

**GROUPEMENT HOSPITALIER DE TERRITOIRE
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE MARTINIQUE
CS 90632 – 97261 FORT-DE-FRANCE CEDEX**

ACCORD-CADRE DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

N° CHNC/SI/Infra_2025



Objet du Marché :

**REFONTE ET MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES RESEAUX IP
DES SITES « HOPITAL LE CARBET – HOPITAL SAINT PIERRE ET
EPHAD LE PRECHEUR »**

TABLE DES MATIERES

Article I.	Contexte Général.....	6
Section 1.01	Objet de la consultation.....	6
Section 1.02	Périmètre de la consultation	6
Article II.	Description des environnements et infrastructures CFA.....	8
Section 2.01	Environnement.....	8
Section 2.02	Site principal « LE CARBET »	8
(a)	Locaux techniques site principal	8
(b)	Commutateurs Ethernet	9
(c)	Bornes Wi-Fi.....	10
(d)	Pont radio.....	10
Section 2.03	Site secondaire « Hôpital Saint Pierre »	11
Section 2.04	Site secondaire « Ehpap du Prêcheur »	12
Section 2.05	Baies – Coffrets VDI	13
Section 2.06	Infrastructure fibre optique	13
Section 2.07	Câblage VDI	14
Section 2.08	Électricité	15
Article III.	Détail des systèmes constituant la nouvelle architecture réseau IP.....	15
Section 3.01	Prescriptions relatives à la fourniture et la mise en œuvre	15
Section 3.02	Synoptique général attendu	16
Section 3.03	Architecture et infrastructure IP envisagée.....	16
Section 3.04	Réseau Lan	17
(a)	Programme et objectifs	17
(b)	Architecture physique.....	17
(c)	Commutateurs de cœur de réseau	18
(d)	Commutateurs ressources et extrémités.....	19
(e)	Segmentation population/profil/service	21
Section 3.05	Réseau Wlan	21
(a)	Programme et objectifs	21
(b)	Etude de couverture	22
(c)	Bornes Wi-Fi Indoor	22
(i)	POINT D'ACCES.....	22
(ii)	SSID	23
(d)	Contrôleur des points d'accès.....	23
(e)	Sécurisation et Authentification	24
Section 3.06	Infrastructure radio Outdoor.....	24
Section 3.07	Portail captif (virtualisé ou appliance)	25
Section 3.08	Réglementations	26
Section 3.09	Sécurité des Réseaux	26
(a)	Firewall (Pare-feu).....	26
Section 3.10	Administration Lan - Wlan -Sécurité	27
Section 3.11	Autres dispositifs IP à supporter.....	27
Section 3.12	Prestations spécifiques pour l'infrastructure cuivre	27

(a)	Fourniture et pose de noyau RJ45	28
(b)	Fourniture et pose panneau de brassage RJ45	28
(c)	Recette câblage capillaire cuivre	29
Section 3.13	Prestations spécifiques pour l'infrastructure optique	30
(a)	Fourniture et pose de câble fibre optique	30
(b)	Câble fibre optique	30
(c)	Pose du câble en conduite	31
(d)	Pose du câble à l'intérieur.....	32
(e)	Tête de câble optique	32
(f)	Epissures	32
(g)	Fourniture et pose de connecteur optique.....	32
(h)	Jarretières	33
(i)	Réflexométrie optique.....	33
(j)	Tableau de résultats.....	33
(k)	Documents fournis après exécution fibres optiques	34
Article IV.	Détail des systèmes constituant les infrastructures GC/VRD	34
Section 4.01	Prestations spécifiques de génie civil.....	34
(a)	Démarches conformes DT-DICT	34
(b)	Provenance des matériaux et des produits	35
(c)	Fourreaux PVC.....	35
(d)	Fourreaux PEHD	35
(e)	Grillage avertisseur	35
(f)	Chambre de télécommunication, cadres et tampons.....	35
(i)	CHAMBRE DE TIRAGE	35
(ii)	TAMPONS.....	36
(g)	Supports divers	36
(h)	Percements et rebouchages	36
(i)	Travaux de maçonnerie divers.....	37
(j)	Terrassement brise-roche.....	37
(k)	Terrassement en déblais	37
(l)	Terrassement en remblais	37
Section 4.02	Réfection de surface seule ou de tranchée.....	37
(a)	Réfection par enrobé, asphalte et béton.....	37
(b)	Réfection par enduit mono, bicouche et tri-couche.....	38
(c)	Réfection remblai TV 0/31.5	38
(d)	Réfection et remblai avec produit de fouille	38
Section 4.03	Essais et contrôle des ouvrages de Génie Civil.....	38
Article V.	Accompagnement projet.....	38
Section 5.01	Organisation projet.....	38
Section 5.02	Méthodologie projet.....	39
Section 5.03	Lancement de projet.....	39
Section 5.04	La collecte des données	39
Section 5.05	Le suivi projet.....	40
Section 5.06	Les spécifications détaillées	40
Section 5.07	Mise en conformité.....	40
Section 5.08	Mise en Ordre de Marche	41
Section 5.09	Documentation Projet	41
Section 5.10	Réception et admission finale	41
Section 5.11	Exploitation de la solution	42
(a)	Formation et accompagnement	42

(b)	Transfert de compétences à l'exploitation, gestion, paramétrage de la solution	42
(c)	Assistance au démarrage	42
Article VI.	Prestations Garanties - maintenance et exploitation	42
Section 6.01	Durée et étendue des garanties.....	42
Section 6.02	Maintenance et exploitation	43
(a)	Principes.....	43
(b)	Support système (assistance téléphonique, gestion des incidents, maintenance)	44
(c)	Adossement aux éditeurs	45
(d)	Conditions de télémaintenance	45
(e)	Garantie du temps de rétablissement	45
(f)	Rapport d'intervention	46
(g)	Stock de spare.....	46
Article VII.	Transférabilité	47
Article VIII.	Annexes	47

La mise en page de ce document permet d'identifier les points de vigilance et d'attention attendus de la part du candidat.

Ceci nécessite une attention particulière de la part du candidat.

Nous attirons la vigilance du candidat sur le fait que l'absence de réponse et/ou justification de ceci sera fortement préjudiciable.

Article I. Contexte Général

Section 1.01 Objet de la consultation

Le CHNC doit opérer une refonte de son infrastructure réseau IP, celle-ci étant liée à la vétusté de la majorité des équipements actuellement en exploitation (commutateur Lan, borne Wi-Fi, pont radio, câblage, ...) et aux nombreux dysfonctionnements au quotidien.

Cette refonte d'ampleur est aussi liée au déploiement du Dossier patient Informatisé (DPI) sur cette fin d'année 2024 sous l'égide du Groupement Régional d'Appui au Développement de la e-Santé Martinique (GRADeS »).

Quel que soit le choix de la solution informatique retenue in fine comme DPI, le CHNC doit s'assurer de la performance, de la pertinence et de l'efficacité du nouveau réseau IP pour répondre à cet enjeu technique majeur.

Le CHNC souhaite donc confier à une entreprise spécialisée, le soin d'assurer le déploiement de nouvelles infrastructures, en ligne avec l'état de l'art, tout en privilégiant des usages simples et efficaces ; à destination d'une population d'utilisateurs constituée de personnel hospitalier et de patientèle « grande consommatrice des nouvelles technologies digitales » avec pour objectif principal :

- Efficacité, performance, stabilité, pérennité et sécurité aux regards des spécifications, réglementations et standards du marché ;
- Conformité, performance et cohérence par rapport aux fonctionnalités attendues du DPI (l'infrastructure Wi-Fi étant notamment primordiale pour cette application) ;
- Accompagnement de l'équipe informatique, planification et mise à disposition de ressources assurant un service de maintien opérationnel.

Dans ce cadre, le soumissionnaire devra s'attacher à :

- Proposer des socles de services à même de satisfaire les besoins de ce type d'utilisateurs et d'usages ;
- Intégrer à la fois une infrastructure robuste, sécurisée et des solutions innovantes en lien avec la digitalisation croissante des infrastructures et des devices.

Il est important de noter que, au-delà des qualités intrinsèques de votre réponse (technique, fonctionnelle, financière...), CHNC souhaite retenir un partenaire disposant d'un fort potentiel de réactivité, de disponibilité et de souplesse d'adaptation.

Par ailleurs, CHNC a la volonté de s'inscrire dans une relation de partenariat à long terme ; dans la perspective des évolutions et autres projets télécom à venir et ce dans une stratégie de mutualisation des services pour l'ensemble de sites.

Section 1.02 Périmètre de la consultation

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les prestations nécessaires à la fourniture, la livraison, l'installation, la mise en service et l'exploitation des équipements et systèmes IT « Technologies de l'Information, de la Communication et des Services associés », des 3 sites du CHNC :

- Hôpital du Carbet ;
- Hôpital de Saint Pierre ;
- EHPAD du Prêcheur.

Sur la base de préconisations émises et listées dans ce document, l'ensemble des Items sont indissociables.

Dans le cadre de cette consultation, le CHNC recherche un prestataire unique pour l'accompagner et lui fournir :

- Une infrastructure réseau Ethernet IP déployée sur l'ensemble des sites, zones et bâtiments, répondant aux attentes, besoins fonctionnels et services (ex : implémentation de règle de sécurité, filtrage inter-vlan, support VoIP, Wi-Fi, vidéo protection, multimédia, device connecté, etc. ...) ;
- Une infrastructure radio Outdoor assurant la couverture de type pont radio entre les zones/bâtiments identifiés dans cette consultation ;
- Une infrastructure Wlan Indoor assurant la couverture radio sur la totalité des zones concernées avec contrôle des accès et gestion des profils utilisateurs (les équipes informatiques, techniques, administratifs, le personnel hospitalier, la patientèle, les Guest/public, ...) ;
- Un dispositif d'authentification des utilisateurs Lan et Wlan (portail captif) ;
- Un dispositif de sécurisation des accès Internet qui puisse répondre à la fois :
 - Aux besoins des utilisateurs du site,
 - Des potentielles autres entités sur le site,
- Des prestations de remise à niveau des infrastructures capillaires cuivre (changement de panneaux et noyaux RJ45) et optique (changement des connectiques) ;
- Des prestations GC/VRD (création d'une tranchée et remplacement de la liaison câble fibre optique actuelle entre le RG01 - RG02) ;
- Des obligations réglementaires liées à la sécurisation des accès internet, en particulier le filtrage URL et la gestion des logs,
- Une plateforme de gestion/supervision (Lan, Wi-Fi, Sécurité, ...) ;
- Des prestations de service : support, gestion des incidents et des problèmes, exploitation, administration, etc.. ;
- Des prestations d'accompagnement et de montée en compétence de l'exploitation ;
- Des prestations de maintenance des systèmes installés ;
- Des prestations de supervision.

L'objectif est de sélectionner un partenaire à même de proposer les équipements et solutions les mieux adaptés aux besoins précisés dans ce document, capables d'évoluer en fonction des futurs besoins, conformes aux standards du marché et ceci aux meilleures conditions financières possibles ; Les prestations de services devant garantir une installation de qualité et l'accès à des compétences de haut niveau dans les phases d'installation, de transfert de compétence, d'assistance et de maintenance.

A ce titre, les éléments à votre disposition pour cadrer votre offre sont :

- Le présent CCTP et son annexe financière ;
- Le CMT (Cadre de Mémoire Technique)
- Les annexes techniques : plans, synoptiques,

Article II. Description des environnements et infrastructures CFA

Section 2.01 Environnement

Tous les locaux techniques (Répartiteur Général (RG) et Local Technique de zones (LT)) disposent de baies et/ou coffrets 19'' pour l'intégration des nouveaux éléments.

Il est de la responsabilité du candidat de valider la présence de l'ensemble des éléments constituant les baies et/ou coffrets actuels.

Section 2.02 Site principal « LE CARBET »

Le site principal sur la commune Le Carbet couvre plusieurs bâtiments.



Le candidat devra s'assurer que les liaisons optiques et capillaires cuivre sont à même d'assurer les services et besoins en termes de débit attendus (cf chapitre II.4).

Des travaux de GC /VRD (cf. chapitre III.11.3 et III.12) sont attendus de la part du candidat.

(a) Locaux techniques site principal

Répartiteurs généraux :

RG01	RDC – Bâtiment 8 - Direction	Baie 42U 800x800
RG02	SS1 - Bâtiment 3a - Standard	Baie 42U 800x800 (Dédiée informatique)
RG02	- Bâtiment 3a - Standard	Baie 42U 800x800 (Dédiée téléphonie)

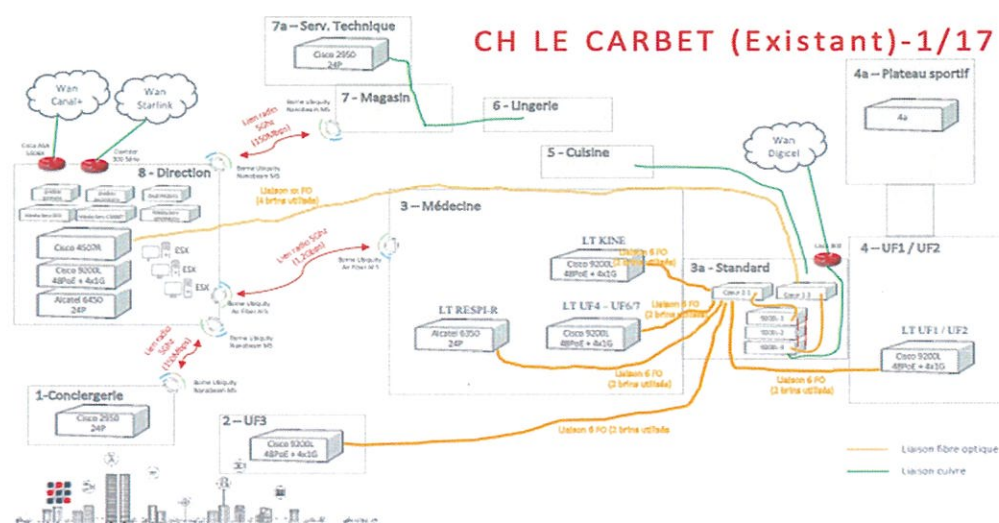
Sous-répartiteurs :

LT UF1/UF2	SS1 – Bâtiment 4 – UF1/UF2	Coffret 5U
LT UF3	RDC – Bâtiment 2 – UF3	Coffret 5U
LT UF4 – UF6/7	1er – Bâtiment 3 - Médecine	Coffret 15U
LT KINE	1er – Bâtiment 3 - Médecine	Coffret 5U
LT RESPIR	SS1 – Bâtiment 4	Coffret 5U

Rocades / Interconnexion :

Depuis	Vers	Rocade
RG01	RG02	Liaison radio 5Ghz (1,2 Gbps)
RG01	RG02	Câble fibre optique 6 brins multimode (4 brins utilisés)
RG01	SR Conciergerie	Liaison radio 5Ghz (150 Mbps)
RG01	SR Magasin	Liaison radio 5Ghz (150 Mbps)
RG02	LT-UF1/UF2	Câble fibre optique 6 brins multimode (2 brins utilisés)
RG02	LT-UF3	Câble fibre optique 6 brins multimode (2 brins utilisés)
RG02	LT-UF4 et UF6/7	Câble fibre optique 6 brins multimode (2 brins utilisés)
RG02	LT-KINE	Câble fibre optique 6 brins multimode (2 brins utilisés)
RG02	LT-RESPIR	Câble fibre optique 6 brins multimode (2 brins utilisés)

Le synoptique suivant présente l'implantation et l'interconnexion des liaisons fibre optique et cuivre de distribution.



(b) Commutateurs Ethernet

Les équipements Lan Ethernet IP existants dans les différents locaux techniques du site principal sont détaillés dans l'annexe « CHNC - EXISTANT SWITCHING – Septembre 2024 ».

(c) Bornes Wi-Fi

Des infrastructures Wi-Fi (réseau DPI et Réseau patientèle) sont déployées à ce jour sur le site principal LE CARBET.

Réseau DPI :

- Les bornes Wi-Fi sont de marque et type : Ruckus ZoneFlex 7363.
- Le contrôleur Ruckus Zone Director est en version 9.7.1.0 build 17 (15 licences).

Réseau patientèle :

- XYZEL autonome

Autre réseau :

- DEVOLO (pour le bâtiment admin RDC – marquage Noir sur le plan)

Zone	Borne DPI existante (Marquage Rouge sur plan)	Borne Patientèle existante (Marquage bleu sur plan)	Borne existante (Marquage Noir sur plan)	Borne estimée à rajouter (Marquage Vert sur plan)
Administratif (Sous-sol)	0	0	0	1
Administratif (Rdc)	0	1	5	1
UF1 & Accueil	2	2	0	1
UF2 (Rdc)	2	1	0	1
UF3 (Rdc)	1	1	0	2
UF3 (Étage)	1	1	0	1
UF4 (2 ^{ème} étage)	2	2	0	0
UF6-7 (2 ^{ème} étage)	2	3	1	0
UF8	2	1	0	1
Balnéo-Ergo-Kiné	2	2	0	0
Pharmacie – Assoc et Bed Manag.	0	0	0	2
Total :	14	14	6	10

Les plans d'implantations actuelles des bornes dans les bâtiments sont joints en annexe.

Le déploiement des nouvelles bornes Wi-Fi nécessitera la création des liaisons capillaire cuivre 4 paires F/FTP Cat 6a classe Ea avec la certification de liaison.

(d) Pont radio

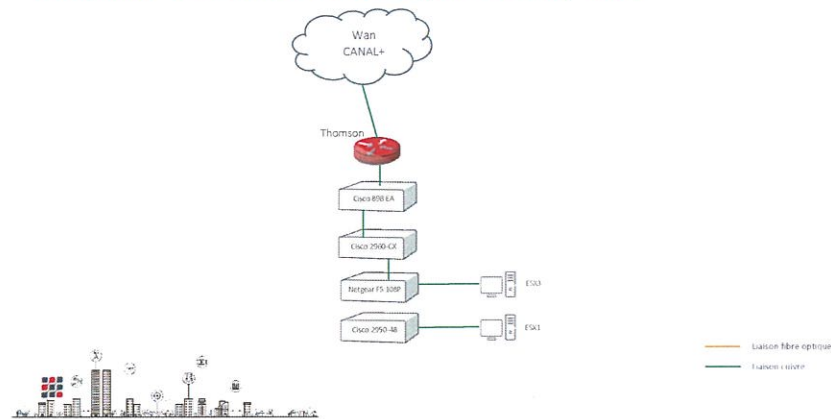
Trois infrastructures radio sont présentes sur le site principal LE CARBET :

- 1 liaison point à point 5 Ghz – 1,2 Gbps assurant le secours en cas de perte de la fibre optique principale entre le Bâtiment Administratif et le bâtiment Médecine ;
- 1 liaison point à point 5 Ghz – 150 Mbps assurant l'attachement du bâtiment Service Technique avec le bâtiment Administration ;
- 1 liaison point à point 5 Ghz – 150 Mbps assurant l'attachement du bâtiment Conciergerie avec le bâtiment Administration.

Section 2.03 Site secondaire « Hôpital Saint Pierre »

Le site dispose d’une infrastructure capillaire cuivre et fibre optique existante et réputée conforme. Le candidat devra néanmoins refaire les noyaux RJ45 et les connectiques optiques afin d’être conforme au standard actuel.

Hôpital de Saint Pierre (existant)- 1/3

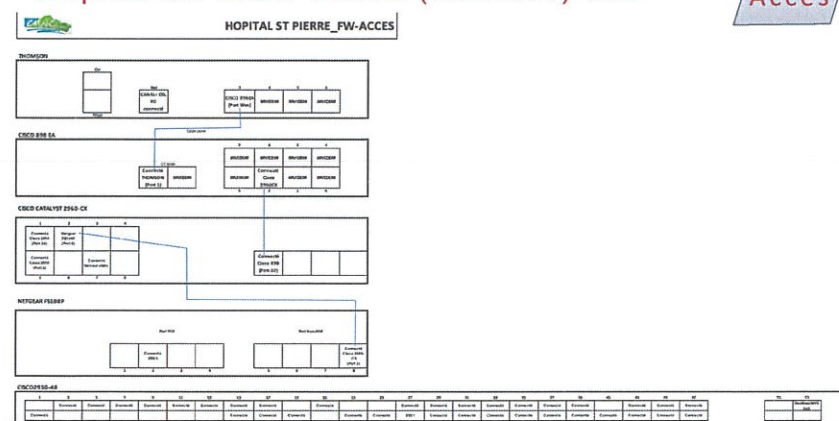


Les équipements Lan Ethernet IP existants dans le local technique du site sont détaillés dans l’annexe « CHNC - EXISTANT SWITCHING – Septembre 2024 ».

Une infrastructure Wi-Fi est déployée à ce jour sur le site secondaire HOSPITAL ST PIERRE est devra être remplacé.

Zone	Borne DPI existante (Rouge)	Borne à rajouter (Verte)
Salle kiné - réfectoire (RDC)	0	1
Activité soins Kiné (RDC)	1	0
Direction (RDC)	0	1
Salle Conseil Admin. (1 ^{er} étage)	1	0
Direction (Cadre infirmière) 1 ^{er} étage	1	0
Couloirs chambres (1 ^{er} étage)	3	0
Total :	6	2

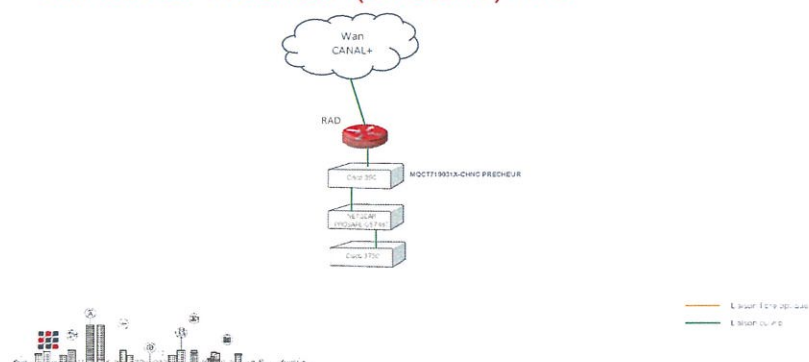
Le déploiement des nouvelles bornes Wi-Fi nécessitera la création des liaisons capillaire cuivre 4 paires F/FTP Cat 6a classe Ea avec la certification de liaison.



Section 2.04 Site secondaire « Ehpad du Prêcheur »

Le site dispose d'une infrastructure capillaire cuivre et fibre optique existante et réputée conforme. Le candidat devra néanmoins refaire les noyaux RJ45 et les connectiques optiques afin d'être conforme au standard actuel

EHPAD du Prêcheur (existant)- 1/3



Les équipements Lan Ethernet IP existants dans le local technique du site sont détaillés dans l'annexe « CHNC - EXISTANT SWITCHING – Septembre 2024 ».

Une infrastructure Wi-Fi est déployée à ce jour sur le site secondaire LE PRECHEUR.

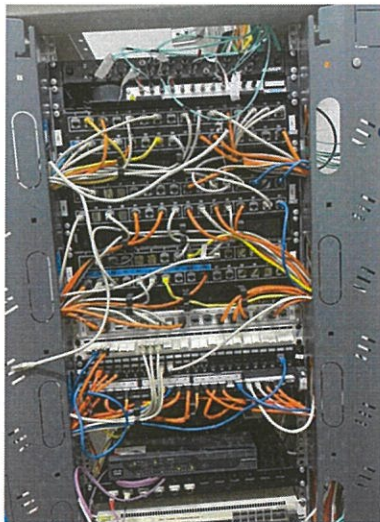
Zone	Borne Patientèle et médicale existante (Rouge)	Borne à rajouter (Verte)
Couloirs chambres (RDC)	2 (Develo CPL à remplacer)	0
Couloirs chambres (1 ^{er} étage)	2 (Develo CPL à remplacer)	0
Accueil (RDC)	1 (Develo CPL à remplacer)	0
Salle de soins (1 ^{er} étage)	1 (Develo CPL à remplacer)	0
Salle conférence (2 ^{ème} étage)	1 (Xyzel à remplacer)	0
Bureau Médecin (2 ^{ème} étage)	0	1
Cuisine/ Espace détente (1 ^{er} étage)	0	1
Total :	7	2

Le déploiement des nouvelles bornes Wi-Fi nécessitera la création des liaisons capillaire cuivre 4 paires F/FTP Cat 6a classe Ea avec la certification de liaison.

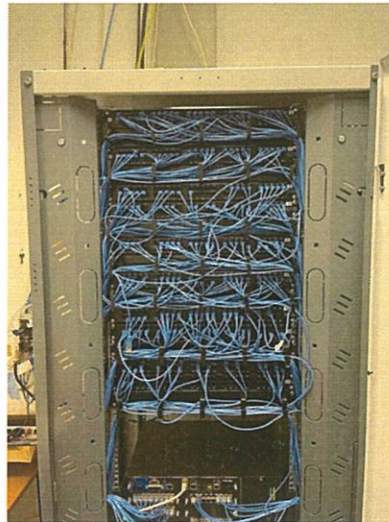
Section 2.05 Baies – Coffrets VDI

Les baies informatiques des RG01 et RG02 (photo baie RG02 ci-dessous) nécessiteront une remise à niveau par le candidat (nettoyage, repositionnement des bandeaux et nouveaux équipements réseau).

La baie téléphonie n'est pas concernée par ce marché.



Baie informatique



Baie Téléphonie

De nouvelles baies seront à terme mise en place dans le RG01 et RG02 au travers d'un autre marché Cfo/Cfa durant l'année 2025.

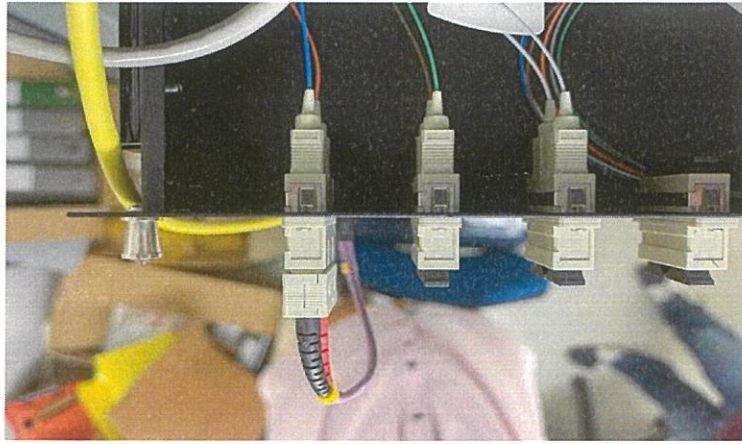
Les baies et coffrets muraux des autres LT du site principal seront réutilisés en l'état.

La baie (hôpital de Saint Pierre) et le coffret mural (Ehpad du Prêcheur) seront réutilisés en l'état.

Section 2.06 Infrastructure fibre optique

Le candidat devra s'assurer que les liaisons optiques intérieures et extérieures sont à même d'assurer les services et besoins en termes de service et débit attendus, et il devra donc dans le cadre de ce marché procéder aux tests de chacune des liaisons fibres optiques (RG01- RG02 et RGxx - LT) et remplacer les connectiques optiques (différents modèles présents à ce jour) lorsque nécessaire afin d'être en conformité avec les standards actuels et les uplink des équipements réseau qu'il se propose de déployer.

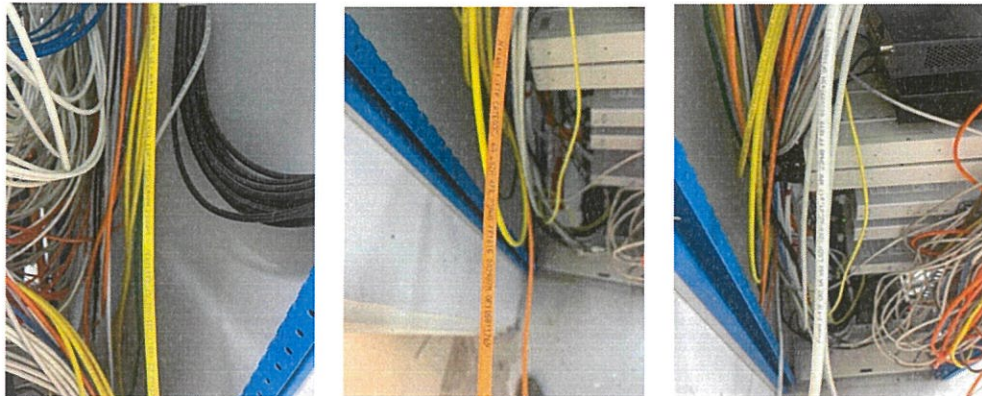




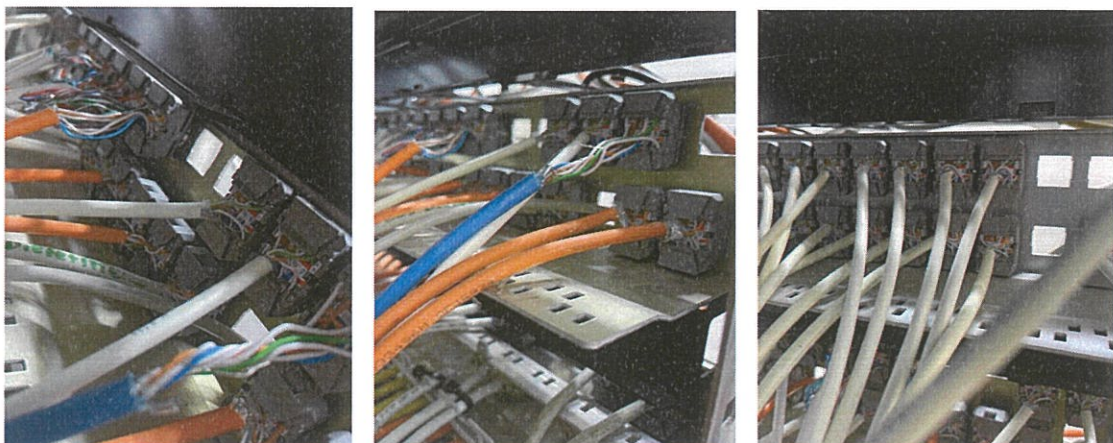
Section 2.07 Câblage VDI

Le câblage terminal est banalisé, c'est-à-dire que le même câble peut être utilisé indifféremment pour des usages téléphoniques, informatique et techniques.

La distribution est majoritairement effectuée au travers de câble 6 et 6a.



Les câbles sont peignés à l'arrivée dans la baie et fixés par colliers plastiques au bandeau de brassage.



Estimatif des noyaux RJ45 utilisés

SITE	Nom du RG ou LT	Nbre. Noyau RJ45 connecté
CHNC (site principal)	CHNC RG 01	64
CHNC (site principal)	RG 02 - Info	96
CHNC (site principal)	LT UF1-2	36
CHNC (site principal)	LT UF3	13
CHNC (site principal)	LT UF4 & UF6/7	12
CHNC (site principal)	LT RESPI-R	19
CHNC (site principal)	LT CONCIERGERIE	10
CHNC (site principal)	LT KINE	8
CHNC (site principal)	LT SERVICE TECHNIQUE	6
CH St Pierre	LT PRINCIPAL	44
EHPAD LE PRECHEUR	LT PRINCIPAL	24
Total noyaux connectés =>		332

Les raccordements des câbles 4 paires sur les bandeaux RJ45 ne sont pas conformes, le candidat devra donc refaire ces connectiques, voir remplacer les panneaux et noyaux RJ45 afin de respecter les standards de mise en œuvre.

Dès lors que ces noyaux auront été refaits ou changés, le candidat devra procéder à un test de validation afin de retrouver une classification de la chaîne de liaison capillaire cuivre.

Si ce test n'est pas conforme, le candidat devra investiguer et déterminer si c'est le câble 4 paires ou la prise murale RJ45 (coté poste de travail) qui nécessite d'être remplacé et faire un devis de remise à niveau.

Section 2.08 Électricité

La sécurisation électrique de l'existant ne fait pas l'objet de la consultation. Les baies/coffrets sont équipées et raccordées avec des bandeaux 2P+T – 220 Vac.

Article III. Détail des systèmes constituant la nouvelle architecture réseau IP

Les prestations listées ci-après doivent être prises en compte par le candidat mais elles ne donnent pas lieu à une rémunération spécifique. Leur coût est réputé ventilé dans les différents prix unitaires, elles sont donc réputées être valorisées implicitement dans l'offre du candidat.

Le titulaire sera responsable jusqu'à l'expiration du délai de garantie du maintien en bon état de service des installations sur les 3 sites. Il devra, de ce fait, faire procéder à toutes réparations, réfection ou nettoyage nécessaires.

Section 3.01 Prescriptions relatives à la fourniture et la mise en œuvre

Le candidat doit au titre des prestations de la fourniture et de la mise en œuvre assurer :

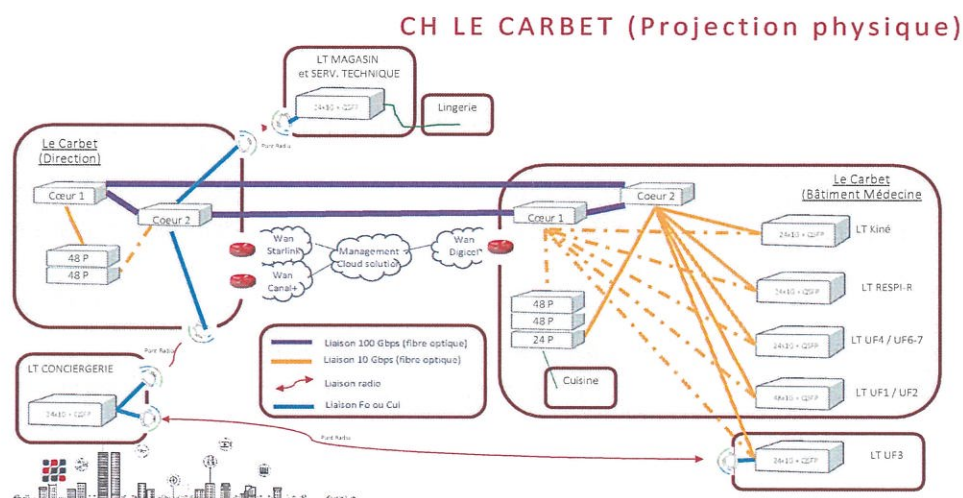
- Une participation aux réunions de chantier ;
- Une participation aux visites d'ouvrages en phase préliminaire ou initiale, et en phase de réception des travaux ;
- L'établissement d'un calendrier des travaux ;
- Tous les travaux de maçonnerie, GC/VRD, menuiserie ou de métallerie particuliers, nécessaires à la bonne fin des systèmes et leur installation ;
- La réalisation des percements muraux, le rebouchage à l'identique avec le même matériau que la paroi (ou un matériau compatible aux performances équivalentes) et la remise en peinture ;
- La fourniture et la pose de chemins de câbles, tube isolant résistant au UV, fourreaux et goulottes de protection mécaniques (lorsque nécessaire) ;
- Les travaux en hauteur (y compris l'utilisation d'une nacelle ou échafaudage si besoin) ;
- L'installation des équipements de transmission par voie radio, et par câble (câblage cuivre, optique, connecteurs...) ;
- La pose des mâts, supports et systèmes d'accroche nécessaires pour les antennes radio et bornes Wi-Fi ;
- Les raccordements nécessaires ;
- L'étiquetage et l'identification de chaque liaison câble à créer ;
- Les plans des travaux au format dwg et PDF ;
- Le plan de parcours câble fibre optique sur fond de plan de génie civil ;
- La programmation globale, paramétrages, réglages, etc. ;
- Le nettoyage des installations et locaux.

Section 3.02 Synoptique général attendu

Le candidat devra produire et fournir dans son offre un synoptique d'architecture physique et fonctionnel de l'ensemble de sa solution afin d'appréhender sa compréhension du périmètre projet et identifier les équipements qu'il se propose de mettre en œuvre.

Section 3.03 Architecture et infrastructure IP envisagée

Afin de couvrir l'ensemble des nouveaux besoins et offrir une évolutivité accrue, le CHNC souhaite disposer pour son site principal « LE CARBET », d'une nouvelle architecture IP permettant une redondance et une haute disponibilité pour répondre à la sollicitation de son personnel hospitalier et sa patientèle.



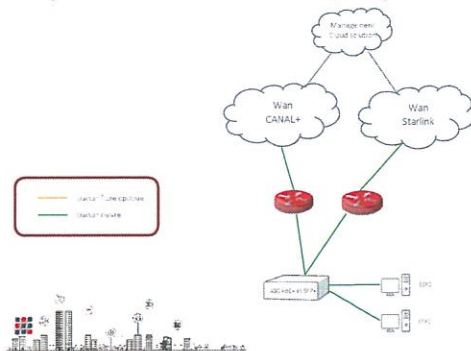
Cette nouvelle architecture devra comporter :

- De nouvelles briques de sécurisation et d'attachement vers les accès opérés ;

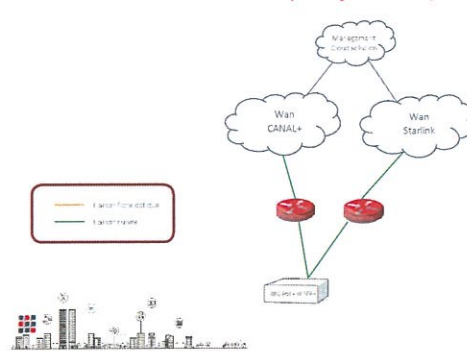
- De nouveaux cœurs de réseau optique SFP+ (10 Gbps) / QSFP (40/100 Gbps) ;
- De nouveaux switchs d'agrégation, d'attache et de distribution Gigabit (avec ou sans Poe+/Poe++ suivant le cas) ;
- De nouvelles liaisons radio pour assurer une sécurité d'attache inter-bâtiment ;
- De nouvelles infrastructures Wi-Fi pour assurer le support du nouveau DPI et offrir un accès Internet à la patientèle ;
- Une nouvelle fibre optique d'interconnexion RG01 ↔ RG02 avec les travaux GC/VRD adéquat.

Les deux autres sites « Hôpital de Saint Pierre et EHPAD du Prêcheur » nécessiteront également le renouvellement des équipements de réseau IP (Accès, Lan et Wi-Fi).

Hôpital de Saint Pierre (Projection)



EHPAD du Prêcheur (Projection)



Section 3.04 Réseau Lan

(a) Programme et objectifs

Les principaux objectifs et les résultats attendus sont les suivants :

- Un réseau Lan déployé sur l'ensemble des sites et bâtiments du CHNC. Ce réseau devra assurer l'attache des postes de travail informatique (station de travail, imprimante, etc.) les dispositifs Wi-Fi (bornes et pont radio), ainsi que les dispositifs IP tiers : système de vidéo protection, environnement téléphonique et solution audiovisuelle, ;
- Des fonctions support, gestion des incidents et des problèmes sur les périmètres : réseaux Lan - Wi-Fi et sécurité ;
- Un service de maintenance corrective hardware et logicielle sur les périmètres concernés ;
- Un service de maintenance logicielle sur les périmètres concernés ;
- Un transfert de compétence vers les équipes de l'exploitation.

Les équipements actifs de réseau, devront s'intégrer au format 19" dans les baies des locaux techniques centrale (RG) et de zones (LT).

Une rationalisation des équipements devra être étudiée afin d'optimiser l'occupation dans les baies 19" tout en gardant une marge d'évolution de ports de connectivité.

Les baies sont existantes et disposent d'assez d'emplacements de libre pour accueillir les nouveaux équipements nécessaires à ce projet.

(b) Architecture physique

L'architecture physique cible devra respecter les principes suivants :

- Une topologie physique sur base de double attachement en étoile optique depuis les locaux informatiques et desservant les locaux techniques de sous-répartition (voir plans joints en annexe);
- Des attachements de piles de commutateurs dans chaque LT ;
- Une segmentation du réseau répondant au niveau de sécurité et d'étanchéité entre les entités hébergées sur les sites et les différents réseaux (Vlan) a implémentés ;
- Les attachements des accès Internet.

(c) Commutateurs de cœur de réseau

Les cœurs de réseau comporteront uniquement des ports SFP/SFP+/QSFP ou similaires. Des uplinks QSFP40/100 optique et SFP+ Cuivre ou optique seront rajoutés pour satisfaire aux différentes connexions nécessaires (attachement inter-RG, attachement vers sous-répartiteurs, commutateurs de ressources centrales, etc.).

Aucun poste de travail, bornes Wi-Fi ou autres dispositifs/terminaux d'acquisition seront connectés sur ces équipements.

Basé sur des équipements de niveau 3, les cœurs de réseau devront offrir une haute disponibilité de l'infrastructure Lan.

Ces commutateurs pourront être déployés dans un mode de « pile de châssis virtuel » qui peut être vu comme un unique équipement au niveau réseau, l'agrégation de liens est supportée à travers la pile et la pile sera gérée par une seule configuration. L'agrégation de liens sera conforme au standard actuel et tous les liens seront actifs simultanément pour l'ensemble des Vlan.

Si l'un des éléments tombe en panne ou est indisponible, les cœurs de réseau devront pouvoir continuer à fonctionner, sans que les connexions des utilisateurs et les serveurs en soient affectés. Les cœurs de réseau seront dotés d'alimentations redondées.

Il intégrera les fonctionnalités suivantes :

- Haute disponibilité :
- La haute disponibilité d'un réseau Lan repose en grande partie sur des mécanismes de niveau 2. Ces mécanismes devront être conformes aux standards ;
- Protection de châssis virtuel : Détection automatique et reconstitution du châssis virtuel à la suite des dysfonctionnements d'un ou de plusieurs éléments le constituant ;
- Gestion unifiée, contrôle et technologie Virtual Châssis ;
- Gestionnaire de supervision redondant pour châssis virtuel 1+N ;
- Technologies de commutation continue intelligente ;
- ITU-T G.8032/Y1344 2010 : Protocole ERP (Ethernet Ring Protection) ;
- Protocole MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) défini dans la norme IEEE 802.1s ;
- Protocoles STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D et RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w ;
- Protocole LACP (Link Aggregation Control Protocol) ;
- Fonction BFD (Bi-directional Forwarding Detection) ;
- Alimentations doubles redondantes et échangeables à chaud ;
- Protection CPU intégrée contre les attaques malveillantes ;
- Sécurité avancée :
- Prise en charge multi-VLAN, IEEE 802.1X multi-client ;
- Authentification MAC pour les hôtes non conformes à la norme IEEE 802.1X ;

- Le contrôle NAC – VLAN, ACL, Bande passante ;
- Protocole SSH (Secure Shell) avec prise en charge de l'infrastructure PKI (Public Key Infrastructure);
- Client TACACS+ (Terminal Access Controller Access-Control System Plus) ;
- Authentication administrateur LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) et RADIUS (Remote Access Dial-In User Service) centralisée ;
- Verrouillage des adresses MAC ou LPS (Learned Port Security) ;
- Listes de contrôles d'accès (ACL) ;
- Surveillance DHCP, protection contre l'usurpation IP DHCP/ARP (Address Résolution Protocol), Détection des attaques ARP ;
- Adoption BYOD (Bring Your Own Device) permettant l'intégration de terminaux invités ;
- Qualité de service :
 - Files d'attente matérielles par port et gestion de la qualité de service ;
 - Gestion des priorités du trafic, de la bande passante et des règles de trafic basée sur les flux ;
 - Architecture DiffServ ;
- Principes d'évitement de congestion : prise en charge de la prévention des blocages E2E-HOL, ... ;
- Routage IPv4 et IPv6 :
- VRF multiple ;
- Protocole ICMPv6 (Internet Control Message Protocol version 6) ;
- Routage statique et dynamique ;
- Protocole VRRPv3 (Virtual Router Redundancy Protocol) ;
- Protocole NDP (Neighbor Discovery Protocol) ;
- Multicast IPv4/IPv6

Les caractéristiques minima attendues des commutateurs de cœur de réseau sont résumées dans le tableau suivant.

Désignation	Nombre
Nb ports Ethernet	20 (minimum)
Type de port de base	SFP+
Quantité d'emplacements de modules QSFP 40/100 Gbps	2 (minimum)
Port de console RJ-45	1
Technologie de câblage Ethernet cuivre	100BASE-T, 1000BASE-T, 10GBASE-T
Port auto-alimentant	Non
Alimentation électrique primaire	220 Vac (bloc principal)
Alimentation électrique secondaire	220 Vac (bloc de redondance)
Divers	Même constructeur que les commutateurs d'extrémités

(d) Commutateurs ressources et extrémités

Les commutateurs d'extrémités seront de type 24 et/ou 48 ports PoE (Power over Ethernet) et Non-PoE suivant les cas de figure et les besoins de connectivités, avec deux modules compatibles SFP+ au minimum.

Ils disposeront également de ports d'empilement.

Chaque attachement de la pile de commutateurs d'extrémités s'effectuera par 2 liens SFP+ (double attachement).

Les caractéristiques minima attendues des commutateurs ressources et extrémités sont résumées dans le tableau suivant.

Désignation	Nombre
Nb ports Ethernet RJ-45	24 ou 48
Type de port Ethernet RJ-45 de base	Gigabit Ethernet (10/100/1000)
Quantité d'emplacements de modules SFP+	2
Empilage (stacking)	Port ou lien de stacking des commutateurs
Port de console RJ-45	1
Technologie de câblage Ethernet cuivre	100BASE-T, 1000BASE-T
Port autoalimentant	PoE+ (802.3af et 802.3at)
Alimentation électrique	220 Vac (mono-bloc de base)
Divers	Même constructeur que le cœur de réseau

Les commutateurs d'extrémités intégreront les fonctionnalités suivantes :

- Sécurité :
- Qualité de service avancée (QoS) et listes de contrôle d'accès (ACL) pour la gestion du trafic, incluant un moteur de détection des attaques par déni de service (DoS) ;
- Fonctionnalités étendues de contrôle du réseau d'accès, telles que la gestion de l'apprentissage des adresses MAC (LPS), le port mapping, le verrouillage des tables DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) et la gestion de profils utilisateurs (UNP) ;
- Performances et résilience :
- Niveau 2 avancé avec des fonctionnalités basiques de routage niveau 3, pour IPv4 comme pour IPv6 ;
- Interfaces utilisateur triple vitesse 10/100/1000 et interfaces fibre GigE supportant les modules optiques 100Base-X et 1000Base-X ;
- Liaisons montantes 10GbE ;
- Commutateur à fond de panier non bloquant ;
- Convergence :
- Gestion améliorée de la voix sur IP (VoIP) et de la vidéo par politiques de QoS dédiées ;
- Support des applications multimédias grâce au support matériel du multicast ;
- Le commutateur devra permettre la configuration d'un vlan voix et d'un vlan data sur ses ports d'accès ;
- Encombrement : Les commutateurs seront de 1U (le prestataire devra fournir les éléments nécessaires pour pouvoir installer les commutateurs dans les racks 19 pouces).
- Power-Over-Ethernet (pour les commutateurs PoE) :
- Chaque port d'accès du commutateur devra être conforme au standard 802.3af et 802.3at ;
- Les équipements devront être capables d'alimenter électriquement les équipements qui leurs seront raccordés immédiatement ou ultérieurement (bornes Wi-Fi, caméras vidéo protection, etc.);
- Le commutateur devra supporter les options 802.3af permettant de négocier les classes de puissance d'alimentation ;
- Le commutateur sera capable de limiter la puissance POE sur chacun de ses ports ;
- Des VLANs devront être configurés et propagés sur l'ensemble du réseau pour assurer l'isolement et le bon fonctionnement des différents types de trafics :
 - Réseau(x) Lan (à définir avec le service informatique),
 - Réseau ressources partagées (imprimante, copieur, ...),
 - Réseau Wi-Fi Administration,

- Réseau Wi-Fi Exploitation informatique,
- Réseau Wi-Fi technique,
- Réseau Wi-Fi Médical (DPI, ...),
- Réseau Wi-Fi Patientèle,
- Réseau autres services (à définir),
- Réseau de téléphonie,
- L'accès à Internet (usage hospitaliers),
- L'accès à Internet Guest (patientèle et public).

Le candidat confirmera la prise en compte de l'ensemble des points spécifiques aux cœurs et switches d'extrémités et décrira les équipements qu'il va déployer. Il fournit également un synoptique de sa solution avec l'ensemble des informations pertinentes pour la validation de son offre.

Le candidat précisera les éléments dupliqués sur son architecture Lan.

(e) Segmentation population/profil/service

Un ensemble de règles (filtrage inter-vlan, etc.) et principes de segmentation population/profil/usage devra être proposé afin de sécuriser et octroyer les droits d'accès en fonction des entités et populations hébergées dans les bâtiments, cela afin de répondre au niveau de sécurisation attendu.

Le candidat reste force de proposition dans sa solution. Le CHNC attend un engagement de sécurisation des droits d'accès aux ressources.

Section 3.05 Réseau Wlan

(a) Programme et objectifs

Le candidat devra remplacer et étendre une nouvelle infrastructure wireless : contrôleur, portail captif et bornes pour le périmètre projet.

Ce réseau Wlan servira à véhiculer les différents flux des entités/populations (les équipes informatiques, techniques, administratifs, le personnel hospitalier, la patientèle, les Guest/public, ...) hébergées sur les sites et bâtiments. Ce réseau devra être également étendu à des zones non couvertes à ce jour.

Les principaux objectifs et les résultats attendus sont les suivants :

- Un réseau Wi-Fi assurant la couverture radio sur la totalité des sites et zones concernés (voir plans);
- Un dispositif d'authentification des utilisateurs LAN et Wi-Fi (portail captif) ;
- Des fonctions support, gestion des incidents et des problèmes sur les périmètres Wi-Fi ;
- Un service de maintenance corrective hardware et logicielle sur les périmètres concernés ;
- Un service de maintenance logicielle sur les périmètres concernés ;
- Un transfert de compétence vers les équipes exploitantes.

(b) Etude de couverture

Le candidat devra dans le cadre de cette consultation, produire une étude de couverture Wi-Fi sur plan pour chacun des 3 sites, afin de confirmer et chiffrer le nombre de borne Wi-Fi nécessaires et en communiquer les résultats.

Le candidat fournira son rapport d'étude de couverture au format électronique. Il devra intégrer à minima l'implémentation des bornes, la couverture du signal de chaque borne, ses préconisations.

Pour garantir une couverture optimum à moindre cout, il sera demandé au futur titulaire du marché de procéder à une seconde étude de couverture, celle-ci sur sites (site survey) après déploiement.

Cette étude sur site permettant de confirmer et d'affiner le nombre et l'implantation des bornes nécessaires pour assurer une couverture et une densité en adéquation avec les critères utilisés lors de l'étude sur plan préliminaire.

Dans ce contexte, le candidat aura un engagement de résultat sur le niveau de couverture attendue.

(c) Bornes Wi-Fi Indoor

Les bornes WIFI devront être alimentées par les commutateurs objet du marché (alimentation PoE ou PoE+).

Le candidat devra porter une attention particulière au ratio : puissance consommée par les bornes Wi-Fi ⇔ puissance fournie par les commutateurs hébergés dans les locaux techniques.

Si, à l'issue du test de couverture, l'usage de borne avec antenne déportée est recommandé, le candidat devra en tenir compte dans son architecture et ses cotations financières.

Le candidat décrira précisément les caractéristiques des bornes proposées, ainsi que les accessoires (kit de fixation, antenne externe, etc.).

(i) POINT D'ACCES

Les Points d'Accès/bornes Wlan Indoor proposés pour les zones communes (Médicale – Administrative et patientèle) respecteront à minima les spécifications techniques suivantes :

- Bornes Wi-Fi 7 avec rétrocompatibilité ;
- Antenne intégrée ;
- Gestions des fréquences dans les bandes : 2,4Ghz - 5Ghz et 6Ghz ;
- Puissances radio en sortie de borne doivent pouvoir être réglées indépendamment ;
- 1 port 10/100/1000BASE-T autosensing (RJ-45), Power over Ethernet (PoE, 802.3af/802.3at, Enhanced PoE) à minima ;
- 1 port de management (RJ-45) ;
- Protocole 802.1x, radius ;
- Compatible AES, Classification des paquets de qualité de service et priorisation automatique du trafic ;
- Gestion du débit par utilisateur ;
- Prise en charge des flux vidéo IP multidiffusion ;
- Kit de fixation intérieur ;

- Borne installable en plafond ou murale.

(ii) SSID

Un accent tout particulier sera mis sur l'aspect sécurité afin d'isoler les flux « Guest » des flux « entités/populations hébergées ». L'infrastructure Wi-Fi devra permettre la mise en œuvre de différents types d'architectures :

- 1 SSID par VLAN ;
- Multi-SSID par VLAN ;
- Multi VLAN par SSID.

(d) Contrôleur des points d'accès

La solution devra intégrer les fonctionnalités suivantes :

- Fonctions de Haute disponibilité ;
- Fonctions de contrôle distribué incluant la gestion dynamique des RF (Radio Frequency) et le roaming maintenu par chaque AP ;
- La fonction d'ajustement automatiquement des paramètres de fréquences radios (RF) pour assurer une couverture et des performances optimales Wi-Fi ;
- La Sélection automatique du canal (channel) pour éviter des interférences radios avec un canal proche ;
- L'ajustement automatiquement de la puissance émise pour minimiser les interférences entre APs et recouvrir un espace en cas de défaillance d'une AP voisine ;
- La puissance émise et le canal radio par AP pourra être choisis de manière manuelle pour prendre la main sur l'automatisme ;
- Assurer la cartographie du réseau Wlan ;
- Possibilité d'automatiser le déploiement des points d'accès ;
- Découverte des points d'accès (en niveau 2 ou en niveau 3) ;
- Affectation potentiellement d'une adresse IP ;
- Mise à jour des firmwares ;
- Initialisation d'un tunnel sécurisé ;
- Configuration et administration des Point d'Accès :
- Gestion par groupe de Point d'Accès,
- Affectation des politiques : authentification, chiffrement, VLAN, QoS, SSID, ...,
- Gestion de la partie radio : canaux, puissance, ...,
- Acheminement des flux en application des politiques,
- Roaming niveau 2 - niveau 3,
- Authentification des utilisateurs,
- Traçabilité et rapport d'utilisation.

L'extinction du contrôleur ne perturbera pas le fonctionnement du WLAN. Les bornes resteront paramétrées avec leurs dernières configurations et seront fonctionnelles.

Le candidat confirmera que ce point de spécificité et de maintien en fonctionnement (perte du contrôleur ou du service) est bien pris en compte dans son architecture.

Le candidat confirmera que la haute disponibilité du service est bien prise en compte dans son architecture.

Le candidat confirmera les métriques sur l'atténuation du signal, ainsi que la solution proposée pour gérer les interférences au sein de son architecture.

(e) Sécurisation et Authentification

Le CHNC souhaite pouvoir ajuster le niveau de sécurité qui déterminera les mécanismes d'authentification à utiliser, en fonction du contexte utilisateur dont notamment :

- Terminal géré par l'équipe informatique ;
- Terminal identifié d'une des entités hébergées dans les bâtiments ;
- Terminaux de la patientèle ;
- Terminal privé (événementiel, public, ...).

Ces éléments constituent une partie du profil de l'utilisateur qui déterminera les mécanismes d'authentification à utiliser et les niveaux de sécurité associés.

La solution du candidat devra permettre l'ajout de nouvelles populations avec des profils différents, mêlant des combinaisons de terminaux et de droits d'accès à différents systèmes d'information.

Le candidat listera les différents modes d'authentification disponibles et en précisera les limites.

Section 3.06 Infrastructure radio Outdoor

Le candidat devra remplacer et fournir une nouvelle infrastructure de ponts radio pour le site principal « LE CARBET ».

Ce réseau point à point servira à interconnecter certains bâtiments dans l'optique d'offrir une seconde route d'accès (redondance du lien primaire optique) et acheminer en mode dégradé les différents flux des entités/populations (exploitants, personnel hospitalier et patientèle...) hébergées sur les bâtiments de ce site.

Les nouvelles liaisons point à point Outdoor proposées respecteront à minima les spécifications techniques suivantes :

- Pont haut-débit 2x1Gbps minimum, et plus (si disponible) ;
- Antenne intégré ou patch externe ;
- Bandes de fréquence (conformité ARCEP sur territoire Martinique) ;
- Puissances radio (dB) en sortie pouvoir être réglées ;
- Gestion des polarités « Horizontale ou Verticale » ;
- 1 port 10/100/1000BASE-T autosensing (RJ-45) ;
- 1 port SFP/SFP+ ;
- 1 port de service ;
- Alimentation 24-48VDC ou PoE-in (802.3at ou 802.3bt) ;
- Protocole 802.1x, radius ;
- Classification des paquets de qualité de service et priorisation automatique du trafic ;
- Services management et monitoring (Web HTTP et HTTPS, Telnet, SSH, SNMP, NTP) ;
- IP66 ou IP67 (suivant constructeur).

Le candidat décrira précisément les caractéristiques des ponts radio proposés, ainsi que les accessoires (kit de fixation, antenne externe, etc.).

Section 3.07 Portail captif (virtualisé ou appliance)

La volumétrie d'utilisateurs simultanés du portail captif est de :

- 250 utilisateurs pour le site principal « Hôpital du Carbet » ;
- 30 utilisateurs pour le site principal « Hôpital de Saint Pierre » ;
- 20 utilisateurs pour le site principal « EHPAD du Prêcheur ».

La solution devra pouvoir évoluer simplement.

Le portail captif intégrera les fonctions suivantes :

- Support des connexions Wi-Fi et filaire ;
- Support application mobile (iPhone, Android, etc.) ;
- Personnalisation de la page d'accueil des portails captifs :
- Ajout logo site et autres (à définir),
- Implémentation charte graphique,
- Acceptation d'une charte avant ouverture de l'accès ;
- Site web spécifique accessible sans compte ;
- Redirection vers un portail spécifique (à définir) après ouverture de l'accès ;
- Support et gestion des VLAN et de la QoS ;
- Gestion par politique de sécurité ;
- Gestion par zone/groupe d'AP ;
- Gestion par profil des droits, services, protocoles, calendrier, durée de session, etc ;
- Authentification MAC-Based, 802.1X, PEAP, Windows, ...;
- Authentification par réseaux sociaux ;
- Filtrage d'URL ;
- Ouverture de compte :
- Par importation de fichiers csv,
- Autonome via mail ou SMS,
- Par délégation,
- A la demande,
- Zéro configuration pour l'utilisateur,
- Contrôle d'accès :
- Sur le temps (plage horaire, crédit temps, ...),
- Sur le lieu (localisation par zone),
- Administration/supervision :
- Supervision des utilisateurs connectés,
- Export des comptes utilisateur en CSV,
- Administration déléguée,
- SNMP – MIB II,
- Journalisation
- Capacité à déporter les journaux : Syslog, ftp, ...
- Statistiques (graphes, export CSV) automatique par mail ou FTP.

Le candidat décrira sa solution de portail captif proposée et dans quelle mesure la solution proposée peut également fédérer et authentifier les flux filaires.

Dans le contexte des deux salles de classe, il est attendu que le SSID Wi-Fi – Salle de classe puisse directement (sans passer par le portail captif) communiquer avec Internet.

Le candidat décrira le niveau de traçabilité de sa solution et sa capacité de reporting.

Le candidat confirmera que la haute disponibilité du service est bien prise en compte dans son architecture.

Section 3.08 Réglementations

Les différentes législations « Loi pour la confiance en l'économie numérique », « Lutte contre le terrorisme », la position de la CNIL, obligent les entreprises « fournissant » un accès Internet à conserver une traçabilité des connexions.

La collecte de données est sujette à des dispositifs et règles de bonne conduite émis par la CNIL.

Les systèmes devront être définis et prendre en compte ces aspects réglementaires.

Le candidat décrira la solution qu'il se propose de mettre en œuvre pour répondre à ces réglementations et spécificités RGPD. En particulier, la solution proposée de gestion des logs devra être précisée et documentée.

Section 3.09 Sécurité des Réseaux

Les principaux objectifs et les résultats attendus sont les suivants :

- Un dispositif de sécurisation d'accès Internet qui puisse répondre à la fois aux besoins des sites mais aussi des entités/populations hébergées sur les sites ;
- Une solution supportant des connexions VPN sécurisée, de type site à site ;
- Des fonctions support, gestion des incidents et des problèmes sur le périmètre sécurité ;
- Un service de maintenance corrective hardware et logiciel sur les périmètres concernés ;
- Un service de maintenance logicielle sur les périmètres concernés ;
- Un transfert de compétence vers les équipes exploitantes.

(a) Firewall (Pare-feu)

Le choix retenu est de faire transiter l'ensemble des Flux des entités/populations hébergées au travers d'une solution de sécurisation physique dont le CHNC gardera la maîtrise d'exploitation.

Cette brique applicative devra intégrer les fonctionnalités de pare-feu et de VPN, en offrant des performances optimales (accélération du trafic GRE (Generic Routing Encapsulation), prévention des intrusions basée sur des anomalies, régulation des flux, priorisation dans les files d'attente, etc.).

Il intègre les fonctions et services suivants avec MAJ automatiques :

- La prévention et détection des intrusions (IPS/IDS) ;
- Le contrôle des applications ;
- La détection de virus et de programmes malveillants ;
- La détection des attaques groupées de déni de service (DDoS, ...) ;
- Le Web Filtering ;
- Antimalware, Antivirus, AntiSpam.

Le candidat devra déterminer la meilleure solution pour répondre à cette attente et aux différents flux multi-entités/population.

Section 3.10 Administration Lan - Wlan -Sécurité

L'administration de l'infrastructure IT devra être accessible par le biais d'une interface graphique et permettra à l'équipe informatique d'effectuer au moins les opérations suivantes :

- Gestion des équipements Lan ;
- Gestion des équipements Wlan ;
- Gestion des équipements pont radio ;
- Gestion de la brique applicative de sécurité ;
- Gestion des accès, authentification et profils de connexion ;
- Définir les paramètres de sécurité des communications client-serveur ;
- Paramétrer le matériel de communication réseau IP, y compris les adresses et les ports de connexion ;
- Effectuer une sauvegarde ou une restauration manuelle des bases de données, configurations et paramétrages, et configurer les sauvegardes planifiées de ceux-ci ;
- L'ensemble des accès, alarmes et événements créés, ainsi que les commandes et les fonctions seront consignés en temps réel dans des journaux pour une consultation future ;
- Mener des enquêtes sur la performance, historique et utilisation des systèmes et produire des rapports à ce sujet, mais aussi examiner l'utilisation des équipements et du réseau.

Un transfert de compétence auprès de l'équipe informatique devra également être proposé dans le cadre de cette consultation.

Le candidat devra présenter les moyens qui propose de mettre en œuvre pour répondre à ces attentes et le type de solution qu'il préconise.

Section 3.11 Autres dispositifs IP à supporter

La nouvelle infrastructure de réseau IP devra à terme pouvoir supporter divers services IP qui seront déployés sur le ou les site(s).

Ces services IP sont de deux types :

- Des services IP « technique » de contrôle d'accès, vidéo surveillance, IoT... ;
- Des services IP « métier » de type Terminal Santé Patient, audiovisuel, téléphonie IP.

Le candidat devra donc en tenir compte et être à même d'implémenter et véhiculer ultérieurement ces flux.

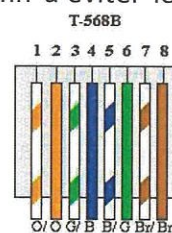
Section 3.12 Prestations spécifiques pour l'infrastructure cuivre

L'infrastructure de câblage actuelle étant déficiente, le candidat devra procéder à sa remise en état, à minima remplacement des noyaux RJ45 coté baie et coffret de brassage sur l'ensemble de sites.

(a) Fourniture et pose de noyau RJ45

Le connecteur (noyau RJ45) retenu sera de type RJ45 9 broches (8 broches pour le transport des signaux et 1 broche pour le drain de masse du câble « utilisant le principe de la cage de Faraday ») en conformité avec la norme IEC 60603-7-51, identique aux deux extrémités du câble (prise terminale et panneau de brassage) et aura les caractéristiques suivantes :

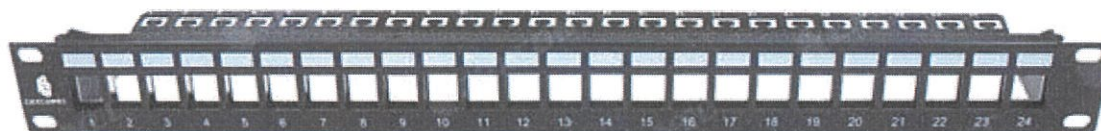
- Les performances de la catégorie 6a selon l'EIA/TIA 568-D – CATEGORY 6 Augmented ;
- Compatible à minima avec la norme IEEE 802.3af (POE type 1 classe 0 à 3), IEEE 802.3at (POE type 2 classe 4) ;
- Certifié IEC 60512-99-001 et IEC 60512-99-002, à savoir la capacité des connecteurs à supporter les déconnexions en charge POE/POE+/4PPoE ;
- Un capot de blindage métallique (et non en plastique métallisé) possédant une tresse métallique permettant la reprise de l'écran du câble à 360°. Le blindage CEM est à réaliser sur toute la périphérie de la prise ;
- Les fourches arrière des connexions auto-dénudantes devront être protégées afin d'éviter leur déformation lors de la mise en œuvre ;
- La configuration des connexions des paires doit être en conformité avec le mode de raccordement "T568B". Le repérage numérique et de couleur reprenant la convention de câblage figurera sur le noyau RJ45 ;
- Un volet de protection mobile et inamovible ;
- Un collier "anti-traction des paires" d'attache du câble.



La convention de raccordement doit être identique entre la prise RJ45 et les noyaux des panneaux de brassage et en conformité avec les prescriptions du constructeur.

(b) Fourniture et pose panneau de brassage RJ45

Les panneaux de brassage "RJ45 – Cat 6A" seront dimensionnés selon le standard 19 pouces pour permettre leur installation dans les baies, et seront d'une hauteur maximale de 1U.



Exemple d'un panneau de brassage 24 ports vide (sans noyau RJ45)

- Panneau de brassage modulaire ;
- Système de mise à la terre intégré ;
- Kit de fixation 19" ;
- Zone d'inscription avec bandes d'étiquetage interchangeable ;
- Couleur face avant : noir (RAL 9005).

Ils devront pouvoir accueillir jusqu'à 24 connecteurs RJ45 blindés de catégorie 6A, classe EA et permettre la mise à la masse automatique de chaque connecteur.

Ils devront permettre l'arrimage des câbles sans contrainte excessive sur chacun des câbles. Il sera préféré un système d'arrimage sans collier.

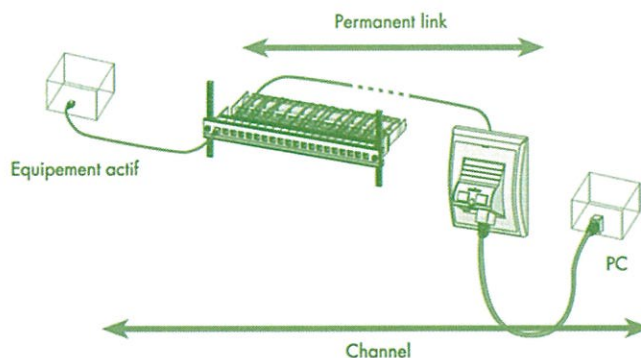
Chaque emplacement de connecteur sera numéroté de manière indélébile, qu'il soit vide ou occupé, les emplacements non équipés de connecteurs seront munis d'un obturateur amovible.

Chaque panneau sera livré vide et devra être équipé sur place du nombre exact de connecteurs nécessaires.

(c) Recette câblage capillaire cuivre

A la suite des changements des noyaux RJ45, les liaisons « cuivre » concernées devront être testées en configuration "Permanent link" de classe Ea conformément à l'ISO/IEC 11801 3ème édition (nov. 2017) ou à l'EIA/TIA 568-D – CATEGORY 6 Augmented.

Tous ces tests seront effectués à l'aide d'un testeur de niveau 3 ou supérieur, dans sa version logicielle la plus récente à la date du test, comme défini par la norme ISO/IEC 11801 3ème édition (nov. 2017) ou à l'EIA/TIA 568-D – CATEGORY 6 Augmented.



Les mesures électriques de transmission se feront à 500 MHz (Cat6a).

Chaque fiche de mesure devra au minimum comporter :

- La marque, le type, le numéro de série et la version logicielle du matériel utilisé;
- La date du test ;
- La marque, la référence et la vitesse nominale de propagation du câble (N.V.P.);
- L'identification du lien ;
- La localisation de la pièce où aboutit la liaison (Bâtiment / Pièce) ;
- L'affectation des paires ;
- La longueur des paires en mètre ;
- L'impédance ;
- La résistance de boucle ;
- La perte par insertion ;
- La paradiaphonie ;
- La télédiaphonie ;
- Le rapport signal/bruit ;
- La perte par réflexion ;
- Le délai de propagation ;
- L'écart de propagation ;
- Les graphes des résultats.

La copie du certificat d'étalonnage ou la preuve d'achat du testeur pour un appareil de moins d'un an, devra accompagner le rapport de test. Les têtes de mesure de l'appareil devront être de catégorie 6a ou 7 (suivant le type de câble mis en œuvre)

L'ensemble des mesures et tests nécessaires à l'assurance de bon fonctionnement et de mise en œuvre du câblage est à la charge du candidat et sous son entière responsabilité. Le candidat doit remettre un tableau des résultats collectés.

Section 3.13 Prestations spécifiques pour l'infrastructure optique

(a) Fourniture et pose de câble fibre optique

L'artère principale d'échange et de communication basée sur un câble fibre optique (photo ci-dessous) de 6 brins entre le RG01 (Bâtiment Administration – Rdc) et le RG02 (Bâtiment Médecine 3a – S/Sol) est en partie détériorée par le temps et les interventions externes (roues de véhicules, etc.).

Cette liaison fait environ 200 mètres.



À la vue de ce constat, il est attendu de la part du candidat le remplacement de cette liaison câble fibre optique afin de lui redonner le haut niveau de disponibilité et sécurité. Ceci nécessitera la création d'un cheminement enterré sous forme de fourreaux TPC 40 (3 fourreaux : 1 utilisé et 2 en réserves).



(b) Câble fibre optique

La fibre optique utilisée sera de performance au moins égale au type IEC 60793-2-50 (câble monomode B1.3 (OS2, G652 D), B6.A (G657A)) et peu sensibles aux courbures (espaces réduits, stockage sur faible rayon de courbure, cheminement avec angles serrés, facilité de pose, etc.).

Le câble à fibre optique déployé devra être adapté aux différents supports susceptibles de les recevoir :

- Conduites PVC ;
- Conduites PEHD ;
- Autoporté aérien ;
- Façade (...)

Deux types de structures doivent être proposés par le candidat :

- La structure en micromodules :
 - Elle est basée sur l'utilisation de tubes souples ;
 - Elle permet un accès simple et direct aux fibres par l'extraction d'un module optique par une fenêtre réalisée à l'aide d'un outil spécifique ;
 - Les modules peuvent être facilement rangés dans les boîtes de jonction.
- La structure à tube rigide torsadé (loose tube) :
 - Elle est basée sur des tubes en matériau synthétique extrudé ;
 - L'effet de paille peut provoquer des casses irrémédiables.

Le câble à fibre optique devra répondre aux normes internationales et/ou européennes. Le candidat devra proposer une gamme de très faible diamètre pour le tirage en conduite.

Le câble devra être proposé dans sa capacité de brins précisée au bordereau des prix.

Le câble devra être fixé et repéré et étiqueté :

- Durant son cheminement ;
- Dans des chambres de tirage éventuels (si celles-ci sont nécessaires) ;
- Chaque brin raccordé à une boîte de protection d'épissure.

Des fibres G652D pourront également être utilisées.

(c) Pose du câble en conduite

Le câble optique sera installé dans un fourreau, soit en utilisant des techniques de tirage traditionnelles, soit en utilisant des techniques de soufflage ou flottage.

Les principales contraintes subies par un câble lors des opérations de pose sont :

- La traction : la résistance d'un câble à la traction dépend de sa structure. L'effort de traction exercé sur le câble dépend bien entendu du type de pose. La force de traction maximale admissible par le câble est indiquée par le fabricant ;
- La torsion ou le vrillage : lors de la pose, on veillera à ce que le câble ne subisse pas de torsion. Les inscriptions sur la gaine pourront servir de témoin. Pour le tirage au treuil, il sera utile d'accrocher le câble à la câblette à l'aide d'un émerillon. Si un entraîneur intermédiaire est utilisé, on vérifiera qu'il n'induit pas d'effort de torsion sur le câble ;
- Le pliage (faible rayon de courbure statique ou dynamique) : les valeurs fixées par le constructeur permettent de garantir un niveau minimum de contrainte sur les fibres. Il faut veiller, lors de la réalisation de "love" au sol ou en chambre de tirage, à dévider les spires de câble par rotation du touret, soit en utilisant un dérouleur de câble, soit en faisant rouler le touret. Dans le cas de pose en conduite extérieure, les équipements ad-hoc (poules de renvoi, galets de guidage, gouttières de protection, etc.) seront utilisés afin de limiter les rayons de courbure des câbles et également afin de réduire le frottement sur des angles vifs ;
- L'écrasement : pendant les opérations de pose, on apportera un soin particulier au "stockage intermédiaire" des câbles. Lorsqu'il sera nécessaire de mettre un câble en attente, sans que ce

dernier soit protégé, un balisage approprié sera utilisé pour éviter qu'il ne soit écrasé par des objets, des personnes ou des véhicules ;

- L'abrasion de la gaine ;
- Les contraintes climatiques : les températures de pose seront typiquement limitées entre 0°C et 45°C (voir fiche technique du fabricant).

(d) Pose du câble à l'intérieur

La pose du câble en intérieur comprend la fourniture et la pose des supports de cheminement nécessaires :

- Chemin de câble en treillis soudés 30 mm x 50 mm ;
- Goulotte 55 mm x 90 mm ;
- Tube IRL à fixer sur lyre.

(e) Tête de câble optique

Dans le cadre de l'installation d'une tête de câble (tiroir ou boîtier), le candidat devra intégrer dans son offre de prix :

- La fixation à poste, y compris tous les éléments nécessaires à cette opération ;
- La fixation du ou des câbles par bride ;
- Les épissures nécessaires ;
- Les connecteurs LC.

(f) Epissures

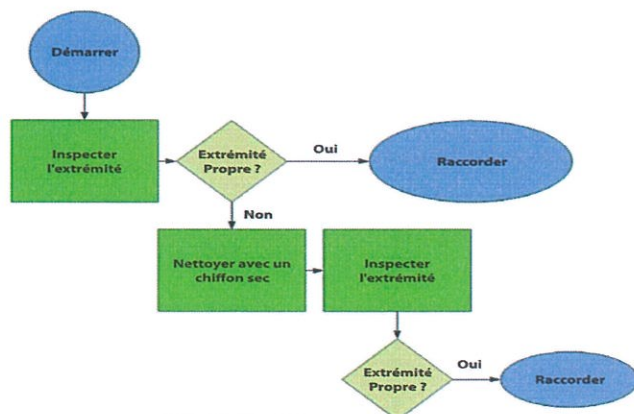
Seules les épissures par fusion sont autorisées. Elles devront être réalisées de manière à respecter les valeurs limites. Toute épissure ne respectant pas ces valeurs devra être reprise.

(g) Fourniture et pose de connecteur optique

Les connecteurs optiques utilisés seront à fêrle de type LC (connecteurs de couleur bleu) pour les fibres multimode et LC-APC pour les fibres monomode (connecteurs de couleur verte) conformément à l'ISO/IEC 11801 3ème édition (nov. 2017), et cela pour l'ensemble des connectiques (jarretières, traversées, ...). Aucun autre type de connecteur ne sera autorisé et validé par le CHNC.

Il est fondamental que les extrémités (connecteurs LC/LC) des câbles à fibre optique et les émetteurs-récepteurs (uplink SFP/SFP+/QSFP) soient correctement nettoyés afin de minimiser l'affaiblissement de la liaison globale.

Le diagramme ci-dessous présente les procédés suggérés pour le nettoyage des connecteurs, des pigtails et jarretières optiques.



(h) Jarretières

Le candidat assurera la fourniture et la mise en place d'un ensemble de jarretières permettant d'assurer le brassage et la connexion sur les tiroirs optiques.

- Longueur de 3m, 5m ou 10m ;
- Duplex ;
- Connecteurs LC ou LC-APC (suivant le type de fibre et d'uplink constructeurs).

(i) Réflectométrie optique

A la suite des changements des connectiques optiques ou des nouvelles liaisons optiques créées, les liaisons optiques concernées devront être testées dans les deux sens à l'aide d'un réflectomètre possédant un certificat de contrôle de moins d'un an.

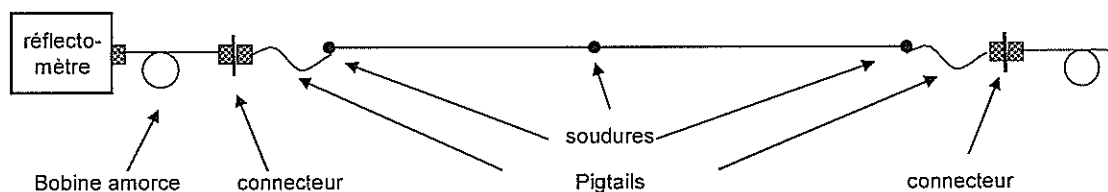
Les tests de réflectométrie seront réalisés entre les deux terminaisons de chaque liaison de collecte.

Toutes les fibres sont mesurées aux deux longueurs d'onde 1310nm et 1550 nm dans les deux sens de transmission. Une bobine amorce de longueur suffisante (typiquement 500 mètres) est insérée avant la mesure à chaque extrémité.

Ces mesures ont pour but de s'assurer qu'aucune anomalie n'est présente sur la liaison optique, comme par exemple :

- Un défaut de raccordement ;
- Une atténuation élevée ;
- Un début de cassure ou une contrainte.

Ces mesures sont réalisées en respectant le schéma suivant :



L'ensemble des mesures nécessaires à l'assurance de bon fonctionnement et de mise en œuvre des liaisons optiques est à la charge du candidat et sous son entière responsabilité. Le candidat doit remettre un tableau des résultats collectés.

(j) Tableau de résultats

Exemple de tableau de présentation des résultats :

RECETTE : MESURES DE REFLECTOMETRIE

N° du câble :	Type : tube / μ structure	Longueur : m
Nombre de fibres :	Type de fibre : mono	N° de la fibre :
Origine de la mesure :	Extrémité :	
Indice de réfraction de l'appareil :	Longueur d'onde :	

			Connecteur d'origine		Epissure 1		Epissure 2		Epissure n		Connecteur d'extrémité		Affaiblissement total
	λ en nm	Sens	aff.	réfl.	dist.	aff.	dist.	aff.	dist.	aff.	aff.	réfl.	en dB
fo 1	1310	OE											
		EO											
	1550	OE											
		EO											
fo 2	1310	OE											
		EO											
	1550	OE											
		EO											
fo n	1310	OE											
		EO											
	1550	OE											
		EO											

Contraintes et normes applicables :

L'ensemble des procédures de test est décrit par la norme NF EN 61280-4-2, ainsi que le guide associés UTE C15-960.

(k) Documents fournis après exécution fibres optiques

En complément des documents à fournir après travaux tels que décrits à l'article 40 du CCAG travaux, le titulaire, à l'issue des travaux, fournira le dossier récolement des travaux (DOE) réalisés au format papier (2 classeurs) et numérique. Dont le contenu sera similaire point par point au dossier d'exécution mis à jour des travaux réalisés avec en plus :

- Plan, position et photos des têtes des câbles optiques, étiquetage ;
- Dossier de mesures optiques comprenant :
 - L'ensemble des mesures effectuées sur tableur avec tous les événements identifiés ;
 - Les résultats bruts des réflectométries.

Article IV. Détail des systèmes constituant les infrastructures GC/VRD

Section 4.01 Prestations spécifiques de génie civil

(a) Démarches conformes DT-DICT

Le Titulaire se conformera au nouveau décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011, dit décret DT-DICT

- Envoi des DICT ;
- Rédaction des demandes de permission ou autorisation de voirie ;
- Rédaction des demandes d'arrêté de circulation ;
- Déclaration des réseaux créés ;
- Etablissement du constat contradictoire qui permet d'établir tout arrêt ou sursis de travaux, consécutif à la découverte d'un réseau enterré sensible pour la sécurité et non identifié à la date de la commande des travaux ou au constat d'une erreur notable de localisation d'un réseau enterré sensible pour la sécurité, susceptible d'entraîner un risque lors des travaux. Le constat contradictoire est établi entre l'exécutant des travaux et le responsable de projet.

(b) Provenance des matériaux et des produits

Les matériaux ou matériels qui ne seraient pas définis au présent CCTP ou au CCTG et qui seraient employés devront répondre aux prescriptions des Normes Françaises homologuées. Les provenances des matériaux autres que celles définies au paragraphe ci-après devront être soumises à l'agrément du CHNC dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

(c) Fourreaux PVC

Les canalisations sont réalisées en utilisant des tubes en polychlorure de vinyle non plastifié conformes à la norme NF T 54-018, labellisés NF et marqués LST.

Les tubes doivent être encollés et emboîtés au fur et à mesure de l'avancement. Le décapant doit être agréé et la colle conforme à la norme NF T 54-095-1.

En ligne courante les tubes doivent être maintenus par des étriers ou colliers.

(d) Fourreaux PEHD

Les canalisations sont réalisées en gaine PE-HD (couramment 3 fourreaux) destinées à la protection de câbles à fibres optiques posés par tirage ou portage :

- Disposent d'un rainurage trapézoïdal TRR3 limitant les effets du frottement ;
- Sont repérées par bandes colorées ;
- DN extérieur 40 mm, épaisseur minimum 3,7mm

Les raccordements des fourreaux s'effectueront par des manchons étanches garantissant une pression nominale de 10 bars. Ils seront d'un encombrement réduit pour faciliter la pose mécanisée et des bagues de serrage assureront le blocage des tubes à raccorder.

(e) Grillage avertisseur

Le grillage avertisseur mis en place au-dessus des conduites sera soit en PVC avec armatures métalliques de renfort, soit en grillage de fil de fer galvanisé plastifié simple torsion, de couleur verte et conforme à la norme NF T 50-080.

Largeur du grillage : 0,30 m minimum. Le grillage couvrira au minimum la totalité de la conduite.

(f) Chambre de télécommunication, cadres et tampons

(i) CHAMBRE DE TIRAGE

Les chambres sont en béton armé et préfabriquées en usine. Elles sont de type série LxT, KxC, LxC conformes à la Norme NF P98-050-1.

Les faces latérales intérieures possèdent des supports d'équerres. Le radier comporte un orifice de drain.

Les chambres de tirage pourront être coulées en place, le titulaire fournira alors le plan de ferrailage.

Les chambres coulées en place auront des piédroits et un radier de 0,20 m d'épaisseur minimum, des dispositifs de fixation de câbles et anneaux de tirage selon les normes des chambres préfabriquées.

Les chambres devront être systématiquement posées sur un lit de sable ou de béton dosé à 100kg/m³.

Toutes les chambres seront équipées :

- De supports pour les câbles ;
- Des équipements liés au fil traceur ;
- De tampons métalliques arasés au niveau des voiries provisoires ou définitives ;
- D'une plaque d'identification.

Le cadre sera en acier mécano-soudé, galvanisé à chaud avec une épaisseur moyenne de 100 µm suivant la norme NF EN ISO 1461. Les trappes seront en fonte GS 500-7 (selon ISO 1083).

(ii) TAMPONS

Les tampons sont en fonte GS 500 7 selon ISO 1083.

Les charges d'essai sont de 400 KN pour les chambres installées sous chaussée et de 250 KN pour les chambres sous trottoir ou parking et de 125 KN pour les chambres sous espaces vert ou réservé aux piétons.

Les tampons de 400 KN trappes de série (KxC et LxC) seront articulés et sécurisés (blocage en position verticale), afin de sécuriser les interventions.

(g) **Supports divers**

Dans le cas des ouvrages d'art (passerelle, tunnel...), des dispositifs complémentaires de type passage en encorbellement seront mis en place pour assurer la continuité des fourreaux.

Les encorbellements seront réalisés avec des produits résistants à la corrosion :

- Tube en acier inox, ou galvanisation à chaud, de diamètre 110 minimum ;
- Le tuyau posé en encorbellement est ensuite sous-tubé ;
- Une dalle marine capotée peut également être demandée par le CHNC, en remplacement du tuyau acier. Les 3 fourreaux PEHD 32/40 sont alors posés sur la dalle marine.

(h) **Percements et rebouchages**

Les percements, les carottages et les rebouchages des cloisons, maçonneries, voirie pour le passage des canalisations font partie des prestations de l'entreprise. Tous les sondages nécessaires seront réalisés avant les percements et les carottages.

Les rebouchages des planchers, murs, parois s'effectueront en reconstituant le niveau d'isolation coupe-feu et d'étanchéité d'origine.

Les pénétrations en bâtiment sont à la charge de l'entreprise y compris toutes sujétions et techniques de remise en état de l'étanchéité et de l'isolation des murs des bâtiments.

Les traversées de parois ou de planchers se feront par fourreaux fixés par scellement dans toute l'épaisseur de la maçonnerie.

(i) Travaux de maçonnerie divers

Cette prestation consistera à mettre à disposition ponctuellement une compétence technique pour réaliser divers travaux. Ces prestations comprennent les frais de déplacement

(j) Terrassement brise-roche

La prestation comprend :

- L'utilisation d'un brise-roche hydraulique (BRH), un outil se connectant à l'extrémité du bras articulé d'un tractopelle, destiné à la destruction d'obstacles durs, rocheux ou en béton dans les travaux de terrassement ;
- L'évacuation des gravats.

(k) Terrassement en déblais

Extraction mécanisée en terrain de toute nature, évacuation des déblais en décharge.

(l) Terrassement en remblais

Remblaiement en TV 0/80 ou TV 0/31,5 selon profils, nivellement et réglage, compactage méthodique du fond de forme.

Section 4.02 Réfection de surface seule ou de tranchée

(a) Réfection par enrobé, asphalte et béton

Cette prestation permet de réaliser une réfection, qui ne soit pas uniquement liée à la réalisation d'une tranchée.

La prestation comprend :

- Toutes les sujétions induites par une intervention sur voirie sur domaine privé/public ;
- Le rabotage sur l'épaisseur correspondante à la réfection ;
- La mise en forme du support avec ajout éventuel de TV 0/31,5 ;
- Le compactage mécanique et hydraulique du fond de forme si le rabotage découvre une zone non compacte ;
- L'épandage de l'émulsion d'accroche, de manière homogène sur toute la largeur de la zone rabotée, y compris les bords (sauf béton) ;
- La mise en œuvre d'un enrobé à chaud, calibre 0/6 (ou autre selon BPU), son cylindrage. L'enrobé ne sera pas mis en œuvre si sa température est inférieure à la température de mise en œuvre ;
- La réfection de la signalisation horizontale peinte au sol, elle sera réalisée à l'aide d'une peinture spécifique mono composant livrée en pot prête à l'emploi (dosage environ 700g/m²) le solvant sera de l'eau,

Cette prestation est comptabilisée au m² pour un cm d'épaisseur. Le prix unitaire sera multiplié par le nombre de cm de l'épaisseur du produit.

Repérages et investigations du réseaux de fourreaux existants

Le candidat prend toutes dispositions nécessaires (le plus souvent, par mise en place de barrières de chantier) afin d'empêcher physiquement toute circulation jusqu'à cette mise en service.

(b) Réfection par enduit mono, bicouche et tri-couche

La prestation comprend :

- Toutes les sujétions induites par une intervention sur voirie ;
- Le rabotage sur l'épaisseur correspondante à la réfection ;
- La mise en forme du support avec ajout éventuel de TV 0/31,5 ;
- Le compactage mécanique et hydraulique du fond de forme ;
- Epandage d'une couche d'émulsion d'accroche, de manière homogène sur toute la largeur de la zone rabotée, y compris les bords ;
- Passage d'une grille à sec en calibre 0/4 ;
- L'opération est répétée 2 fois dans le cas d'une bicouche ;
- Réfection de la signalisation horizontale peinte au sol, elles seront réalisées à l'aide d'une peinture spécifique mono composant livrée en pot prête à l'emploi (dosage environ 700g/m²) le solvant sera de l'eau ;
- Le balayage, 15 jours après l'application.

(c) Réfection remblai TV 0/31.5

Le remblai de surface sera identique au remblai de la tranchée, il sera soigneusement compacté à la cote +2cm.

(d) Réfection et remblai avec produit de fouille

Le produit de fouille sera utilisé en remblai après des éléments saillants. Cette méthode est soumise à l'agrément du Maître d'Ouvrage ou son représentant.

Section 4.03 Essais et contrôle des ouvrages de Génie Civil

Les essais et contrôles des ouvrages, définis précédemment, sont à la charge du titulaire et compris dans les prix unitaires :

- Des essais de contrôle de la qualité du compactage des ouvrages conformes à la norme 98-331 seront réalisés, sur des points spécifiques. Le titulaire devra prévoir un essai pour le nouveau tronçon optique Le choix du point d'essai sera déterminé par le CHNC ;
- Mandrinage et essais de pression des fourreaux des PEHD ;
- Mandrinage et aiguillage des PVC ;
- Essai au pénétromètre des chambres coulées en place

Article V. Accompagnement projet

Section 5.01 Organisation projet

La mise en œuvre de la solution doit être gérée en mode projet.

A minima, un groupe projet sera mis en œuvre regroupant l'ensemble des acteurs impliqués. En fonction des conditions de déroulement du projet, un comité de pilotage sera instauré.

Le candidat doit détailler son organisation projet pour la mise en œuvre de la solution.

Le chef de projet du candidat est obligatoirement unique pour la globalité du projet. Il a pour interlocuteur le représentant projet du CHNC, il est responsable du déroulement des opérations.

Le candidat doit présenter :

- La constitution de son équipe projet ;
- Les CV des intervenants ;
- Le niveau de certification de chacun des intervenants.

Les certifications éventuelles du chef de projet en management de système d'information (ITIL...) et de méthodologie projet (PMI, Prince2...).

Le planning de déploiement et de mise en service devra être construit et validé avec l'aide des équipes du CHNC.

Le candidat devra privilégier la méthodologie offrant la meilleure garantie de respect du planning.

Section 5.02 Méthodologie projet

Le candidat remettra avant la réunion de lancement un descriptif détaillé de son organisation projet.

Il prendra soin de définir comment il s'organise pour accompagner les équipes du CHNC, notamment le transfert de compétence continu durant les différentes phases du projet.

Section 5.03 Lancement de projet

Le candidat devra lors de la réunion de lancement, présenter les intervenants, rappeler les principaux objectifs et spécifications du projet, définir un calendrier général et planifier l'organisation de la collecte de données nécessaire au bon déroulement de projet. A l'issue de cette réunion, le candidat devra rédiger une note de cadrage et établir le calendrier définitif d'exécution de l'opération et le soumettre pour approbation au CHNC.

Ce calendrier précisera au minimum les tâches suivantes :

- Délai d'approvisionnement des équipements en tenant compte des délais de transports depuis la métropole ;
- Gestion des démarches et accompagnement de ou des opérateurs Internet (si ceci est rendu nécessaire) ;
- Collecte de données ;
- Fourniture du dossier de spécifications techniques et fonctionnelles ;
- Le pilotage ;
- Le déploiement ;
- La mise en service ;
- Le transfert de compétence.

Section 5.04 La collecte des données

Les équipes projet du CHNC mettront à disposition du candidat les informations nécessaires.

Dans le cas où des informations complémentaires sont nécessaires, le candidat doit être en mesure de les collecter par lui-même, le candidat ayant à sa charge le recueil des données.

Le candidat présentera :

- La méthodologie mise en œuvre pour réaliser cette collecte des données ;
- Le planning d'intervention ;
- Les personnes à rencontrer.

Section 5.05 Le suivi projet

En complément des phases importantes du projet (spécifications, collecte, recette...) des points projets seront conduits sur site ou à distance entre les équipes projets respectifs.

Les objets des réunions seront :

- Mise en œuvre de l'infrastructure centrale (Lan, Wi-Fi, sécurité) et des dispositifs, infrastructure GC/VRD et/ou équipements d'attachement permettant de rendre la solution fonctionnelle ;
- Gestion de la planification projet ;
- Réunion d'avancement projet ;
- Suivi général de déploiement.

Le candidat doit prévoir une réunion de lancement et des réunions d'avancement tous les 15 jours (de la réunion de lancement jusqu'au début de la mise en œuvre), puis par semaine (de la mise en œuvre jusqu'à la prononciation de la réception finale). Le candidat prendra à sa charge la logistique de réunion à distance (pont de conférence ou outil collaboratif : skype, Teams Microsoft, Google Meet, Zoom ; etc.) pour des réunions multi sites.

Le chef de projet du candidat rédigera le compte rendu de la réunion et prendra à sa charge, tout au long du projet, la mise à jour des plans d'actions, de suivi et des plannings.

Tous les documents seront soumis pour validation à l'équipe projet du CHNC.

Section 5.06 Les spécifications détaillées

Le candidat a en charge l'élaboration du dossier de spécifications détaillées qui intègre au minimum :

- Les aspects physiques (électrique, espace baie) ;
- Les aspects et prérequis technique des infrastructures, ... ;
- L'intégration dans l'architecture et l'infrastructure Cfa/Cfo existante ;
- Les aspects cheminement GC/VRD (liaison inter-cœurs de réseau) ;
- Les aspects configuration de la solution déployée ;
- Les politiques de sécurité.

Le candidat précisera les données nécessaires à fournir par les clients. Les spécifications détaillées et cahiers de recette devront être présentés sur site. L'équipe projet du CHNC validera ces documents avant toute mise en œuvre.

Section 5.07 Mise en conformité

Le candidat assistera le CHNC dans la mise en œuvre des spécifications sur tous les éléments de la chaîne fonctionnelle.

Il prendra à sa charge le contrôle de conformité de tous les prérequis demandés.

Section 5.08 Mise en Ordre de Marche

Le candidat assurera la mise en ordre de marche selon le phasage projet validé par le CHNC.

Section 5.09 Documentation Projet

Le candidat fournira un ensemble de documentations permettant à l'équipe projet du CHNC de maîtriser complètement la solution mise en œuvre :

- **Le Dossier d'Architecture Technique** qui intègre les spécifications fonctionnelles et détaillées, les configurations mises en place, les choix d'implémentations, les références produits et constructeurs, éditions/versions installées, ..) ;
- **Le dossier de spécifications fonctionnelles et détaillées** complet ;
- **Le Dossier d'Installation** qui intègre le planning, le plan d'actions et les comptes rendus de suivi projets, les plans de recette avec leurs résultats, etc.. ;
- Le cahier de recette ;
- **Le Dossier d'Exploitation** qui intègre les processus de sauvegarde et de maintien en condition opérationnelle, les procédures d'arrêt et de remise en marche de la solution, etc. ;
- L'utilisation de l'interface de gestion et administration de la(es) solution(s) ;
- Tout autre document de personnalisation ou d'intégration des systèmes.

Tous les documents présentés au CHNC devront être fournis pour validation cinq jours ouvrés avant le déroulement de la séance de présentation.

Les livrables seront rédigés en langue Française.

La réception finale ne pourra pas être prononcée en cas d'absence de ces documents.

Le candidat aura à sa charge la rédaction de l'ensemble des documentations projet qui seront amendés et validés par le CHNC.

Section 5.10 Réception et admission finale

La mise en service de la solution pourra être décidée à la suite d'une phase de recette répondant aux spécifications ci-dessous.

Elle permettra de s'assurer de la bonne qualité de réalisation et de conformité (inventaire) des matériels livrés avec ceux prévus au marché :

- **Contrôle qualitatif, quantitatif et fonctionnel** : Ces contrôles permettront de s'assurer que les équipements et prestations fournies par le candidat sont conformes aux spécifications techniques décrites dans le marché ;
- **Adéquation des logiciels et services embarqués** ;
- **Documentation** : permettant de vérifier le quantitatif et le qualitatif de l'ensemble de la documentation ;
- **Exploitation** : ces tests et vérifications permettront de s'assurer que les fonctionnalités décrites dans le marché peuvent être mises en œuvre.

Le candidat devra obligatoirement être présent sur les sites durant toute la période de contrôle.

La réception marque donc le point de départ des différentes garanties légales, à savoir la garantie de parfait achèvement et la garantie de bon fonctionnement.

Section 5.11 Exploitation de la solution

(a) Formation et accompagnement

Les solutions mises en œuvre doivent être maîtrisées par l'équipe d'exploitation du CHNC. Pour ce faire, cette équipe devra être formée et accompagnée.

(b) Transfert de compétences à l'exploitation, gestion, paramétrage de la solution

Les intervenants du candidat doivent transmettre leurs savoirs et leurs compétences tout au long du projet lors de chaque intervention. Ce transfert de compétences doit s'effectuer de manière naturelle à travers des échanges informels et des explications sur chaque action entreprise.

Le candidat devra également assurer la formation destinée aux utilisateurs et aux personnels techniques et administrateurs systèmes. Cette formation sera réalisée sur le site. Le nombre de personnes à former sera de 5 à 6 personnes, en une ou plusieurs sessions.

Cette formation doit comprendre à minima :

- Un descriptif du mode d'utilisation du système (toutes applications comprises) ;
- Une explication exhaustive des différents paramètres ;
- Leurs utilités, leurs différentes fonctionnalités, les éventuels paramétrages, ...
- Les conseils pratiques pour l'utilisation du système (éventuelles mises en garde contre une utilisation inadaptée).

Les formations sont complémentaires aux transferts de compétences.

Le candidat décrira son engagement et sa méthodologie sur le transfert de compétence et de formation.

Le candidat précisera les modalités relatives à la fourniture de la prestation (durée, support de formation, compétences et pré requis, etc.).

(c) Assistance au démarrage

Le candidat devra prévoir dans sa méthodologie projet, un accompagnement utilisateurs lors de la mise en service et démarrage de sa solution technique et fonctionnelle afin d'appréhender les nouveaux outils, applications et services. Cette prestation sera incluse dans son offre financière.

Article VI. Prestations Garanties - maintenance et exploitation

Section 6.01 Durée et étendue des garanties

Les prestations de garanties (GPA : garantie de parfait achèvement d'un an) et garantie de bon fonctionnement portent sur les équipements, les logiciels et l'informatique associée le cas échéant. Selon

la garantie légale prévue par le code civil, la période de garantie ne débutera qu'à la levée de toutes les réserves de la recette définitive.

La garantie couvre la panne du matériel.

Pendant la durée de la garantie, le CHNC est en droit de demander :

- La réparation du matériel défectueux ;
- Le remplacement du matériel.

Les réparations sont assurées par le titulaire sur le lieu d'utilisation des matériels dont le fonctionnement défectueux a été signalé par le CHNC.

Ces prestations comprennent la fourniture et le remplacement des pièces de toute nature mises hors d'usage par un emploi normal des matériels ou présentant un défaut de matière ou de fabrication.

Les frais de main d'œuvre, de déplacement, de séjour, de port et généralement tous autres frais entraînés par la mise en œuvre de la garantie sont à la charge du titulaire.

L'entretien courant et les éléments qu'il nécessite restent à la charge du CHNC.

Les pièces défectueuses remplacées deviennent la propriété du titulaire.

Section 6.02 Maintenance et exploitation

(a) Principes

Le candidat proposera un contrat d'exploitation et de maintenance tenant compte des demandes explicitées ci-après.

Les conditions du contrat de maintenance s'appliquent bien entendu intégralement durant la période de garantie.

Ce contrat prendra effet à compter de la fin de la période de garantie et sera d'une durée de 1 an et renouvelable 2 fois par tacite reconduction.

Le Maintien en Condition Opérationnelle de l'infrastructure réseau IP recouvre les fonctions :

- De pilotage, gouvernance et procédure d'appel ;
- De support ;
- De maintenance de tous les équipements incluant les applications additionnelles suivant les niveaux de criticités définis dans le présent document ;
- De gestion des incidents et des problèmes ;
- De remplacement éventuel des pièces défectueuses ;
- De l'assistance et télémaintenance en ligne ;
- D'exploitation et d'administration.

Le candidat devra être apte à proposer une structure permettant de pallier le mieux aux éventuels défauts de fonctionnement et proposera obligatoirement un contrat de maintenance couvrant l'ensemble de la solution. En fonction des éléments de la solution, des niveaux de disponibilité et d'intervention attendus, des niveaux d'exigences sont mentionnés dans le chapitre V.2.5.

(b) Support système (assistance téléphonique, gestion des incidents, maintenance)

La solution devra permettre un accompagnement et une assistance à l'équipe informatique du CHNC afin de répondre aux différentes questions de fonctionnement, de configuration et de résolution d'incident.

Le candidat devra présenter et décrire :

- Son portail d'accès accessible à l'équipe informatique du CHNC ;
- Le mode d'accès ;
- Les services offerts ;
- Les délais de réponse en ligne et sur site (incident nécessitant une intervention).

Partant de ce postulat, le support téléphonique à produire par le candidat se doit d'être effectué en langue Française.

Une liste actualisable des personnes habilitées à ouvrir un incident sera fournie au titulaire ainsi que l'adresse de messagerie à utiliser pour les échanges.

La période de couverture (HO ou horaire ouvrés) pour la prise des appels du CHNC doit être de 7h00 à 18h00, 5 jours sur 7.

Les éventuels appels nuits et week-ends du CHNC seront traités dans les mêmes conditions que la période horaire ouvrés, mais payable à l'intervention. Le candidat communiquera le cout de ces interventions en annexe de son contrat de maintenance.

Dans les deux cas, un numéro d'incident (ticket) comportant l'heure d'enregistrement et le nom du contact traitant l'incident est attribué immédiatement.

Le point de départ de l'incident est, par défaut, l'heure de la notification de l'incident matérialisée sur le ticket d'incident.

Les principaux objectifs et les résultats attendus du titulaire sont les suivants :

- Assurer le support et la gestion des incidents ; ainsi que la prise en charge de demandes ponctuelles d'intervention en support ;
- Assurer la maintenance corrective hardware et logicielle, en s'appuyant sur les garanties constructeurs / éditeurs, par suite d'une notification d'incidents, d'anomalies, émanant du CHNC ou constatée par le prestataire, permettant la résolution de l'incident, de l'anomalie et rendant de nouveau possible l'utilisation normale des systèmes ;

- Assurer la maintenance évolutive des logiciels et firmwares (livraison de nouvelles versions du logiciel (palier technique) incluant la correction des anomalies et toutes améliorations légères, hors adjonction de fonctionnalités supplémentaires) ;
- Assurer la maintenance préventive au suivi et au bon fonctionnement des systèmes ainsi que toute action menée par le titulaire, concourant à améliorer le niveau de qualité des systèmes à fonctionnalités identiques (fiabilité, robustesse, maintenabilité). La maintenance préventive consiste à assurer des visites systématiques et programmées à l'avance, des essais, mesures et vérifications, afin d'anticiper d'éventuelles pannes liées au matériel. Ces visites devront avoir lieu pendant les heures ouvrables au minimum une fois par an avec accord préalable du CHNC.

D'une façon générale, toute intervention, correction ou nouvelle installation ne doit pas perturber le fonctionnement des services existants. Les prestations devront être réalisées sans risque pour le CHNC et en prévoyant un délai suffisant pour leur installation, leur vérification et leur mise en route réussie.

Le candidat devra confirmer ce mode de fonctionnement ou proposer l'organisation argumentée de son choix.

(c) Adossement aux éditeurs

Le candidat s'engage à s'adosser aux contrats de services des constructeurs, éditeurs de l'écosystème qui propose de mettre en place.

Il présentera le périmètre d'adossement et les engagements pris.

(d) Conditions de télémaintenance

Le candidat s'engageant à maintenir le système en fonctionnement optimum dans un délai contraint, il doit être en mesure d'assurer une intervention à distance sur l'ensemble des éléments de la solution.

Une solution d'accès et de télémaintenance sécurisée est donc à prévoir. Cette solution sera le seul point d'entrée du candidat pour les besoins de télémaintenance.

Les modalités seront définies lors de la réunion d'initialisation.

(e) Garantie du temps de rétablissement

Les prestations de maintenance et d'assistance sont données pour des heures ouvrées.

Définition de la criticité des incidents :

Criticité	Éléments
Bloquante	Incident paralysant complètement la solution
	Incident impactant fortement les utilisateurs (supérieur à 30%)
	Incident de sévérité mineur mais que le CHNC souhaite voir traité en Majeur/Bloquant en raison d'événements ou de conséquences particulières et exceptionnelles
	Dysfonctionnement ou faille de sécurité mettant en cause l'intégrité, la confidentialité, la sécurité des données ou du Système d'Information
Majeure	Dysfonctionnement d'un équipement

	Dysfonctionnement partiel impactant 10% des utilisateurs sans coupure totale Incidents sur les aspects non critiques de la solution
Mineure	Incident impact peu d'utilisateurs (moins de 10%) Tout autre type de panne affectant un équipement ou une application du système mise en œuvre ayant un impact mineur sur l'exploitation et la disponibilité pour les utilisateurs.

Si le candidat met en œuvre une solution de contournement permettant de rétablir le service en attendant la résolution de l'incident, et sous validation du CHNC, cette action décalera le délai de remise en service.

Le CHNC définit trois niveaux d'engagement en fonction de la criticité du rôle de chaque équipement.

Criticité	Rappel sur incident	GTI ou solution de contournement	Garantie de Temps de Rétablissement (à partir de la signalisation)
Bloquant	15mn	4 heures	8 heures
Majeure	30mn	8 heures	24 heures
Mineure	1 heure	48 heures	72 heures

Le candidat devra confirmer la prise en compte de ces niveaux de criticité et des délais associés (prise d'appel, contournement et GTR).

(f) Rapport d'intervention

En fin d'intervention, le candidat devra établir un rapport détaillé. Ce rapport mentionnera au minimum les informations suivantes :

- Identification de l'appareil (numéro de série, type) ;
- Date d'intervention ;
- Nom du technicien ;
- Statut du matériel à l'issue de l'intervention ;
- Origine / diagnostic de la panne ;
- Détail des pièces changées.

Ce rapport devra être adressé par mail à l'équipe informatique du CHNC.

(g) Stock de spare

Le titulaire doit mettre à disposition sur le site principal LE CARBET, des équipements de spare pour palier à l'indisponibilité. A minima, ce lot de spare doit comporter :

- 1 x Borne Wi-Fi
- 1 switch 48 ports PoE

Ce matériel est soumis aux mêmes spécificités techniques et contractuelles.

Article VII. Transférabilité

Le Titulaire assurera le transfert des prestations arrivant à terme au nouveau Titulaire. Le transfert des prestations sera réalisé selon le plan de transférabilité, établi par le Titulaire et validé par le CHNC. Ce plan comprendra à minima les éléments suivants :

- Dossiers d'Ouvrage Exécutés (DOE) des installations réseaux IP et des travaux de génie civil réalisés;
- Synoptique global des infrastructures déployées ;
- La liste des contrats d'adossement constructeurs en cours ;
- La liste des interventions dans le cadre de GTR avec le CR d'intervention ;
- Documentation de l'ensemble du système à jour :
 - Synoptique ;
 - Tableau des équipements ;
 - Plan d'implantation ;
 - Fiches techniques ;
 - Sauvegarde des configurations ;
 - Liste des logiciels, de leur version et de la date de fin de support technique (SMA).

La période de mise en œuvre de la transférabilité est de 3 mois.

Article VIII. Annexes

Les annexes fournies sont :

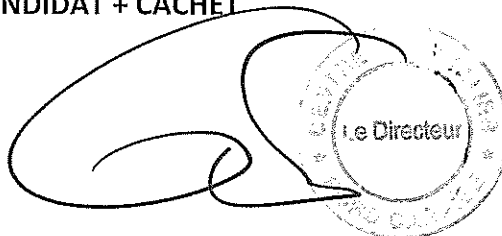
- Les annexes techniques : plans, synoptiques, volumétrie ;
- Les plans de localisation et zonage.

Nota : Les plans ne sont fournis qu'à titre indicatif pour permettre une meilleure lisibilité du dossier.

Le candidat devra à minima respecter les préconisations apparaissant sur ces documents. Mais il a également une obligation de résultat sur le projet et devra se conformer à l'ensemble des obligations définies dans le présent dossier. A ce titre le candidat réalisera ses propres études et remettra un dossier complet préalable à l'exécution, pour avis et mise au point, qui sera actualisé en cours et à l'issue de la réalisation.

CCTP VISE PAR LE MAITRE D'OUVRAGE :

SIGNATURE DU REPRESENTANT LEGAL DU CANDIDAT + CACHET

A handwritten signature in black ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text "Le Directeur" in the center, surrounded by a decorative border with small stars.

CCTP VISE PAR L'ENTREPRISE CANDIDATE LE :

SIGNATURE DU REPRESENTANT LEGAL DU CANDIDAT + CACHET