

SERVICE INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE NORD EST		Code identification projet 468977	
 SERVICE INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE NORD EST USID de LILLE 20 rue du Réduit, 59000 LILLE.		Indice de révision : 1	
		Date édition ou dernière révision : 01/06/2026	
		Annexes Supplémentaires (pièces jointes manuellement) : au nombre de 0.	
		Service émetteur : SID-NE / USID-LILLE / SECTION TRAVAUX	
		Langue d'origine du document : FRANCAIS	
		Classification : -	Catégorie : -

PROJET : LILLE (59) - Quartier SAINT RUTH - Bâtiment 021

Installation de la régie de l'USID



TITRE DU DOCUMENT :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

(C.C.T.P.)

Lot N° 5- Electricité

LOT NO 5 ÉLECTRICITÉ

TABLE DES MATIERES

ARTICLE 1. - PRESENTATION DES TRAVAUX.....	3
1.1. - OBJET DES TRAVAUX	3
ARTICLE 2. - PRESENTATION DU MARCHÉ	3
2.1. - OBJET DU MARCHÉ	3
2.2. - SECTIONS TECHNIQUES	3
2.3. – CONSISTANCE GÉNÉRALE DES TRAVAUX.....	3
ARTICLE 3. – SECTION TECHNIQUE NO 11 - ELECTRICITE	5
3.1. – OBJET DE LA SECTION TECHNIQUE NO 11.....	5
3.2. - DÉFINITION DES TRAVAUX	5
3.2.1 Réseau basse tension	5
3.2.1.1 Armoire électrique :	5
3.2.1.2 Distribution :	6
3.2.1.2.1 Goulottes	6
3.2.1.2.2 Chemin de câbles.....	6
3.2.1.2.3 Alimentation des équipements	6
3.2.2 Eclairage intérieur.....	7
3.2.2.1 Niveau d'éclairement :	7
3.2.2.2 Caractéristiques des luminaires	7
3.2.3 Eclairage de sécurité	8
3.2.4 Eclairage extérieur	8
3.2.5 Equipements électriques intérieurs.....	8
3.2.5.1 Poste de travail générique (PG)	8
3.2.5.2 Poste de travail réduit.....	9
3.2.5.3 Poste de travail spécifique	9
3.2.5.4 Nommage des câbles	10
3.2.7 Courants faibles.....	10
3.2.7.1 Distribution.....	10
3.2.7.1.1 Distribution	10
3.2.7.2 Rcade cuivre multi paires téléphoniques.....	11
3.2.7.3 Rcade optiques.....	12
3.2.7.4 Besoins spécifiques au projet (baie)	12
3.2.7.5 Chemins de câbles.....	12
3.2.7.5.1 Descriptif général des chemins de câbles	13
3.2.7.5.2 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	14
3.2.7.5.3 Goulottes et percements.....	15
3.2.7.6 Points d'accès et travaux particuliers	16
3.2.7.6.1 Besoins spécifiques au projet	16
3.2.7.6.1 Descriptif Poste de travail cuivre.....	17
3.2.8 Appareillages.....	21
3.2.9 Sécurité incendie	21
3.2.9.1 Déclencheurs manuels	21
3.2.9.2 Diffuseurs lumineux	21

LOT No 5 ELECTRICITE

ARTICLE 1. - PRESENTATION DES TRAVAUX**1.1. - Objet des travaux**

Les présents travaux ont pour objet la réalisation des travaux d'électricité en courant fort et en courant faible.

ARTICLE 2. - PRESENTATION DU MARCHE**2.1. - Objet du marché**

Le présent marché a pour objet la réalisation :

- La réalisation des installations BT depuis l'armoire principale jusqu'au circuit terminaux sous chemins de câbles et goulottes,
- La réalisation des installations TBT depuis le répartiteur réseau télécom jusqu'aux postes de travail au moyens de chemins de câbles et goulottes,
- Installation de postes de travail,
- La réalisation des équipements du local TEI comme indiqué dans la FEB DIRISI (chemin de câbles, goulottes, baie de desserte, onduleur, armoire spécifique)
- La fourniture et la pose des luminaires type LED dans l'ensemble des locaux (type éclairage zénithal avec capteurs extérieurs),
- La mise en place d'une alarme incendie de type 4 (centrale, déclencheurs manuels, sirène, flash dans les sanitaires, etc)
- La fourniture et la pose des blocs autonomes d'éclairage et de sécurité,
- Essais et contrôle

2.2. - Sections techniques

Le marché du lot No 11 Electricité est composé d'une seule section technique.

2.3. – Consistance générale des travaux

Les prestations à la charge de la présente entreprise dans le cadre de son marché comprendront implicitement :

- La reconnaissance des locaux où seront exécutés les travaux ;
- Les plans d'exécution et notes de calculs ;
- Les plans de recollements ;
- Le quantitatif des matériaux en conformité avec les plans du projet ;
- L'amenée, la mise en place, la maintenance et le repli en fin de travaux des installations de chantier ;
- L'implantation et le traçage des ouvrages ;
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son marché ;
- Tout agrès ou dispositif mécanique nécessaire à l'exécution des travaux ;
- La fourniture des échafaudages, engins et appareils nécessaires aux travaux, leur pose, déplacements, dépose et enlèvement ;
- Le nettoyage et l'enlèvement de toutes projections sur les parois verticales, plafonds et sols, etc., ainsi que de tous déchets et gravois résultant des travaux et leur enlèvement aux décharges publiques. ;

- L'incorporation des réseaux sera effectué en concertation avec les opérateurs économiques titulaires des lots CVC et électricité lors d'une réunion préalable ;
- La mise en œuvre de l'isolation en plafond sera effectué en concertation avec le titulaire du lot menuiserie.

ARTICLE 3. – SECTION TECHNIQUE NO 11 - ELECTRICITE

3.1. – Objet de la section technique No 11

La section technique No 11 concerne :

- La réalisation des installations BT depuis l'armoire principale jusqu'au circuit terminaux sous chemins de câbles et goulottes,
- La réalisation des installations TBT depuis le répartiteur réseau télécom jusqu'aux postes de travail au moyens de chemins de câbles et goulottes,
- Installation de postes de travail,
- La réalisation des équipements du local TEI comme indiqué dans la FEB DIRISI (chemin de câbles, goulottes, baie de desserte, onduleur, armoire spécifique)
- La fourniture et la pose des luminaires type LED dans l'ensemble des locaux,
- La mise en place d'une alarme incendie de type 4 (centrale, déclencheurs manuels, sirène, flash dans les sanitaires, etc)
- La fourniture et la pose des blocs autonomes d'éclairage et de sécurité,
- Essais et contrôle par un organisme agréé.

3.2. - Définition des travaux

3.2.1 Réseau basse tension

3.2.1.1 Armoire électrique :

Armoire principale :

Cette armoire sera disposée dans le hall d'accueil des bureaux de la régie (zone 1).

Elle sera réalisée en menuiserie métallique ou polyester (degré de protection IP 55, IK 08).

L'armoire est munie de portes verrouillées par serrures à clef.

A l'intérieur de cette armoire, en face avant, les commandes des protections seront accessibles. Des plastrons interdiront l'accès aux conducteurs, bornes, jeu de barres.

Le tableau comprendra :

- Un interrupteur général d'arrivée, à coupure visible, verrouillable par cadenas en position ouverte.
- En cas d'ouverture d'urgence, l'ouverture de cet interrupteur s'effectuera sans avoir à ouvrir l'armoire.
- Un jeu de barres,
- Un interrupteur « lumière » permettant l'asservissement des blocs autonomes de sécurité (la coupure de l'interrupteur général permettant l'asservissement des blocs autonomes de sécurité (la coupure de l'interrupteur général permettant la mise au repos des blocs autonomes, la mise en service de l'interrupteur devra imposer automatiquement la mise en service des blocs autonomes)),
- Des départs protégés par des disjoncteurs dont certains équipés de relais différentiels résiduels de 300 mA ou de 30 mA ou 30/300 mA.

Tableau divisionnaire :

Un tableau divisionnaire sera mis en place au niveau de la zone d'atelier (zone 3) :

- Un interrupteur omnipolaire différentiels de 300 mA pour l'éclairage :
- Les différents circuits d'éclairage seront protégés par des disjoncteurs modulaires,
- Chaque circuit monophasé alimente au maximum 9 points lumineux,
- Des disjoncteurs différentiels 30 mA pour les circuits éclairage des locaux humides,
- Des interrupteurs différentiels omnipolaires de 30 mA pour l'alimentation des prises de courant :
- Les différents circuits de prises de courant seront protégés par des disjoncteurs modulaires,
- Chaque circuit monophasé alimentera au maximum 8 prises de courant,
- Des disjoncteurs différentiels omnipolaire 30, 300, ou 30/300 mA pour les départs puissance,
- Des plastrons empêchant l'accès aux câbles, aux bornes, au jeu de barres,
- Des étiquettes dilophanes vissées ou rivetées pour chaque organe de commande ou de protection.

3.2.1.2 Distribution :

3.2.1.2.1 Goulottes

Le titulaire devra la mise en place, dans les différents locaux du bâtiment, de goulottes compartimentées de liaisons verticales et de dessertes horizontales de dimension 190x50 mm, 3 compartiments sans adaptateur avec leurs accessoires (joints, pièces angles, embouts, cloisons, tés de dérivation...).

Le compartiment du haut est réservé à la circulation des câbles courant faible et à l'encastrement des RJ45, celui du milieu aux câbles courants faibles et celui du bas au courant fort.

Une gaine verte type (TPC) réalisera la liaison entre les goulottes et le chemin de câbles.

3.2.1.2.2 Chemin de câbles

Le titulaire mettra en place des chemins de câbles en acier galvanisé ajouré de type « dalle marine » à bord non coupant de 300 mm au minimum au-dessus des plafonds suspendus. Les courants forts et les courants faibles ne seront pas sur le même chemin de câble.

Caractéristiques

- Au niveau des murs, les percements devront être au minimum de dimension des chemins de câbles.
- Ils seront reliés à la terre.
- Accessoires : éléments de fixations (consoles, attaches berceaux, échelles, goussets, semelles...), pièces d'angles (coude préfabriqué...), embouts, pièces de raccords (éclisses...).
- Ils seront dimensionnés en tenant compte du nombre de câble à poser (tout en conservant une disponibilité d'au moins 30%) et de la nature des conducteurs. Les câbles seront du type U1000.R02V.

3.2.1.2.3 Alimentation des équipements

Le titulaire de la présente section devra la mise en place des alimentations pour les différents équipements posés par les autres sections techniques du projet. Une mise au point sera réalisée avec les différents prestataires durant la période de préparation.

Les alimentations des appareils (prises de courant des circulations, éclairage, interrupteurs, sèche mains, ballon d'ECS, alarmes, portes sectionnelles, ventilations, etc...) seront suivant les cas :

- Encastrées dans les nouvelles cloisons créées,
- Sous moulures,
- En apparent sous tube dans les locaux à risques mécaniques.

Canalisations encastrées

Ces canalisations comportent :

- Soit des conducteurs de la série H 07 V-U sous conduit ICO 5-PE.
- Soit des câbles de la série A 05 VV-U sous conduit ICO 5-PE.

Canalisations apparentes

En aucun cas les canalisations ne seront fixées ou posées sur les éléments démontables.

Les canalisations apparentes sont fixées comme indiqué ci-dessous :

- Câble posé sous conduit IRO 5-PE ; ce conduit est fixé par colliers en rilsan, un tous les 80 cm.

Pour la distribution puissance :

- Pour une section inférieure à 10 mm², les conducteurs seront en cuivre du type U1000 R02V ou FR-N1 X1X2,
- Pour une section supérieure à 16 mm², les conducteurs seront en aluminium du type U1000 AR02 ou FR-N1 X1X2 -A.

Pour la distribution éclairage, prise de courant et éclairage de sécurité :

- Dans le local techniques, les sous-sols, les locaux à risques mécaniques, à l'extérieur des bâtiments, les câbles seront du type U1000 R02V ou FR-N1 X1X2,

- Dans les plafonds suspendus, dans les passages protégés, les câbles pourront être du type A 05 VV-U.

3.2.2 Eclairage intérieur

3.2.2.1 Niveau d'éclairement :

Les niveaux d'éclairement moyens à maintenir sur le plan utile (Em) sont les suivants :
(valeur en dessous de laquelle l'E moyen ne doit pas descendre en exploitation)

Local	EM en lux
Bureaux	500
Circulation	150
Sanitaires / douches	200
Vestiaires	200
Atelier	500
Stockage	200

3.2.2.2 Caractéristiques des luminaires

Le nombre de luminaires par local est à déterminer par le titulaire. Une note de calcul sera fournie au maître d'œuvre.

Le titulaire devra la pose des luminaires LED ayant les caractéristiques suivantes :

Bureaux, magasins et circulations :

Pavé 600 x 600, pose en encastré

Puissance LED : 38W,

Température de couleur : 4000°K,

Flux lumineux : 3420 lumens,

IP40,

Durée de vie 50 000 heures

Les luminaires des circulations seront équipés de détecteurs de mouvement.

Les détecteurs seront sensibles au rayonnement infrarouge pour la détection des personnes. La sensibilité et la durée d'allumage seront réglables.

Sanitaires, douches et vestiaires :

Encastré ou plafonnier,

Corps et réflecteur : aluminium, thermopoudré blanc,

Diffuseur en polycarbonate,

Classe II, IP44, IK09,

LED 4000 K,

Dimensions : diam 215 x 85 mm,

Puissance totale 12,8 W

Ateliers :

Pavé 1200 x 600, pose en encastré

Puissance LED : 63W,

Température de couleur : 4000°K,

Flux lumineux : 6300 lumens,

IP40,

Durée de vie 30 000 heures

3.2.3 Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité sera réalisé à l'aide de blocs autonomes fixes. Ils seront placés judicieusement pour indiquer la direction de la sortie, de façon qu'il y en ait au moins deux par parcours et que la distance entre une personne et le bloc le plus proche soit inférieure à 15 mètres. Toute personne se dirigeant vers l'extérieur doit au moins voir un bloc.

Caractéristiques :

- Source lumineuse : LEDS,
- 45 lumens,
- Autonomie : 1 heure,
- Test intégré (S.A.T.I),
- IP43 et IP 66 (pour zone humide et atelier).

L'éclairage de sécurité sera commandé par manque de tension, soit manque de tension du tableau principal et/ou manque de tension du tableau divisionnaire de la zone concernée. Chaque bloc sera équipé d'une étiquette adhésive, écriture blanche sur fond vert. Les blocs seront conformes aux normes NFC 71800 et NFC71801. Ils seront télécommandés depuis un coffret de télécommande automatique à clé placé avec horloge annuelle dans l'armoire principale du bâtiment. Le boîtier de commande permettra la mise au repos à distance.

3.2.4 Eclairage extérieur

Le titulaire devra la réalisation d'un éclairage sur les portes d'accès aux bâtiments et sur la porte de l'atelier, pour le cheminement piéton et l'utilisation nocturne de la zone. Cela devra fonctionner sur cellule photoélectrique et par détecteur de mouvement pouvant être commandé à partir du tableau principal :

- Luminaire de type projecteur LED,
- Durée réglable de 6 secondes à 10 min,
- Angle de détection 180°,
- Étanche à l'eau,
- Couleur noir,
- Niveau d'éclairement réglable de 5 à 1000 lux.

3.2.5 Equipements électriques intérieurs

Le titulaire devra la fourniture de poste de travail complets, avec enjoliveur et blindage, sur les goulottes de plinthes. **Des prises de courant 220 Volts** sont implantés à proximité des prises RJ45. Le câble d'alimentation ne transitera pas avec les courants faibles. Son cheminement est à la charge du SID. Il faudra donc réaliser un deuxième percement si nécessaire. Elles sont à différencier des prises de servitude.

Une attention particulière sera apportée à l'encrage des boîtiers sur la goulotte. La fixation des boîtiers ou embases devra être solide et bien ancrée

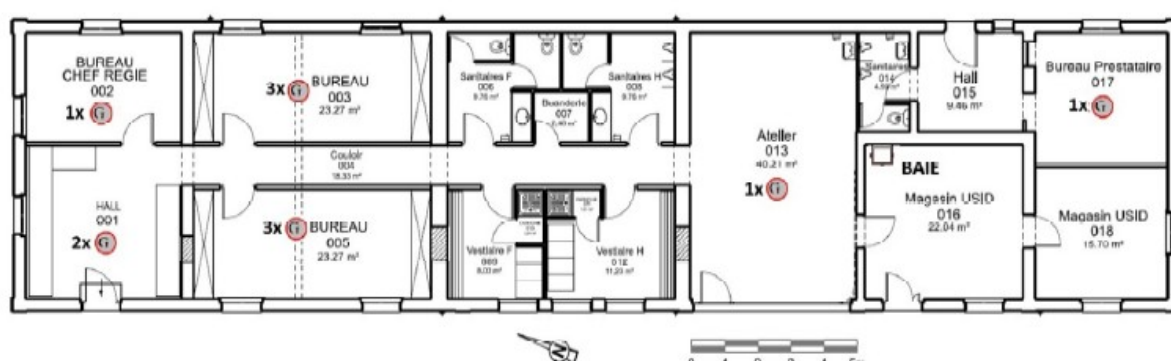
3.2.5.1 Poste de travail générique (PG)

Il est constitué de 2 prises RJ45 banalisées permettant l'accès simultané aux trois médias Voix, Données et Images + 3 prises de courant détrompées sur circuit spécifique VDI, raccordées au tableau par un câble 3 x 2,5 mm² avec un disjoncteur en tête pour 8 prises de courant.

TABLEAU RECAPITULATIF DE LA PRESTATION EN POINTS D'ACCES

Bâtiments	pièces	étages	fonctions	NB PG
Bâtiment 021	1	RDC	Hall	2
	2		Bureau Chef Régie	1
	3		Bureau	3
	5		Bureau	3
	13		Atelier	1
	17		Bureau Prestataire	1

TOTAL DE BATIMENTS	01	TOTAL DE PA	11	Soit 22 prises RJ45
--------------------	----	-------------	----	---------------------



 Poste de travail générique 2RJ45 + 3PC

3.2.5.2 Poste de travail réduit

Il est constitué des mêmes composants que le PG. Le quantitatif de prises RJ45 est ramené à 1 et celui des prises 220Volts dédiées à 2.

3.2.5.3 Poste de travail spécifique

Il est adapté au besoin.

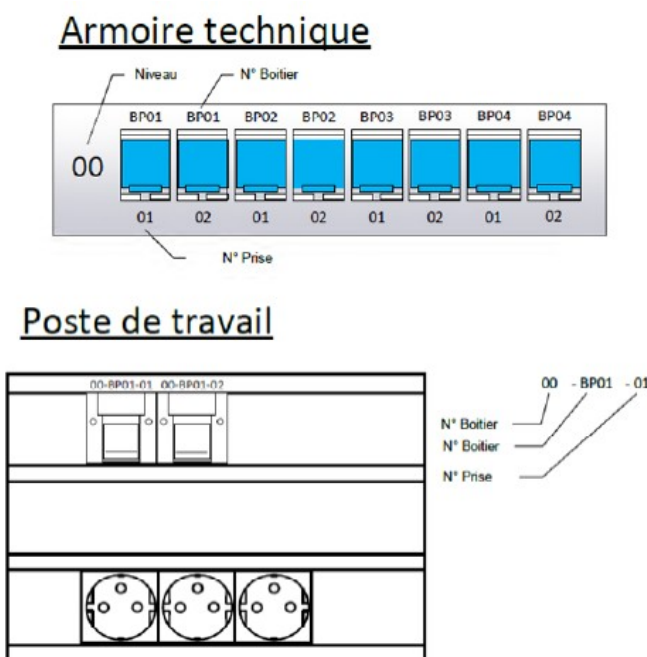
Les prises électriques d'un poste de travail standard sont dédiées à l'alimentation de l'ordinateur, de (ou des) l'écran et du téléphone ip (TOIP).

Il est recommandé de mettre en place suffisamment de prises de courant fort banalisées de type domestique dans les zones individuelles de travail afin qu'un utilisateur ne branche pas d'équipements domestiques sur les prises courants fort VDI.

3.2.5.4 Nommage des câbles

Afin de palier au problème récurrent de l'étiquetage des boîtiers prise ainsi que des modules associés, il est demandé de respecter le marquage suivant :

Exemple :



3.2.7 Courants faibles

Ils consistent en la mise en place d'une nouvelle baie SIC pour y déplacer les équipements actifs du CND, la suppression de l'ancienne baie SIC, la reprise des rocade cuivre et optique et l'installation d'une nouvelle distribution des prises réseaux.

L'objectif des travaux est de pouvoir mettre à disposition de la régie de l'USID les moyens de communications demandés (INTRADEF-INTERNET-TELEPHONIE).

Le nouveau réseau sera banalisé, c'est à dire que chaque bureau ou local à vocation de bureau sera équipé de prises du type RJ45 multi, utilisables pour les besoins informatiques et téléphoniques

3.2.7.1 Distribution

3.2.7.1.1 Distribution

La distribution des rocade cuivre se fera par l'intermédiaire de chemin de câbles galvanisé ajouré de type « dalle marine » disposés au-dessus des plafonds suspendus ou en plancher technique.

Ils réaliseront la jonction entre l'arrivée des liaisons extérieures, la baie de desserte et les goulottes intégrant les postes de travail.

Ils seront capotés en plancher technique et sur les parties verticales.

Il est recherché une pérennité d'investissement dans la réalisation des infrastructures VDI déployées au sein du ministère, en proposant une garantie « constructeur » de 20 ans au minimum. Pour ce faire, l'ensemble des règles ci-après devra servir de base à la réalisation de toute opération de câblage à venir, soit en rénovation de câblage existant, soit dans la construction de nouveaux locaux.

Le câblage de distribution fédérateur relie le répartiteur principal aux répartiteurs secondaires.

Il est réalisé au moyen de rocade, constituées de câbles optiques d'une part (réseau VDI), et de câbles multipaires cuivre éventuellement (réseau téléphonique commuté).

Ces câbles assurent :

- La connexion des équipements actifs informatiques et/ou vidéo (optiques) du réseau situés dans le répartiteur général et dans les sous-répartiteurs.
- Éventuellement le renvoi direct (multipaires cuivre) de la téléphonie et/ou de la vidéo en provenance du répartiteur général sur les câbles capillaires du sous-répartiteur,
- Ces rocades (optique + cuivre) seront mises en place entre le répartiteur général dans le local technique principal et les sous-répartiteurs dans les locaux techniques secondaires.

Recommandation du ministère pour le câblage générique :

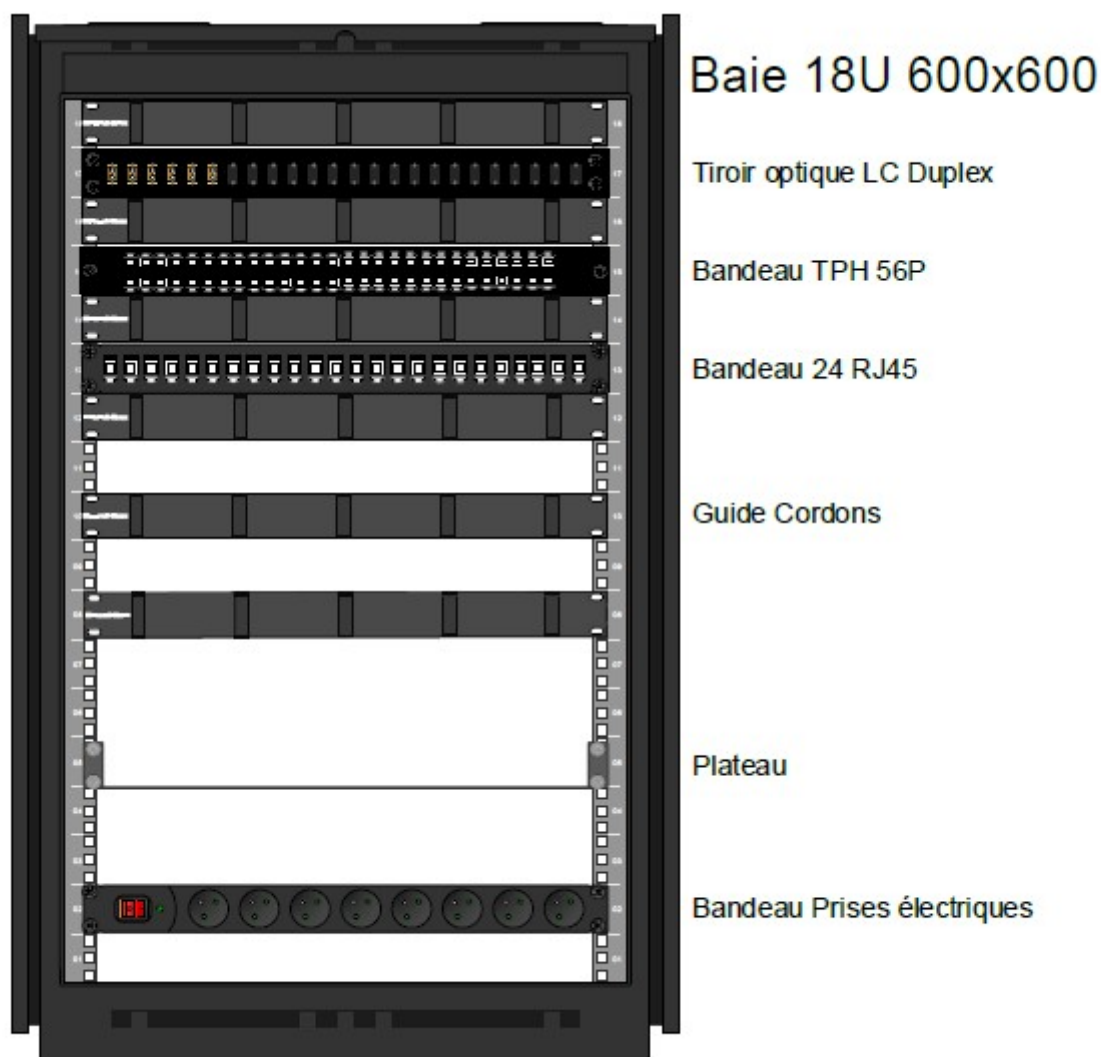
- ☐ Backbone de campus : fibre optique de type OS2 ou OM3 selon la distance
- ☐ Backbone de bâtiment : Fibre optique OM3

3.2.7.2 Rocade cuivre multi paires téléphoniques

Le bâtiment 021 est déjà équipé d'une rocade cuivre (câble téléphonique 28 paires série 288).

Ce câble et le panneau 1U 56RJ45 sur lequel il est raccordé seront démontés de la baie SIC existante et protégés durant les travaux avant la repose via le nouveau cheminement vers la nouvelle baie SIC.

L'ensemble (câble et panneau 1U) sera remonté, recablé dans la nouvelle baie suivant le plan ci-dessous :



Il faudra procéder à des vérifications sur le câble en effectuant 2 types de mesures :

- Ligne ouverte :

Mesure, avec un multimètre, de la différence de potentiel entre les fils de la ligne et chaque fil et la terre

Mesure au mégohmmètre de la résistance entre les deux fils et entre chaque fils de terre

- Ligne bouclée :

Mesure avec un multimètre de la résistance des fils court-circuités à l'extrémité dit mesure de résistance de boucle

3.2.7.3 Rocade optiques

Le bâtiment 021 est déjà équipé d'une rocade fibre optique (12 brins OS2).

Cette fibre et le panneau 1U sur lequel elle est raccordé seront démontés de la baie SIC existante et protégés durant les travaux avant la repose via le nouveau cheminement vers la nouvelle baie SIC. Attention au rayon de courbure des fibres optiques.

L'ensemble (câble et panneau 1U) sera remonté, recablé dans la nouvelle baie suivant plan en annexe II.

Les tests optiques sont à réaliser (paragraphe 2.3.2.3.4).

3.2.7.4 Besoins spécifiques au projet (baie)

L'ampleur et les contraintes du projet ne requiert pas de local technique SIC, il se limite à la mise en place d'une armoire technique (ici une baie murale).

La baie existante sera démontée

Une nouvelle baie type Baie 19" (18U, 600 mm de largeur, 600 mm de profondeur) sera mise en place en lieu et place suivant plan en annexe I avec confirmation entre SID et CAN de l'emplacement à l'ouverture de chantier. Elle sera positionnée à une hauteur d'un mètre du sol et installée de façon à être ouvrante sur les trois côtés.

S'agissant d'une baie installée dans un local non CND, elle sera dotée d'une porte avant en plexiglas fermant à clé (canon de serrure au standard européen) et de panneaux latéraux équipés de serrures. La baie sera également dotée :

- D'une face supérieure équipée d'une grille d'extraction d'air ou d'ouïes latérales d'aération,
- De kit de mise à la terre,

Cette baie sera alimentée en 220V par un bandeau de prise 2P+T (6 prises minimum) raccordé par un câble Ph+N+T de section adaptée (minimum 3 x 2.5mm²) qui retournera jusqu'au tableau électrique le plus proche où un disjoncteur différentiel dédié sera installé (16A type SI, 30mA spécifique supportant les perturbations générées par les alimentations à découpage)

La possibilité est offerte de reprendre le bandeau de prise existant dans la baie.

Le local d'accueil de la baie doit répondre aux exigences suivantes :

- stabilité de la température comprise entre 10 et 35 °C, par climatisation si nécessaire
- humidité relative comprise entre 20 et 55% (80% toléré sans condensation)
- protection solaire aux fenêtres, si nécessaire

Le conducteur de terre devra cheminer par les chemins de câbles et goulottes du réseau courant faibles

Les systèmes de climatisation, onduleurs, groupes électrogènes ou autres systèmes de fourniture d'énergie devront être identifiés et intégrés par le SID au contrat de service relatif au maintien en condition opérationnelle des systèmes d'énergie et de climatisation utiles à la mise en oeuvre des SIC de la DANZ-NE, conformément au CPS du 28 juin 2012, N°500234/DANZ-NE/BRC, et N°505824/ESID-MTZ/DIV-GP/CDT/A.

3.2.7.5 Chemins de câbles

Les chemins de câbles qui s'avèrent nécessaires à la répartition des câbles réseaux entre les différentes pièces et la baie SIC seront mis en place. Ils seront à usage exclusif des courants faibles.

Le positionnement des chemins de câbles sera vu à l'ouverture de chantier.

Ils seront de type dalle marine (métallique en acier galvanisé ajouré à bord non coupant. Les chemins de câbles autres que « dalle marine » sont prohibés : pas de chemins de câbles en fil métallique.

Ils seront dimensionnés en fonction du nombre de câbles à installer et permettront une extension future de 30% minimum.

Les chemins de câbles permettront le passage des câbles entre la baie murale et les goulottes intégrant les postes de travail des différentes pièces du RDC.

Les chemins de câbles permettront également le passage vers la baie murale des rocares cuivre et optique.

Les câbles seront placés côte à côte, sans se chevaucher et seront fixés dans le chemin de câbles à l'aide d'attaches câbles réseau (ruban auto agrippant type « bande velcro ») placés tous les 1 mètres maximum en parcours horizontal, tous les 1 mètres maximum en parcours vertical et avant et après chaque changement de direction.

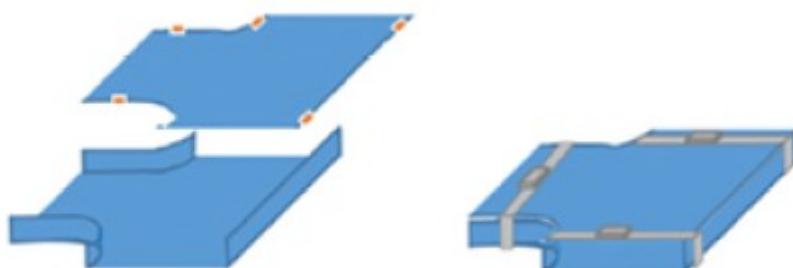
Les câbles installés dans ces chemins de câbles ne seront en aucun cas tirés, mais posés dans le support. Pour cela les chemins de câbles seront, dans la mesure du possible, fixés à l'aide de console. L'usage des tiges filetées est à éviter.

3.2.7.5.1 Descriptif général des chemins de câbles

Les chemins de câbles métalliques en acier galvanisé ajouré seront de type « dalle marine » à bord non coupant pour tous les cheminements horizontaux et verticaux. Les chemins de câbles autres que « dalle marine » sont prohibés.

Dans le cadre d'une installation de support classifié le chemin de câble doit être couvert (directive technique n°63), les capots devront avoir des encoches pour empêcher l'ouverture sans couper les cerclages)

Pose des capots avec encoches, ouverture impossible sans couper les cerclages



☐ Chacun des locaux à distribuer est alimenté à partir des chemins de câble de circulation. La distribution se fera par les faux plafonds puis fourreaux ou goulottes dans les murs et/ou cloisons en respectant les règles d'ingénierie précisées plus loin. Lorsque le câble quitte le chemin de câbles, celui-ci doit emprunter un autre support physique (fourreau, goulotte par exemple). Si la longueur à parcourir est supérieure à 6 m en plafond, le support sera un chemin de câble approprié.

☐ Les chemins de câbles seront dimensionnés en fonction du nombre de câbles à installer et devront permettre une extension future de 30%.

☐ Ils seront raccordés aux chemins de câbles existants.

☐ Ils sont destinés aux passages exclusifs des courants faibles, et devront être distants de 30 cm des chemins de câbles dits courants forts (autres que les courants forts utilisés pour le VDI) et de toutes sources d'éclairage. De même, une distance de 1 mètre doit être respectée entre les chemins de câbles et tout appareil électrique

susceptible d'émettre des parasites (moteur industriel, onduleur, redresseur, poste de transformation, électrovanne, relayage de puissance, enseigne lumineuse). Les chemins de câbles seront solidement éclissés entre eux et plus particulièrement aux changements de direction, de niveau ou de section afin que la continuité mécanique soit assurée.

☐ Tout croisement avec les chemins de câbles de courants forts se fera à titre exceptionnel à angle droit, sans respect de la règle des distances d'écartement, pour éviter les couplages.

☐ Toutes les masses métalliques installées seront mises en équipotentialité et raccordées à la prise de terre de bâtiment à chaque changement de longueur ou tous les 10 m au plus au moyen d'une câblette d'accompagnement en cuivre nu de section au moins égale à 10mm².

☐ Ils seront reliés à la terre par un conducteur en cuivre nu de section au moins égale à 10 mm². Celui-ci sera fixé tous les 5 mètres de façon apparente sur toute la longueur (le dispositif de fixation ce conducteur devra être en métal conducteur, en conséquence, les colliers de fixation type « Rilsans » sont à proscrire) et sera raccordé sur le répartiteur de terre situé dans le local technique.

☐ Le rayon de courbure d'un câble est :

- o Au minimum de 80 mm pour un câble 4 paires torsadées,
- o Au minimum de 150 mm pour un câble de fibres optiques d'intérieur,
- o Au minimum de 200 mm pour un câble de fibres optiques d'extérieur.

☐ Les câbles seront placés côte à côte, sans se chevaucher. Ils seront fixés dans le chemin de câbles à l'aide d'attaches câbles réseau (ruban auto agrippant type « bande velcro » pour les câbles 100Ω) placés tous les 1 mètres maximum en parcours horizontal, tous les 1 mètres maximum en parcours vertical et avant et après chaque changement de direction.

☐ Les câbles installés dans ces chemins de câbles ne seront en aucun cas tirés, mais posés dans le support. Pour cela les chemins de câbles seront, dans la mesure du possible, fixés à l'aide de console. L'usage des tiges filetées est à éviter.

☐ Toute traversée doit comporter une protection constituée par un fourreau, tout en respectant les règles de l'art en matière de protection coupe-feu. Les percements pour le passage des fourreaux seront systématiquement rebouchés après la pose pour empêcher les fumées d'un incendie de se propager dans les cheminements. Il est fortement recommandé de reboucher les percements avec de la mousse expansive spécifique et non du simple plâtre.

☐ Les fourreaux coulés dans une dalle de béton doivent être des fourreaux aiguillés, afin de respecter la règle d'évolutivité d'un câblage. Ces fourreaux doivent pouvoir laisser passer de nouveaux câbles en fonction des nécessités. Le chemin de câble sera fixé dans les règles de l'art tous les deux mètres au plus. Ces fixations seront à multiplier si nécessaire en fonction du poids total des câbles installés et à venir (extensions).

☐ Aucun câble ne sera encastré directement en traversée de paroi ou de plancher.

3.2.7.5.2 Compatibilité électromagnétique (CEM)

La règle fondamentale à respecter en matière de CEM est de rapprocher les câbles d'un même système. Il faut donc rapprocher les câbles du câblage V.D.I. de l'alimentation électrique des équipements V.D.I., mais il ne faut pas pour autant rapprocher ces câbles de données des alimentations électriques qui n'ont rien à voir avec ce même réseau, notamment les alimentations électriques des machines électrotechniques.

En effet, sans le respect de cette règle, on constate beaucoup plus de problèmes d'immunité et très peu de problèmes d'émission conduite ou rayonnée. On prendra donc désormais en compte prioritairement le critère d'immunité, car les effets du champ magnétique de la foudre sont responsables de la majorité des dégâts des réseaux lors des jours d'orage.

Ces règles d'ingénierie assurent un blindage très efficace contre tous les types de perturbations auxquelles les systèmes communicants sont soumis : les parasites électriques du secteur, les décharges électrostatiques, le champ magnétique de la foudre, le champ rayonné par les émetteurs HF tels que les variateurs ou les téléphones mobiles GSM...

3.2.7.5.3 Goulottes et percements

Comme le positionnement de la baie et des chemins de câbles, celui des goulottes sera vu plus précisément à l'ouverture de chantier.

Goulottes et percements pour les postes de travail.

Les goulottes à installer pour les postes de travail seront de dimension 190 x 50 mm, 3 compartiments type LOGIX 45 sans adaptateur et avec leurs accessoires (joints, angles ...).

Suivant descriptif au 2.3.2.2.2, le compartiment du haut sera réservé au courant faible (RJ45), le central à une future fibre optique, celui du bas sera réservé au courant fort (PC 220V).

Il n'est pas indispensable d'équiper le compartiment central d'un couvercle transparent, un standard blanc conviendra en l'absence de prises optiques utilisateur.

Les goulottes seront positionnées à une hauteur à préciser lors de l'ouverture de chantier.

Le principe retenu pour distribuer les postes de travail est le suivant :

- ☐ Mise en place d'une goulotte compartimentée de descente qui réalise la liaison avec le chemin de câbles.
- ☐ Réalisation des percements nécessaires ainsi que la pose des fourreaux (gaine verte type TPC) permettant le passage des câbles entre les goulottes de descente et les chemins de câbles.
- ☐ Mise en place d'une goulotte horizontale pour y installer les postes de travail. Elle réalise la liaison avec la goulotte de descente.
- ☐ La capacité des cheminements doit être préservé de bout en bout.

Tous les percements et les colonnes montantes devront accepter une extension de 30% minimum des câblages à réaliser.

3.2.7.5.3 Descriptif des goulottes à installer

- ☐ Les dimensions demandées sont les tailles minimales à respecter.
- ☐ Tout croisement avec des goulottes de courants forts se fera à titre exceptionnel, et à angle droit.
- ☐ Elles doivent accepter le montage des équipements mosaïc 45X45 sans adaptateur.
- ☐ Si une goulotte croise un plancher technique ou un faux-plafond, réaliser sur celui-ci un percement de la taille de la goulotte (pour permettre l'acheminement des câbles).

Goulotte de 190mmX50mm en PVC et constituée de trois compartiments au format MOSAIC 45x45mm.

Le compartiment du haut sera réservé au courant faible.

Le compartiment central sera réservé à la fibre optique. Le couvercle central devra être transparent si c'est un réseau classifié (directive technique n°63) afin de visualiser le cheminement de la fibre optique de bout en bout.

Le compartiment du bas sera réservé au courant fort.



3.2.7.6 Points d'accès et travaux particuliers

3.2.7.6.1 Besoins spécifiques au projet

Dans la nouvelle baie murale de desserte à fournir :

Remise en place des éléments démontés de l'ancienne baie :

- 1 Panneau 1U FO
- 1 Panneau 1U 56 RJ45
- 1 Bandeau de prises

Fourniture, mise en place

- 1 panneau 1U 24 RJ45 pour le raccordement des prises RJ45
- 6 panneaux 1U « guide cordons » pour la gestion de câbles.
- 1 plateau (fixé à l'avant) pour pose d'équipements non rackables. D'un bandeau de prises 220V

Fourniture dans la baie des cordons de brassage et de raccordements suivants :

- 5 cordons L=0,5m RJ4/RJ45 CAT3 100Ω 1 ou 2 paires (câblage droit 3-6-4-5/3-6-4-5)
- 10 cordons L=0,5m RJ4/RJ45 CAT6A S/FTP 4 paires (couleur jaune)
- 5 cordons L=0,5m RJ4/RJ45 CAT6A S/FTP 4 paires (couleur blanc)

Fourniture et mise en place des postes de travail complets, avec enjoliveur et blindage, sur les goulottes de desserte. (2 RJ45 cat. 6A blindage à 360° format MOSAIC, plastrons Blanc).

Installation de 3 prises de courant par postes de travail dans le compartiment bas de la goulotte de desserte (de couleur rouge si raccordées sur onduleur, sinon blanche).

La répartition par pièce des postes de travail figure en annexe I (les postes de travail sont repérés par le sigle 2 prises RJ45 catégorie 6a + 3 prises 220V).

L'emplacement précis sera vu en début de chantier entre le SID et le CAN.

Fourniture et installation des câbles 2x4 paires de catégorie 6 classe Ea (100Ω) S/FTP comme précisé au chapitre 2.3.2.3.2. Ces câbles seront installés et raccordés par le prestataire du SID des deux côtés :

- aux prises RJ45 des postes de travail sur les goulottes de desserte.
- sur les modules de desserte capillaire (noyaux RJ45) de la baie de desserte

Réalisation et fourniture de la recette du câblage. Les tests des câbles cuivre à réaliser et sont indiqués dans l'article 3.2.7.6.1

Tous les câbles installés en intérieur devront être conformes aux normes incendie.

3.2.7.6.1 Descriptif Poste de travail cuivre

Prise RJ45 blindées à 360° montées sur leurs supports. (Leur nombre, localisation et fonction sont précisés dans le tableau Réf3).

La prise est standard du type RJ-45 au format MOSAIC ou compatible.

Elle est intégrée dans **un plastron de dimension 45x45mm** inséré dans la goulotte des courants faibles. Ce plastron pourra être identifié par une couleur distincte en fonction de l'utilisation des prises si le besoin est exprimé.

Elle est demandée avec un guide de détrompage et un dispositif de protection contre la poussière. Les contacts sont équipés d'un guide interne sous la forme d'un peigne (pas de contact en forme d'épingle) et leur protection est de 50 µm minimum.

Les prises sont blindées à 360°, de type RJ-45, F/FTP ou S/FTP, **catégorie 6 classe Ea**. Elles garantiront le fonctionnement de l'ensemble de la chaîne de liaison. Elles seront utilisées en classe d'application Ea avec une bande passante **au moins égale à 500 Mhz**.

Elles seront certifiées catégorie 6a conforme à l'ISO ISO 11801. En tout état de cause, elles seront au minimum en adéquation avec le type de câble posé. La prise devra être blindée à 360° avec reprise du feuillard/écran du câble. Elles auront 8 plots plus terre, protection des contacts de 50 µm minimum, protection contre la poussière par volet à guillotine avec ressort de rappel, et contacts équipés d'un guide interne sous la forme d'un peigne. Chaque prise devra pouvoir être identifiée par un pictogramme ou un numéro désignant son utilisation.

Desserte capillaire d'étage

Le titulaire doit garantir le fonctionnement des applications à la fréquence du câble.

Chaque prise est raccordée sur un câble :

☑ Catégorie 6 classe Ea (500 Mhz minimum)

☑ Le câblage horizontal sera en 4 paires torsadées de conducteurs cuivre jauge AWG 23 (0,57mm) d'impédance 100 ohms (sur l'ensemble du câblage), en F/FTP ou S/FTP, avec une gaine LSZH sans plomb conforme aux normes :

- o IEC 60332-1, concernant la non propagation du feu,
- o IEC 60734-1&2, concernant la toxicité et l'acidité des fumées,
- o IEC 61034-2, concernant la densité des fumées.

☑ Zéro halogène (LSOH).

Définition : la distribution horizontale des postes de travail banalisés doit pouvoir transporter l'ensemble des flux rencontrés sur les réseaux VDI du ministère des armées.

Caractéristiques techniques :

Le câble utilisé sera constitué de paires torsadées (1x4, 2x4) avec une impédance caractéristique de **100 ohms**.

En fonction de l'emplacement des prises, de la dimension et de la nature des supports et conduits, le câble installé peut être de type 4 paires ou 2x4 paires (poste standard). Les câbles ne dépasseront pas 90 mètres de longueur installée, finie.

Quel que soit le type de câble utilisé, les rayons de courbure fournis dans les fiches constructrices devront être respectés (rayon de courbure statique et dynamique, en général 8x le diamètre). Interdiction d'effectuer des allers/retours au sein d'une goulotte.

Si la pièce le permet, une sur-longueur de 2 à 3 mètres est à placer dans le faux plafond (ou le faux plancher) à l'aplomb de chaque prise RJ45 (en vue d'un déplacement ultérieur de la prise). Cette sur-longueur sera fixée proprement en love dans le faux-plafond (ou le faux plancher).

Pour préserver le niveau de sécurité requis, la totalité des câbles sera de type écranté et blindé paire à paire **S/FTP ou F/FTP**.

L'âme des brins sera de diamètre 0,5 mm au minimum, en cuivre rouge, pour les deux types de câble (S/FTP et F/FTP).

Au niveau des performances de transmissions pour la voix et les données, ces câbles seront conformes aux exigences de la **catégorie 6a** avec une bande passante au moins égale à 500 Mhz selon les normes en vigueur :

- ☐ Européenne CENELEC EN 50173,
- ☐ Internationale : - ISO/IEC 11801 (2nd édition FDIS 2002)
- ☐ ANSI/TIA/EIA 568.

La norme 6A est une extension de la catégorie 6 avec une bande passante de 500 MHZ, norme ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, **TSB 155 A** et doit être compatible avec la norme 6a ISO/IEC 11801.

Les variations d'impédance ne sont pas souhaitables dans une chaîne de liaison. Le choix de produits validés classe Ea et issus d'un même constructeur est obligatoire.

Câblage

A chaque point de connexion, les 4 paires seront câblées à la prise de l'utilisateur. Les modules de raccordement et les prises « RJ45 » seront câblés selon la norme internationale **ANSI/TIA/EIA 568 B (pour 100 ohms)**.

Une chaîne de liaison homogène est imposée (même fabricant et même catégorie de câble), il sera recherché qu'elle soit installée par un prestataire homologué par ce même fabricant afin de bénéficier de la garantie constructeur (de 20 à 25ans en fonction des marques : Acome, Nexans, etc...).

On distingue la ressource raccordée en fonction des paires utilisées (tableau ci-après) :

Convention EIA/TIA 568B, câblage 100 ohms

RJ 45 du terminal	Code de couleurs des câbles 100 Ω	RJ 45 du SR
1	Blanc/Orange	1
2	Orange	2
3	Blanc/Vert	3
6	Vert	6

4	Bleu	4
5	Blanc/Bleu	5
7	Blanc/Marron	7
8	Marron	8
T	Drain d'écran	T

Raccordement des câbles :

Chacun des câbles 4 paires est raccordé en face arrière des panneaux 19'' (16, 24, 32 ou 48 ports RJ45 blindés catégorie 6a. Le dénudage et le dépairage des câbles seront le plus court possible (dénudage < 10mm et dépairage < 7mm) pour ne pas affecter les performances de la liaison. Pour éviter les tractions et limiter les risques d'arrachement, les câbles seront maintenus. Les câbles seront regroupés en faisceau et maintenus. Les câbles seront positionnés horizontalement, en alignement arrière des panneaux de brassage RJ45.

Récapitulatif des codes couleur :

ÉQUIPEMENTS	CODE COULEUR
Panneau de brassage ressource téléphonique 1 paire	Vert
Panneau de brassage distribution capillaire	Bleu
Panneau de brassage ressource informatique	Jaune
Cordons de brassage informatique	Marquage identifiant le type
Panneau de brassage ressource Spécifique : systèmes particuliers non protégés : Internet, Galilée, badgeuse, gestion du temps,	Gris

Raccordement des câbles capillaires et de rocade cuivre :

Du côté du poste de travail et du répartiteur, le câble 4 paires est raccordé sur une prise RJ45. Dans le but de conserver les caractéristiques et les performances de la liaison, on dénudera et on « dépairera » le câble au minimum (habituellement, en fonction de la prise RJ45 utilisée : **7 mm** maxi de dépairage et **10mm** de dégainage).

Tous les drains des câbles 4 paires seront raccordés à la terre, drain le plus court possible, et au blindage de la prise RJ45 (**reprise à 360°**).

Dans la baie, les câbles 4 paires sont guidés et maintenus le long des châssis 19 pouces, puis guidés et supportés, à l'arrière des panneaux avant d'être raccordés. Les rayons de courbure des câbles respecteront les préconisations du constructeur.

Raccordement des drains et mise à la terre :

Le drain de masse ne devra en aucun cas dépasser du système de la reprise du drain par le connecteur, et ce, pour éviter les effets d'antenne. Bien évidemment, il faudra s'assurer de la continuité de drain jusqu'aux châssis des équipements réseau connectés...

Les panneaux de brassage posséderont des kits de masse à chacune de leur extrémité. Ceux-ci seront donc interconnectés les uns aux autres verticalement, par un conducteur de section 4mm², jusqu'au bornier isolé fixé en pied de baie.

De ce kit de masse, il sera prévu un câble de section 10mm² jusqu'à la barrette de coupure du local technique.

De la barrette de coupure jusqu'à la barrette de terre du bâtiment concerné, la liaison se fera par un câble de 3,5mm², et ceci, pour obtenir une valeur de la terre "logique" du câblage d'une valeur inférieure à cinq ohms.

Toutes les terres devront être interconnectées et toutes les parties métalliques seront maillées.

Les locaux techniques recevront un câble de 3,5 mm² minimum, isolé. Ce câble est raccordé, par dégainage, au local technique, sur une barrette de mise à la terre. Les châssis et baies seront reliés, en étoile, à ces barrettes par des câbles de 10 mm² au minimum.

Si nécessaire, et dans le cas où les bâtiments seraient interconnectés par des câbles de rocade cuivre, les réseaux de terre seront interconnectés par des câbles isolés de 3,5 mm² au minimum.

Tests de câblage des liaisons cuivres

Les tests seront à exécuter si le raccordement est effectué par le SID.

Sinon, ils seront réalisés par le CND (après raccordement des extrémités) qui se garde le pouvoir de faire changer les câbles si la qualité des supports fournis n'est pas en adéquation avec les normes en vigueur.

Les mesures décrites ci-après, permettant d'apprécier la qualité de transmission et la capacité du câblage (jusqu'à 500 MHz pour la catégorie 6a), doivent être réalisées sur la totalité des câbles (après l'expertise visuelle).

La recette finale aura lieu en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

Le Titulaire devra réaliser au préalable tous les tests sur la totalité des câbles afin d'avoir déjà localisé d'éventuels problèmes d'installation.

Ces tests finaux comprendront :

- ☐ Les essais de continuité, d'isolement et de dépairage pour :
- ☐ Vérifier la connectique,
- ☐ Déceler les défauts de croisement et de court-circuit,
- ☐ Déterminer que chaque paire est bien isolée par rapport aux autres paires et par rapport à la terre,
- ☐ Les essais de réflectométrie pour déterminer les longueurs et valider la qualité du câble,

Catégorie 6a, classe Ea, sont à réaliser avec toutes les combinaisons possibles.

- ☐ La vérification des repérages inscrits sur les prises et les bandeaux, ainsi que leur localisation exacte sur les plans de recette.

La recette devra prouver pour chaque liaison (et sur tous les paramètres de la norme) la conformité au standard Catégorie 6a Classe Ea selon les paramètres suivants que l'on retrouve dans la norme **EIA/TIA TSB 155 A**:

Tests en permanence Link à 500 Mhz Mhz

Near-end crosstalk

Return loss

Insertion loss

Far-end crosstalk

Alien crosstalk

Le matériel de test sera de type **EIA/TIA TSB 155 A**. La version logicielle du testeur aura été remise à jour conformément aux dernières versions disponibles par le fabricant, et l'entreprise fournira avant chaque campagne de test le certificat de métrologie de l'appareil datant de moins de 12 mois. Le testeur et l'injecteur seront étalonnés avant chaque usage.

L'ensemble des liaisons installées sera testé selon la méthodologie « **Permanent Link** ». À ce titre les cordons testeurs devront être neufs à chaque lancement de tests, facture du fabricant du testeur à l'appui et changés habituellement en fonction du fabriquant tous les huit cents tests.

3.2.8 Appareillages

Tous les locaux recevront les équipements suivants choisis dans une gamme complète d'appareillage à encastrer ou en applique, finition blanc :

Interrupteurs :

Placés à 1,20 m du sol, IP55 dans l'atelier (1,50 m du sol).

Prises de courant

Les prises de courant seront du type normalisé, définies comme ci-dessous et comportent une borne de terre.

Les prises 10/16 A, 2P+T seront conformes à la norme NFC 61.303 et pourront recevoir des broches de diamètre 4 et 4,8 mm.

Dans l'atelier, les prises de courant seront munies de volet, en matière isolante et de degré de protection IP55 (six unités).

En plus des prises prévues au niveau des postes de travail, il sera mis en place :

3 prises supplémentaires par local.

Bornes de recharge murale en extérieur pour recharge des véhicules de la régie :

Deux bornes de recharge seront installés en façade du bâtiment. Celles-ci auront les caractéristiques suivantes : 7,4 Kw 32 A en monphasé (similaire ou équivalente à la borne de recharge EVlink Pro AC 1 Ph).

3.2.9 Sécurité incendie

Le titulaire de la présente section technique devra la fourniture et pose d'une alarme de type 4. Elle sera composée de plusieurs haut-parleurs ainsi que des boutons d'alarme manuel.

Le but étant que le signal sonore soit audible en tout point du bâtiment, même dans les zones bruyantes. La diffusion de l'alarme générale d'évacuation sera audible de tout point du bâtiment pendant le temps nécessaire à l'évacuation, avec un minimum de 5 minutes et sera réalisée par sirènes d'évacuations diffusant une tonalité conforme à la norme AFNOR 32001 afin de permettre une évacuation rapide de l'établissement.

3.2.9.1 Déclencheurs manuels

Les déclencheurs manuels seront conventionnels, de couleur rouge et implantés à chaque issue d'évacuation ou de secours à une hauteur de 1m30 au-dessus du sol. Ils seront munis d'une LED rouge permettant d'identifier facilement le dispositif en alarme et d'un volet translucide de protection.

Des déclencheurs manuels devront être installés à proximité des sorties du bâtiment.

3.2.9.2 Diffuseurs lumineux

Il sera installé dans l'ensemble des sanitaires des diffuseurs lumineux.

Ces diffuseurs lumineux seront certifiés EN54-23 et conforme aux exigences du règlement NF508 et au référentiel de « bonnes pratiques sur l'évacuation des personnes en situation de handicap dans les E.R.P ».

Ils seront positionnés au plafond ou en position murale, ils diffuseront une intensité de 50 candelas maximum, la lumière émise sera de couleur rouge (Cf NF EN 5423).

3.3. Mise en œuvre et contrôles

Les installations électriques du bâtiment, seront vérifiées par un organisme agréé, désigné et rétribué par le titulaire, cet organisme délivrera le procès-verbal de conformité pour le bâtiment.

Les vérifications comprennent :

- Les mesures d'isolement par rapport à la terre et entre les conducteurs, avant la mise sous tension,
- Les mesures de résistance des prises de terre,
- La vérification de la parfaite continuité des circuits de terre de toutes les masses métalliques des installations,
- Le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs,
- Le contrôle des organes de protection, notamment calibres des coupe-circuit ou disjoncteurs, réglages de ces derniers et vérification des protections contre les court-circuits et les surintensités.

Les essais portent sur :

- Le bon fonctionnement des organes de sécurité,
- La mise sous tension des installations et la vérification de leur bon fonctionnement, y compris les récepteurs,
- Le contrôle de l'équilibrage des phases,
- Les mesures des chutes de tension et des intensités dans les câbles (installations en charge nominale).

Article 4. Normes et réglementations

Les DTU sont d'application obligatoire dans les marchés de l'État.

L'entreprise veillera à respecter les normes et réglementations en vigueur au jour de la remise des offres.

4.1 Normes et références VDI

L'état de l'art de l'ingénierie de câblage respecte les normalisations suivantes :

- TIA/EIA-568-C,
- ISO/IEC 11801.

La norme 6a est une extension de la catégorie 6 avec une bande passante de 500 MHz, norme ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, TSB 155 A et doit être compatible avec la norme 6a ISO/IEC 11801.

L'ISO/IEC 11801 est une évolution du standard EIA/TIA 568A qui définit les normes et les règles relatives au câblage structuré de bâtiment, ainsi que les exigences électriques des câbles et connecteurs garantissant la transmission de communication voix, données, images.

4.1.1 Normes de câblages

- ISO/IEC et EN :
 - o ISO/IEC 11801 2nd Edition : Sept. 2002 (Class D2002/E),
 - o ISO/IEC 11801 ED.2.1 Mai 2008 (Class Ea Channel),
 - o EN 50173-2 ; EN 50173-5 Mai 2007 (Class D2202E),
 - o EN 50174-Séries : 2008,
 - o TR24750 (Channel) 2007.
- TIA/EIA-568-B
 - o TIA/EIA-568-B.2 : Avril 2001 (Cat 5e = Class D2002),
 - o TIA/EIA-568-B.2-1 : Juin 2002 (Cat 6 = Class E),
 - o TIA/EIA-568-B.2-10 : Février 2008 (Cat 6a Channel only),
 - o TIA/TSB-155 Mars 2007,
 - o TIA/TSB-155a 2010.

4.1.2 Normes de résistance au feu

- CEI 61034 relative à la densité des fumées dégagées,
- CEI 60754-1 relative à la toxicité des gaz,

- CEI 60754-2 relative à la corrosivité des gaz,
- CEI 60332-1 relative au retardateur de flamme,
- CEI 60332-3C relative à la résistance au feu.

4.1.3 Normes courant fort

- NF C 15-100,
- DIN 18012.

4.1.4 Normes techniques réseaux

Elle concerne :

- La construction,
- La structure,
- La réalisation,
- Les performances exigées des segments de câbles et des composants,
- Les exigences de conformité,
- Les procédés de mesures pour le contrôle des systèmes de câbles,
- Les exigences en matière de sécurité (électrique, incendie, etc.),
- Les exigences de compatibilité électromagnétique (CEM).

4.2 Normes AFNOR

Pour le ministère de la défense un référentiel des normes agréées par l'Europe a été développé par l'AFNOR. Ce document intitulé CENELEC EN 50174 est composé de trois tomes couvrants les phases suivantes :

- Phase de spécification,
- Phase d'installation,
- Phase d'exploitation.

Elles constituent le support normatif du ministère des armées. Elles sont mises à disposition par le centre de normalisation de défense (DGA) sous l'appellation d'intranormes :

- EN 50174-1 sept 2009 : Intranormes pour le Ministère des Armées – Spécification de l'installation et assurance de la qualité 1.
- EN 50174-2 sept 2009 : Intranormes pour le Ministère des Armées – Planification est pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments 2.

EN 50174-3 sept 2009 : Intranormes pour le Ministère des Armées – Planification est pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments 3.