



UGECAM BRPL
Service Achats/Marchés

MARCHÉ PUBLIC
MARCHÉ DE TRAVAUX

REFONTE GPON

Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

Consultation n°

404_2026

1 Table des matières

2	Contexte & clauses.....	4
2.1	Présentation de l'UGECAM BRPL.....	4
2.2	Prérequis	4
2.3	Contexte.....	4
2.3.1	Pôle de Réadaptation de Cornouaille - PRC	4
2.3.2	Centre de réadaptation Escale – Thébaudais - ESC / THE	5
2.3.3	Centre de réadaptation Les Euménides – EUM	6
2.4	Qualité de gestion du chantier.....	7
2.5	Obligations particulières	8
2.5.1	Travaux en milieu occupé.....	8
2.5.2	Nettoyage lors des interventions	8
2.5.3	Stockage sur chantier.....	8
2.5.4	Délai d'exécution.....	8
2.5.5	Clause de confidentialité.....	9
3	Besoin technique	9
3.1	Objectif global	9
3.2	Identification des besoins.....	9
3.2.1	Construction des locaux technique pour la distribution des prises	9
3.2.2	Fibre d'interconnexion des baies de distribution vers le cœur de réseau.....	10
3.2.3	Desserte cuivre - câbles RJ45.....	14
3.2.4	Installation physique des bornes wifi	14
3.2.5	Installation de chemin de câble	14
3.2.6	Organisation du déploiement et des travaux.....	14
3.2.7	Phase de migration douce.....	14
3.2.8	Dépose de l'existant	15
4	Spécifications techniques	15
4.1	Baies.....	15
4.1.1	Caractéristiques techniques	15
4.1.2	Panneaux de brassage	17
4.1.3	Cordon de brassage.....	17
4.2	Câblage.....	18
4.2.1	Câble cuivre	18

4.2.2	Câble optique.....	18
4.3	Connecteurs.....	19
4.3.1	Cuivre.....	19
4.3.2	Fibre	20
4.4	Boîtier de consolidation	22
4.5	Onduleurs	22
4.5.1	Technologie et normes.....	22
4.5.2	Caractéristiques électriques	22
4.5.3	Autonomie batteries.....	22
4.5.4	Protections et sécurité.....	22
5	Réception de chantier – Recettes et Garantie	23
5.1	Plans.....	23
5.2	Origine.....	23
5.2.1	Cas des liaisons "cuivre" Courant Faible	23
5.2.2	Cas des liaisons "fibre"	24
5.3	Garantie	24

2 Contexte & clauses

2.1 Présentation de l'UGECAM BRPL

Opérateur de santé de l'Assurance Maladie, le GROUPE UGECAM déploie ses activités de soins, de rééducation et de réinsertion en Bretagne et Pays de la Loire.

Organisme privé à but non lucratif, l'UGECAM Bretagne Pays de la Loire gère 12 établissements sanitaires et médico-sociaux relevant de l'Assurance Maladie. Avec 1521 lits et places, les équipes accueillent chaque année plus de 10 000 usagers, patients, stagiaires et personnes âgées.

2.2 Prérequis

Les établissements des UGECAM sont connectés au réseau de l'assurance Maladie, appelé Réseau RAMAGE. Les UGECAM sont dans l'obligation de respecter les préconisations de la Direction Réseau de l'Assurance Maladie :

La Direction Réseau (DR) exerce sa mission dans le domaine général des réseaux, des télécommunications et des services techniques associés. Elle a la responsabilité de l'évolution du réseau de transport de l'Assurance Maladie du Régime Général (RAMAGE), et des moyens de communication à mettre en œuvre sur ce réseau pour permettre l'échange d'informations entre les organismes de la branche et ses partenaires de santé. A ce titre, les UGECAM Bretagne et Pays de la Loire doivent se conformer aux directives nationales de la DR. Aussi, le soumissionnaire devra se conformer aux exigences de la Direction Réseau.

2.3 Contexte

Trois de nos établissements ont actuellement une infrastructure GPON (Réseau d'interconnexion des équipements en fibre) pour le réseau de l'établissement. Cette solution ne répond pas à l'ensemble de nos attentes et génère de nombreuses problématiques. De plus, cela ne correspond pas aux exigences techniques et de sécurisé de la Direction Réseau de l'Assurance Maladie.

Les trois établissements sont opérationnels, les travaux devront donc se faire en milieu occupé. Une logistique devra donc être mise en place entre le titulaire du marché et l'établissement afin de sécuriser les usagés.

2.3.1 Pôle de Réadaptation de Cornouaille - PRC

2.3.1.1 Contexte sanitaire

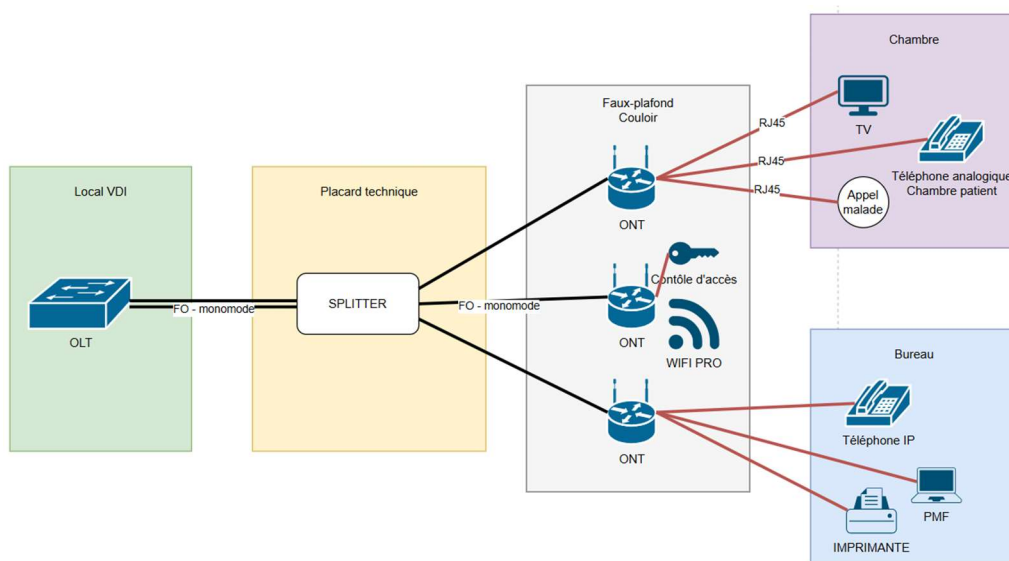
Le Pôle de Réadaptation de Cornouaille accueille des adultes en soins médicaux et de réadaptation avant un retour à domicile ou dans une structure adaptée.

Ses activités de soins médicaux et de réadaptation sont regroupées à Concarneau. Une prise en charge des enfants est également assurée en hospitalisation de jour.

61 Rue de Tregunc 29900 CONCARNEAU France

2.3.1.2 Contexte technique

Schéma réseau simple existant :



Les chambres de l'établissement sont équipées d'un système d'appel malade, d'une télévision, d'un téléphone analogique ainsi que d'une prise RJ45 à l'entrée de la chambre, non utilisée à l'heure actuelle. L'ensemble est connecté via des câbles RJ45 sur l'ONT situé dans le couloir.

Aujourd'hui, le wifi est diffusé par les ONT, un audit a été effectué pour l'emplacement des futures bornes wifi qui seront à installer.

Concernant les espaces occupés par les professionnels, il n'y a pas de spécificité technique, l'ensemble des prises RJ45 sont connectées via un câble RJ45 sur les ONT situés dans les couloirs.

2.3.2 Centre de réadaptation Escale – Thébaudais - ESC / THE

2.3.2.1 Contexte sanitaire

Le Centre de réadaptation Escale - Thébaudais regroupe sur un même site géographique un service de santé mentale et un service de lutte contre les addictions.

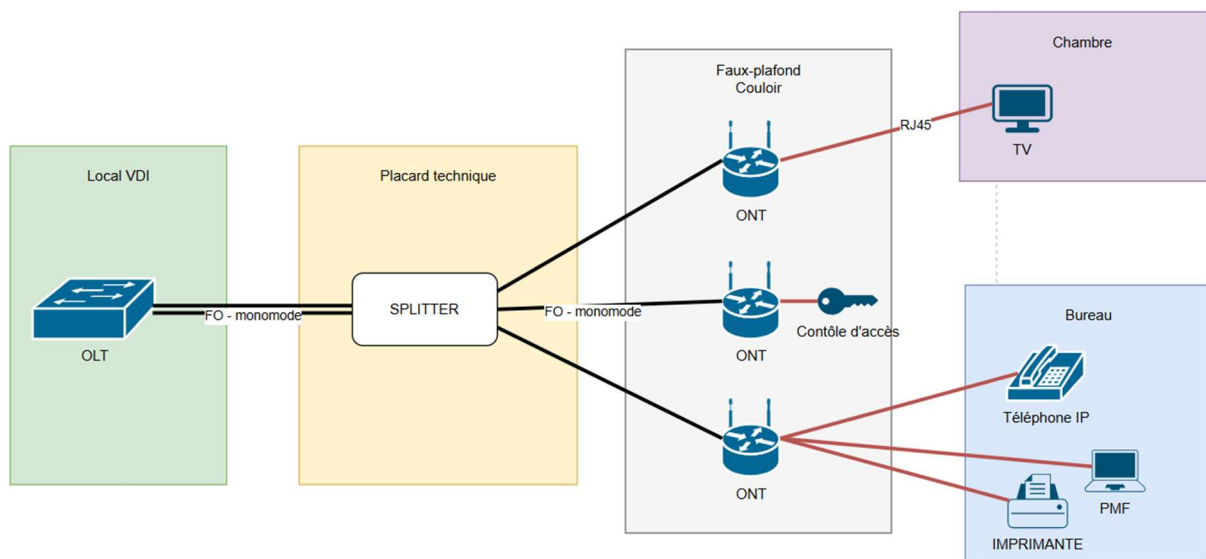
Le service Thébaudais -centre de post-cure psychiatrique en réhabilitation psychosociale et remédiation cognitive prend en charge et accompagne des adultes souffrant de maladie psychique, en voie de stabilisation, en hospitalisation complète ou en ambulatoire.

Le service Escale - Hôpital de jour SMR addictologie prend en charge et accompagne des adultes souffrant d'addiction aux substances psychoactives (alcool, drogues...).

49 boulevard Oscar Leroux 35000 RENNES France

2.3.2.2 Contexte technique

Schéma réseau simple existant :



Aujourd'hui, aucun wifi n'est diffusé. Un audit est en cours de réalisation, celui-ci vous sera transmis dès réception pour avoir le nombre de points réseau à installer.

Concernant les espaces occupés par les professionnels, il n'y a pas de spécificité technique, l'ensemble des prises RJ45 sont connectées via un câble RJ45 sur les ONT situés dans les couloirs.

2.3.3 Centre de réadaptation Les Euménides – EUM

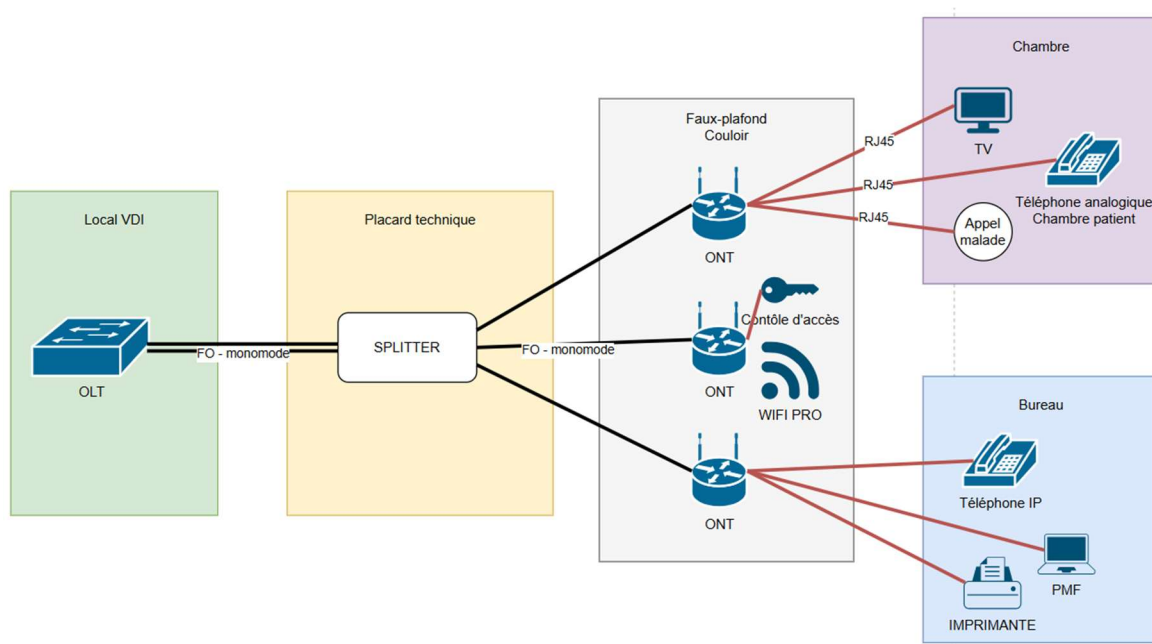
2.3.3.1 Contexte sanitaire

Le Centre de Réadaptation Les Euménides accompagne des patients pour des Soins Médicaux et de Réadaptation. Cette prise en charge est spécialisée sur les polypathologies, l'oncologie et sur le traitement des affections liées aux conduites addictives.

45 BOULEVARD JEAN SAUVAGE 49000 ANGERS France

2.3.3.2 Contexte technique

Schéma réseau simple existant :



Les chambres de l'établissement sont équipées d'un système d'appel malade, d'une télévision, d'un téléphone analogique ainsi que d'une prise RJ45 à l'entrée de la chambre non utilisée. L'ensemble est connecté via des câbles RJ45 sur l'ONT situé dans le couloir.

Aujourd'hui, le wifi est diffusé par les ONT, un audit est en cours pour l'emplacement des futures bornes wifi qui seront à installer, celui-ci vous sera transmis dès réception.

Concernant les espaces occupés par les professionnels, il n'y a pas de spécificité technique, l'ensemble des prises RJ45 sont connectées via un câble RJ45 sur les ONT situés dans les couloirs.

2.4 Qualité de gestion du chantier

Pour ce projet, il est exigé une gestion du chantier qui s'inscrit dans une démarche de respect de l'environnement et de développement durable.

Ce qui implique :

- L'emploi de matériaux le moins polluant possible
- Favoriser la préfabrication en usine, diminuer le temps de montage sur le site
- Le contrôle des déchets et rejets qui seront évacués par l'entreprise hors du site pour être retraité par une entreprise spécialisée
- Une organisation du travail efficace pour éviter le gaspillage de produits. L'entreprise évitera les solvants agressifs pour le nettoyage de son matériel, évitera les solvants organiques chlorés et d'une manière générale sera économe (réutilisation des solvants pour le nettoyage, fermeture des pots)
- La recherche d'économies d'eau et d'énergie, la lutte contre le gaspillage
- La préférence donnée aux solutions locales nécessitant peu de transports (made in France)

2.5 Obligations particulières

2.5.1 Travaux en milieu occupé

Les travaux se déroulant en site occupé, l'entreprise devra prendre un soin particulier aux travaux qu'elle réalisera.

Elle devra mettre tout en œuvre en matière de sécurité vis-à-vis des occupants lors de sa présence dans les locaux.

La sécurité électrique et la protection des personnes devront toujours être en état de fonctionnement.

La distribution des circuits sera réalisée sur des chemins de câble dans les plénums et gaines techniques verticales, sous une goulotte et moulure plastique suivant les cas précis.

L'entreprise prendra un soin particulier à ne pas abîmer les revêtements existants. Toute plaque de faux plafond détruite, sera considérée comme dégradation à la charge de l'entreprise (voir les pénalités).

Les intervenants devront tous être sensibilisés à la spécificité de ces interventions en milieu occupé.

Être en mesure d'adapter le planning du chantier aux imprévus, fréquents du fait de travaux dans un milieu hospitalier opérationnel. Sensibiliser compagnons et sous-traitants aux particularités techniques et à la dimension sociale de ces chantiers.

Nous demandons au titulaire de donner des références de projet de câblage dans un contexte similaire.

2.5.2 Nettoyage lors des interventions

L'équipe réalisant la prestation veillera à maintenir les zones d'intervention dans le même état de propreté qu'il les a trouvés avant son intervention.

Par ailleurs, les déchets, gravois et matériaux déposés devront être évacués tous les jours.

2.5.3 Stockage sur chantier

Les ouvrages livrés sur le chantier en attente de pose devront être stockés suivant les directives du Maître d'Ouvrage, l'entrepreneur conservant toutefois l'entière responsabilité du stockage de son matériel.

Il ne sera pas prévu de gardiennage autre que celui existant et garantissant la sécurité contre l'intrusion sur le site.

2.5.4 Délai d'exécution

Les dates prévisionnelles de début d'exécution et d'achèvement des prestations de **la tranche ferme PRC – Concarneau** sont respectivement fixées au **13/07/2026** et au **31/12/2026**.

Pour des raisons budgétaires, le délai de réalisation de cette tranche ne pourra faire l'objet d'aucune prolongation. Les entreprises devront impérativement intégrer cette contrainte dans l'organisation de leurs interventions.

Les **tranches optionnelles EUM – Angers et ESC/THE – Rennes** pourront être affermies soit simultanément à la tranche ferme, soit ultérieurement au cours de l'année 2027 à l'aube d'un nouveau budget.

Durant la période de préparation, le titulaire du présent lot devra donner la fourniture de tout élément d'exécution (repérage, plans, schémas, etc.).

2.5.5 Clause de confidentialité

En répondant à la publication du MAPA, le soumissionnaire s'engage à préserver la confidentialité la plus absolue, et à faire respecter cette obligation par son personnel et par les sociétés sous-traitantes éventuelles.

L'entreprise s'engage à ne rendre accessibles les informations confidentielles qu'aux seuls membres de son personnel en ayant besoin pour le projet de refonte du réseau GPON des établissements UGECAM BRPL, à informer ces personnes de la nature confidentielle de l'information avant que celle-ci ne leur soit divulguée, et à se porter fort du respect de cette obligation de confidentialité par ces personnes.

Un engagement de confidentialité, joint avec le CCTP, sera à retourner compléter et signer.

3 Besoin technique

3.1 Objectif global

Nous souhaitons remplacer la solution GPON Fibre par une infrastructure réseau cuivre avec des équipements actifs (switch), afin de reprendre en gouvernances l'ensemble de l'infrastructure réseau, stabiliser l'infrastructure réseau et répondre aux exigences de la Direction Réseau de l'Assurance Maladie. Tout en gardant le même niveau de services proposés : Réseau, Wifi, Télévision, Téléphonie, Appel malade, accès.

La migration réseau devra se faire en limitant les impacts utilisateurs, pour cela, nous souhaitons avoir les deux infrastructures en parallèle (GPON et cuivre) afin de basculer de réseau service par service.

3.2 Identification des besoins

Le titulaire devra répondre à l'ensemble des points mentionnés ci-dessous. En respectant les caractéristiques techniques demandées au chapitre 4.

3.2.1 Construction des locaux technique pour la distribution des prises

Ce qui inclus :

- La baie informatique et son installation
- Installation des équipements actifs fournis par l'UGECAM BRPL (switch, passerelle analogique/IP)
- Brassage des baies en suivant un tableau de brassage
- Schéma d'implantation des baies
- Nommage des prises RJ45 dans la baie sur les panneaux de distribution
- Son raccordement électrique
 - o Lorsque cela est possible, deux arrivées électriques provenant de tableaux électriques différents

- La protection électrique sera fournie et installée par l'établissement en suivant vos recommandations (disjoncteur)

Prestations supplémentaires éventuelles (PSE) :

- Onduleur : environ 10 minutes, le temps que le générateur de secours soit opérationnel
 - Prendre la consommation de switch HP A3600 24/48port en fonction du nombre de prise RJ45 par baie
- Changer le barillet des baies afin d'avoir la même clé pour l'ensemble des trois établissements

Emplacement des futurs espaces dédiés aux baies de distribution par établissement sous réserve des possibilités techniques :

- PRC – Concarneau
 - Bâtiment 3
 - Niveau N1 :
 - « Reprographie - N1-G5 »
 - Niveau N0 :
 - « Local VDI - N0-G29 »
 - Niveau S1 : Deux sous-répartiteurs
 - « Rangement - G29 »
 - « Rangement - G11 »
 - Bâtiment 1&2
 - Niveau N1 :
 - « Rangement - H75 »
 - Niveau S1 + N0 :
 - « Stockage - H19 » au S1
- EUM – Angers
 - Niveau N2 : Deux sous-répartiteurs
 - « Local réserve soignant A213 »
 - « Gestion SSI – A243 » (mettre une petite baie/coffret >20U)
 - Niveau N1 :
 - « Local réserve bouteille d'eau – A140 »
 - Niveau N0 + S1 :
 - « Local VDI – A018 » au N0
- ESC/THE – Rennes
 - Niveau N1 + N2
 - « Sanit. personel F – B105 » au N1
 - Niveau N0 +S1
 - « Réserve cafétéria – C003 » au N0

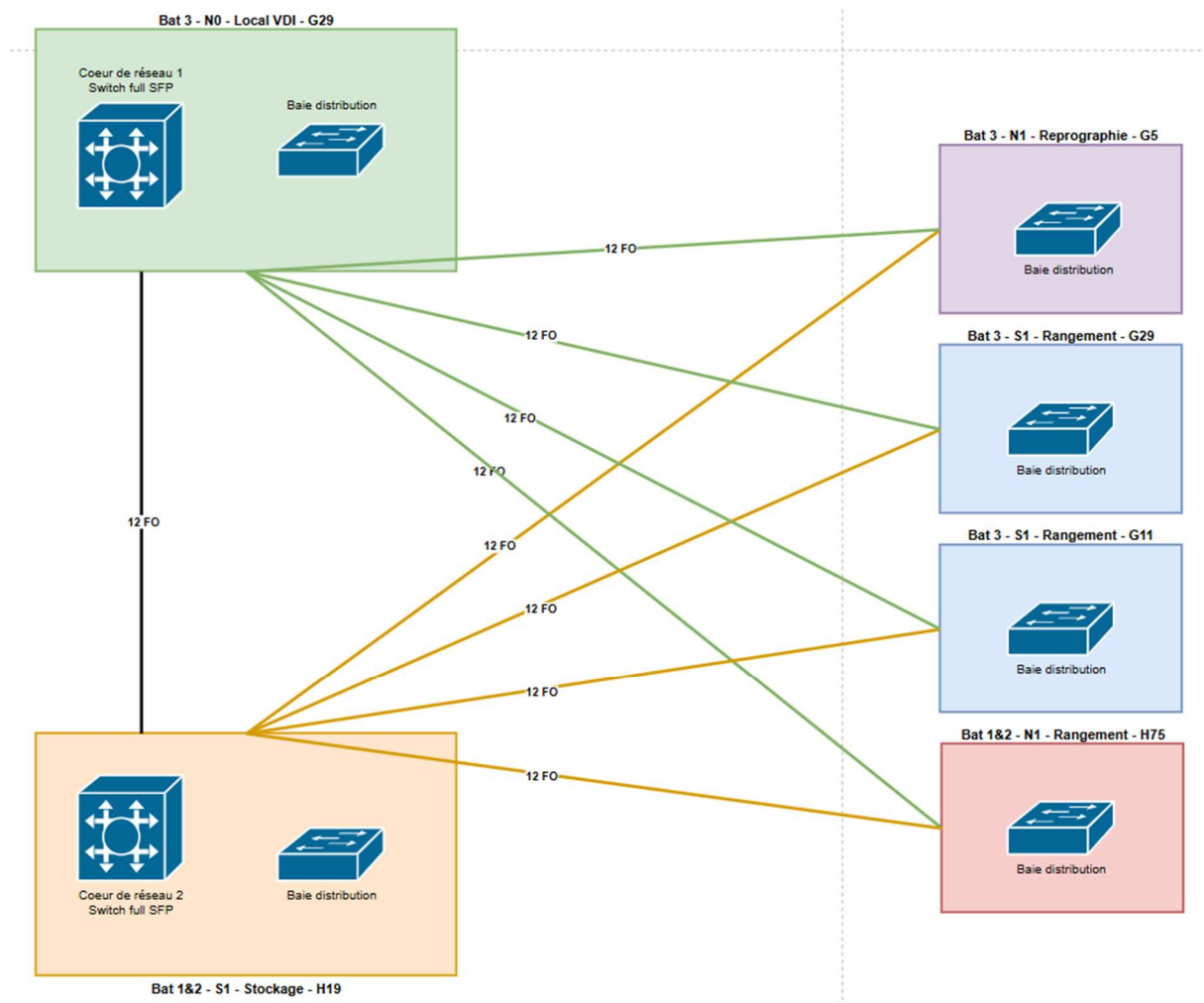
3.2.2 Fibre d'interconnexion des baies de distribution vers le cœur de réseau

L'interconnexion des baies de distribution vers le cœur de réseau se fera via une fibre optique. Nous souhaitons en profiter pour gagner en résilience.

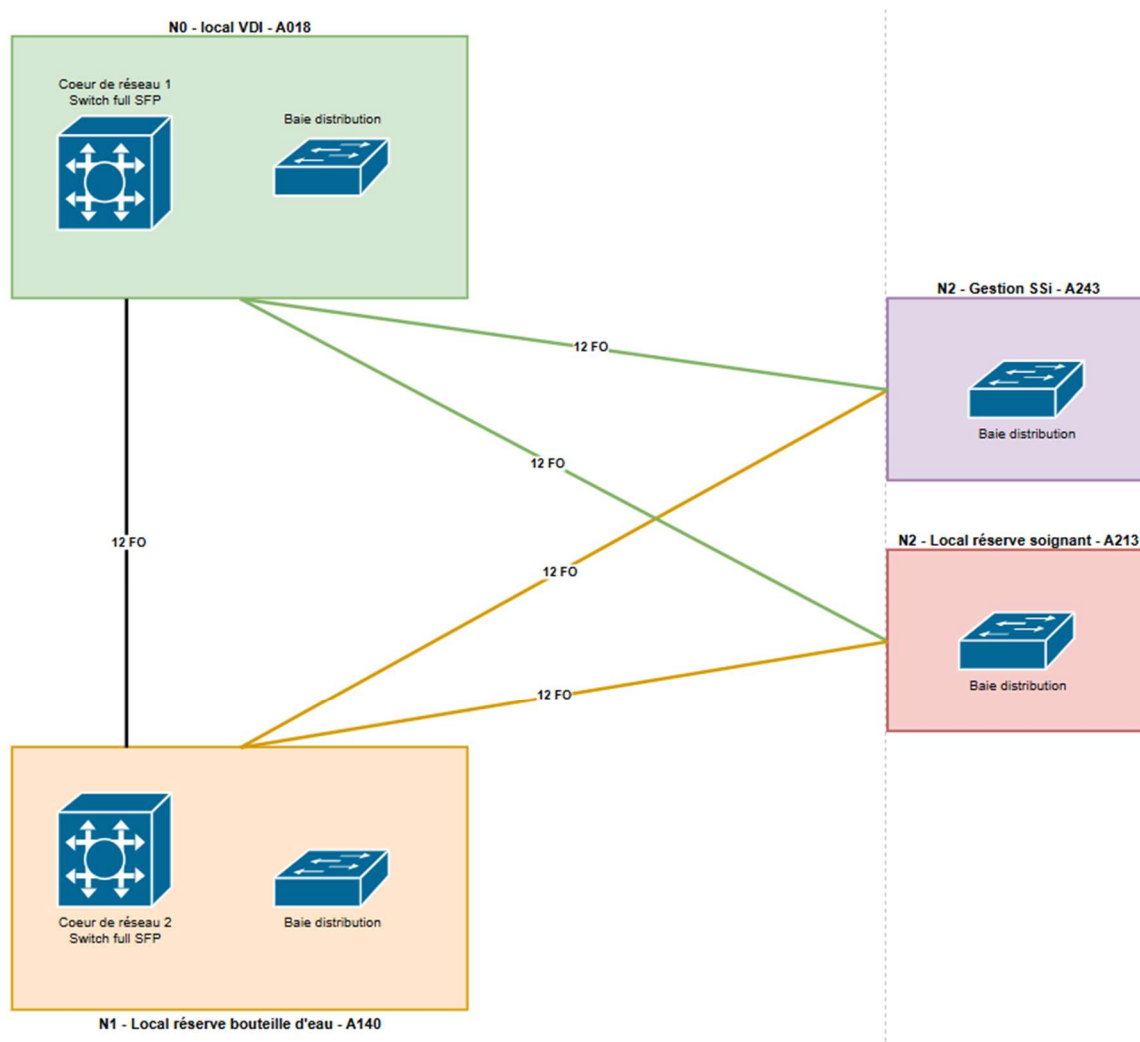
3.2.2.1 Schéma optique en étoile avec maillage

Schéma optique en étoile avec maillage avec via des câbles 12 fibres optiques vers deux cœurs de réseau.

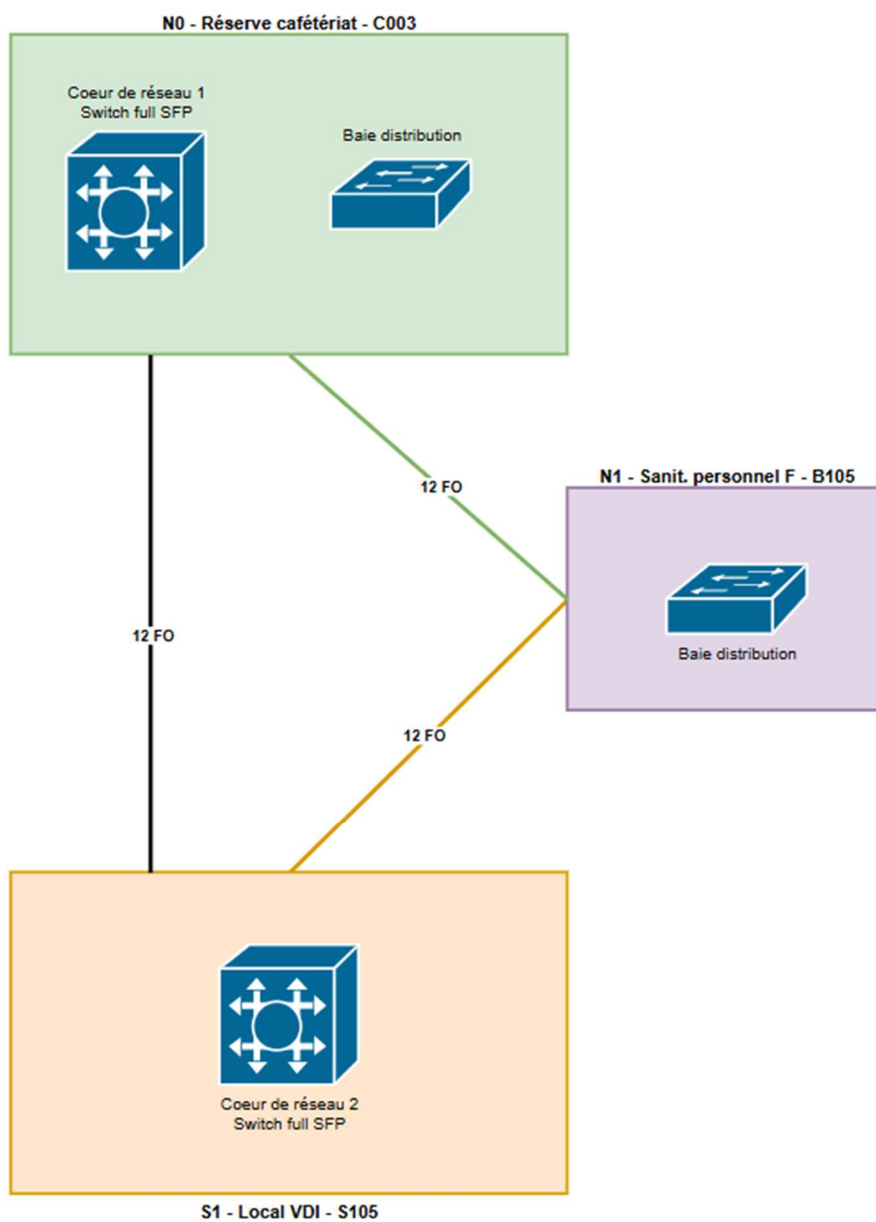
PRC – Concarneau :



EUM – Angers :



ESC/THE – Rennes :



3.2.2.2 Boucle optique (VARIANTE OBLIGATOIRE)

Une variante boucle optique pour raccorder l'ensemble des baies de distribution hors ESC/THE – Rennes.

3.2.3 Desserte cuivre - câbles RJ45

Acheminer des câbles RJ45 des baies de distribution jusqu'aux prises situées dans les faux plafonds des couloirs. En y installant un point de consolidation pour reprendre les câbles actuellement connectés aux ONT afin de distribuer les bureaux/chambres.

Prévoir le câblage pour les bornes wifi à l'emplacement exact indiqué sur l'audit wifi préalablement réalisé.

Le nombre de câbles à tirer sera à estimer via les DOE et le tableau de recette des prises, fournis en complément du CCTP.

3.2.4 Installation physique des bornes wifi

L'UGECAM BRPL vous fournira l'ensemble des bornes wifi (Aruba AP615) à installer en suivant l'audit wifi qui vous sera transmis en annexe du CCTP.

Les supports sur rail de faux plafond vous seront également fournis.

3.2.5 Installation de chemin de câble

Le titulaire devra estimer le besoin ou non de mettre en place des chemins de câble si les chemins existants ne sont pas en capacité de supporter plus de câble.

3.2.6 Organisation du déploiement et des travaux

Le prestataire devra proposer une organisation détaillée du déploiement pour les trois établissements, incluant :

- Un planning précis par site, avec des phases claires
- Une logistique adaptée pour limiter les perturbations en milieu hospitalier
- Des mesures de sécurisation des lieux : signalisation des zones d'intervention, et coordination avec les équipes locales, respect des normes électriques et de sécurité incendie, et sensibilisation du personnel intervenant aux spécificités du milieu hospitalier
- Planning avec priorisation du déploiement du wifi avant l'ensemble des prises RJ45, afin de résoudre rapidement les nombreuses problématiques rencontrées aujourd'hui

3.2.7 Phase de migration douce

Comme mentionné plus haut dans le CCTP, nous souhaitons avoir la nouvelle infrastructure cuivre en parallèle du réseau GPON. Afin de pouvoir mettre en place une migration douce et s'autoriser un retour arrière en cas d'imprévu.

La migration douce se fera en deux phases :

- 1- Une zone pilote sera en migrer et en test durant deux semaines
- 2- Une fois validation du bon fonctionnement, l'ensemble des prises pourra être migré

Nous souhaiterions avoir l'appui d'un technicien durant 10 jour/homme pour participer à cette migration douce. La personne sera en charge de nous aider à migrer les prises RJ45 connectées sur les ONT sur le point de consolidation.

Prévisionnel de répartition du temps par établissement :

- PRC : 5 J/h
- ESC/THE : 2 J/h
- EUM : 3 J/h

La phase de migration douce ne se fera pas en parallèle des trois établissements. Voir ordre ci-dessus.

3.2.8 Dépose de l'existant

Prestations supplémentaires éventuelles (PSE) :

Après migration complète et validation du bon fonctionnement, nous souhaiterions pouvoir décommissionner l'ensemble l'ancienne infrastructure GPON, soit :

- Les fibres optiques
- Les splitters
- Les ONT

Concernant les équipements actifs (ONT) nous n'avons pas encore l'information quant à leur sort. Nous allons donc supposer dans un premier temps que nous allons les garder après dépose.

Le candidat peut proposer la reprise du matériel via un broker.

4 Spécifications techniques

L'ensemble des spécifications techniques pourra être discuté notamment pour la boucle optique, l'UGECAM BRPL n'ayant pas suffisamment de connaissance à ce sujet.

4.1 Baies

Afin de pouvoir répondre aux futurs besoins d'extension, il est demandé de ne pas utiliser de coffret mural, mais des baies.

L'usage d'un coffret mural ne devra se faire qu'en cas d'impossibilité physique de poser une baie et après validation de la DSI UGECAM BRPL.

Le titulaire devra fournir la fiche technique de la baie.

4.1.1 Caractéristiques techniques

Les baies seront identifiées avec une étiquette en haut de baie et comporteront au minimum les caractéristiques suivantes :

- De type "mécano-vissé" pour l'habillage (portes, panneaux latéraux)
- Avoir une ossature soudée si pas de contrainte de passage, sinon mécano-vissé
- Disposer d'un toit disposant de perforations pour recevoir des ventilateurs
- Entièrement métalliques
- Équipées de deux châssis au standard 19 pouces (avant et arrière) prévus pour l'utilisation d'écrous cage carrés standard avec les U repérés
- Disposer de passe câbles verticaux pivotant de chaque côté de la baie à l'avant, de capacité 42U, de 800mm, et comportant une organisation de câbles
- 4 pieds de nivellement réglables

Les portes avant et arrière seront :

- En acier, monté sur des charnières
- Grillagées pour permettre une bonne ventilation naturelle
- L'ouverture sera de type "Saloon" à doubles battants

Les panneaux latéraux seront amovibles.

Un effort particulier sera fait pour éviter une trop grande concentration de matériel dans une baie, la disposition sera aérée avec de nombreux guides cordons pour permettre une gestion des câbles en exploitation.

Les derniers U du bas de la baie permettront l'ajout d'un petit onduleur rackable.

Les plans de façades des baies devront être validés par l'organisme.

Nous privilégierons la taille en hauteur de 42U pour le choix des baies, cette hauteur étant la plus standard et peut se trouver chez tous les fabricants. Pour des cas particuliers, il sera possible de positionner des baies 47U ou de plus petite baie notamment aux Euménides Angers dans la pièce « Gestion SSI – A243 » qui nécessite une petite baie par manque de place.

4.1.2 Panneaux de brassage

Les panneaux répondent aux caractéristiques suivantes :

- Dimensions standards 19 pouces et d'une hauteur de 1U
- Bandeau plein avec porte étiquette
- Repérage sur étiquettes protégées sous fenêtre transparente
- Fixation par vis sur des montants 19 pouces
- Plateau de maintien et de fixation de câbles intégré en face arrière
- Les connecteurs ne seront pas inclinés

4.1.2.1 RJ45

Les panneaux RJ45 doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- Adapté au Noyau de Cat. 6A
- Doté de 24 ports
- Du même constructeur que le système de câblage
- Support de câble à l'arrière du panneau système (arrimage sans collier)
- Emplacement pour la mise à la terre
- Mise à la masse automatique de chaque connecteur
- De préférence made in France

4.1.2.2 Fibre

Les tiroirs Optique pourront accueillir les brins de fibre optique permettant les liaisons inter bâtiment (multi ou monomode), inter répartiteurs.

Les tiroirs optiques doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

Les brins optiques seront lovés dans des cassettes intégrées au tiroir optique en maintenant les épissures mécaniquement.

- Panneau avec possibilité de mettre 12 ou 24 connecteurs fibre LC duplex
- De même constructeur que le système de câblage.
- Tiroir coulissant
- Volets anti-laser
- Emplacement pour la mise à la terre du tiroir

Il sera équipé de pigtails avec traversées céramiques LC Duplex sécurité (volet de protection anti laser) et bouchons semi-transparents.

- Les pigtails seront testés et montés en atelier dans le tiroir

4.1.3 Cordon de brassage

Les cordons de brassage auront les caractéristiques suivantes :

- Cat. 6A ou plus

- Cordons RJ45 pour toutes les applications de classe EA Selon EN50173-2, annexe F (Ethernet 10 Gbit/s, pour 4 paires Power over Ethernet selon IEEE 802.3bt
- F/FTP (ou S/FTP) avec gaine LSZH
- AWG 26 minimum
- Idéalement fabriqués en France

4.2 Câblage

4.2.1 Câble cuivre

Le câble sera conçu pour supporter des applications Ethernet à 10 Gigabit de type 10 GBase-T selon l'IEEE 802.3an (2006). Ce câble sera conforme à la norme ISO qui définit les spécifications liées à la mise en œuvre du 10 Gigabit Ethernet sur paire torsadée appelée Catégorie 6A et permettra de réaliser un lien de performance de classe EA. Les câbles choisis par l'installateur devront de plus répondre aux caractéristiques suivantes :

- Catégorie 6A Classe EA
- Blindage en S/FTP
- LSFRZH ou LSFR0
- AWG 26 ou 27
- 1x 4 paires
- Supportera les fréquences de 500 MHz
- Les câbles seront 100% en cuivre uniquement et pas à base d'alliage
- Les câbles doivent être gravés avec ses caractéristiques
- Impédance caractéristique du câble : 100 Ohms
- Garantie RP3 constructeur
- 4PPoE (90W)
- Valeur minimum du NEXT sur la plus mauvaise mesure à +6dB de marge
- Le câble devra être de marque constructeur et non de marque distributeur, de préférence de fabrication française

Le titulaire devra fournir :

- Les certificats de conformité des performances de classe EA du câble selon la norme ISO/IEC 11801 (édition en vigueur), réalisés par un laboratoire de test accrédité et indépendant
- La déclaration de performance (DOP) indiquant la classification des caractéristiques de réaction au feu des câbles
- La fiche technique du câble, indiquant entre autres la vitesse nominale de propagation du câble (N.V.P.)

4.2.2 Câble optique

4.2.2.1 Schéma optique en étoile

Concernant les liaisons Inter baie, les câbles Fibre Optique auront les caractéristiques suivantes :

- Fibre Multimode de type OM 4 (magenta)
- 50/125 µm à gradient d'indice permettant des transmissions à 10Gigabits jusqu'à de 300 mètres

- La performance au feu répondra à la classification Euroclasse : Cca s1a, d1, a1
- LSFRZH ou LSFR0H
- Le câble devra être de marque constructeur et non de marque distributeur, de préférence de fabrication française

4.2.2.2 Schéma optique en boucle

Pour la création d'une boucle optique, les fibres optiques auront les caractéristiques suivantes :

- Fibre Monomode de type OS2 (jaune) pour une compatibilité longue distance et haut débit (10G/40G/100G)
- 9/125 µm à saut d'indice, permettant des transmissions jusqu'à 10 km minimum sans répéteur
- La performance au feu répondra à la classification Euroclasse : Cca s1a, d1, a1
- LSFRZH ou LSFR0H
- Le câble devra être de marque constructeur et non de marque distributeur, de préférence de fabrication française

4.3 Connecteurs

4.3.1 Cuivre

4.3.1.1 RJ45 femelles (noyau)

L'ensemble des connecteurs mâles retenus seront de type RJ45 (prise terminale et panneau de brassage) en conformité avec la norme IEC 60603-7-51 et auront les caractéristiques suivantes :

- Avoir les performances de la catégorie 6A selon la norme IEC 60603-7-51 (connecteurs RJ45 Blindés)
- Les connecteurs doivent avoir la certification GHMT Premium (PVP) ou 3P Third Party Testing ou équivalent reconnu au niveau européen. La certification devra intégrer un programme de tests aléatoires équivalent à celui du premium (PVP) de GHMT
- Classe de protection IP 20
- Les noyaux sélectionnés devront être de marque constructeur et non de marque distributeur, de préférence de fabrication française
- Compatible avec la norme IEEE 802.3af (POE type 1 classe 0 à 3), IEEE 802.3at (POE type 2 classe 4) et IEEE 802.3bt (POE type 3 et 4, classe de 5 à 8), à savoir permettre la transmission de courant basse tension sur les liaisons de câble en cuivre
- Certifié NF EN 60512-9-1, 60512-9-2 et 60512-9-3 à savoir la capacité des connecteurs à supporter les déconnexions en charge sous POE de type 1 à 4
- Zone de contact de fonctionnement sera distincte de la zone de déconnexion lors de déconnexion lors du débranchement Plug (protection PoE)
- Être compatible avec une reprise de masse à 360°
- Être interopérable avec l'ensemble des éléments de la chaîne de liaison et en particulier avec les noyaux mâles pour câble rigide
- Un capot de blindage métallique (et non en plastique métallisé) permettant la reprise de l'écran du câble à 360°. Les peintures métalliques sont interdites
- Les fourches arrière des connexions auto-dénudantes devront être protégées afin d'éviter leur déformation lors de la mise en œuvre
- Un volet de protection (sur le connecteur ou le plastron)
- La configuration des connexions des paires se fera selon le mode de raccordement T568B et les préconisations du fabricant. Le repérage numérique et de couleur reprenant la convention de câblage figurera sur le noyau RJ45

- La configuration des connexions doit être unique sur l'ensemble du bâtiment. Ainsi, si le site a été préalablement câblé, les extensions se feront selon le mode de raccordement préalablement mis en œuvre.

Le titulaire devra fournir :

- Les certificats de conformité, réalisés par un laboratoire accrédité et indépendant, aux normes ISO/IEC 11801 (édition en vigueur), IEC 60512-99-01 et IEC 60512-99-02 des connecteurs RJ45.
- La fiche technique des connecteurs RJ45

4.3.1.2 Connecteurs mâles

Les modèles de prise RJ45 mâle installés seront adaptés aux câbles rigides et de même marque que le câble associé.

Les noyaux RJ45 mâle pour câble rigide auront les caractéristiques suivantes :

- Capot de blindage métallique
- Classe de protection IP 20
- Les noyaux sélectionnés devront être de la même marque constructeur que les noyaux RJ45 femelles
- Être compatible avec une reprise de masse à 360°
- 4PPoE 90W selon la norme IEEE 802.3bt
- Avoir une surface de contact composée de plus de 1,2µm d'or et de plus de 1,2µm de nickel
- Zone de contact de fonctionnement sera distincte de la zone de déconnexion lors de déconnexion lors du débranchement Plug (protection PoE)
- Être interopérable avec l'ensemble des éléments de la chaîne de liaison et en particulier avec les noyaux mâles pour câble rigide.
- Respecteront les standards suivants :
 - ISO/CEI 11801
 - CEI 60603-7-41/51
 - EN 50173
 - ANSI/TIA-568.2-D

4.3.2 Fibre

Les extrémités des fibres optiques seront lovées dans un panneau Fibre Optique intégré à la baie de répartition. Les panneaux seront équipés en face avant de traversées **LC duplex**. Ces traversées seront équipées en standard de systèmes de protection par volet anti-laser pour la sécurité de l'opérateur.

La technique d'épissurage utilisée sera conforme aux règles de l'art en la matière, elle pourra être utilisée sur les câbles avec de brins à structure libre. Le raccordement réalisé aura une atténuation inférieure à 0,2dB pour les longueurs d'ondes spécifiques en transmission optique de (850nm et 1310nm dans les fibres multimodes).

Les connecteurs optiques à utiliser devront être de type LC, avec traversées Double (duplex) sur les tiroirs.

- Utilisation de jarretières duplex pour le brassage avec système de désaccouplement des connecteurs LC ou la possibilité de pouvoir disposer de jarretières droites ou croisées, avec des systèmes de sécurité (identification, détrompage et verrouillage). Beaucoup de fabricants

ont des connecteurs LC duplex qu'il est possible de croiser et de décroiser en fonction des besoins sans changer de jarretière

La composition chimique des matériaux répond aux règlements locaux en vigueur concernant la propagation de l'incendie.

Exigence :

- Comportement au feu LSOH selon la norme IEC 332-1
- Porteur central en Kevlar
- Diamètre approximatif : 12 mm
- Poids : 140 Kg/Km environ
- Traction transitoire maximum à la pose : 200 daN
- Traction maximum : 40 daN avec 3 coudes de rayon de courbure de 200mm.
- Atténuation max dB/km : 3 (850nm), 1 (1300nm)
- Bande passante min Mhz/km : 1500 (850nm), 500 (1300nm)
- Ouverture numérique : 0,200 (+ ou - 0,015)
- Rayon de courbure : Fonction de la nature de la fibre et du fabricant en règle générale se limiter à 10 fois le diamètre du câble.

Fabricants :

- De préférence de fabrication française
- Choisir des fabricants disposant de moyens industriels de bancs d'essais

4.4 Boîtier de consolidation

Au niveau du point de consolidation, les prises RJ45 seront regroupées dans un boîtier prévu à cet effet. Le nombre de prises sera pair et dépendra de la manière dont la répartition aura été prévue. On pourra trouver des boîtiers 4 ou 8 prises. Il sera repéré par une étiquette sérigraphiée de type Dymo bicolor reprenant les références prises (idem bandeau).

4.5 Onduleurs

L'onduleur aura à minima l'ensemble des caractéristiques décrites ci-dessous.

4.5.1 Technologie et normes

- On-line double conversion (VFI)
- Sera conforme aux normes :
 - o EN 62040-1
 - o EN 62040-2
 - o EN 62040-3
 - o NF C 15-100

4.5.2 Caractéristiques électriques

L'onduleur aura les caractéristiques électriques suivantes :

- Entrée : monophasée 230 V AC – 50 Hz
- Sortie :
 - o Tension : 230 V AC $\pm$ 1 %
 - o Fréquence : 50 Hz $\pm$ 0,1 %
 - o Forme d'onde : sinusoïdale pure

4.5.3 Autonomie batteries

- Autonomie minimale :
 - o $\geq$ 10 minutes à charge nominale
- Technologie batteries :
 - o VRLA ou Lithium
- Durée de vie minimale :
 - o 5 ans
- Gestion batteries :
 - o Surveillance permanente
 - o Tests automatiques
 - o Alarme de fin de vie

4.5.4 Protections et sécurité

- Protections intégrées contre :
 - o Surcharge

- Court-circuit
 - Surchauffe
 - Décharge profonde
- Bypass statique automatique intégré

5 Réception de chantier – Recettes et Garantie

5.1 Plans

A la fin des travaux, l'entreprise titulaire doit fournir tous les plans conformes à l'exécution des travaux, plans de récolement.

5.2 Origine

Les équipements seront entièrement réalisés avec du matériel neuf.

Les références de matériel devront être conformes à la nomenclature et aux normes électriques en vigueur.

5.2.1 Cas des liaisons "cuivre" Courant Faible

L'installateur procédera suivant la norme ISO/IEC 11801 2.2 de Juin 2011, aux mesures de validation de la totalité de la bande passante jusqu'à 500 MHz de la chaîne de liaison dite « lien permanent » ou « permanent link » sans point de coupure (PL2) » et (PL3) de Classe EA, composée des deux prises terminales et du câble de distribution.

Toutes les liaisons installées entre la baie et le point de consolidation seront testées en PL2.

Les liaisons connectées jusqu'au point de consolidation seront testées en PL3.

Le titulaire devra fournir, avec le rapport de test, une copie du certificat d'étalonnage attestant ainsi que les mesures qui sont effectuées à l'aide d'un appareil dûment conforme et calibré de moins d'un an au moment de la campagne de test.

Les têtes de mesures seront adaptées aux mesures à réaliser.

Toute liaison dont le résultat d'un des tests est en échec sera refusée.

5.2.2 Cas des liaisons "fibre"

La recette des infrastructures de câblage fibre est une opération incontournable avant la mise en œuvre et l'exploitation du réseau.

Pour les fibres optiques, il existe deux types de test : la photométrie et la réflectométrie. Le premier test vérifie la qualité de la fibre installée sur la base de l'atténuation mesurée en bout de fibre, le second permet de tracer une courbe et de voir tous les problèmes possibles sur ce tracé.

⇒ La Photométrie

La validation de la fibre multimode sera réalisée avec cette méthode de test. Ce test permet de vérifier la qualité des fibres posées. Elle consiste à mesurer l'atténuation de la longueur d'onde en lançant un signal lumineux d'un côté de la fibre et en mesurant le niveau du signal reçu à l'extrémité.

La mesure sera faite en mode automatique ISO 14763-3, sans modification des paramètres par défaut.

- Photométrie à 850nm : Mesure dans les deux sens
- Photométrie à 1.300nm : l'atténuation en dB de chaque liaison devra être inférieure à 4dB/km

Dans le cas, où la photométrie indiquerait un défaut sur la fibre optique ou une mesure non conforme dans le cadre de la norme, un test en réflectométrie sera effectué pour affiner le diagnostic.

5.3 Garantie

L'installateur intégrera dans son dossier la délivrance par le constructeur de câblage retenu, d'une Garantie complète de 25 ans matériel et applicative, et incluant également la mise en œuvre réalisée directement par le fabricant pour les liaisons cuivre et fibre.

Elle sera associée à une Garantie RP3 (PoE 90w) pour les liaisons cuivre.