



**MINISTÈRE
DES ARMÉES
ET DES ANCIENS
COMBATTANTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Secrétariat général
pour l'administration**



SID-Nord-Ouest

Bureau de Maîtrise d'Œuvre de Rennes

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

ST 09

CFA

Identifiant COSI : 457066

RVC – BRUZ (35) – DGA MI

Bâtiment FAYOL – Niveau 01

**Rénovation du Pôle Médecine de Prévention
et du Pôle d'Action Sociale**

Avril 2026



**Nord-Ouest
Rennes**

**Bureau de Maîtrise d'œuvre
ASC 2 Marc RUCET
02 23 35 27 53
marc.rucet@intradef.gouv.fr**

Indice	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par	Nature / Motif de l'évolution
A	06/10/2025	M. RUCET	J.-M. LECLERC	J.-M. LECLERC	
B	28/04/2026	M. RUCET	J.-M. LECLERC	J.-M. LECLERC	Titre

SECTION TECHNIQUE N°09 : CFA

TABLE DES MATIERES

1. DEFINITION DES TRAVAUX :	3
1.1 DESCRIPTION SOMMAIRES DES TRAVAUX :	3
1.2 LIMITES DE PRESTATIONS :	3
1.3 CONTRAINTES	4
2. DONNEES DE REFERENCE :	4
2.1 GENERALITES :	4
2.2 LOIS, DECRETS ET ARRETES :	4
3. SUPPORTS DE DISTRIBUTIONS :	5
3.1.1 CHEMINS DE CABLES METALLIQUE :	5
3.1.1.1 LOCALISATION	5
3.1.1.2 MISE EN ŒUVRE	5
3.1.1.3 EXIGENCES ANTI-COMPROMISSION	6
3.1.1.4 PROTECTION PHYSIQUE DES CHEMINS DE CABLES TRANSPORTANT DE SI CLASSIFIES	6
3.1.1.5 PROTECTION PAR CONDUIT CAPRIPLAST DES CABLES TRANSPORTANT DES SI CLASSIFIES	7
3.1.2 GOULOTTE PVC	7
3.1.3 ETIQUETAGE	8
4. CABLAGE	8
4.1 CABLAGE CUIVRE INFORMATIQUE	8
4.1.1 GENERALITES	8
4.1.2 ETIQUETAGE	9
4.2 CABLAGE OPTIQUE	9
4.2.1 ETIQUETAGE	10
5. PRISES	10
5.1 PRISES RJ45	10
5.2 PRISES FIBRE OPTIQUE	10
6. POSTE DE TRAVAIL, COMPOSITION DES BLOCS « POINT D'ACCES »	10
6.1 GENERALITES	10
6.2 COMPOSITION DES POSTES	11
6.3 LOCALISATION ET QUANTITES	11
7. NOMMAGE - IDENTIFICATION	11
7.1 NOMMAGE – CODE COULEURS D'IDENTIFICATION DES MATERIELS	11
7.2 BAIES, ROCADES, PANNEAUX DE BRASSAGE ET PRISE DE DISTRIBUTION	12
7.3 CORDONS DE BRASSAGE (JARRETIERES)	12
8. RECETTE :	12
8.1 GENERALITES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
8.2 PRINCIPE	12
8.3 LIENS DE CABLAGE SYMETRIQUES	13
8.3.1 MESURES	13
8.3.2 RESULTATS	13
8.4 LIENS FIBRE OPTIQUE	13
8.5 RESEAU DE CONTINUITE DE MASSE ET MISE A LA TERRE	14
8.6 CERTIFICATION DU CABLAGE	14
8.7 DOCUMENTATION FINALE	14
9. FORMATION DU PERSONNEL	14

SECTION TECHNIQUE N°09 : CFA**1. DEFINITION DES TRAVAUX :****1.1 Description sommaires des travaux :**

Le présent document a pour objet de décrire les travaux du lot courants faibles en vue de la réhabilitation du pôle santé, situé au niveau 01 du bâtiment FAYOL.

Le niveau de sensibilité maximale est « secret ».

Le titulaire du présent lot doit d'une façon générale, les travaux suivants :

- La dépollution des différents câbles cuivres et optiques ainsi que l'appareillage.
- La fourniture du dossier pré-installation pour validation par la DANZ OUEST.
- La fourniture et pose de goulottes techniques et des chemins de câbles.
- Le réseau informatique interne constitué par les supports physiques des liaisons de données entre les différents locaux et le local technique réseau S2NA A017, situé au niveau inférieur :
 - câbles cuivres,
 - câbles optiques
 - blocs connecteur,
- Nommage spécifique suivant prescription de la DGAMI
- La fourniture du dossier post-installation pour validation par la DANZ OUEST.
- La recette des liaisons cuivres et optiques des câbles de transport et de distribution avec la fourniture et la rédaction des fiches de mesures correspondantes.

La liste de matériels courant faible mis en place sera à renseigner par l'entreprise.

Les prestations comprennent également :

- La présentation d'échantillons.
- Tous les relevés nécessaires à la bonne exécution des travaux.
- Le rebouchage des saignées et des réservations selon les normes et les règles de l'art.
- Le repérage de tous les circuits.
- Le contrôle des installations, pour les essais et la mise en service.
- Les frais pour l'agrément des matériels non normalisés.
- Les plans de récolement.
- Les essais et mise en marche des installations.
- La protection de tous les appareillages jusqu'à la réception provisoire des travaux.
- Le nettoyage en cours et en fin de travaux, ainsi que l'enlèvement des gravois, déchets et emballages.
- Le remplacement, sur le site, des matériels défectueux pendant la période de garantie.
- Les frais occasionnés par ce remplacement (transport, mise en œuvre, fourniture)

Ainsi, sont compris l'ensemble des fournitures, prestations, obligations et propositions pour obtenir une complète et parfaite réalisation du projet et un bon fonctionnement de l'ensemble des installations, suivant les règles de l'Art, les documents du marché et les réglementations en vigueur.

L'entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis, puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

Tranche optionnelle bâtiment VATTEL :

- Travaux similaire pour les locaux SSO, AS2, AS1 et ASO du bâtiment VATTEL, suivant implantation précisée au paragraphe 6.3 de ce même document.

1.2 Limites de prestations :

Sont dus par la ST01 « Démolition - Désamiantage » :

- Les percements et les rebouchages dans les planchers ou maçonneries.

- L'ensemble des réservations et rebouchages intérieurs pour le passage des gaines et chemins de câbles.

Sont dus par la ST03 « Cloisons -Isolation » :

- La réalisation des découpes des faux plafonds sur indication de la ST Electricité.

La DANZ OUEST Rennes a la responsabilité de l'installation du réseau téléphonique et informatique sur le site. En conséquence, la DANZ OUEST réalisera les opérations suivantes :

- Contre recette et validation du câblage.

1.3 Contraintes

Les carottages entre les niveaux 0 et 1 devront être en nombre suffisant pour faire face aux besoins futurs de la desserte terminale de courant faible des niveaux 2 et 3.

Les chemins de câbles entre les carottages et le plafond devront être protégés par un coffrage.

Les câbles optiques de niveau secret devant être en circuit approuvé, la partie qui sera dans l'emprise de l'assistance sociale devra être capotée scellée, car contrairement à la partie antenne médicale il n'y aura pas de contrôle d'accès.

2. DONNEES DE REFERENCE :

2.1 Généralités :

Les installations sont établies suivant les règles de l'art, les prescriptions des lois, décrets, arrêtés, circulaires et instructions ministérielles, préfectoraux, communaux, en vigueur, les règles et les guides des normes UTE, AFNOR, les DTU, conformément à l'article 23.1 du CCAG.

Si de nouveaux documents entraient en vigueur pendant la durée des travaux, l'entrepreneur est tenu d'en avertir le maître d'œuvre en indiquant les répercussions sur les ouvrages en cours.

2.2 Lois, décrets et arrêtés :

Dans l'étude et l'exécution de son marché, l'entrepreneur doit tenir compte :

- **Textes généraux :**
 - Le code du travail,
 - Le code de l'urbanisme,
 - Le code de la santé publique,
 - Le code des marchés publics
 - Le règlement sanitaire départemental
 - C.C.T.G (cahier des clauses techniques générales).
 - Arrêté du 31 janvier 1986 : Règlement de sécurité concernant la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation,
 - Règlement de sécurité concernant la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation (JO de mars 1986),
 - Arrêté du 30 mai 1989, relatif aux dispositifs de sécurité collective,
 - Le code de la Construction et de l'Habitation (Partie Législative et Réglementaire),
- **Textes concernant les communications électroniques à très haut débit en Fibre Optique :**

Le déploiement du réseau devra satisfaire aux règles de l'art et être conforme aux normes en vigueur, soit notamment :

 - La loi de modernisation de l'économie (LME) n° 2008-776 du 4 août 2008 et les décrets d'application de l'article 109 :
 - Décret n°2009-54 du 15 janvier 2009 relatif à la convention entre opérateur et propriétaire portant sur l'installation, la gestion, l'entretien et le remplacement de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique dans un immeuble,
 - Décret n°2009-53 du 15 janvier 2009 relatif au droit au très haut débit pris en application du II de

- Décret n°2009-52 du 15 janvier 2009 relatif à l'installation de lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique dans les bâtiments neufs,
- Les articles L.115-1-1, R.111-1 et R.111-14 et suivants du code de la construction et de l'habitat,
- Les avis et recommandations de l'ARCEP,
- UTE C 15-900 Guide Pratique – Mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues,
- NF C 15-100 – Installations électriques basse tension.

En aucun cas l'entrepreneur ne peut prétendre que les erreurs ou omissions dans le présent dossier, le dispensent d'exécuter les travaux suivant la réglementation en vigueur et les règles de l'art.

3. SUPPORTS DE DISTRIBUTIONS :

Nous appelons "distribution" le câblage entre une baie informatique et les connecteurs disposés dans les bureaux, laboratoires, etc. permettant la connexion des postes de travail.

3.1.1 Chemins de câbles métallique :

3.1.1.1 Localisation

Hors bureau, laboratoires, etc., le câblage doit emprunter des chemins de câbles métalliques comme décrits avec les mêmes exigences en matière d'anti-compromission et d'étiquetage.

3.1.1.2 Mise en œuvre

Le câblage doit emprunter des chemins de câbles métalliques type dalle "marine" perforée, compatible avec des capots "clipsable", suspendus ou fixés au mur en hauteur. Ces chemins doivent être constitués de différentes parties qui s'assemblent par vissage. Une mise à la terre doit être réalisée tout au long du cheminement.

La fixation des chemins de câble doit supporter le poids du câblage transporté. Il est nécessaire de se référer aux fiches techniques des constructeurs pour connaître les contraintes admissibles.

Deux chemins de câbles ne doivent pas se rejoindre à angle droit, des modules virage doivent être utilisés. Le rayon de courbure de ces virages doit respecter les contraintes de courbures des câbles optiques, indiqués dans les fiches techniques des câbles, pour ne pas endommager les brins optiques.

Le chargement des chemins de câble ne doit pas dépasser la hauteur du rebord des chemins. Les câbles doivent être fixés sur les chemins par des colliers de serrage qui doivent laisser la possibilité de coulisser les câbles à l'intérieur.

Si l'usage d'un chemin de câbles n'est pas possible, un support doit guider et protéger les câbles par des conduits, gaines ou tous moyens adaptés.



3.1.1.3 Exigences anti-compromission

La distribution des rocadés doit être réalisée de manière à permettre une inspection visuelle aisée et rapide de l'intégrité du câblage.

Le croisement de chemins de câbles courants faibles avec d'autres chemins de câbles doit se faire à 90 degrés.

Les chemins de câbles transportant des câbles cuivres doivent être éloignés d'au moins :

- 30 cm des chemins de câbles courants forts ou transportant des câbles antennes installés parallèlement.
- 30 cm des équipements pouvant générer des rayonnements électromagnétiques comme des tubes fluo, fours micro-ondes, bornes Wifi, antennes, moteurs électriques, etc.

Une distance de 10 cm minimum doit séparer les chemins câbles transportant des câbles cuivres véhiculant des SI de classifications différentes.

Les fibres optiques et/ou les câbles cuivres véhiculant des SI de classifications différentes ne doivent pas emprunter le même chemin de câbles.

Les pénétrations de câbles (courants faibles et courant fort) dans une Zone Réservée ou Sécurisée doivent être regroupées afin de faciliter l'éventuelle installation de filtres tout en respectant les contraintes d'éloignement listées ci-dessus.

L'infrastructure de câblage des dessertes Secret ne doit pas partager d'infrastructure avec d'autres niveaux de classification. Les chemins de câbles doivent respecter les contraintes CEM correspondants à la sensibilité des câbles qu'ils transportent.

Les descentes verticales et les chemins de câble disposés à moins de 1,80 m du sol doivent permettre la protection du câblage. La protection pourra être réalisée par capotage et cerclage ou par la mise en place de cloisons pouvant disposer de portes verrouillées.

Les fibres optiques doivent pénétrer en cage de Faraday ou en baie informatique CEM via des guides d'ondes adaptés et identifiés.

Les câbles cuivres doivent pénétrer en cage de Faraday ou en baie informatique CEM via des filtres courants faibles conformes aux normes en vigueur.

3.1.1.4 Protection physique des chemins de câbles transportant de SI classifiés

Dans les bâtiments avec contrôle d'accès, les chemins de câbles transportant des fibres optiques et / ou des câbles cuivres véhiculant des SI de niveau Secret ou plus ne doivent pas être capotés, cerclés ou scellés sauf sur besoins spécifiques exprimés par DGA-MI.

Dans les bâtiments sans contrôle d'accès, les chemins de câbles transportant des fibres optiques et / ou des câbles cuivres véhiculant des SI de niveau Secret ou plus doivent être capotés, cerclés et scellés sauf sur précision contraire exprimés par DGA-MI.

Les capots doivent être de type "clipsables" afin de permettre une accroche ferme sur les chemins de câbles.

Les cerclages doivent être :

- Métalliques.
- Positionnés à chaque extrémité des capots.
- Positionnés autant que besoin le long des capots pour interdire tout décapotage.
- Suffisamment serrés pour interdire le glissement le long des chemins de câbles.

Exemple 1 de capot "clipsable" permettant une accroche ferme sur le chemin de câbles.



Exemple 2 de capot "clipsable" permettant une accroche ferme sur le chemin de câbles.



3.1.1.5 Protection des câbles transportant des SI classifiés

Lorsque l'utilisation de chemins de câbles n'est pas possible, le transport protégé des fibres optiques et / ou des câbles cuivres véhiculant des SI classifiés peut se faire via un conduit type CapriPlast transparente.

Si l'utilisation du conduit en un seul tenant n'est pas possible, les différents conduits doivent être raccordés grâce à des raccords Judodix métallique. Le raccord Judodix doit permettre sa condamnation par pose d'un scellé.

3.1.2 Goulotte PVC

Dans les bureaux, laboratoires, etc., le câblage doit emprunter des goulottes positionnées dans les locaux comme décrit dans le §10.3. Ces goulottes doivent posséder 3 compartiments permettant le montage direct de connecteurs 45x45mm. Les compartiments doivent être, de haut en bas, dédié au :

- Câblage cuivre véhiculant des SI non-classifiés.
- Câblage optique.
- Câblage courant fort.

Le câblage cuivre destiné à véhiculer des SI classifiés doit emprunter des goulottes simple compartiments positionnées à 10 cm minimum des autres câblages cuivres.

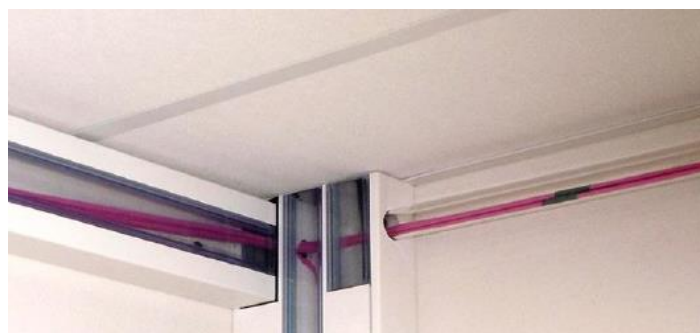
Les goulottes cheminant le câblage cuivre véhiculant des SI classifiés ou le câblage optique doivent être fermées par des couvercles transparents. L'utilisation de protection de jonctions n'est pas admis.

Si l'utilisation de goulotte n'est pas possible, ces câbles doivent cheminer dans un tube transparent.

Goulotte 3 compartiments dédiés :



Méthodes pour pose de jonction transparente :



3.1.3 Etiquetage

Les chemins de câbles doivent être exclusivement dédiés aux courants faibles et identifiés à l'aide d'étiquettes fixées sur

l'axe, tous les deux mètres et à chaque changement de direction.

Les étiquettes doivent être de dimension 55mm x 55mm et de couleur jaune. Le texte doit être de couleur noire.



Une étiquette indiquant le plus haut niveau de sensibilité de l'information doit être apposée à côté des étiquettes jaunes définies ci-dessus.

Ces étiquettes doivent être de dimensions 55mm x 55mm. Leur code couleur doit être conforme aux codes couleur présentés ci-dessous. L'étiquette de niveau SECRET doit indiquer la référence à l'article 413-9 du Code pénal.



4. CABLAGE

4.1 Câblage cuivre informatique

4.1.1 Généralités

Le câblage cuivre entre les armoires de brassage doit être assuré grâce au tirage des câbles raccordés à des panneaux de brassage RJ45 (à chaque extrémité du câblage) placés dans les armoires.

Les câbles doivent :

- Posséder 8 brins torsadés par paires, écrantées 4 paires.
- Posséder un écran en aluminium et/ou de tresses de blindage contre les perturbations électromagnétiques.
- Respecter les spécifications de la catégorie 6a S/FTP de ISO/IEC 11802 Ed 2.2.
- Être conformes à la norme EN 50173 pour ce qui concerne la gaine zéro halogène (LSOH) et ne pas propager les flammes.
- Posséder une impédance caractéristique de 100 OHMS +/- 10.
- Être connectés à une prise RJ45 positionnés en goulotte.

Les câbles utilisés exclusivement en intérieur doivent posséder les caractéristiques mécaniques et climatiques minima d'usage intérieur.

Ces câbles doivent cheminer en goulotte courants faibles dédiée ou dans un compartiment dédié d'une goulotte courants faibles.

Les câbles utilisés en extérieur pour tout ou partie dans des fourreaux et des chambres de tirage doivent posséder les caractéristiques mécaniques et climatiques minima d'usage extérieur comme un ruban

général synthétique pour la protection mécanique et électrique ainsi qu'un ruban d'étanchéité double face aluminium/copolymère d'éthylène (aluminium vers l'intérieur). La gaine extérieure doit être en polyéthylène de couleur noir basse densité.

Ces câbles doivent être posés suivant les règles de l'art. Il convient en particulier d'éviter de griffer l'isolant, et/ou de le soumettre à des tractions trop importantes. Les écrans de câbles seront à relier au plus court (sur moins de 5 cm) à la masse côté répartiteur. Une vérification concernant le dépairage, la continuité et l'absence de court-circuit doit être effectuée. Des mesures doivent être systématiquement réalisées pour valider la chaîne de liaison de chaque câble conformément aux normes en vigueur (ANSI/TIA/EIA-568-B.2.10 et ISO/IEC 11801:2002), pour la paradiaphonie et l'affaiblissement. Une mesure de la longueur du câble doit également être effectuée. Toutes ces données doivent faire l'objet d'un cahier de recettes clair obligatoirement remis à la fin des travaux.

Des mesures doivent être systématiquement réalisées pour valider la chaîne de liaison de chaque câble conformément aux normes en vigueur (ANSI/TIA/EIA-568-B.2.10 et ISO/IEC 11801:2002), pour la paradiaphonie et l'affaiblissement. Une mesure de la longueur du câble doit également être effectuée. Toutes ces données doivent faire l'objet d'un cahier de recettes clair obligatoirement remis à la fin des travaux.

4.1.2 Etiquetage

Les travaux CFa doivent respecter le plan de nommage des composants de l'infrastructure réseau de DGA-MI n° DGA01I23018238/SMQ/S2NA/SDE/CP-BRU-BRUZ du 29 février 2024.

Les noms de rocade utilisés doivent faire l'objet d'une validation auprès des Correspondants Réseaux d'Infrastructures CFa.

Le code couleurs du plan de nommage est repris au paragraphe 7 de ce même document. Il doit s'appliquer sur toute l'infrastructure réseau informatique.

4.2 Câblage optique

Le câblage optique doit être assuré grâce à l'éclatement des câbles optiques dans des tiroirs optiques placés dans les armoires. Le code couleur des fibres doit respecter les normes TIA/EIA 598A et IEC 304 comme ci-dessous :

- | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------|
| - Fibre 1 = Bleu | - Fibre 5 = Gris | - Fibre 9 = Jaune |
| - Fibre 2 = Orange | - Fibre 6 = Blanc | - Fibre 10 = Violet |
| - Fibre 3 = Vert | - Fibre 7 = Rouge | - Fibre 11 = Rose |
| - Fibre 4 = Marron | - Fibre 8 = Noir | - Fibre 12 = Cyan |

Les câbles optiques utilisés doivent être de type monomode OS2 pourvus de connecteurs type LC de couleur bleue (ou, uniquement si une exigence métier l'impose, de type multimode OM4 pourvus de connecteurs type LC de couleur beige).

Les câbles optiques utilisés exclusivement en intérieur doivent être à structure serrée et posséder les caractéristiques mécaniques et climatiques minima d'usage intérieur. Ils ne doivent pas excéder 20mm de diamètre extérieur. La gaine du câble doit être zéro halogène et ne pas propager les flammes.

Les câbles optiques utilisés en extérieur pour tout ou partie dans des fourreaux et des chambres de tirage peuvent être à structure libre. Ils doivent posséder les caractéristiques mécaniques et climatiques minima d'usage extérieur comme la protection contre l'eau, les rongeurs et tout environnement qu'ils sont amenés à côtoyer. Ils ne doivent pas excéder 20mm de diamètre extérieur. Afin de se prémunir contre des agressions lors de travaux, ces câbles optiques doivent comporter un feuillard d'acier de protection.

Les câbles optiques doivent être posés en respectant les contraintes des fournisseurs en ce qui concerne l'écrasement, la traction et le rayon de courbure.

Les spécifications du constructeur doivent accompagner la fourniture des câbles ainsi que les mesures effectuées sur chaque fibre après la connectivisation.

Les câbles de desserte optiques doivent :

- Être de type monomodes OS2 (ou, uniquement si une exigence métier l'impose, de type multimode OM4).
- Être composés de 2 brins optiques
- Posséder une gaine externe enrobant le câble.
- Posséder une solution de renfort garantissant un maintien solidaire entre le connecteur et la gaine externe afin de protéger la fibre contre les efforts de traction.
- Posséder une structure non métallique avec une protection de 600µm minimum.
- Posséder une gaine de protection de 2,5 mm par fibre.
- Être diélectriques.
- Posséder un faible encombrement.

- Posséder une gaine externe avec retard aux flammes (NPF), zéro halogène (LSOH) et résistante aux UV.
- Posséder un renforcement par mèche d'aramide (Kevlar).
- Permettre le montage direct de connecteurs mâles aux deux extrémités. Ces connecteurs peuvent être de type LC ou SC. Ils peuvent être de type ST uniquement si il y a un besoin de compatibilité avec l'existant.
- Être connectés à une prise fibre optique positionnée en goulotte.

Les câbles de desserte optique doivent être posés en respectant les contraintes des fournisseurs en ce qui concerne l'écrasement, la traction et le rayon de courbure.

Les spécifications du constructeur doivent accompagner la fourniture des câbles ainsi que les mesures effectuées sur chaque fibre après la connectivisation.

4.2.1 Etiquetage

Les travaux CFa doivent respecter le plan de nommage des composants de l'infrastructure réseau de DGA-MI n° DGA01I23018238/SMQ/S2NA/SDE/CP-BRU-BRUZ du 29 février 2024.

Le code couleurs du plan de nommage est repris au paragraphe 7 de ce même document. Il doit s'appliquer sur toute l'infrastructure réseau informatique.

Les noms de rocade utilisés doivent faire l'objet d'une validation auprès des Correspondants Réseaux d'Infrastructures CFa.

Chaque câble optique doit être étiqueté de façon visible et lisible à chaque extrémité du câble, à chaque changement de direction, après chaque virage et changement de pièce.

5. PRISES

5.1 Prises RJ45

Les prises RJ45 (ISO8877) doivent être aux conformes spécifications de la catégorie 6a des normes ANSI/TIA/EIA-568-B.2.10 et ISO/IEC 11801:2002. Elles doivent :

- Être au format 45x45mm.
- Posséder un volet anti-poussière.
- Être blindées (9 points) avec la reprise de l'écran sur 360° et pourvus d'un dispositif permettant la connexion de l'écran du câble pour assurer une parfaite immunité électromagnétique du réseau.
- Reliées à des panneaux de brassage RJ45 installés dans l'armoire de distribution cuivre, situées dans un LTR, grâce à des câbles de desserte cuivre.

5.2 Prises fibre optique

Les prises fibre optique doivent :

- Être au format 45x45mm.
- Posséder 1 connecteur duplex de type SC de couleur bleue concernant les fibres monomodes (ou, uniquement si une exigence métier l'impose, beige concernant les fibres multimodes).
- Reliées à des tiroirs optiques installés dans l'armoire de distribution optique, situées dans un LTR, grâce à des câbles de desserte optique 2 brins de type monomode OS2.

6. POSTE DE TRAVAIL, COMPOSITION DES BLOCS « POINT D'ACCES »

6.1 Généralités

C'est le point d'accès banalisé au réseau qui permet à l'utilisateur de connecter ses ressources informatiques, téléphoniques et de la vidéo.

Voir la composition du point d'accès dans §6.3

Les blocs "point d'accès" doivent être judicieusement positionnés, en goulotte au pied des cloisons, en adéquation avec l'emplacement du mobilier existant ou à venir de façon à limiter la longueur des câbles entre les connecteurs et le matériel connecté au réseau.

Les connecteurs RJ45 doivent être reliés à des panneaux de brassage RJ45 installés dans une armoire de distribution cuivre, située dans un LTR, grâce à des câbles de desserte cuivre avec les mêmes contraintes et conditions que spécifiées dans le §9.4.2.

Les connecteurs FO duplex doivent être reliés à des tiroirs optiques installés dans une armoire de distribution optique, située dans un LTR, grâce à des câbles de desserte optique avec les mêmes contraintes et conditions que spécifiées dans le §9.4.3.

6.2 Composition des postes

Sur les plans le poste de travail est de deux types différents :

- Le bloc BADR comprenant :
 - 3 connecteurs RJ 45 raccordés à l'étage inférieur.
 - 4 prises confort (2P+T 10/16A 250V) dont une secourue
- Le bloc BANS comprenant :
 - 3 connecteurs RJ 45 raccordés à l'étage inférieur.
 - 1 connecteur optique (ayant 2 brins) dont l'usage typique est l'informatique secret raccordé à l'étage inférieur
 - 4 prises confort (2P+T 10/16A 250V) dont une secourue

Les prises seront montées sur réceptacle du type UTE/SHUKU (2P+T, 10/16A, 250V) respectant les normes NFC 61303 et NFC 15100.

Dans l'ensemble de la distribution, il faut prévoir une réserve de 30% dans les chemins de câbles et dans les goulottes verticales et horizontales.

6.3 Localisation et quantités

Type local	nb de locaux par bâtiment	nb de blocs BADR par local	nb de blocs BANS par local
Local SSA	1	0	2
Local MED1	1	0	2
Local MED2	1	0	2
Local INF1	1	0	2
Local INF2	1	0	2
Local ASA	1	1	0
Local LA1	1	2	0
Local LA2	1	2	0
Local SDS	1	0	2
Local BIO	1	1	0
Local PSV	1	2	0
Local SSA	1	2	0
Local SSO	1	1	0
Local AS1	1	2	0
Local AS2	1	2	0
Prestation supplémentaire éventuelle bat V			
Local SSO	1	1	0
Local AS2	1	2	0
Local AS1	1	2	0
Local ASO	1	1	0

7. NOMMAGE - IDENTIFICATION

7.1 Nommage – Code couleurs d'identification des matériels

Les travaux CFa doivent respecter le plan de nommage des composants de l'infrastructure réseau de DGA-MI n° DGA01I23018238/SMQ/S2NA/SDE/CP-BRU-BRUZ du 29 février 2024.

Le code couleurs du plan de nommage est repris ci-dessous. Il doit s'appliquer sur toute l'infrastructure réseau informatique.

7.2 Baies, Rocades, Panneaux de brassage et prise de distribution

Niveau de confidentialité	Étiquettes		Bagues	Colliers de serrage
	Fonds	Écritures		
Téléphonie	Blanc	Noire	-	-
Non-Protégé				
Prise de Distribution Diffusion Restreinte				
Diffusion Restreinte IAG (hors Prise Distribution)	Orange	Blanche	Orange	Jaune (si rocade métier)
Diffusion Restreinte IST (hors Prise Distribution)				
Secret IAG	Vert	Blanche	Verte	
Secret IST				
Secret Spécial France	-	-	-	
GTC	Orange	Blanche	Marron	Marron
Vidéosurveillance	Orange	Blanche	Bleue	Bleu
CADI (Secret)	Vert	Blanche	Rouge	Rouge
CADI (DR)	Blanc	Noir	Rouge	Rouge

Notes :

- Les bagues sont positionnées sur les câbles de rocade dans les chambres de tirage, en entrée, en sortie et à chaque extrémité.
- Les colliers de serrage plastiques (Tyrap, Colson, Colring, Rilsan) doivent servir à attacher ensemble les câbles GTC, Vidéosurveillance ou CADI dans les chemins de câble.

7.3 Cordons de brassage (jarretières)

Niveau de confidentialité	Jarretières cuivre	Bagues de jarretières optique
Non Protégé	Blanche	Blanche x 1
Téléphonie	Grise	-
Diffusion Restreinte IAG	Orange	Orange x 1
Diffusion Restreinte IST		
Secret IAG	Verte	Verte x 1 + Violette x 1
Secret IST		
Secret Spécial France	-	Verte x 1 + Noire x 1
GTC		Marron x 1
Vidéosurveillance		Bleue x 1
SecDef actuel (SYMMETRY)		Rouge x 1

8. RECETTE :

8.1 Principe

La conformité de l'installation doit être vérifiée par rapport aux spécifications du présent document sur la base des critères suivants :

Les tests de certification de la conformité avec la norme ISO/CEI 11801, 3e édition, pour les canaux et liaisons conformément à la norme CEI 61935-1 "Câbles symétriques installés selon la série de normes ISO/CEI 11801-1 et normes connexes" pour les câblages en cuivre ou ISO/CEI 14763-3 "Test de câblage fibre optique".

- Conformité au dossier technique présenté au début des travaux, avec les schémas de gestion des câbles et d'implantation des prises.
- Connexion des câbles.
- Marquage des prises distribuées et des armoires de distribution.
- Continuité de masse et mise à la terre systématique.
- Qualité du montage.
- Rebouchage de tous les trous.
- Équipements : implantation, quantités.
- Dossiers d'essai et de contrôle.
- Validité des essais.

Les équipements de tests doivent être homologués et disposer d'un étalonnage en cours de validité, soit inférieur à un an.

L'Entrepreneur devra impérativement inclure dans son offre l'assistance technique des constructeurs et fabricants de matériels. Les prestations d'assistance technique à réaliser par le constructeur comprendront :

- Le raccordement et contrôle du câblage des installations,
- La programmation, paramétrage et mise en service des installations,
- Les essais, tests et réglages définitifs des installations,
- La réception des installations, compris le procès-verbal de réception pour chaque poste,

- Les formations de l'utilisateur du site,
- La mise à jour des documents, plans, schémas, ...

8.2 Liens de câblage symétriques

Contrôles visuels pour les câbles de roclades de Cat. 3 et les câbles de Cat. 6a.

Pour les installations utilisant des paires torsadées, l'essai devra entre autres vérifier les points suivants :

- Limitations environnementales.
- Rayon de courbure des câbles.
- Longueur de dénudage maximale de 25 mm.
- Longueurs de détorsadage inférieures ou égales à une demi-torsade.
- Absence de fils parallèles non appairés.
- Étiquettes de marquage.
- Connexions correctement réalisées.
- Continuité assurée sur toute la longueur du lien.
- Absence de courts-circuits.
- Longueurs maximales respectées.
- Isolation correcte de chaque paire par rapport aux autres paires et à la terre.

8.2.1 Mesures

Des essais de continuité doivent être réalisés sur 100% des liens de Cat. 3.

Des essais de conformité à la norme ISO 11801, 3e édition, doivent être réalisés sur 100% des liens de Cat. 6a en précisant les données suivantes :

- Nom de l'organisme certificateur.
- Nom de l'opérateur.
- Type, n° de série et version du logiciel de l'instrument utilisé.
- Numéro d'identification du système de lien testé.
- Type d'essai réalisé (lien permanent de classe EA).
- Connexion (y compris la continuité de la terre pour les câbles).
- Longueur de chaque lien permanent.
- Longueur de chaque canal.
- Résultats des essais effectués avec le testeur, en indiquant la version du logiciel utilisé.

La vitesse nominale de propagation (NVP) des câbles doit être prise en compte pour assurer la précision des mesures de longueur.

La méthode de test à utiliser doit être "Lien permanent". Les méthodes "Lien de base" ou "Canal" ne sont pas admises.

L'ensemble des mesures doit être effectué avec les connecteurs en position définitive, à savoir connecteurs clipsés dans leur logement et non "en volant".

Tous les dispositifs d'essai du même type doivent être fournis par le même fabricant et les résultats produits doivent avoir un format cohérent.

8.2.2 Résultats

Afin de garantir les bonnes performances du câblage sur toute sa durée de vie de 15 ans, 100% des liens installés doivent être testés et doivent présenter des résultats conformes sur l'ensemble de la plage de fréquence.

8.3 Liens fibre optique

100% des liens fibre optique doivent être testés dans les deux sens.

L'ensemble des mesures doit être effectué avec les connecteurs en position définitive, à savoir connecteurs clipsés dans leur logement et non "en volant".

Le dispositif utilisé doit permettre de sauvegarder l'essai et l'étalonnage de l'appareil à toutes les longueurs d'onde nécessaires. La source lumineuse doit avoir une puissance de sortie de -20 dBm minimum pour les tests multimodes et de -10 dBm minimum pour les tests monomodes.

L'essai doit porter sur 100% des liens fibre.

Le certificat doit porter les mentions suivantes :

- Nom de l'organisme certificateur.
- Nom de l'opérateur.
- Type, n° de série et version du logiciel de l'instrument utilisé.
- Numéro d'identification du tronçon testé.

Pour les fibres multimodes, les méthodes d'essai doivent être conformes à la norme CEI 61280-4-1 "Installation câblée - Mesure de l'affaiblissement en multimodal" ou ANSI/TIA/EIA-526-14

Pour les fibres monomodes, les méthodes d'essai doivent être conformes à la norme CEI 61280-4-2 "Installation de câbles à fibres optiques - Affaiblissement des installations de câbles à fibres unimodales" ou ANSI/TIA/EIA-526-7.

Les tests doivent être effectués avec une jarretière unique de référence et avec un affaiblissement (d'insertion) inférieur à 0,1 dB pour la fibre multimode et 0,2 dB pour la fibre monomode.

Les caractéristiques ci-dessous doivent être examinées et vérifiées pour chaque fibre :

- Longueur d'onde utilisée.
- Affaiblissement du lien.
- Longueur du lien.
- Polarité.

Pour les roades, les mesures doivent se faire à une longueur d'onde de 850 et 1300 nm pour les fibres multimodes et de 1310, 1386 et 1550 nm pour les fibres monomodes.

Pour la distribution, les mesures doivent se faire à une longueur d'onde de 850 pour les fibres multimodes.

Les mesures doivent montrer que les liens fibre optique sont conformes aux exigences du 10 Gigabit conformément aux normes ISO 11801, 3e édition, en accord avec les valeurs limites indiquées dans ces normes pour les roades et la distribution.

Un complément de tests à 40 Gigabits peut être demandé. Dans ce contexte :

- Les liens OM4 doivent être testés via PMD 40GBase-SR4 pour les liens ≤ 150 m.
- Les liens OS2 doivent être testés via PMD 40GBase-LR4 pour les liens ≤ 10 km.

8.4 Réseau de continuité de masse et mise à la terre

Un contrôle visuel ainsi qu'une mesure de résistance et de tension doivent être effectués afin de s'assurer que le réseau de mise à la masse est conforme aux prescriptions pour l'installation d'un câblage structuré.

8.5 Certification du câblage

Conformément à la norme ISO/CEI 11801, 3e édition, chaque tronçon de câble à paires torsadées de Cat. 6a ou chaque tronçon de câble fibre optique doit être certifié afin de justifier sa conformité aux caractéristiques minimales stipulées par la norme précitée.

Le titulaire doit transmettre à l'administration la certification originale, accompagnée du certificat d'étalonnage des instruments qui ont été utilisés et de l'ensemble des résultats d'essais des liens concernés.

8.6 Documentation finale

Une documentation complète doit être fournie à la fois sous forme imprimée et sous forme électronique.

Les cahiers de recette, sous la forme de tableaux, doivent garantir que l'ensemble de l'infrastructure de câblage a été testé et validé conformément aux normes en vigueur. Les informations requises doivent être les suivantes :

- Numéro de repère avec point de départ et d'arrivée de chaque câble, type de câble et son identifiant.
- Résultats des essais ayant trait aux normes utilisées.
- Pour les câbles fibre optique, bilan optique global de chaque lien.
- Date et heure des essais.
- Résultat final de chaque essai : Succès / Échec.
- etc.

Les résultats (graphiques et valeurs) donnés pour chaque essai par les instruments de mesure doivent être fournis sur un support électronique, par exemple un CD-ROM, dans les formats PDF et LINKWARE.

La documentation finale doit également comprendre :

- Un jeu de plans de récolement indiquant les cheminements des câbles, l'emplacement des prises des systèmes de répartition, des systèmes de passage de câbles et des points d'insertions de gaines.
- Les plans de récolement des locaux techniques.
- Les dessins en élévation des armoires (urbanisation des baies).
- Les fiches techniques de chaque équipement installé.
- Les PV des essais réalisés.

9. FORMATION DU PERSONNEL

En fin de travaux, l'Entreprise prévoira la formation du personnel des nouveaux matériels installés.

Ces formations seront dispensées sur le site à 5 personnes de l'exploitation.

Durant ces formations, il s'agira d'apprendre aux personnes chargées de l'exploitation des installations à utiliser les nouveaux équipements de manière optimale et d'en connaître le fonctionnement.

-.*-*-*- FIN DU DOCUMENT -*-*-*-