titre du marché) du réseau s'effectuera par des jarretières optiques duplex multimode OM3 (50/125) avec connectiques adaptées aux éléments à raccorder.
Les jarretières optiques seront tubées à 900 µm et de type Breakout.

Afin d'interconnecter les différents réseaux et de les brasser sur les points d'accès classifiés, il sera fourni des jarretières optiques :

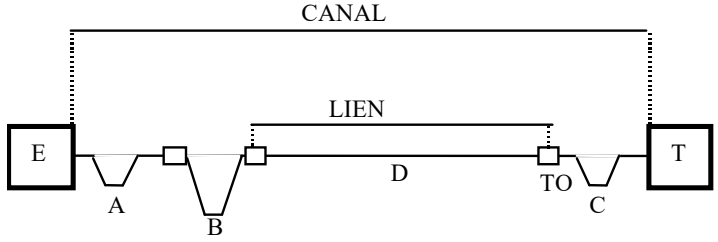
- multimode OM3 SC/SC de longueur 2 m minimum ;
- multimode OM3 SC/LC de longueur 2 m minimum.

Appendice D - Performances de transmission et recette

D.1 - Câblage cuivre

La norme définie deux notions pour évaluer les performances de transmission, le canal et le lien.
Le canal correspond au lien complet incluant les cordons du client (cordons A, B et C) de la figure ci-dessous. Les extrémités des cordons A et C sont insérées dans le testeur et l'injecteur pour réaliser les mesures.
Le lien permanent est un sous-ensemble du canal. Il décrit la partie fixe de l'installation partant de la prise murale à la première connectique de la baie de brassage. Dans ce cas les cordons de mesure seront les cordons du testeur.

Lien et canal en câblage cuivre



A = câble de l'équipement
B = cordon de brassage < 5 m
C = câble du terminal
D = câble horizontal < 90 m
E = équipement actif
T = terminal

A+B+C < 10 m

Les mesures seront effectuées en Permanent Link **catégorie 6a** conformément à la norme ISO 11801.

Toute mesure résultant FALSE sera rejetée.

D.2 - Câblage optique

Mesures de réflectométrie

Elles devront permettre de connaître :
- la longueur des fibres ;
- l'atténuation ramenée au kilomètre de toutes les fibres entre leurs extrémités (hors connecteurs) ;
- les pertes sur les connecteurs.

Ces mesures seront effectuées dans les deux sens à 1300 nm et à 850 nm pour les fibres multimode et 1310 nm et 1550 nm pour les fibres monomodes. Lors du test les bouclages seront prohibés. Chaque relevé mettra en évidence :
- les références de la fibre considérée ;
- la longueur d'onde ;
- l'indice de réflexion utilisé (ex : 1.4490) ;
- la largeur d'impulsion.

Les mesures pourront être effectuées soit en mode manuel, soit en mode automatique sur les appareils qui le permettent. La méthode de mesure sera décrite.

En mode manuel

Les relevés suivants devront être présentés pour chaque fibre et pour chaque longueur d'onde :
- sens 1 : connecteur d'entrée et fibre ;
- sens 1 : connecteur d'entrée, fibre et connecteur de sortie ;
- sens 1 : atténuation sur la fibre hors connecteur ;
- sens 2 : connecteur d'entrée et fibre ;
- sens 2 : connecteur d'entrée, fibre et connecteur de sortie.

Conditions générales de mesure

Afin de trouver des valeurs significatives, il sera nécessaire d'utiliser **des amorces d'une longueur minimale de 200 m**. Ces amorces seront placées en amont et en aval de la fibre à mesurer et devront avoir **des caractéristiques semblables aux fibres posées** notamment en terme d'atténuation où l'idéal serait d'utiliser des amorces en provenance du lot des fibres qui sont mesurées.
En ce qui concerne les mesures à 850 Nm, la largeur d'impulsion devra être inférieure à 3 mètres. Ceci permet une mesure correcte des fibres supérieures à 30 m.
Pour les mesures à 1300 Nm, les largeurs d'impulsion ne pouvant être aussi faibles (généralement 10 m), les valeurs trouvées, sur des fibres inférieures à 80 m, pourront dépasser les valeurs précisées ci-après.
On devra tenir compte du nettoyage éventuel des connecteurs avant les mesures et de veiller à ce qu'aucun gel ne soit utilisé lors de ces mesures.

D.3 - Valeur de référence

Fibres optiques

Type de fibre	Multimode 50/125		Monomode 9/125	
Longueur d'onde	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
Atténuation dB/km	≤ 2,7	≤ 0,8	≤ 0,4	≤ 0,25

Les valeurs ci-dessus sont conformes à l'intervalle défini par les standards NFC 93842, CEI 793.2 et les recommandations des câbliers et des fabricants de fibre.

Connecteurs SC/SC

Les pertes sur les connexions devront être inférieures à **0,4 dB**. Toute connexion présentant une atténuation supérieure sera considérée comme inapte.
Par connexion, il faut comprendre :
- deux connecteurs SC ;
- la traversée de cloison ;
- le connecteur SC de l'amorce.

Mesures de photométrie
Elles permettent d'établir le bilan d'une liaison : fibre, connecteurs d'entrée et de sortie. Elles seront effectuées à 850 Nm et 1300 Nm sur les fibres multimode et à 1310 Nm et 1550 Nm pour les fibres monomode.
Néanmoins, il convient de souligner le peu de fiabilité de ces mesures du fait qu'elles ne donnent lieu à aucun relevé et dépendent, dans la pratique, du matériel utilisé. Cependant, il est nécessaire de vérifier la cohérence des résultats.
Par exemple, on mesure une fibre multimode de 100 m à 850 Nm :

- 2 connecteurs < 2 x 0,4 dB
- 100 m de fibre < 3,5 dB / 10

On en déduit que la mesure doit être inférieure à 1,15 dB (2 x 0,4 + 0,35).

D.4 - Contrôles visuels

Ils ont pour objet de s'assurer que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes et aux Règles de l'Art.
Les points importants sont :

- contrôler les références des composants installés ;
- vérifier l'absence de contrainte mécanique sur les câbles (rayons de courbure à minima acceptables, colliers de fixation ne déformant pas la gaine de câble, absence d'arrachement de la gaine par un tirage trop violent) ;
- vérifier le câblage des prises et modules de raccordement ; convention de raccordement, longueur de détorsadage de la paire (maxi 8 mm), longueur de suppression de l'écran ;
- vérifier le raccordement et la distribution des terres et masses sur les chemins de câbles, les baies et fermes de répartition ;
- s'assurer du respect des distances d'éloignement par rapport aux sources de perturbation.

Attention : Pour les composants catégorie 6a, il est impératif de respecter les recommandations des constructeurs.

D.5 - Dossier de recette

La norme ISO 11801 **Classe Ea** décrit deux types de liens distincts et leurs limites de performances.

La recette pourra être réalisé soit :

- ISO 11801 AMD 2.0 – Permanent link Classe Ea
- TIA 568-B.2-10 – Permanent link CAT6A

La recette de test comportera des tests statiques et dynamiques sur la totalité de la réalisation.

L'alien Crosstalk devra être mesuré par échantillonnage ou sera garantie par le constructeur au travers d'une lettre d'engagement.

Un dossier de recette devra systématiquement comporter :

- une copie du cahier des charges ;
- une description précise de l'architecture de l'installation, les plans du site, les modes de passage des câbles, les plans de repérage avec les références permettant l'identification des connexions ;
- une présentation des matériels utilisés ainsi qu'une documentation des fournisseurs ;
- la liste des critères de qualité sur laquelle a porté l'examen visuel de l'installation ainsi qu'un commentaire sur les non-conformités constatées ;
- les fiches de mesure relatives aux tests des prises RJ45 ;
- les fiches de mesure relatives aux tests des liens optiques ;
- le synoptique des armoires techniques avec la position des accessoires de raccordement (répartiteurs divers) ;
- la fiche de qualification de l'appareil de mesures qui a été utilisé pour les tests des liaisons cuivre (certificat datant de moins d'un an délivré par l'organisme de métrologie lors de la visite annuelle de l'appareil de mesures) ;
- la fiche de suivi de chantier (objet de **l'annexe IV**) remplie, validée et contresignée par le prestataire, le SID et la DANZ SUD.

L’ensemble de ces mesures et test sera consigné dans un cahier ainsi que sur support magnétique de type clé USB. Ils seront livrés chacun en deux exemplaires à l’administration.
Des mesures contradictoires seront effectuées par l'administration.
Ces sous dossiers seront établis à l'aide des logiciels bureautique suivants : WORD, EXCEL, VISIO, AUTOCAD.
Ils seront communiqués à l'administration dans un cahier et en deux exemplaires chacun.

ANNEXE III - RAPPEL DES NORMES ET PRINCIPES DE CABLAGE

Les normes des systèmes de câblage ont été créées dans le but de définir une qualité standard et homogène partout dans le monde et quels que soient les produits utilisés. Il est donc essentiel de connaître la signification et la correspondance de ces normes par rapport aux produits utilisés.

Appendice A - Les normes

A1 - Les organismes normatifs

Il existe trois organismes de normalisation :

- EIA/TIAnorme américaine qui travaille en catégorie (Cat5e, Cat6, Cat6a, …) ;
- ISO norme internationale ;
- EN norme européenne qui définissent les performances en classe (C, D, E, Ea, …).
- NF norme francaise ;

A2 - Le cuivre

Correspondance entre catégories et classes

L'EIA/TIA définit les composants et la chaine de liaison en catégorie.

Fréquence max	100MHz	250MHz	500MHz	600MHz	1000MHz
Composants / Chaîne de liaison	Cat. 5e	Cat. 6	Cat. 6A		
EIA/TIA	568-C.2	568-C.2	568-C.2		

Note : la norme 568-C.2 a été ratifiée en septembre 2009.

L'ISO et L'EN définissent les composants en Catégorie et la chaîne de liaison en Classe.

Fréquence max	100MHz	250MHz	500MHz	600MHz	1000MHz
Composants	Cat. 5e	Cat. 6	Cat. 6A	Cat. 7	Cat. 7A
Chaîne de liaison	Classe D	Classe E	Classe Ea	Classe F	Classe Fa
ISO/IEC	11801 ED2.0	11801 ED2.0	AMD1.0/AMD2.01181	11801 ED2.0	AMD1.0/AMD2.01181
EN	50173-1	50173-1	50173-1	50173-1	50173-1

Les différents types de blindage

L'utilisation d'un blindage pour les câbles et connecteurs permet d'être imperméable aux perturbations électromagnétiques.
Le blindage d'un câble est défini par 3 lettres :

- U pour non blindé ;
- F pour le blindage par feuillard aluminium ;
- S pour le blindage par tresse d'aluminium.

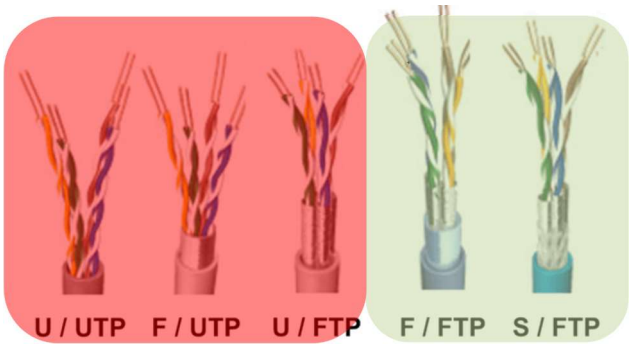
La position de ce blindage sur le câble, général ou au niveau des paires est précisé par la symbolique suivante :



Codification des câbles à paires torsadées

Codification	Désignation – câbles proscrits
U/UTP	Câble à paire torsadées non écranté
F/UTP	Câble à paire torsadées avec écran général

U/FTP	Câble à paire torsadées écranté par paire
F/UTQ	Câble à paire torsadées structure en quartes avec écran général
Codification	Désignation – câbles autorisés
F/FTP	Câble à paire torsadées écranté par paire avec écran général
S/FTP	Câble à paire torsadées écranté par paire avec tresse générale



A3 - La fibre optique

La norme ISO 11801 Ed 2 classe la fibre optique en 4 grandes familles : OM1, OM2, OM3 pour les multimodes et OS1 pour les monomodes.

Comparatif fibre optique						
Type de fibre	100FX	1000SX	1000LX	10GS	10GL	10GLX4
Vitesse réseau	100Mbits	Gigabits		10 Gibabits		
Multimode OM1Ø62.5/125 µm	2km	275m	550m	33m	N/A	300m
Multimode OM2 Ø 50/125 µm	2km	550m	550m	82m	N/A	300m
Multimode OM3 Ø 50/125 µm	2km	550m	550m	300m	N/A	300m
Multimode OM4 Ø 50/125 µm	2km	550m	550m	550m	N/A	550m
Monomode OS1 Ø 9/125 µm	N/A	N/A	5km	N/A	10km	10km
Monomode OS2 Ø 9/125 µm	N/A	N/A	N/A	N/A	200km	200km

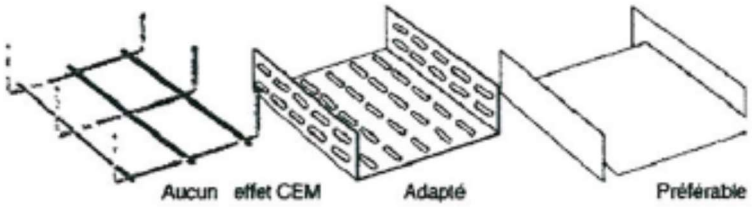
Appendice B - Principes de pré-câblage d'un immeuble
Pré-câbler un bâtiment consiste à le doter d'un réseau de câbles et connectiques associées permettant à ses occupants d'interconnecter n'importe quel type de matériel informatique ou de télécommunication.

Organisation générale d'un pré-câblage
L'organisation du câblage des bâtiments est du type « étoile » hiérarchisée.
L'architecture se décompose en deux ensembles :

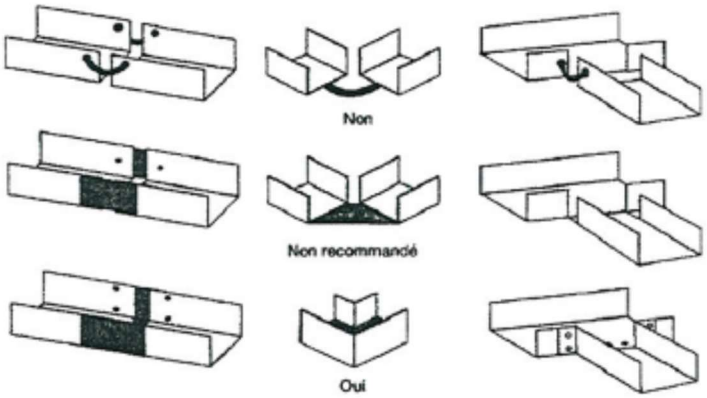
- **La distribution verticale** ou "primaire" représentant les liaisons inter-bâtiments appelées rocades.
- **La distribution horizontale** ou "capillaire" représente les liaisons entre le local technique et la prise terminale. C'est la distribution classique au sein d'un étage ou d'un bâtiment.

B1 – Type de chemins de câbles et installation

Les différents types de chemins de câbles



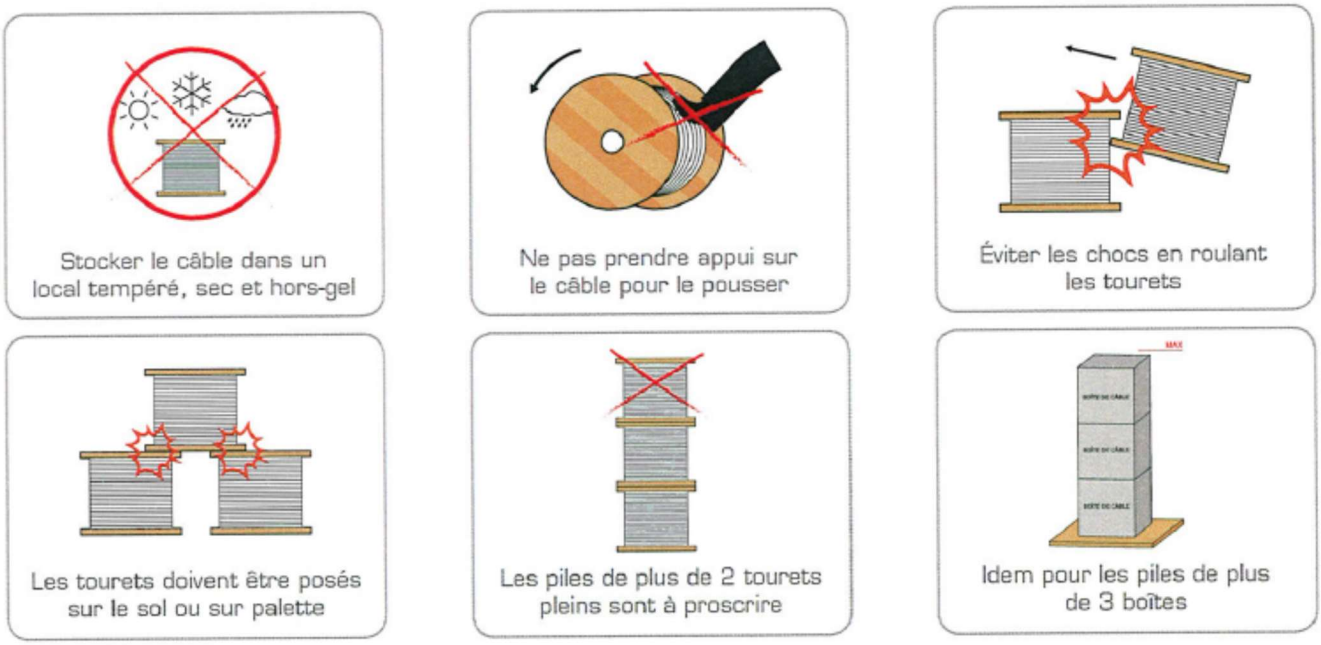
Principes d'installation et règles de continuité des masses



B2 – Stockage et manipulation des câbles et tourets

Stockage des câbles réseaux

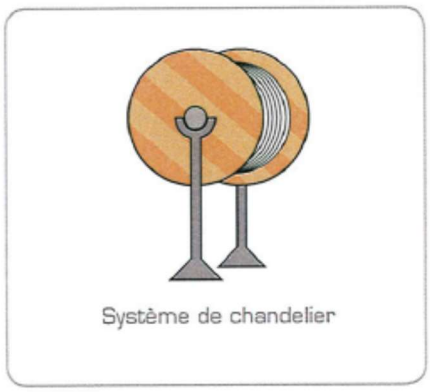
Les câbles de réseaux sont généralement conditionnés en tourets en bois, en contreplaqué, en plastique ou dans des boîtes dévideuses spécifiques afin d'éviter les contraintes mécaniques.
Quelques règles élémentaires sont à respecter :

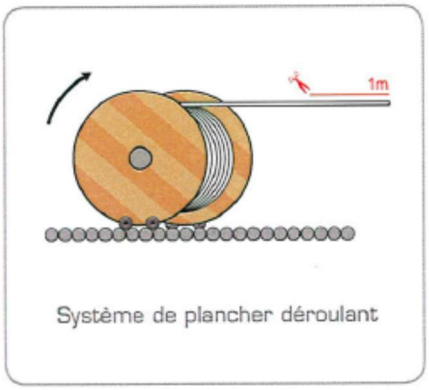


Manipulation des câbles à fibres optiques

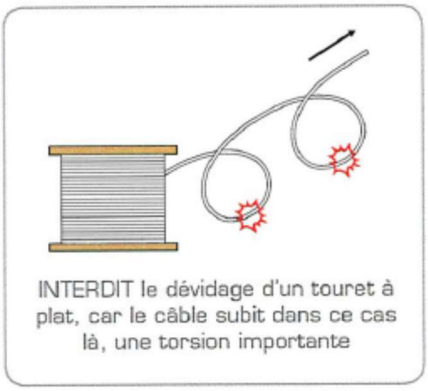
Les fiches techniques des câbles optiques précisent la traction maximum supportée par chaque câble (exprimée en Newton). La traction par la gaine est à proscrire car elle peut provoquer un étirement du câble et le report des contraintes mécaniques sur les fibres elles même.
Lors de pose verticale, il est conseillé de lover sur 2 tours toutes les fibres à structure libre dans tous les étages afin d'éviter la chute des fibres à l'intérieur du câble. Par ailleurs, cela évite la traction verticale dûe au simple poids des fibres.
Du fait de leur gaine en PE (inflammable), les câbles d'extérieurs sont strictement interdits pour des installations et pose à l'intérieur d'un bâtiment. Pour des raisons de propagation d'incendie, leur pénétration dans le bâtiment est limitée à 15 mètres maximum avant épanouissement.

Manipulation des câbles réseaux
Lors de la pose du câble, il faut minimiser au maximum les contraintes physiques subies par le câble. On utilise couramment des chandeliers ou des plateaux déroulants.
Le câble doit être dévidé par le haut avec une légère force de traction.
L'extrémité qui a servi à la préhension du câble devra être coupée sur 0,5 à 1 mètre environ une fois la longueur souhaitée obtenue.

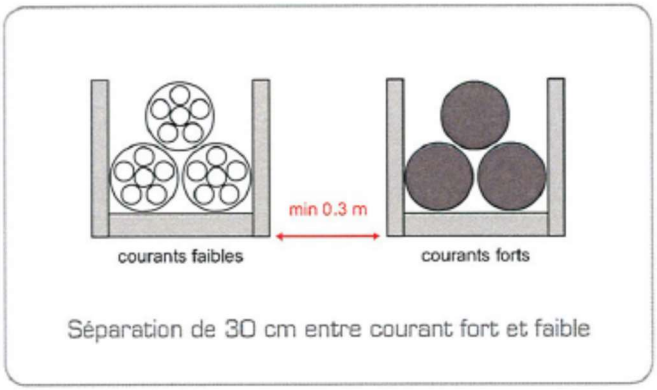

Système de chandelier



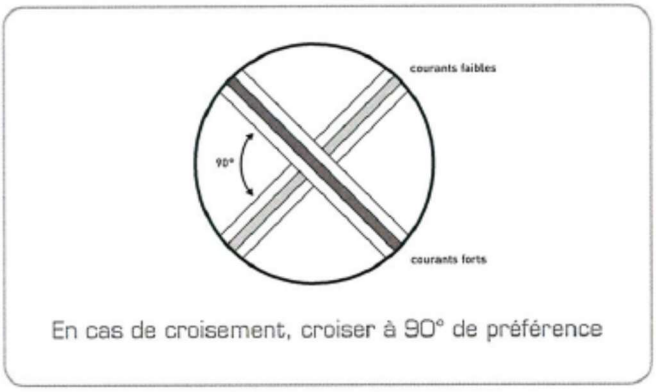
Système de plancher déroulant


INTERDIT le dévidage d'un touret à plat, car le câble subit dans ce cas là, une torsion importante

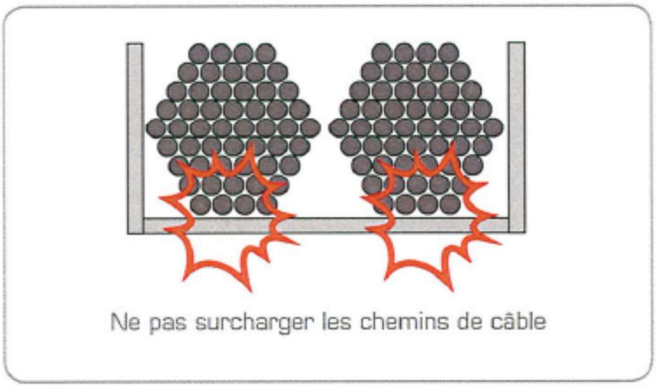
- pour la pose du câble dans les chemins de câbles :



Séparation de 30 cm entre courant fort et faible



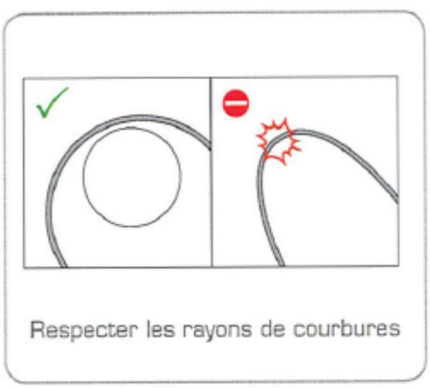
En cas de croisement, croiser à 90° de préférence


Ne pas surcharger les chemins de câble

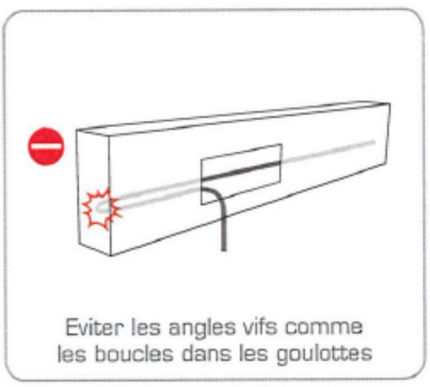


De même, marcher sur un câble est proscrit.

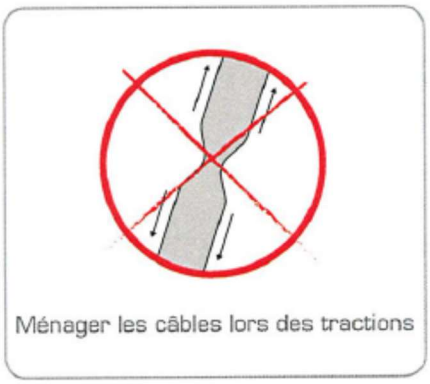
- En cas de passage inévitable de câbles au sol, utiliser une gaine spécifique prévu à cet effet et fixer au sol.
- pour la mise en œuvre des câbles où il faut éviter au maximum les contraintes sur le câble susceptibles de porter atteinte à son intégrité :



Respecter les rayons de courbures



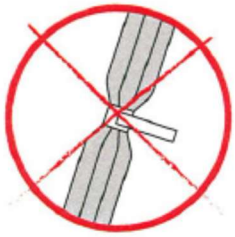
Eviter les angles vifs comme les boucles dans les goulottes



Ménager les câbles lors des tractions



La torsion du câble est proscrite



Eviter les colliers en plastique



Utiliser des colliers souples auto-agrippants type « Velcro ».

Appendice C - Principe d'urbanisation des baies

C1 - Baie active

- Commencez par évaluer l'espace disponible dans la baie, en prenant compte des dimensions d'un éventuel ajout de packs de batterie (5U) et des équipements existants.
- Organisez les équipements actifs restants (serveurs, commutateurs, routeurs, etc.) dans les U. Assurez-vous de respecter les meilleures pratiques en matière de refroidissement et d'accessibilité (cf. C3)
- Organisez soigneusement les câbles électriques et de données pour minimiser les enchevêtrements et faciliter la maintenance. Utilisez des guides-câbles et des gestionnaires de câbles pour maintenir une apparence propre et ordonnée.
- Mettez en place des mesures de sécurité pour protéger les équipements sensibles. Assurez-vous que la baie est équipée de serrures et de systèmes de surveillance pour empêcher les accès non autorisés.

C2 - Baie passive

- Organisez les équipements dans la baie de manière à maximiser l'utilisation de l'espace et à faciliter l'accès pour la maintenance. Placez les équipements les plus lourds en bas pour garantir la stabilité de la baie.
- Utilisez des guides-câbles et des gestionnaires de câbles pour organiser les câbles de manière ordonnée. Cela aidera à éviter les enchevêtrements et à permettre une meilleure capacité de maintenance.
- Étiquetez soigneusement tous les équipements et câbles pour faciliter la maintenance, le dépannage et les modifications ultérieures.
- Assurez-vous que la baie est sécurisée contre les accès non autorisés en utilisant des serrures sur les portes et en surveillant l'accès à la salle où elle est installée.

C3 - Pratiques en matière de refroidissement et d'accessibilité

- Organisez les équipements dans la baie de manière à permettre une circulation d'air efficace. Les équipements les plus chauds, tels que les serveurs, doivent être placés en haut de la baie pour évacuer la chaleur plus efficacement.
- Utilisez des guides-câbles et des gestionnaires de câbles pour organiser les câbles de manière ordonnée. Évitez les enchevêtrements de câbles qui pourraient obstruer la circulation de l'air et compromettre le refroidissement.
- Assurez-vous qu'il y a suffisamment d'espace entre les équipements pour permettre à l'air de circuler librement. Les baies perforées ou ventilées peuvent également aider à améliorer la circulation de l'air.
- Installez des systèmes de refroidissement appropriés, tels que des ventilateurs pour maintenir une température stable à l'intérieur de la baie.
- Assurez-vous qu'il y a suffisamment d'espace autour de la baie pour permettre un accès facile pour la maintenance et le remplacement des équipements. Les portes avant et arrière de la baie doivent s'ouvrir complètement.
- Veillez à ce que les équipements sensibles soient protégés contre les perturbations externes telles que la poussière et l'humidité, tout en assurant un flux d'air adéquat pour le refroidissement.

ANNEXE IV - FICHE DE SUIVI DE CHANTIER (PRESTATAIRE)

Le prestataire de service devra impérativement remettre Le formulaire complété et signe le jour de la recette du chantier aux organismes suivants :

- la maitrise d'œuvre du chantier ;
- la DANZ SUD en charge du PROJET.

La DANZ SUD se réserve le droit de faire réaliser des contre-mesures par ses services compétents.

Etablit le ..... par .....

A - INFORMATIONS GENERALES

A 1 - Coordonnées

INSTALLATEUR	
(voire sous-traitant)	
SITE	
(adresse exacte)	
CLIENT FINAL	
BUREAU D'ETUDE	

A 2 - Nomenclature produit

CONNECTEUR(S)	
(Référence + quantité)	
CABLE(S)	
(Référence + quantité)	
FIBRE OPTIQUE(S)	
(Référence + quantité)	
CONNECTEUR(S) OPTIQUE	
(Référence + quantité)	

B - CHECK LIST CABLAGE FTP Cat 6a et Classe E

Pour une conformité parfaite aux règles de l'art la totalité **des cases rouges** doivent-être cochées.
La DANZ SUD se réserve le droit de "valider" ou non une case non cochée en fonction de la spécificité du chantier ou des contraintes physiques du bâtiment.

B 1 - Le câble

L'approvisionnement est constitué d'un câble unique d'un seul constructeur ☐
Pour une installation nouvelle ou une modification un seul lot couvre l'ensemble du câblage ☐

B 2 - Le local technique

Le local innerve **exclusivement** les prises des niveaux de **n-1** à **n+1** ☐
La distance de la plus grande longueur est inférieure à **90 m** ☐
La surface du local est suffisante (**> 8 m²**, 10 à 12 m² conseillé) ☐
L'accès est sécurisé (clef, code, etc.) ☐
La température et la propreté du local sont admissibles ☐

B 3 - La disposition de l'armoire ou de la baie de câblage

Le local dispose d'une arrivée de terre conforme (**16 mm² minimum**) ☐
L'ensemble mécanique de l'armoire est relié à la **terre par tresse** (portes, panneaux latéraux) ☐
L'armoire offre une largeur permettant le brassage facilement (800 mm conseillé) ☐
L'accès à l'arrière de l'armoire reste possible pour des modifications ultérieures ☐
Un départ de chemin de câble est présent à l'arrière pour guider les torons ☐
Les torons de câblage **sont fixés** sur des échelles ou des dispositifs appropriés ☐
La fixation est réalisée à l'aide d'attache câbles **serrés sans excès** ☐
Le positionnement des bandeaux est conforme à la logique de l'armoire (**pas de mélange**) ☐
Les FO sont en haut, la téléphonie (si présente) en dessous, les matériels actifs sont regroupés ☐
Une place suffisante existe entre bandeau pour les guides cordons (2U conseillé) ☐
Les guides cordons sont réellement utilisés (sans lovage interne) ☐
Les cordons de brassage sont de type **FTP Cat 6a** et différentiés par rapport à tout autre cordon ☐
Si plusieurs armoires existent, le repérage de l'armoire apparaît ☐
Si plusieurs armoires existent, leur **interconnexion de masse** est réalisée ☐

B 4 - Le montage des modules de brassage dans l'armoire

L'ensemble des prises est homogène et du même type (**Cat. 6a exclusivement**) ☐
Les modules sont **identiques** (cas d'un câblage neuf) ☐
Les modules ajoutés (cas d'un rajout) sont du même type ou d'un modèle de remplacement ☐
La fixation des câbles unitaires est effectuée sur la platine (selon le produit) ☐
Le toron est immobilisé à l'aide d'attache câbles **serrés sans excès** ☐
Chaque module dispose d'une reprise de masse (par construction ou ajoutée) ☐
Sur montants peints, une reprise de masse de **2,5 mm² mini** est effectuée systématiquement ☐

B 5 - Le cheminement / chemin de câble

Un chemin de câble (dalle marine, goulotte) **est présent** sur la totalité du parcours ☐
Une **mise à la terre équipotentielle** est réalisée sur son intégralité ☐
Son remplissage n'excède pas les **trois quarts** en fin de chantier ☐
Les câbles sont posés dedans et non tirés (15Kg maximum de traction) ☐
Les rayons de courbure sont respectés (**8 fois le diamètre** du câble) ☐
Il n'y a pas d'aller-retour de câble dans les cheminements (en particulier les goulottes) ☐
Les torons sont immobilisés à l'aide d'attache câbles **serrés sans excès** ☐
Les arêtes coupantes des matériaux utilisés sont protégées. ☐
Les distances par rapport au courant fort sont respectées (30cm**, sauf** goulotte de distribution) ☐

B 6 - Les prises terminales

La prise utilisée est **identique** et issue du même fabricant que celle des panneaux ☐
Le montage permet de respecter les rayons de courbure (**6 fois le diamètre**) ☐
La distribution avec le câble d'alimentation informatique est commune (même goulotte) ☐

B 7 - Le raccordement des modules RJ45

Le montage des prises est effectué selon la notice de pose du constructeur	☐
Le détorsadage est **le plus faible** possible (voisin de zéro)	☐
Le dénudage de la gaine est **inférieur à 5 mm** sans blessure des fils	☐
La continuité du drain est assurée	☐
Les cordons de brassage informatique sont de type **S/FTP – 4 paires - Cat 6a**	☐
Les cordons de brassage téléphonique sont de type **UTP - 2 paires**	☐
Le repérage est sérigraphié (ou imprimé) et non écrit à la main	☐
La composition du repérage est unique et reprend la position et le numéro d'ordre de la prise	☐
La reprise CEM à 360° (cas de l'isolant bleu sur le dessus)	☐

B 8 - Les tests de validation

Les tests sont réalisés conformément à la Norme **ISO/IEC 11801 Classe Ea/Cat 6a éd. 2002**	☐
Les tests sont réalisés avec la continuité du blindage /écrantage	☐
Les documents de certification sont remis pour chaque prise en mode Permanent Link	☐
Toutes les prises ont été validées (PASS/CORRECT) avec une pire marge **d'au moins 1 dB**	☐

C - ECHANTILLONNAGE DE LA RECETTE

TESTEUR		
Certificat d'auto-calibrage	**Oui** ☐	**Non** ☐
Certificat d'étalonnage	**Oui** ☐	**Non** ☐

***Si Possible joindre des tests en Annexe (en Permanent Link et avec des courbes)**

Résultats

CONFORME ☐ **NON CONFORME** ☐

Remarques :
……
……
……
……
……

Signature Prestataire	Signature SID	Signature DANZ SUD

ANNEXE V – TABLEAU D'EVALUATION DE CLASSE DE BATIMENT ET LOCAL

Classe de bâtiment :

Classe	Description
4	Emprise (ou site) dont le périmètre est délimité physiquement : - dotée d'un contrôle d'accès conforme à l'annexe 31 de l'IGI 1300, d'une protection mécanique (clôture dont le franchissement n'est pas possible sans facilitateur[109]) et dont tous les points d'accès sont équipés d'une serrure mécanique fonctionnelle.
4	- dotée d'un contrôle d'accès conforme à l'annexe 31 de l'IGI 1300, dont les ouvrants proches d'un point d'accès sont, dans la mesure du possible, rendus discrets (film opacifiant[110]) et systématiquement dotés d'une protection mécanique limiteur d'ouverture, barreaux, etc.) et dont les points d'accès sont équipés d'une serrure mécanique fonctionnelle.
Classe	**Description**
3	Enceinte de classe 4 :
	+ contrôle d'accès par identification en périmétrie pour les flux piétons et véhicules ;
	+ personnel de surveillance[111] présent en permanence, effectuant des rondes dans l'enceinte et ses sous-ensembles
	+ élément d'intervention extérieur[112] mobilisable sur alarme du personnel de surveillance.
3	Enceinte de classe 4 :
	+ Contrôle d'accès par identification en périmétrie pour les flux piétons et véhicules
	+ Moyens de détection d'ouverture sur les ouvrants accessibles[113] et les points d'accès reliés à une centrale
	+ Système de vidéosurveillance/Détection sur les locaux abritant permettant une levée de doute
	Ces dispositifs techniques de détection sont reliés à un élément d'intervention extérieur
Classe	**Description**
2	Enceinte de classe 3 :
	+ personnel de surveillance présent en permanence, effectuant des rondes dans l'enceinte et ses sous-ensembles ;
	+ ensemble de télé-sécurité (télésurveillance + intervention[114]) ;
	+ dispositifs techniques de détection-alarme ;
	+ moyen de détection volumétrique sur les lieux de passage permettant d'accéder aux locaux abritant des informations et supports classifiés (ISC) ;
	+ traçabilité des entrées et sorties au niveau du bâtiment hébergeant les lieux abritant des ISC.
Classe	**Description**
1	Enceinte de classe 2 :
	+ dispositifs de détection-alarme placés sur tous les points d'accès de l'ensemble des locaux ;
	+ système de vidéosurveillance sur les accès aux lieux abritant les ISC ;
	+ moyen de détection d'intrusion placé au point d'accès de tous lieux abritant les ISC ;
	+ présence permanente sur site d'un élément humain d'intervention.

Classe de local :

Classe	Description
d	Local avec bloc-porte à serrure mono point et baies fermées (fenêtres, évacuateur de fumées, blocs de climatiseur, etc.).
Classe	**Description**
c	Local avec : bloc-porte (métallique ou en bois plein ou matériau équivalent) à serrure mécanique multipoints ;
	Local avec : sûreté à clé présentant un temps de résistance d'au moins 5 minutes ;
	Local avec : contrôle d'accès par identification ;
	Local avec : fenêtres protégées lorsqu'elles sont accessibles (depuis le sol, toit, corniche, descente d'eau pluviale, promontoire, etc.).
	Dans le local abritant les ISC : moyen de détection volumétrique double technologie relié à une centrale d'intrusion
	Dans le local abritant les ISC : moyen de détection d'intrusion sur les ouvrants et serrure mécanique de fermeture sur les points d'accès (bloc-portes, baies, etc.).
Classe	**Description**
b	Local avec : bloc-porte renforcé équipé d'un système anti-dégondage, à serrure mécanique multipoints avec détecteur.
	Local avec : sûreté à clé doit présenter un temps de résistance d'au moins 15 minutes ;
	Local avec : contrôle d'accès par authentification avec traçabilité des entrées et sorties
	Local avec : fenêtres protégées lorsqu'elles sont accessibles (depuis le sol, toit, corniche, descente d'eau pluviale, promontoire, etc.).
	Dans le local abritant les ISC : moyen de détection d'intrusion sur les ouvrants et serrure mécanique de fermeture sur les points d'accès (bloc-portes, baie
	Dans le local abritant les ISC : moyen de détection volumétrique double technologie relié à une centrale d'intrusion
	Dans le local abritant les ISC : un système permettant la levée de doute en dehors des heures de service (vidéosurveillance, par ex.).
Classe	**Description**
a	Chambre forte dont le bloc-porte est au minimum équipé des systèmes de sécurité des armoires fortes de classe B.