

Evolution et sécurisation du DC de l'ACOSS Toulouse

CCTP TCE

APL DATA CENTER

106 avenue Marx Dormoy

92120 MONTROUGE

Tél : 01 46 94 91 00

FICHE D'IDENTIFICATION DU DOCUMENT

Codification du document : APL-ACO-DCE-TCE-CCTP-TN-001-D

Nom du document : CCTP TCE

| Version | Date | Sommaire des modifications | Rédacteur | | Vérificateur | | Approbateur | |
|---------|------------|--------------------------------|-----------|---|--------------|---|-------------|---|
| A | 06/02/2025 | Première émission | ETU | V | ACR | V | MAL | V |
| B | 12/03/2025 | Màj suivant commentaires ACOSS | ETU | V | ACR | V | MAL | V |
| C | 31/03/2025 | Màj suivant commentaires ACOSS | ETU | V | ACR | V | MAL | V |
| D | 25/04/2025 | Màj suivant observations RICT | ETU | V | ACR | V | MAL | V |
| | | | | | | | | |

SOMMAIRE

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I. GENERALITES | 5 |
| I.1. OBJET DU DOCUMENT | 5 |
| I.2. DOCUMENTS ANNEXES..... | 6 |
| I.3. DECOUPAGE DES PRESTATIONS | 6 |
| I.4. DOCUMENTS A REMETTRE EN PHASE OFFRE..... | 6 |
| I.5. DOCUMENTS A REMETTRE EN PHASE EXECUTION | 7 |
| I.6. ENGAGEMENT ET RESPONSABILITE DU TITULAIRE | 8 |
| I.7. PHASAGE | 9 |
| I.8. TRAVAUX EN SITE OCCUPE..... | 10 |
| NORMES ET REGLEMENTS | 10 |
| II. PRESENTATION DU PROJET | 11 |
| II.1. CARACTERISTIQUES DU PROJET | 11 |
| II.2. CARACTERISTIQUES DU BATIMENT | 12 |
| II.3. ARCHITECTURE ELECTRIQUE EXISTANTE | 13 |
| II.4. ARCHITECTURE DE REFROIDISSEMENT EXISTANTE..... | 13 |
| III. PRESENTATION DES BESOINS | 15 |
| III.1. CREATION POD INFORMATIQUE 2 SALLE SS2..... | 15 |
| III.2. REMPLACEMENT DES UNITES DE CLIMATISATION INTERBAIES AU NIVEAU DU POD | 15 |
| III.3. CREATION DES COFFRETS ELECTRIQUES TGGE | 16 |
| III.4. CREATION D'ATTENTES HYDRAULIQUES SUR VOIES A ET B POUR RACCORDEMENT D'UN GF MOBILE ET DISPOSITIONS ELECTRIQUES..... | 16 |
| III.5. ARCHITECTURE ELECTRIQUE CIBLE | 16 |
| III.6. ARCHITECTURE DE REFROIDISSEMENT CIBLE | 17 |
| III.7. RESILIENCE DES INFRASTRUCTURES TECHNIQUES..... | 18 |
| IV. PRESTATIONS CORPS D'ETAT ARCHITECTURAUX..... | 20 |
| IV.1. PRESCRIPTIONS GENERALES..... | 20 |
| IV.2. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES CORPS D'ETAT ARCHITECTURAUX... | 25 |
| IV.3. SPECIFICATION PARTICULIERES..... | 31 |
| V. PRESTATIONS CVC..... | 37 |
| V.1. AVANT-PROPOS | 37 |
| V.2. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES CVC | 38 |
| V.3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES CVC | 41 |

| | |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| VI. PRESTATIONS CFO..... | 52 |
| VI.1. PRESRIPTIONS GENERALES | 52 |
| VI.2. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES CFO | 55 |
| VI.3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES CFO | 61 |
| VII.PRESTATIONS SYSTEME DE SECURITE INCENDIE..... | 67 |
| VIII. PRESTATIONS SUPERVISION TECHNIQUE (GTC)..... | 68 |
| VIII.1. GENERALITES..... | 68 |
| VIII.2. DESCRIPTION DES PRESTATIONS | 68 |
| IX. PRESTATIONS URBANISATION..... | 71 |
| X. PRESTATIONS NETTOYAGE..... | 75 |

I. GENERALITES

I.1. OBJET DU DOCUMENT

Ce document constitue le CCTP des prestations des corps d'état (CVC, CFo, SSI, GTC, urbanisation), il s'adresse aux entreprises de travaux spécialisées dans ces ouvrages et il a pour objectif de présenter :

- Les besoins informatiques du data center formulés par le Maître d'Ouvrage.
- Les niveaux de résilience exigés pour les infrastructures.
- Les architectures techniques prévues pour les infrastructures.
- Les ouvrages et prestations à réaliser dans le cadre du projet.
- Les spécifications techniques générales et particulières des équipements.
- Le principe de fonctionnement.

Le titulaire devra prendre connaissance du CCTP dans son intégralité.

Le titulaire est tenu de vérifier, avant toute exécution, les cotes figurant dans les dessins, et de signaler au Maître d'ouvrage les erreurs qui pourraient être constatées.

Il est tenu de signaler par écrit au Maître d'ouvrage les discordances qui pourraient éventuellement exister entre le CCTP et les ouvrages à exécuter, et qui seraient de nature à nuire à la parfaite réalisation de son propre ouvrage.

Dans le même esprit, si certaines dispositions des plans et du CCTP soulèvent des divergences d'interprétation, les ouvrages seront exécutés conformément aux avenants techniques de référence et aux décisions du Maître d'ouvrage, sans entraîner pour autant des modifications au prix global forfaitaire des marchés.

Les documents graphiques techniques établis par la Maîtrise d'Œuvre sont donnés à titre indicatif et ont pour but de renseigner le titulaire sur la nature et la localisation des ouvrages à exécuter. C'est à partir de ces plans guide, et dans le respect des dispositions qu'ils illustrent, que le titulaire établit ses plans d'exécution, schémas, notes de calculs, justification, etc., pour l'ensemble de ses ouvrages.

Les cotes et dimensions des éléments structurels mentionnés sur les plans du Maître d'Œuvre sont les cotes et dimensions indicatives. Le titulaire devant assurer la stabilité de la structure, les dimensions peuvent être adaptées en restant dans le cadre et le respect des gabarits, des dispositions architecturales et des surfaces utiles, avec l'accord du Maître d'ouvrage. Le titulaire ne pourra en aucun cas demander des indemnités complémentaires pour augmentation des sections indiquées sur les plans marchés.

Il est important de signaler, compte-tenu qu'une partie des travaux peut être exécutée dans des bâtiments existants, que les descriptions figurant dans les documents écrits et graphiques n'ont pas de caractère limitatif.

Le titulaire doit, comme étant compris dans son prix forfaitaire, sans exception ni réserve, tous les travaux indispensables à l'exécution et achèvement de l'ouvrage décrit.

I.2. DOCUMENTS ANNEXES

Ce présent document est accompagné de :

- La DPGF TCE.
- Les synoptiques architectures électriques et de refroidissement cibles.
- Les plans PRO GO/SOE, CFO, CVC, (R-1/RDC/R+1)
- La notice de phasage des travaux.

I.3. DECOUPAGE DES PRESTATIONS

Les prestations du présent projet sont réparties comme suit :

| N° | PRESTATION |
|---------------------|-----------------------------------------|
| Prestation 1 | Gros Œuvre – Second œuvre – Démolition |
| Prestation 2 | Chauffage - Ventilation – Climatisation |
| Prestation 3 | Courants Forts |
| Prestation 4 | Système de Sécurité Incendie |
| Prestation 5 | Supervision technique (GTC) |
| Prestation 6 | Urbanisation |
| Prestation 7 | Nettoyage |

I.4. DOCUMENTS A REMETTRE EN PHASE OFFRE

Dans le cadre de la réponse à ce dossier il sera demandé de fournir les documents suivants:

- Un mémoire technique
- Un mémoire organisationnel présentant les moyens alloués au projet ainsi que l'équipe projet
- Le DPGF
- Les fiches techniques des principaux équipements (unités de climatisation, tableaux, ...)

- Un planning prévisionnel d'exécution

I.5. DOCUMENTS A REMETTRE EN PHASE EXECUTION

I.5.1. Etudes, plan et notes de calculs d'exécution

Tous les documents d'exécution doivent être transmis pour avis en édition papier et fichiers numériques par mail ; les fichiers informatiques seront produits aux formats PDF et ceux des bases graphiques seront dressées et diffusées en fichiers DWG.

Les notes de calculs et les plans d'exécution des ouvrages (y compris tous les détails et coupes nécessaires) ainsi que leurs mises à jour sont établis par le titulaire et ses éventuels sous-traitants, et ne peuvent en aucun cas faire l'objet d'indemnité complémentaire à l'offre forfaitaire.

Avant tout commencement d'exécution et avant toute commande, le titulaire doit soumettre ses documents d'exécution à l'avis du Contrôleur Technique ainsi qu'au visa du Maître d'ouvrage.

Les notes de calculs et plans d'exécution sont fournis au contrôleur technique (non défini à ce jour) et Maître d'ouvrage au moins 2 semaines avant l'exécution des travaux.

Pour l'élaboration des plans d'exécution, ni le titulaire ni ses sous-traitants ne sont autorisés à utiliser les plans du Maître d'Œuvre. Les plans doivent être élaborés par le titulaire qui peut se servir du support informatique du Maître d'Œuvre, à condition de les assortir de leur propre cartouche en respectant la charte graphique qui sera demandée par le Maître d'Ouvrage.

I.5.2. Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Avant la réception des travaux, le titulaire doit la remise à jour, conforme à l'exécution, de tous ses plans d'exécution et notamment sans que cette liste soit exhaustive :

- Les plans des ouvrages exécutés « Tels Que Construits » (TQC),
- les notes de calculs,
- les schémas et synoptiques,
- les avis,
- les résultats d'essais,
- les échantillons,
- le dossier complet des pièces composant le projet et les mises à jour à la suite des observations diverses portées sur les documents initiaux,

- les notices de fonctionnement de conduite et d'entretien nécessaires à l'exploitation des ouvrages avec des schémas associés,
- les consignes claires et résumées d'entretien et de maintenance des ouvrages et des équipements seront réunies dans un classeur d'entretien sous feuille plastique,
- les PV d'essais de résistance et comportement au feu des matériaux employés ainsi que les attestations de pose du Titulaire,
- la documentation couleur et en français de tous les matériaux et matériels mis en œuvre,
- les PV d'autocontrôles du Titulaire,
- les cahiers d'essais, comptes rendus et PV des essais,
- les fichiers informatiques natifs et en format pdf des documents cités.

I.6. ENGAGEMENT ET RESPONSABILITE DU TITULAIRE

Sont dus au titre du projet sans être limitatif, les installations complètes conformes aux lois, décrets et règles professionnelles, y compris :

- La fourniture, le transport, la mise en œuvre, le raccordement et le réglage de tous les appareils et matériaux nécessaires à la construction et au fonctionnement normal de l'installation, telle qu'elle est définie au programme des travaux
- L'obtention de l'accord du Maître d'Ouvrage sur les matériels proposés avant exécution
- Le détail et les caractéristiques des matériels proposés ainsi que les avis techniques et les procès-verbaux éventuels
- L'enlèvement des gravois provenant de l'installation
- La main d'œuvre nécessaire, non seulement au réglage, mais également aux essais de l'installation, ainsi que la fourniture des appareils de mesures et des consommables nécessaires aux essais
- La protection des ouvrages jusqu'à la réception
- Les plans de récolement
- La garantie des installations de 2 ans après réception des ouvrages
- La fourniture d'instructions claires et précises sur la conduite et l'entretien des appareils (DIUO)
- La formation des utilisateurs
- Le repérage des divers circuits aux couleurs conventionnelles
- Le maintien en bon état de fonctionnement pendant la période de garantie
- La fourniture des fiches techniques et adresse des distributeurs du matériel mis en œuvre

L'énumération des travaux à exécuter dans le présent descriptif n'est nullement limitative, le titulaire devant tous les travaux nécessaires pour assurer une parfaite exécution des ouvrages. Il ne pourra, en aucun cas, être argué par le titulaire qu'une prestation n'a pas été parfaitement définie, en vue de ne pas exécuter les ouvrages correspondants.

Les spécifications et conditions indiquées au descriptif ne sont pas limitatives, le titulaire aura prévue dans l'établissement de son projet, tout le matériel nécessaire, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent document. Le titulaire ne pourra se prévaloir après la signature du marché, d'erreur ou d'omission aux plans et aux textes du descriptif.

Dans le cas où les stipulations du descriptif ne correspondraient pas à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, le titulaire se doit d'envisager la solution la plus onéreuse. De ce fait, il ne peut réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que la désignation mentionnée sur les plans d'une part, et sur le devis descriptif d'autre part, pourrait présenter d'inexact ou d'incomplet.

En cours de travaux, les équipements ou modifications demandés par le Maître d'Ouvrage feront l'objet des dessins de réalisation accompagnés de notes justificatives et devis correspondants que le titulaire devra proposer à la Maîtrise d'Ouvrage pour approbation.

Le titulaire devra effectuer pour son propre compte et sous sa responsabilité, tous les calculs et les sélections des matériaux, matériels et équipements nécessaires pour lesquelles les précisions du présent document sont à considérer comme indicatives et définissent des prestations minimales.

Il ne pourra en aucun cas considérer les pièces écrites et les plans du dossier d'appel d'offres comme « Bon pour exécution ».

I.7. PHASAGE

Le projet se fera en une seule phase, découpées en deux tranches présentées ci-dessous :

| Tâches | Tranches |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Installation POD 2 SS2 (élec, clim, PDPM, PDU, baies) | T1 |
| Installations pour Groupes froids mobiles | T1 |
| Acquisition extensions rocades fibre SS2 / SRx / Integration DC | T1 |
| Acquisition rocades cuivre SS2 / SRx / Integration DC et capillarité + pose rocades fibre et cuivre | T1 |
| Installation pour Groupes électrogènes mobiles | T2 |
| Remplacement Inrow SS1 | T2 |
| Préconnectorisat Réseaux au sein de la SS2 | T2 |

I.8. TRAVAUX EN SITE OCCUPE

Les travaux seront intégralement réalisés sur un site occupé et en production informatique strictement non interruptible.

Le titulaire doit se référer à la note méthodologique du déroulement des travaux pour bâtir son offre.

Les travaux vont se dérouler intégralement zone hautement sensible, en continuité de service de la production informatique.

Pour la bonne tenue d'opérations bien ciblées de raccordement de tous systèmes sur les systèmes en fonctionnement, le titulaire devra soumettre pour validation au maître d'ouvrage des modes opératoires détaillés.

Les opérations dites « à risque » ou qui dégradent le degré de résilience de l'installation DATACENTER seront à réaliser sur des périodes creuses qui seront à définir avec le maître d'ouvrage. (à discuter au cas par cas avec le maître d'ouvrage).

Elles devront également avoir lieu en dehors des périodes « régulées ».

Le titulaire a bien pris en compte la possibilité d'intervention en « heures décalées » dans la remise de son offre.

NORMES ET REGLEMENTS

Le projet sera réalisé conformément aux règlements en vigueur et répondra aux règles de l'art et aux impératifs exprimés dans ce document et notamment :

- Le code du travail,
- Le code de la Santé Publique,
- Le code de la construction et de l'habitation,
- Le code de l'environnement,
- Le code de l'urbanisme,
- Le code de l'énergie,
- Le règlement du Plan Local d'Urbanisme,
- Les textes réglementaires relatifs à la législation du travail et la protection des travailleurs,
- Les textes réglementaires relatifs aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ; dans le cadre du projet, le site pourrait être potentiellement concerné par les rubriques ICPE suivantes :
 - Rubrique 2910-Groupes électrogènes.
 - Rubrique 2925- Batteries UPS.

- Le Code de Conduite des Data Centers.
- La loi 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.
- Les règles de l'APSAD pour les installations suivantes :
 - R 4 – Extincteurs portatifs et mobiles
 - R 7 - Détection automatique d'incendie
 - D 2 – Systèmes de protection incendie par brouillard d'eau
 - R 81 – Détection d'intrusion
 - R 82 – Vidéosurveillance
- Les exigences réglementaires du décret
2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

Les textes énumérés ci-dessus ne sont pas limitatifs et sont complétés par les décrets, arrêtés et normes en vigueur à la date de la réalisation de l'ouvrage.

II. PRESENTATION DU PROJET

II.1. CARACTERISTIQUES DU PROJET

L'Acoss, Caisse Nationale du réseau des URSSAF, gère la trésorerie de chacune des branches du système de sécurité sociale et pilote la branche recouvrement.

L'Acoss dispose de 3 sites hébergeant chacun un data center.

Les centres de données (data center) du Recouvrement sont aujourd'hui des éléments vitaux pour le fonctionnement de la Branche Recouvrement et fonctionnent sans interruption de service (365j/365 et 24h/24), un environnement technologique à l'état de l'art du monde informatique (plus de 12 000 serveurs virtuels, plus de 350 serveurs dans une orientation cloud privé).

Toute interruption de service momentanée, tout incident induisant un dysfonctionnement, tout sinistre entraînant une destruction partielle ou totale des équipements constitue aujourd'hui un risque majeur contre lequel il est impératif de se prémunir

Pour assurer l'évolution et la sécurité les installations du Datacenter de Toulouse, l'ACOSS souhaite engager la réalisation de travaux liés aux sujets suivants :

- L'ajout d'un confinement haute densité dans la salle serveur SS2.
- Le remplacement des unités de climatisation interbaies du POD de la salle SS1.
- La création de coffrets secours électriques afin de faciliter l'ajout d'un équipement GE mobile.

- La création d'attentes hydrauliques et des coffrets électriques associés pour le raccordement en secours d'un GF mobile.

II.2. CARACTERISTIQUES DU BATIMENT

Les locaux objets du marché, sont à vocation tertiaires.

Les activités développées sur le site sont administratives et informatiques.

La construction de ces bâtiments a été achevée en 1993. Leur aménagement pour les besoins de l'ACOSS n'a eu lieu qu'en 1995 ;

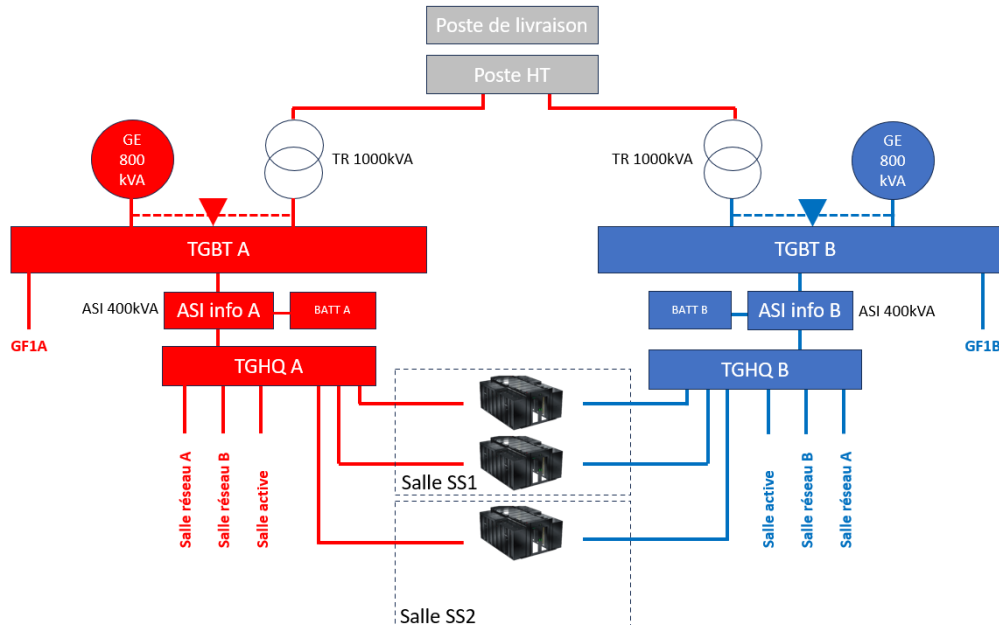
Des travaux de réhabilitation faits entre 2012 et 2014 ont permis le renforcement des installations techniques existantes pour augmenter les capacités de production, d'hébergement d'applications et d'éditique du site afin d'assurer de nouvelles missions à long terme.

Les objectifs principaux de ces travaux étaient notamment :

- Adapter et renforcer l'architecture de distribution électrique afin d'assurer un niveau TIER III concernant l'alimentation de la partie Data Center ;
- Développer une architecture de climatisation afin d'assurer un niveau TIER III ;
- Accompagner l'Acosse dans l'urbanisation des salles informatiques.
- Intégrer tous les travaux induits par cette opération (GO/SO, électricité, DI, contrôle d'accès...) ;
- Elaborer des réseaux électriques et CVC fiabilisés pour garantir la disponibilité de la production et de la distribution d'énergie et pour optimiser l'exploitation et la maintenance ;
- Promouvoir un contrôle d'accès pour sécuriser les zones sensibles.
- Les bâtiments A et B sont en R+2 sans sous-sol avec dernier plancher < 8 mètres.
- Le bâtiment C est en RDC avec un niveau en sous-sol.
- Le bâtiment comporte 2 ascenseurs installés dans la partie centrale et des escaliers décroisonnés.
- Pour l'accès aux toitures des bâtiments A & B, il se fait par l'ascenseur jusqu'au R+2 puis par l'escalier
- L'accès à la toiture du Bâtiment C se fait de l'extérieur par un escalier à crinoline.
- Neige : Région A2 (surcharge normale 35 daN/m², surcharge extrême 60 daN/m²)
- Vent : Zone 1 (surcharge normale 50 daN/m², surcharge extrême 87.5 daN/m²), site exposé.
- Le site de l'ACOSS est classé : Droit du Travail.

II.3. ARCHITECTURE ELECTRIQUE EXISTANTE

Ci-dessous est présenté un schéma simplifié de l'architecture électrique datacenter existante :

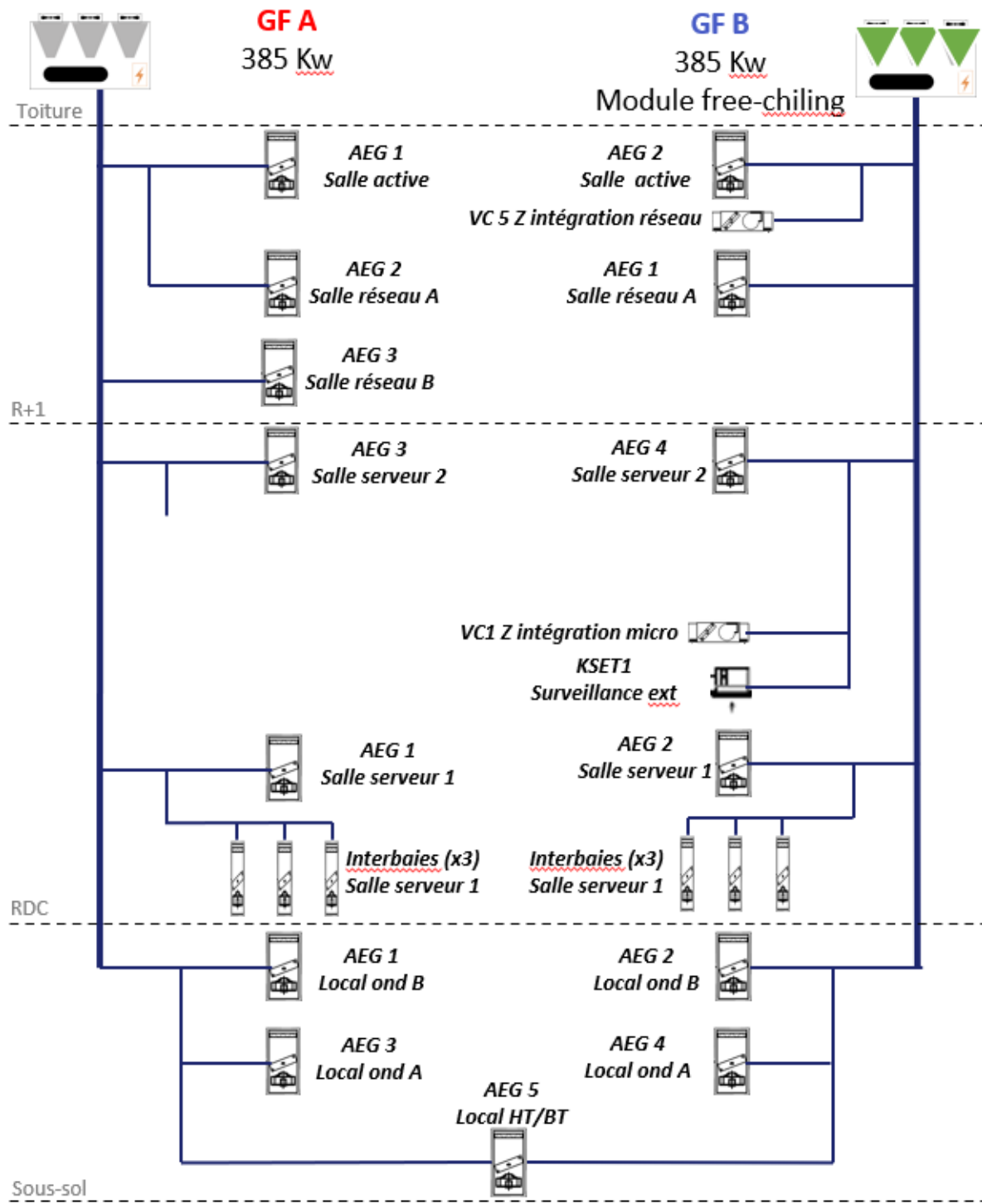


Les principaux éléments constituant l'architecture électrique de la partie DATACENTER sont listés ci-dessous :

- Transformateur 1000 kVA Voie A
- Transformateur 1000 kVA Voie B
- 1 GE intérieur voie A
- 1 GE extérieur capoté voie B
- Tableau général basse tension (TGBT) voie A et Voie B
- Un onduleur voie A
- Un onduleur voie B
- 6 TDHQ de type PDPM

II.4. ARCHITECTURE DE REFROIDISSEMENT EXISTANTE

Ci-dessous, le schéma simplifié de l'architecture existante du refroidissement du data center :



III. PRESENTATION DES BESOINS

III.1. CREATION POD INFORMATIQUE 2 SALLE SS2

Un nouveau POD informatique 2 sera installé en salle SS2 et aura notamment les caractéristiques suivantes :

- Puissance IT de dimensionnement 110 kW IT.
- 12 baies 42U 750mmx1200mm (10 baies serveurs et + 2 baies réseaux),
- Confinement en allée chaude
- Double alimentation électrique par baies via PDU 32A triphasés depuis TGHQ ondulés intégrés au POD (redondance 2N),
- Simple alimentation électrique des climatisations électriques depuis TGHQ ondulés, (les équipements de la voie A hydraulique seront alimentés par la voie A électrique et ceux de la voie B hydraulique par la voie B électrique)
- Refroidissement via climatisation interbaies à eau glacée (redondance 2N),
- Evacuation des condensats vers attentes en salle SS2 avec mise en œuvre de pompe au niveau des interbaies
- Adaptation du système de détection incendie par système aspirant pour détection au niveau de climatiseurs,
- Adaptation du système d'extinction incendie existants pour extinction dans le confinement.

III.2. REEMPLACEMENT DES UNITES DE CLIMATISATION INTERBAIES AU NIVEAU DU POD

Dans le cadre du projet il sera prévu le remplacement des 6 unités de climatisation du POD 2 de la salle serveurs SS1 par des unités de nouvelle génération.

Les caractéristiques des climatiseurs actuels sont :

- Batterie eau glacée dimensionnée pour des régimes de température d'air et d'eau qui ne sont plus d'actualité.
- Modèle ACR 502
- Alimentation via PDPM voie A et départ 4x16A(pour 3 interbaies) et via PDPM voie B et départ 4x16A (pour 3 interbaies)
- Dimensions : profondeur 107 cm ; largeur 60 cm ; hauteur 199 cm

III.3. CREATION DES COFFRETS ELECTRIQUES TGGE

Il sera intégré à l'architecture électrique du site un TGGE par voie électrique A et B permettant le secours de chacune des deux voies électriques via le GE fixe associé à la voie électrique ou un groupe électrogène mobile.

Les principaux éléments à prendre en compte sont :

- Localisation : TGGE A dans le local GE A au sous-sol du bâtiment
- Localisation TGGE B dans le local « TGGE B », local à créer dans le local réserves sèches au sous-sol du bâtiment C.
- Puissance électrique GEM dito GE fixe 800kVA jeu de barres 1250A
- Conservation et adaptation des liaisons existantes entre les GE fixes et les TGBT.
- Possibilité de raccordement de bancs de charge pour pouvoir réaliser des essais GE sans utiliser la charge du site.
- Remontées GTC des positions de l'inverseur avec mäj/création des vues.

III.4. CREATION D'ATTENTES HYDRAULIQUES SUR VOIES A ET B POUR RACCORDEMENT D'UN GF MOBILE ET DISPOSITIONS ELECTRIQUES

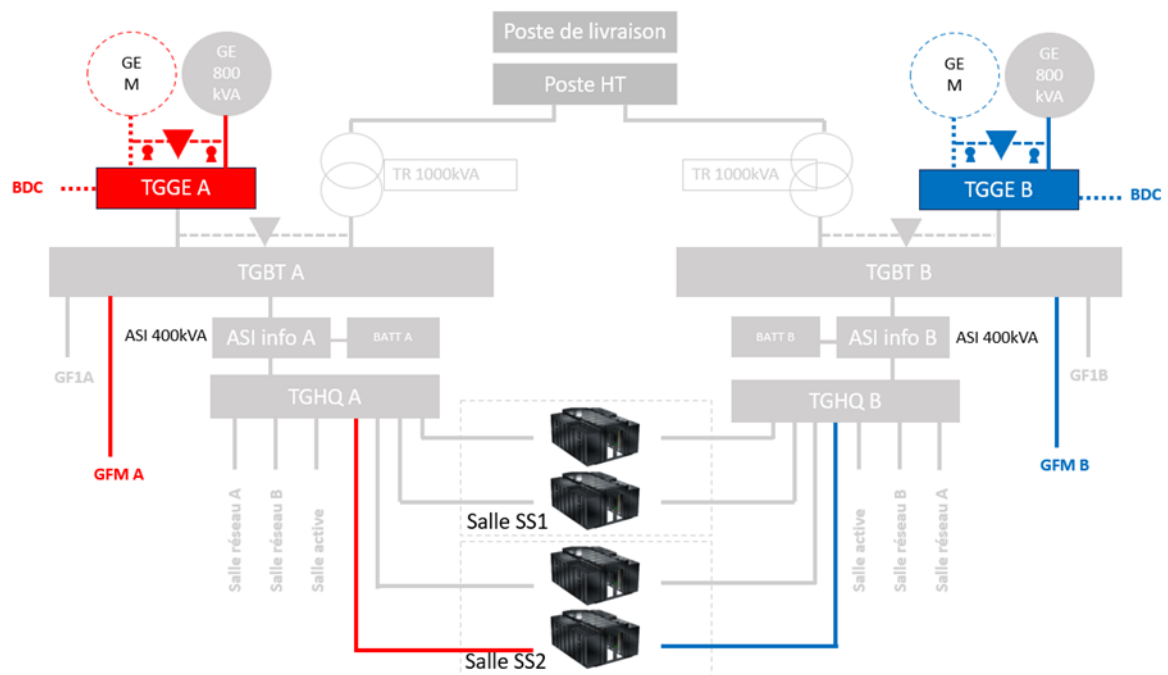
Chacune des deux voies de climatisation du site disposera d'une attente hydraulique permettant la connexion d'un groupe froid mobile.

Les principaux éléments à prendre en compte sont :

- Piquage sur réseau EG voie A en pied de colonne au niveau de la salle SS1.
- Piquage sur réseau EG voie B en pied de colonne au niveau de la salle SS2.
- Réseaux à ramener en attente au niveau du local stock/préparation serveurs
- Alimentations électriques pour les GF mobiles via deux coffrets GFMA et GFMB depuis les TGBT A et B.

III.5. ARCHITECTURE ELECTRIQUE CIBLE

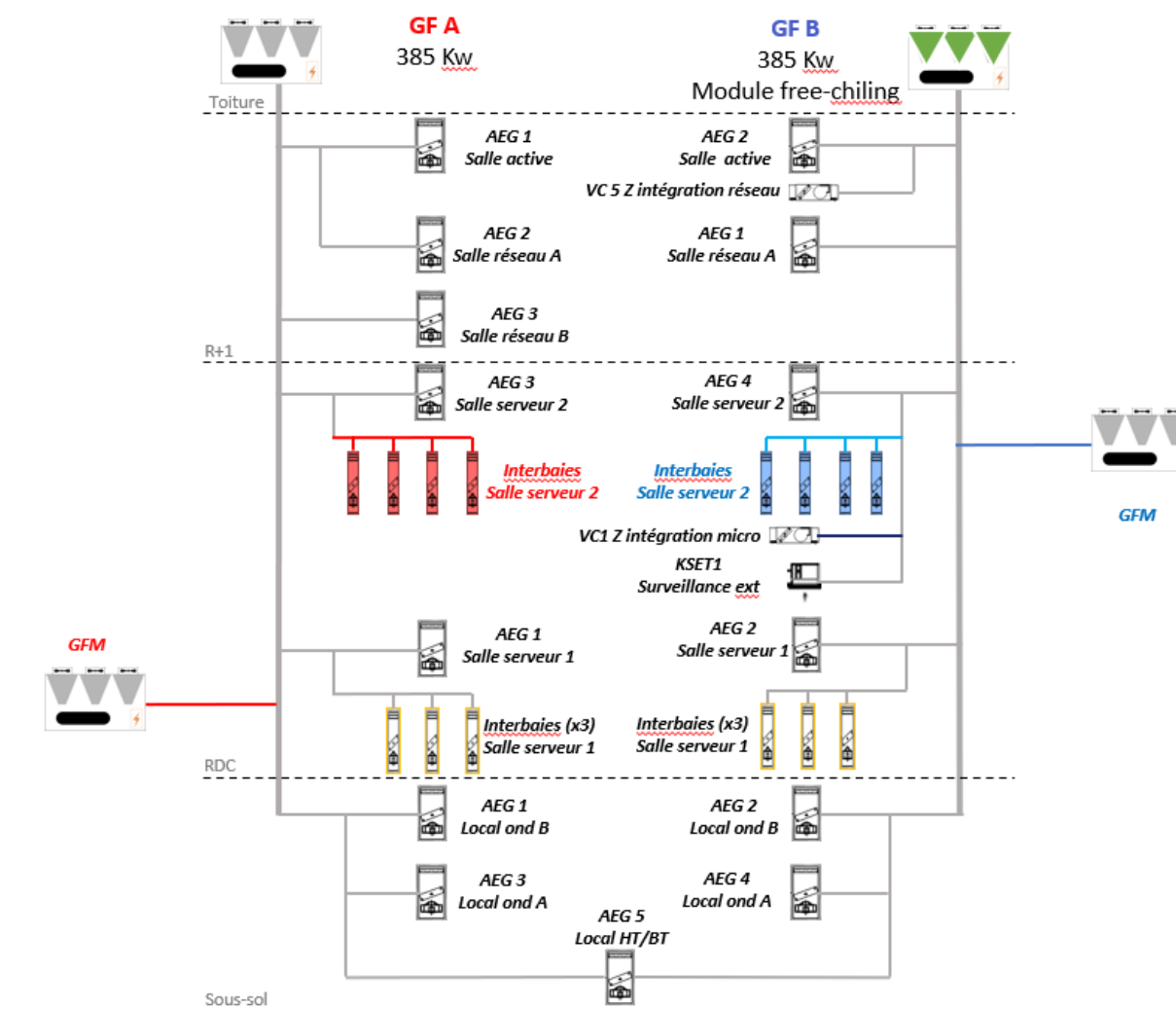
Ci-dessous est présenté un schéma simplifié de l'architecture électrique datacenter cible :



*Nota : le synoptique détaillé cible est présenté en annexe

III.6. ARCHITECTURE DE REFROIDISSEMENT CIBLE

Ci-dessous est présenté un schéma simplifié de l'architecture électrique datacenter cible :



*Nota : le synoptique détaillé cible est présenté en annexe.

III.7. RESILIENCE DES INFRASTRUCTURES TECHNIQUES

III.7.1. Exigence de niveau TIER

Le data center est de niveau équivalent TIER III au regard de l'Uptime Institute.

III.7.2. Niveaux de redondance

Les niveaux de redondance actuellement sur site sont :

| Elément de capacité | Niveau de redondance | Valeur de N |
|---------------------|----------------------|-------------|
| Groupe-froid | 2N | 1 |
| Pompe primaire | 2N | 1 |

| | | |
|-----------------------------------------------|--------|-------------------|
| Interbaies salles informatiques | 2N | Selon salle / POD |
| Unité terminale de clim locaux techniques CFo | 2N | 1 |
| Transformateur | 2N | 1 |
| Onduleur | 2(N+1) | 1 |
| Groupe électrogène | 2N | 1 |

III.7.3. Continuité de service

En cas de coupure électrique, l'infrastructure est conçue pour permettre le maintien en fonctionnement, le temps de la reprise de la capacité électrique par les groupes électrogènes.

Les dispositions prévues sont :

- L'alimentation en courant ondulé (sans interruption) des équipements informatiques, des pompes secondaires et terminaux de climatisation des salles informatiques et équipements de régulation des systèmes CVC.
- La présence de ballon tampons dont le rôle est de stocker le volume d'eau glacée minimum requis pour assurer ce continuous cooling.

III.7.4. Conditions ambiantes des salles informatiques

Les conditions ambiantes dans les salles informatiques sont :

- En allée froide (température de soufflage des clim) : 24°C +/- 2°C
- En allée chaude (température de reprise des clim) : 35°C / 40% HR, soit un delta T de 11°C retenu pour le dimensionnement du débit d'air minimum des unités interbaies de climatisation.
- Taux d'hygrométrie minimal / maximal en entrée de serveur : 8% < 80% HR
- Humidité absolue minimale / maximale en entrée de serveur : 4 g_e/kg_{as} < 12,5 g_e/kg_{as}

IV. PRESTATIONS CORPS D'ETAT ARCHITECTURAUX

IV.1. PRESCRIPTIONS GENERALES

IV.1.1. Documents et textes de référence PLATRIERIE

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux prescriptions techniques, normatives et/ou légales, nationales et locales (Région, département, commune) et notamment en intégrant les exigences des documents suivants :

ciales (C.C.C.S.) propres aux ouvrages du présent lot et notamment :

- D.T.U. en vigueur à la date de la consultation et Cahier des Charges et des Clauses Spéciales (C.C.C.S) propres aux ouvrages du présent lot, notamment le D.T.U. 25.31.
- D.T.U. 25.222 : Plafonds fixés - Plaques de plâtre à enduire - Plaques de plâtre à parement lisse. Norme NF-P 72.201.
- D.T.U. 25.232 : Plafonds suspendus - Plaques de plâtre à enduire - Plaques de plâtre à parement lisse directement suspendues. Norme NF-P 68.201.
- D.T.U. 25.31 : Ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit en plâtre. Exécution des cloisons en carreaux de plâtre. Norme NF-P 72.202.1, 202.2 et 202.3.
- D.T.U. N° 25.41 : Ouvrages en plaques de parement en plâtre (plaques à faces cartonnées). Norme NF-P 72.203.
- D.T.U. 25.42 : Ouvrages de doublage et d'habillage en complexes et sandwichs. Plaques de parement en plâtre isolant. Norme NF-P 72.204, 201.1 et 204.2.
- D.T.U. 25.51 : Mise en œuvre des plafonds en staff. Norme NF-P 73.201.
- Les matériaux et leur mise en œuvre conformes aux notices techniques d'agrément du C.S.T.B. et prescriptions des fabricants.
- Règles, Agréments et avis du C.S.T.B.
- Normes Françaises homologuées (NF), notamment la norme NF P 72-301.
- Le mortier adhésif doit faire l'objet d'un Avis Technique.
- Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) pour les fascicules intéressant les ouvrages du présent lot.
- Règlementations incendie.
- Règlementations acoustiques,
- Règlements locaux de voiries,
- Code du travail en vigueur,
- A la réglementation relative à la sécurité et à la santé conformément aux dispositions du Code du Travail et aux spécifications du P.G.C. - S.P.S.

- Réglementation professionnelles en vigueur applicable aux travaux du présent lot,
- Tous les documents officiels connus à ce jour.

IV.1.2. Documents et textes de référence MENUISERIES INTERIEURES Bois

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux prescriptions techniques des documents suivants :

- D.T.U. en vigueur à la date de la consultation et Cahier des Charges et des D Clauses Spéciales(C.C.C.S.) propres aux ouvrages du présent lot, notamment le cahier des clauses techniques du D.T.U.36.1 concernant les travaux de menuiseries en bois.
- Les D.T.U. réglementairement applicables seront ceux figurant sur la liste en vigueur à la date d'engagement de la consultation.
- La liste des D.T.U. en vigueur ainsi que leur date de publication sera celle donnée par le C.C.T.G. des Marchés Publics de travaux de bâtiments.
- D.T.U. 36.1 : Menuiseries en bois. (DTU P 23.201/A).
- D.T.U. 39 : Miroiterie Vitrierie. Norme NF-P 78.201.
- Agréments et avis du C.S.T.B.
- Normes Françaises homologuées.
- Les dimensions de bois corroyés, sous réserves des tolérances prévues, sont données par les feuilles de documentation AFNOR " Menuiserie bois "
- Normes Françaises homologuées (NF) avec date de prise d'effet un mois après la décision d'homologation.
- NF-P 23.302 " Portes planes intérieures ".
- NF-P 23.303 " Portes planes de communication ".
- NF-P 23.304 " Portes planes en bois, intérieures et portes palières ".
- Les normes, décrets concernant l'isolation phonique et protection incendie dans la construction, en particulier la qualité et tenue au feu des matériaux.
- Tous les documents officiels connus à ce jour.
- Aux règles et techniques de la construction, habituelles à la profession.
- A la réglementation relative à la sécurité et à la santé conformément aux dispositions du Code du Travail et aux spécifications du P.G.C. - S.P.S.
- Le titulaire devra se conformer aux prescriptions du Contrôleur Technique.

IV.1.3. Documents et textes de référence PEINTURE

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux prescriptions techniques des documents suivants :

- D.T.U. en vigueur à la date de la consultation et Cahier des Charges et des Clauses Spéciales (C.C.C.S) propres aux ouvrages du présent lot.
- D.T.U. 59.1 : Travaux de peinture des bâtiments. Norme NF-P 74.201.
- D.T.U. 59.2 : Revêtements plastique épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques. Norme NF-P 74.202.
- D.T.U. 59.3 : Peinture de sols. Norme NF-P 74.203.
- D.T.U. 59.4 : Mise en œuvre des papiers peints et des revêtements muraux (NF-P 74.204)
- Normes Françaises NF-P 30.001 et suivantes : Peinture, pigments, vernis, généralités, terminologie, méthodes d'essais.
- Agrément des procédés et produits utilisés.
- Agréments et avis du C.S.T.B.
- Tous les documents officiels connus à ce jour.
- Aux règles et techniques de la construction, habituelles à la profession.
- Aux règles de sécurité contre l'incendie.
- A la réglementation relative à la sécurité et à la santé conformément aux dispositions du Code du Travail et aux spécifications du P.G.C. - S.P.S.

IV.1.4. Documents et textes de référence ETANCHEITE

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément Normes NF, EN et D.T.U. en vigueur à la date de la consultation et Cahier des Charges et des Clauses Spéciales (C.C.C.S) propres aux ouvrages du présent lot et notamment :

- NF P 10-203 / DTU 20.12 : "Conception du gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité"
- NF P 84-204 / DTU 43.1 : "Étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie"
- NF P 84-205 / DTU 43.2 : "Étanchéité des toitures-terrasses, terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie de pente supérieure ou égale à 5%"
- NF P 84-206 / DTU 43.3 : "Toitures en tôles d'acier nervuré avec revêtement d'étanchéité"
- NF P 84-207 / DTU 43.4 : "Travaux de toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtement d'étanchéité"
- NF P 61.202 / DTU 52.1 : "Revêtements de sol scellés"
- Agréments et avis technique des différents composants établi par le C.S.T.B.
- Tous les documents officiels connus à ce jour.
- Aux règles et techniques de la construction, habituelles à la profession.

- Aux règles de calcul Neige et Vent en vigueur,
- Aux règles de calcul de la portance des bacs,
- A la réglementation relative à la sécurité et à la santé conformément aux dispositions du Code du Travail et aux spécifications du P.G.C. - S.P.S.
- Guides pour l'Agrément UEAtc (UEAtc : Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction)
- Guide Technique "Revêtements d'étanchéité" - 1982
- Guide Technique "Revêtements fixés mécaniquement" - 1991
- Guide Technique "Revêtements monocouches" - 1991
- Guide Technique "Systèmes d'étanchéité indépendants en feuilles de PVC plastifié sans armature" - 1982
- Guide Technique "Systèmes d'étanchéité indépendants en feuilles de PVC plastifié non compatible avec le bitume, armées et/ou sous-facées" - 1997
- Guide Technique "Revêtement d'étanchéité en bitume polymère - feuilles de bitume SBS - 1984
- feuilles de bitume APP - 1984
- APP armés avec feuilles de polyéthylène - 1987
- Guide Technique "Membranes en EPDM" - 1988
- Règles professionnelles de la C.S.F.E. (Chambre Syndicale Française de l'Étanchéité)
- Monocouche : "Recommandations professionnelles concernant les revêtements d'étanchéité bitumineux monocouches", 1985.
- (nouvelle version à paraître courant 1999)
- Réfection : "Règles professionnelles pour la réfection complète des revêtements d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées", 1987.
- Climats tropicaux ou équatoriaux : "Règles professionnelles concernant les travaux d'étanchéité des toitures-terrasses plates (pentes de 2 à 5%) et toitures rampantes ou inclinées (pente supérieure ou égale à 5%) avec élément porteur en maçonnerie ou en bois, en climats tropicaux ou équatoriaux humides et tropicaux secs", 1990.
- Rétention des eaux pluviales : "Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des toitures-terrasses destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales", 1992.
- Terrasses-jardins : "Règles professionnelles (CSFE /UNEP) pour l'aménagement des toitures-terrasses-jardins", 1997.

IV.1.5. Documents et textes de référence SERRURERIE

Les travaux du présent lot seront exécutés conformément aux prescriptions techniques des documents suivants :

- D.T.U. en vigueur à la date de la consultation et Cahier des Charges et des Clauses Spéciales (C.C.C.S.) propres aux ouvrages du présent lot.
- Principaux D.T.U. :
- D.T.U. 37.1 - Menuiseries métalliques,
- D.T.U. 39 - Miroiterie en verre épais + Additifs et erratum à la trempe des vitrages,
- D.T.U. 59.1 - Travaux de peinture
- Règles A.L. : Règles de conception et de calcul des ouvrages en alliage d'aluminium.
- Règle C.M. 66 : Règles de calcul de constructions en acier
- Règles de calcul des éléments minces en acier - Justification par le calcul de la sécurité des constructions.
- Règles NV 65 et N 84.
- Règle RT 2012 sur les performances thermiques.
- Règles professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des façades rideaux et panneaux métalliques.
- Cahier 822 du C.S.T.B. livraison 94 - Calcul de la rigidité des bâtis destinés à recevoir des éléments de remplissage de façade légère.
- Cahier 1691 du C.S.T.B. livraison 216 - Conditions générales de mise en œuvre des éléments de remplissage des façades légères et des éléments de façades légères faisant l'objet d'un avis technique.
- D.T.U. et annexe établissant la méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en acier. Méthodologie de caractérisation des produits de protection de Janvier 1979.
- Recommandations professionnelles pour la conception et la fabrication des fenêtres métalliques.
- Agréments et avis du C.S.T.B.
- Tous les documents officiels connus à ce jour.
- Aux règles et techniques de la construction, habituelles à la profession.
- Aux règles de calcul Neige et Vent en vigueur,
- Recommandations du S.N.J.F. concernant l'utilisation des mastics pour l'étanchéité des "joints"
- Spécification pour la mise en œuvre des matériaux verriers dans le bâtiment, de l'Office Technique des Matériaux Verriers (TECMAVER).
- Avis techniques du C.S.T.B. pour les vitrages isolants
- Label AVIQ pour les vitrages ou label CEKAL
- Spécification de l'E.W.A.A.
- Règles THK 77 de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois.

- Règles THG.
- Les règles de l'UEATC pour l'agrément des fenêtres.
- Règles de sécurité contre les risques d'incendie.
- Notes spécifiques de la brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris.
- Décret n° 73 1007 du 31 Octobre 1973.
- Arrêtés du 25 Juin 1980 et du 22 Décembre 1981.

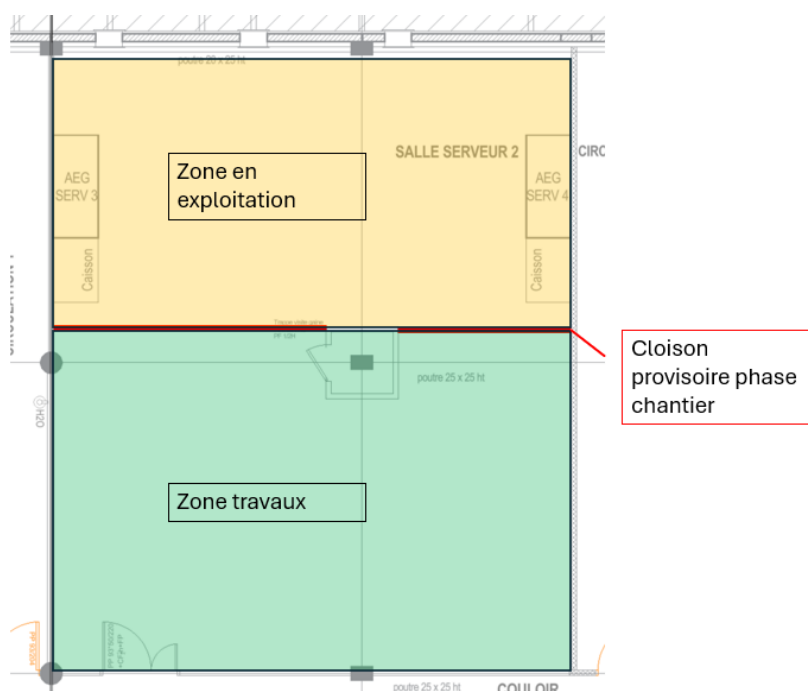
IV.2. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES CORPS D'ETAT ARCHITECTURAUX

IV.2.1. Cloisonnement travaux salle SS2

Création d'une cloison provisoire afin de délimiter la zone de travaux d'une part et protéger la zone informatique encore en activité pendant les travaux au niveau de la salle SS2.

Il sera prévu :

- La réalisation d'une cloison provisoire avec les caractéristiques suivantes :
 - Ossature bois avec chevrons tous les 40 cm,
 - Polyane renforcé 300 microns(M0) agrafé sur l'ossature bois
 - Porte d'accès à la zone en production.
 - Scotch périphérique pour garantir l'étanchéité
- La dépose et l'évacuation de cette cloison en fin de travaux.



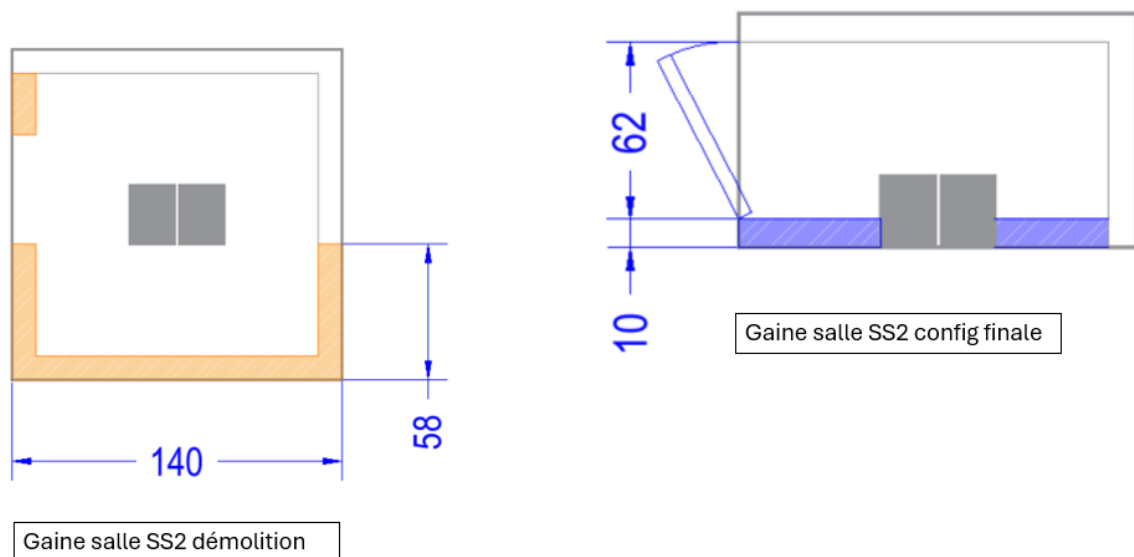
Nota : Le système d'extinction incendie devra être maintenu en service pendant la phase de travaux. (Possibilité de réaliser des consignations en journée suivant modalités à définir avec le maître d'ouvrage).

IV.2.2. Travaux sur gaine salle SS2

La gaine technique située au centre de la salle SS2 sera réduite afin de dégager l'espace requis pour l'installation du POD

Ces travaux comprendront :

- Démolition d'une partie de la gaine technique.
- Reconstruction à la nouvelle côte envisagée en carreaux de plâtre CF1h.
- Reprise de peinture (mur et sol à l'identique de l'existant)
- Reconstitution de la dalle au niveau de l'espace désormais dans l'espace informatique.
- Intégration d'une porte dimensions 60*204 cm pour accès à la gaine.

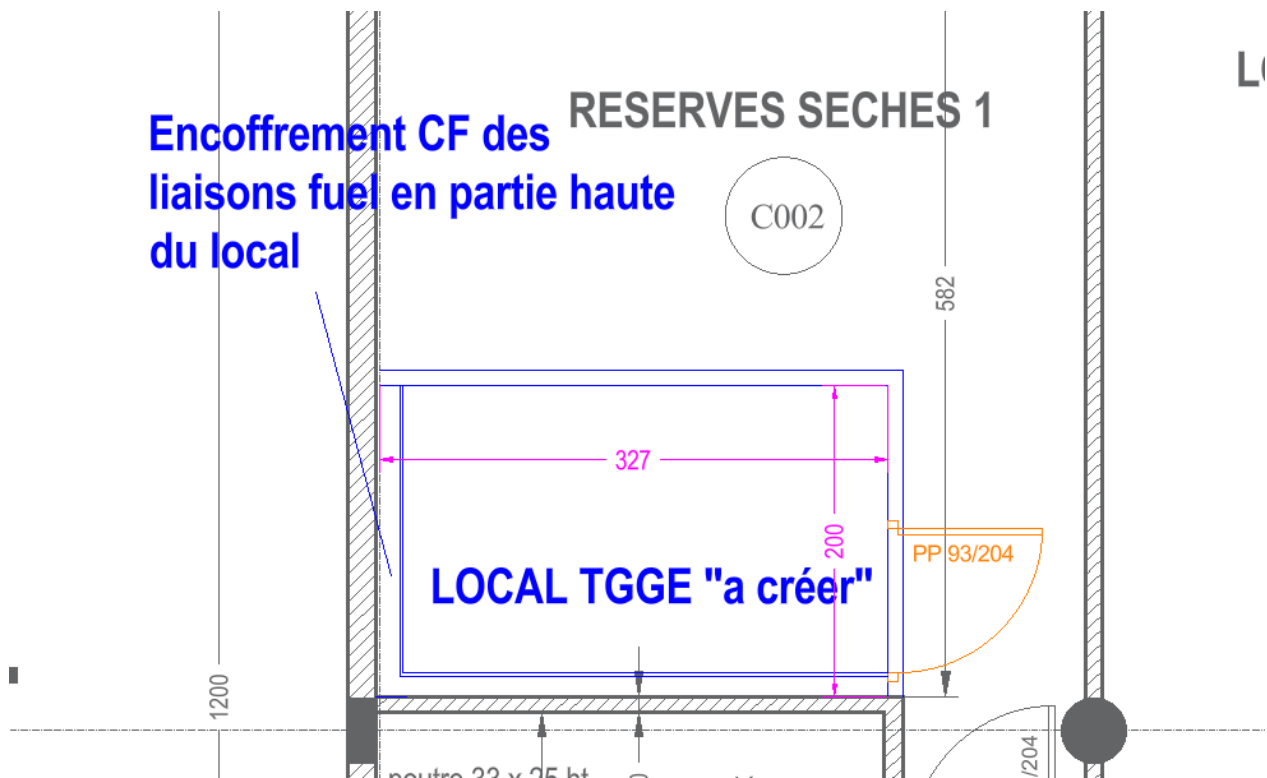


IV.2.3. Cloisonnement du futur local TGGE B

Un local TGGE B sera créé à l'intérieur du local réserves sèches ; les travaux suivants seront à prévoir :

- Réalisation de cloisons en plaque de plâtre sur ossature métallique CF1h
- Pose d'un bloc porte intérieur bois de dimensions 93x204cm ht et d'une porte à âme pleine en bois à peindre, niveau coupe-feu 1/2h.
- Peinture sur plaque de plâtre.

- Peinture résine de sol
- Peinture sur boiserie.
- Encoffrement réseaux fuel

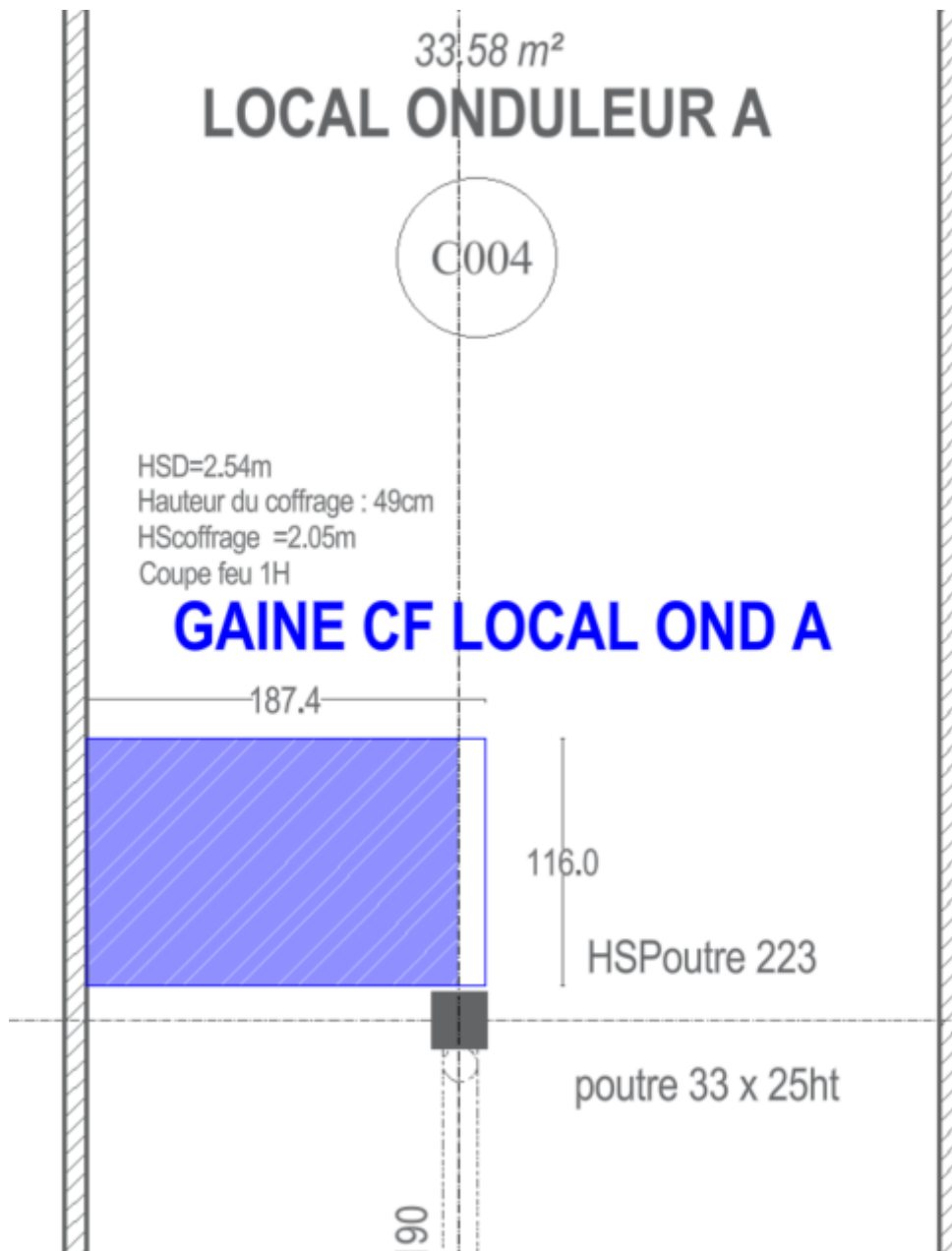


IV.2.4. Travaux sur gaine CF local onduleur A

Le passage de câbles d'alimentation du nouveau POD SS2 depuis le TGHQ B impliquera les travaux suivants au niveau de la gaine CF présente dans le local onduleur A :

- Protection des batteries.
- Dépose du bac de rétention si nécessaire + repose à l'issue des travaux
- Ouverture de la gaine technique
- Ouverture des réservations pour passage des câbles
- Reconstitution de la gaine technique et du degré CF 1h de la gaine et de la traversée de câbles.
- Reprise peinture

Localisation : Gaine technique CF du local onduleur A

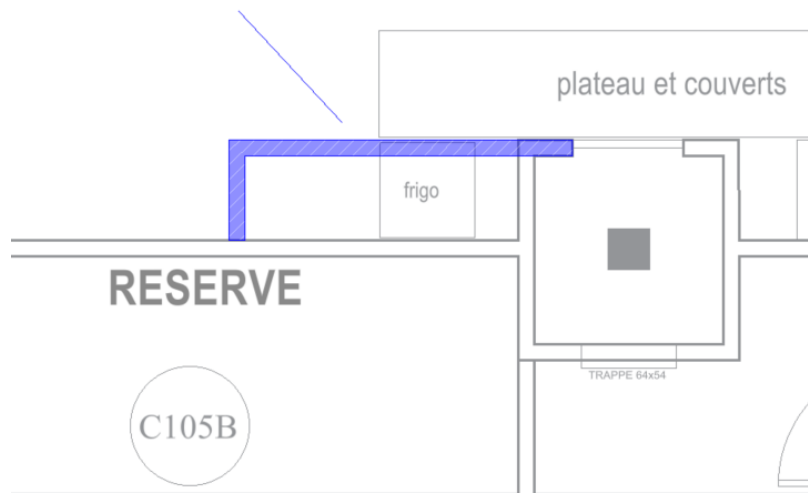


IV.2.5. Complément cloisonnement gaine CF restaurant

Il sera prévu un complément de gaine technique CF au niveau des chemins de câbles voie B dans le restaurant.

- Rebouchage CF des passages de câbles
- Complément de gaine technique CF 1h.
- Encoffrement des chemins de câbles en partie haute.
- Reprise autour des gaines de ventilation.
- Enduit et mise en peinture plus reprises murale si nécessaire

Encoffrement à réaliser



IV.2.6. Réalisation des carottages et trémies

Réalisation des carottages et trémies.

Il devra être défini un mode opératoire pour chaque ouverture, notamment en façade et en toiture pour assurer l'étanchéité et la reprise du parement.

Reconstitution du degré CF à l'issue du passage des réseaux.

Les dimensions sont mentionnées à titre indicatif sur les plans, elles devront être adaptées en fonction des choix et études du titulaire.

Localisation : selon les plans GO/SO.

IV.2.7. Etanchéité

Sera prévu :

- La dépose soigneuse de l'étanchéité existante.
- La réalisation d'un édicule avec capot galvanisé permettant le passage des cables (liaison GE/TGGE ; Liaisons TGGE /TGBT,
- Mesures conservatoires pour passage de la liaisons électriques lors de la mise en place des câbles GE mobile)
- Adaptation des costières au support existant.
- Reprise de l'étanchéité au niveau de l'édicule créé ainsi que les essais et contrôles de l'étanchéité

Exemple d'édicule ci-dessous :



Localisation : selon le plan GO/SO R+1.

IV.2.8. Serrurerie

Sera prévu la mise en place de trappes métalliques permettant de passages des réseaux d'eau glacée et alimentations électriques du groupe froid mobile au niveau de la façade du local réserves.

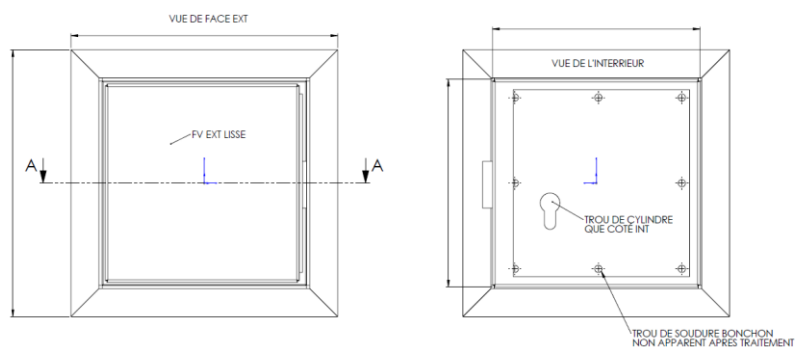
Ces trappes devront être déverrouillables uniquement depuis l'intérieur du local et les dimensions ne permettront pas une intrusion humaine depuis l'extérieur.

Sera prévu :

- Une trappe réseaux eau glacée voie A (dimensions estimées : 40cm*40cm)
- Une trappe réseaux eau glacée voie B (dimensions estimées : 40cm*40cm)
- Une trappe alimentation électriques commun voie A/voie B (dimensions estimées : 20cm*20cm)

Ces valeurs sont données à titre indicatif elles devront être adaptées en fonction des choix et études du titulaire

Ci-dessous un exemple :



IV.3. SPECIFICATION PARTICULIERES

IV.3.1. Gaine en carreaux plâtre 10 cm

Fourniture et mise en place de carreaux de plâtre naturel d'épaisseur 10 cm, type PF3 Standard ou équivalent, présentant 2 faces à parements lisses, assemblage par tenons et mortaises liés par collage, dimensions des éléments variables suivant le type de cloison utilisé (pose suivant DTU 25.31 de Juin 1985).

Finition par enduit plâtre lissé sur les 2 faces.

Mise en oeuvre :

- Collés au sol par colle spéciale du fabricant (agrément du C.S.T.B.).
- Montage à joints croisés.
- Liaisons aux huisseries métalliques et aux huisseries bois.
- Collage d'une bande imputrescible d'environ 1 cm d'épaisseur au plafond.
- Blocage au plafond au moyen de colle spéciale du fabricant par bourrage et bandes de calicot de part et d'autre à la jonction avec BA.
- Eléments d'angles armés.
- Dissimulation des joints de carreaux suivant prescriptions du fabricant.
- Toutes incorporations demandées par les autres corps d'états.
- Profilés PVC suivant nécessité.
- Coupe-feu 1h

Localisation : Gaine technique en salle SS2 et encoffrement chemins de câbles restaurant.

IV.3.2. Trappe Gaine technique coupe-feu EI 30

Trappe bois de gaine technique CF 1/2 heure, composé de :

- Cadre bois dur ou sapin (traverses - montants) avec couvre-joint, avec rainure sur traverses pour recevoir remplissage et feuillure pour porte.
- Joint coupe-feu en feuillure périphérique.
- Porte isoplane, âme pleine, de 40 mm d'épaisseur, 2 faces isogil extra dur, prépeinte.
- Ferrage par : charnières, batteuse à carré, entrée alu ton naturel de chez BRICARD ou équivalent.
- De 0.60 largeur x 2.04 ht environ de passage.

Localisation : Sur gaine technique en salle SS2.

IV.3.3. Cloisons plâtre sur ossature métallique

Cloisons de distribution PLACOSTIL ou équivalent épaisseur 98 mm ayant pour caractéristiques techniques :

- Désignation de la cloison : 98/48.
- Epaisseur totale : 98 mm.
- Poids : 42 kg/m².
- Nombre et épaisseur plaques par parement : 2 x 13 mm (plaque standard à joints croisés).
- Largeur de l'ossature : 48 mm.
- Hauteur maximale : 3,00 m (entraxe montant simple M 36 de 0,60 m).
- Résistance au feu : CF 1 H (PV du CSTB à fournir).
- Isolation intérieure : Fibre minérale de 45 mm.
- Isolation acoustique : Rose = 48 dB(A).
- Résistance thermique : K = 0.70 W/m².K.
- Les joints traités suivant la technique et avec les produits PLACOPLATRE ou équivalents (bande + enduit), compris angles saillants.

Localisation : Cloison du local TGGE B.

IV.3.4. Porte peigne 90 x 2.04 Ht – EI 30

Fourniture et pose de bloc porte intérieur

- CLASSEMENT AU FEU :

Classement du bloc-porte : EI30

- BLOC-PORTE :

Dimensions du bloc-porte : 93 x 2.04 hauteur,

Nb de vantaux : 1 vantail

Nature de l'huissierie : bois dur

Nature de la porte : Porte âme pleine,

Parement de la porte : à peindre

— FERRAGE :

| | |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Serrure | : A mortaiser, |
| Cylindre | : cylindre européen avec bouton moleté intérieur, |
| Garniture | : 1 ensemble complet plaque et béquille ou Plaque et Rosace suivant le modèle retenu, |
| Butée de porte | : 1 par vantail fixée au sol ou en parois suivant les cas |

— EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES :

| | |
|-------------|-------------------------------|
| Ferme-porte | : 1 pour porte simple vantail |
|-------------|-------------------------------|

— POINTS PARTICULIERS :

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Classement acoustique | : Sans objet |
| Pictogramme sur porte | : Pictogramme ou nom du local |

Localisation : Porte local TGGE B

IV.3.5. Enduit pelliculaire en parois

Enduit garnissant de débullage et de finition lissée des parois avant peinture.

- Égrenage, brossage et époussetage du support.
- Application manuelle et/ou mécanisée en plusieurs passes successives.
- Aspect lisse et fermé.
- Consommation : 0.8 à 1.5 kg/m².
- Épaisseur d'application : 3 mm maximum

Mise en œuvre suivant manuel technique du fabricant, travaux comprenant échafaudages ou platelage d'exécution, protection des ouvrages existants, repliement du matériel et nettoyage des locaux en fin d'intervention.

Localisation : Gaine technique en salle SS2 et encoffrement chemins de câbles restaurant.

IV.3.6. Peinture acrylique en parois

Application d'une peinture de finition en parois, comprenant :

- Installation d'échafaudages ou de platelage d'exécution.
- Brossage, nettoyage du support.
- Couche d'impression des supports sans solvants
- Couches de finition par peinture acrylique sans solvants en dispersion aqueuse.
- Application à la brosse ou au rouleau
- Aspect satiné, teinte au choix du maître d'ouvrage.
- Finition classe B (Courante) suivant DTU 59.1 et 59.4
- Finition par joints acrylique au chant des bâtis de portes et châssis, en périphérie des façades de gaines, grilles de désenfumage et tous autres ouvrages le nécessitant.
- Protection des ouvrages avoisinants.
- Enlèvement des protections et nettoyage après travaux.

La prestation comprendra la parfaite préparation des supports, la préparation des peintures et des teintes, les changements de tons à la demande du Maître d'ouvrage les arasements, la mise en place de papier collant pour protection des ouvrages et arrêt net et rectiligne, les rechampissages, le nettoyage en fin d'intervention.

Localisation : Gaine technique en salle SS2 ; encoffrement chemins de câbles restaurant et closions local TGGE B.

IV.3.7. Peinture de sol époxydique

Revêtement époxy bicomposant sur sols béton, travaux comprenant :

- Balayage des supports, nettoyage et dégraissage parfaits.
- Enlèvements de grattons et toutes irrégularités de surfaces, rebouchements des aspérités et petits trous
- Grenailage des supports afin d'enlever la laitance de béton et d'assurer une bonne rugosité pour l'adhérence du produit.
- Application d'un primaire époxy bicomposant suivant prescriptions du fabricant.

- Application d'une peinture de sol à base de résine époxydique, appliquée en plusieurs couches croisées, finition lisse. Consommation à adapter aux contraintes d'exploitation (300 à 600g/m²/couche).
- La prestation comprendra la parfaite préparation des supports, la préparation des peintures et des teintes, les changements de tons à la demande du Maître d'ouvrage, les arasements, la mise en place de papier collant pour protection des ouvrages et arrêt net et rectiligne, les rechampissages et le nettoyage en fin d'intervention, tous détails et toutes sujétions de mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant et avis techniques
- Teinte au choix du Maître d'ouvrage.

Localisation : Local TGGE B, complément dalle salle SS2.

IV.3.8. Dépose du complexe d'étanchéité

Arrachage du ou des complexes d'étanchéités existants comprenant :

- Arrachage du ou des complexes.
- Compris évacuation, traitement par une filière adaptée et transmission des BSDS (Bordereaux de Suivi des Déchets).
- Le maintien de la mise hors d'eau du bâtiment.

Nota : Le titulaire se mettra en relation avec le maître d'ouvrage pour réaliser les sondages afin de connaître la nature du ou des complexes.

Localisation : Au niveau de l'édicule à créer en toiture du bâtiment C.

IV.3.9. Edicule en toiture

Création d'un édicule technique permettant le passage des réseaux électriques comprenant :

- Structure béton ou métal
- Dimensions adaptées aux passages de câbles + chemins de câbles.
- Etanchéité : à reconstituer dito existant (panneaux isolants, complexe d'étanchéité bi couche autoprotégée, relevés d'étanchéités+ protection des relevés+ adaptation des costières au support existant, gravillons de protection)
- Contrôles et essais d'étanchéité après installation.

Localisation : Au niveau de l'édicule à créer en toiture du bâtiment C.

IV.3.10. Carottages et trémies

Réalisations d'ouvertures pour le passage des réseaux comprenant :

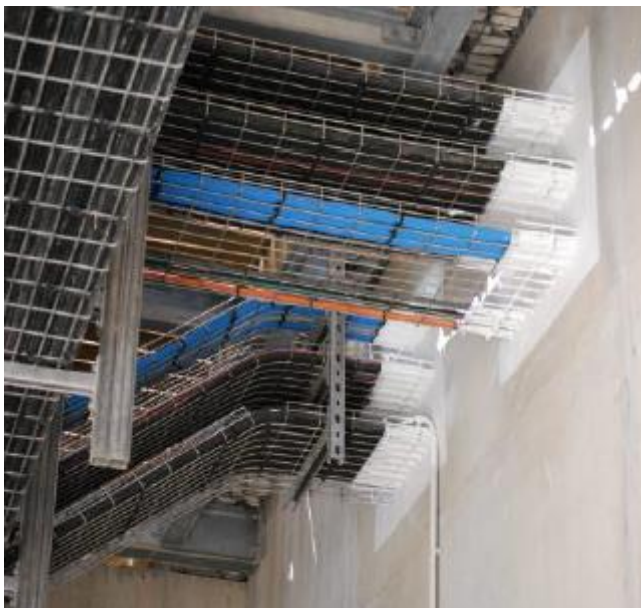
- Etudes et renforcements structurels si nécessaire(notamment pour les traversées en toiture du bât C)
- Mise en place de cloison de confinement et autres dispositifs pour isolement à la poussière et à l'eau
- Réalisation de carottage ou sciage.
- Intégration de chevêtre si nécessaire.

Localisation : Ensemble des passages de réseaux à créer

IV.3.11. Calfeutrement coupe-feu

Réalisation des calfeutrements coupe-feu après le passage des réseaux des lots techniques :

- Pose de panneau de laine minérale de 6 cm découpés pour laisser le passage des réseaux
- Scellement des panneaux sur les parois
- Revêtements des réseaux par enduits projetés sur une longueur de 30cm



Localisation : Ensemble des passages de réseaux

v. PRESTATIONS CVC

V.1. AVANT-PROPOS

L'architecture du refroidissement est prévue pour permettre une opérabilité et une maintenabilité de l'ensemble des équipements sans coupure du service informatique.

La distribution hydraulique est en configuration 2N. Les réseaux sont en acier noir et intégralement calorifugés.

Le remplissage automatique d'eau froide adoucie est manuel, il n'est pas prévu de modification.

La production frigorifique est existante et non modifiée dans le cadre du présent projet. Située en toiture terrasse, elle est composée de 2 groupes de production d'eau glacée de puissance unitaire 385 kW, munis de compresseurs à vis et d'une pompe double embarquée. Une des 2 unités dispose d'un module de free-chilling superposé avec les batteries du condenseur.

Du fait de l'augmentation de puissance frigorifique, une attention particulière sera apportée au paramétrage si nécessaire des circulateurs embarqués dans les groupes-froid.

V.1.1. Niveaux sonores

Volet non concerné par les prestations du présent projet.

V.1.2. Nature des fluides distribués

Circuit hydraulique :

- Eau adoucie
- 0% de glycol
- Régime de température : le régime actuel est 14/19°C, le régime cible à prendre en compte sera 15/20°

Electricité pour l'alimentation des unités interbaies :

- Courant ondulé
- 400V / 3ph. / 50 Hz

Electricité pour l'alimentation des groupes-froid mobiles :

- Courant normal
- 400V / 3ph. / 50 Hz

V.2. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES CVC

Le titulaire devra réaliser les prestations suivantes :

V.2.1. Adaptation ventilation nouveau local TGGE

Le titulaire devra l'adaptation de la ventilation existante au niveau du local TGGE B à créer compris installation des réseaux, CCF, registre et rééquilibrage des réseaux.

V.2.2. Remplacement en lieu et place des climatiseurs interbaies à eau glacée du POD 1 de la Salle Serveurs 1.

Le titulaire devra réaliser le remplacement des climatiseurs interbaies existantes. Pour information, les unités existantes disposent des caractéristiques suivantes :

- Modèle ACRC602, de Schneider Electric ou techniquement équivalent
- Quantité : 6
- Alimentation électrique : 3 unités sur PDPM A et 3 unités sur PDPM B via départs 4x16A. (les départs existants et câbles seront réutilisés)
- Alimentation hydraulique : 3 unités sur GF A et 3 unités sur GF B.

La méthodologie à suivre est décrite dans le document « Phasage des travaux » pour permettre également son chiffrage.

La position des climatiseurs et leur codification sont présentées sur les plans joints au dossier.

Les spécifications techniques des équipements et matériaux sont présentées au chapitre des spécifications techniques des équipements.

S'il s'avère qu'en fonction du choix du matériel, les départs ou câbles électriques ne peuvent pas être réutilisés, le titulaire prévoira leur remplacement.

V.2.3. Installation des attentes hydrauliques nécessaires au raccordement de 2 groupes-froid mobiles, un par voie.

Le titulaire devra réaliser les prestations suivantes :

- Installation de 2 réseaux de tuyauteries en DN125 (2 allers + 2 retours), calorifugés, distincts :
 - Un réseau pour la voie A, entre la trémie hydraulique voie A et le local stock préparation serveurs, comprenant 2 vannes fermées en position d'attente pour le futur GF mobile et un by-pass entre l'aller et le retour en bout de réseau pour assurer un débit de circulation minimum et éviter un bras mort.

- Un réseau pour la voie B, entre la trémie hydraulique voie B et le local stock préparation serveurs, comprenant 2 vannes fermées en position d'attente pour le futur GF mobile et un by-pass entre l'aller et le retour en bout de réseau pour assurer un débit de circulation minimum et éviter un bras mort.
- Chaque réseau comprenant purgeurs nécessaires, 1 manomètre, 1 thermomètre et 1 doigt de gant pour y installer une sonde de température et remonter sa valeur sur la supervision.
- Réalisation des piquages sur les collecteurs en trémie sur le premier réseau ciblé.
Pour ce faire :
 - Vidange précautionneuse du réseau.
 - Création des piquages sur les collecteurs aller et retour existants.
 - Raccordement au réseau préalablement déployé jusqu'à la trémie.
 - Remise en eau du réseau.
- Réalisation des piquages sur les collecteurs en trémie sur le second réseau.

La méthodologie à suivre est décrite dans le document « Notice du phasage » pour permettre également son chiffrage.

V.2.4. Installation d'un nouveau POD en Salle Serveurs 2

Le titulaire devra réaliser les prestations suivantes :

- Installation de 8 climatiseurs de type interbaie au sein du nouveau POD informatique de la salle SS2.
- Installation du réseau hydraulique en aérien, en DN80, pour alimenter 4 de ces climatiseurs depuis la voie hydraulique A (aller et retour), à partir de 2 vannes attente en DN65 situées dans le local et prévues à cet effet. La panoplie hydraulique au droit de chaque climatiseur sera composée de 2 vannes d'isolement et de 2 flexibles.
- Installation du réseau hydraulique en aérien, en DN80, pour alimenter les 4 autres climatiseurs sur la voie hydraulique B (aller et retour), depuis 2 vannes attente en DN65 situées dans le local et prévues à cet effet. La panoplie hydraulique au droit de chaque climatiseur sera composée de 2 vannes d'isolement et de 2 flexibles.
- Installation des réseaux d'évacuation des condensats cheminant en aérien, depuis chacune des 2 rangées jusqu'aux attentes prévues à cet effet.
- Les réseaux hydrauliques seront en acier noir et intégralement calorifugés.
- Epreuve et rinçage des tronçons pour lesquels le titulaire fournira les certifications. Attention, pas d'épreuve sur vanne fermée, il sera installé une bride pleine.
- Remplissage manuel en eau (vanne de séparation entre nouveau et existant fermée, pour ne pas risquer d'effondrer la pression).

- Liaisonnement au nouveau réseau.

Les informations liées au cheminement des réseaux hydrauliques, des condensats, et à la position des interbaies sont indiquées sur les plans joints au présent dossier de consultation. Important, les interbaies de la voie A seront disposées en quinconce par rapport à celle de la voie B.

V.2.5. Rééquilibrage

- Réglage du débit des circulateurs embarqués dans les groupes-froid A et B.
- Réglage des vannes TA
- Rééquilibrage de l'ensemble du réseaux compris vérification de l'ensemble des vannes et terminaux.

Les réglages seront réalisés conformément à la note de calcul du titulaire.

V.2.6. Essais

Dès lors que l'ensemble des travaux seront réalisés, avec notamment la supervision à jour, le titulaire devra réaliser le commissioning de ses installations :

- Test du bon fonctionnement du nouveau POD en salle SS2 avec les modes de fonctionnement suivants :
 - L'ensemble des climatiseurs interbaies actifs (A+B), à 50% de la charge IT cible (55 kW)
 - L'ensemble des climatiseurs interbaies actifs (A+B), à 100% de la charge IT cible (110 kW)
 - Climatiseurs interbaies voie A opérationnels uniquement, suite à la coupure électrique de la voie B, à 100% de la charge IT cible (110 kW).
 - Climatiseurs interbaies voie B opérationnels uniquement, suite à la coupure électrique de la voie A, à 100% de la charge IT cible (110 kW).
 - Vérification de la remontée des alarmes à la supervision et des évolutions sur IHM GTC.
- Test du bon fonctionnement du POD en salle SS1 :
 - Vérification de la remontée des alarmes à la supervision
 - Vérification du bon fonctionnement en N (voie A, puis voie B)
 - Pas d'ajout de charge complémentaire par rapport à la charge informatique en l'état.
- Test du bon fonctionnement du réseau groupe-froid mobile.

Pour ce faire, le prestataire devra prévoir :

- La location d'un groupe-froid à condensation par air et pompe simple haute pression, d'une puissance équivalente aux GF fixes pour la durée des essais (d'une durée maximum de 1 semaine : 1 à 2 jours par voie),.
- La location de 110 kW de bancs de charge électriques rackables en baie. Ceux-ci devront pouvoir être doublement alimentés par les PDU pour permettre les transferts de charge lors des simulations de panne.

V.3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES CVC

V.3.1. Etudes d'exécution

Le titulaire de la présente prestation aura à sa charge la fourniture des éléments suivants :

- Synoptique de distribution hydraulique.
- Fiches techniques des tuyauteries et de leurs accessoires d'assemblage.
- Fiches techniques de tous les équipements raccordés sur les réseaux (filtres, purgeurs, vannes, calorifuge, etc.)
- Fiches techniques des climatiseurs interbaies
- PV de classement feu du calorifuge.
- Mode opératoire pour les essais coordonnés en fin de chantier.
- Analyse fonctionnelle du POD SS2, comprenant le descriptif du fonctionnement individuel ou groupé des climatiseurs interbaie, et le descriptif du comportement du système en cas de panne (perte d'une voie électrique, perte de la communication, perte d'une vanne 2 voies, etc.)

V.3.2. Unités de climatisation

a. Unités terminales de climatisation POD SS2

Le nouveau POD sera confiné en allée chaude et traité par des unités de climatisation de type interbaie, posées directement sur la dalle disposant des caractéristiques techniques suivantes :

- Largeur 300mm
- Modèle et fabricant : CRC060 de VERTIV ou équivalent
- Simple batterie eau glacée raccordée par le dessus.
- Puissance frigorifique nette sensible : 30 kW
- Soufflage d'air en face avant, vers l'extérieur du POD, en ambiance.
- Reprise d'air en face arrière depuis l'intérieur du POD.
- Régime d'air : 35/24°C

- Régime d'eau : le régime actuel est 14/19°C, le régime cible à prendre en compte sera 15/20°
- Ventilateurs EC
- Filtre G4
- Vanne 2 voies motorisée, auto-équilibrant et indépendante de la pression (PIBCV)
- Alimentation électrique ondulée, en simple attache.
- Détection de fuite ponctuelle sous chaque interbaie.
- IHM (interface homme-machine) sur chaque interbaie accessible depuis l'ambiance
- Affichage des paramètres clés (températures air et eau, entrée et sortie, vitesse de ventilation (%), débit d'eau, ouverture de la vanne 2 voies (%), points de consignes)
- Automate interne permettant le fonctionnement autonome de chaque armoire.
- En base, toutes les armoires de climatisation d'un même POD fonctionneront en groupe(global ou groupe par voie), reliées par un bus de communication dédié, pour harmoniser la vitesse de ventilation basée sur les valeurs de l'unité la plus défavorable. En cas de perte de réseau ou d'automate de l'une ou l'autre des armoires de climatisation, chaque unité reprend son fonctionnement en autonomie.
- Port Ethernet sur chaque unité pour permettre la remontée des informations à la supervision du site.
- Bac de récupération des condensats.
- Pompe de relevage des condensats.
- Etiquetage en allée chaude et froide des interbaies
- Et toutes sujétions.

Les automates des armoires de climatisation devront être programmés pour permettre le fonctionnement suivant :

- Régulation de la vanne 2 voies motorisée pour assurer un soufflage à température constante (24°C paramétrable)
- Régulation de la vitesse des ventilateurs en fonction d'un delta de température soufflage / reprise constant.
- Remontée d'alarmes en cas de défaut tel que : détection de fuite, perte d'un ventilateur, perte automate, température de reprise trop haute, etc.
- Mise à l'arrêt de l'interbaie en cas de défaut température de soufflage > 26°C pendant 30 secondes (seuil et temporisation paramétrables)

Les informations qui nécessitent d'être remontées à la supervision sont :

- Etat (ON/OFF)
- Alarme défaut mineur

- Alarme défaut majeur
- Température moyenne air soufflé (°C)
- Température moyenne air repris (°C)
- Température de consigne air soufflé (°C)
- Vitesse de ventilation (%)
- Puissance absorbée électrique instantanée (W ou kW)
- Température d'entrée batterie eau glacée (°C)
- Température de sortie batterie eau glacée (°C)
- Niveau d'ouverture de la vanne de régulation (%)
- Détection de liquid
- Débit mesuré dans l'unité

b. Unités terminales de climatisation POD SS1

Le POD existant sera confiné en allée chaude et traité par des unités de climatisation de type interbaie, posées directement sur la dalle disposant des caractéristiques techniques suivantes :

- Largeur 600mm
- Modèle et fabricant : CR050 de VERTIV, ACRC602 de SCHNEIDER ou équivalent
- Simple batterie eau glacée raccordée par le dessus.
- Puissance frigorifique nette sensible minimum : 35 kW
- Soufflage d'air en face avant, vers l'extérieur du POD, en ambiance.
- Reprise d'air en face arrière depuis l'intérieur du POD.
- Régime d'air : 35/24°C
 - Régime d'eau : le régime actuel est 14/19°C, le régime cible à prendre en compte sera 15/20°
- Ventilateurs EC
- Filtre G4
- Vanne 2 voies motorisée, auto-équilibrant et indépendante de la pression (PIBCV)
- Alimentation électrique ondulée, en simple attache.
- Détection de fuite ponctuelle sous chaque interbaie.
- IHM (interface homme-machine) sur chaque interbaie accessible depuis l'ambiance
- Affichage des paramètres clés (températures air et eau, entrée et sortie, vitesse de ventilation (%), débit d'eau, ouverture de la vanne 2 voies (%), points de consignes)

- Automate interne permettant le fonctionnement autonome de chaque armoire.
- En base : toutes les armoires de climatisation d'un même POD fonctionneront en groupe(global ou par voie), reliées par un bus de communication dédié, pour harmoniser la vitesse de ventilation basée sur les valeurs de l'unité la plus défavorable. En cas de perte de réseau ou d'automate de l'une ou l'autre des armoires de climatisation, chaque unité reprend son fonctionnement en autonomie.
- Port Ethernet sur chaque unité pour permettre la remontée des informations à la supervision du site.
- Bac de récupération des condensats.
- Pompe de relevage des condensats.
- Etiquetage en allée chaude et froide des interbaies
- Et toutes sujétions.

Les automates des armoires de climatisation devront être programmés pour permettre le fonctionnement suivant :

- Régulation de la vanne 2 voies motorisée pour assurer un soufflage à température constante (24°C paramétrable)
- Régulation de la vitesse des ventilateurs en fonction d'un delta de température soufflage / reprise constant.
- Remontée d'alarmes en cas de défaut tel que : détection de fuite, perte d'un ventilateur, perte automate, température de reprise trop haute, etc.
- Mise à l'arrêt de l'interbaie en cas de défaut température de soufflage > 28°C pendant 30 secondes (seuil et temporisation paramétrables)

Les informations qui nécessitent d'être remontées à la supervision sont :

- Etat (ON/OFF)
- Alarme défaut mineur
- Alarme défaut majeur
- Température moyenne air soufflé (°C)
- Température moyenne air repris (°C)
- Température de consigne air soufflé (°C)
- Vitesse de ventilation (%)
- Puissance absorbée électrique instantanée (W ou kW)
- Température d'entrée batterie eau glacée (°C)
- Température de sortie batterie eau glacée (°C)
- Niveau d'ouverture de la vanne de régulation (%)
- Détection de liquid

- Débit mesuré dans l'unité
- Et toutes sujétions.

V.3.3. Réseaux de tuyauterie

a. Généralités

Les réseaux type de réseaux acier utilisés sont les suivants :

| Dénomination | Référentiel | Mode constructif | Domaine d'emploi |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Acier Noir Tarif 3 | NF EN 10255-S Nuance S195 | Sans soudure Filetable | < au DN 100. |
| Acier Noir Tarif 10 | NF EN 10216-1 Nuance P235 | Sans soudure Non filetable | Eau > DN 80 |

Le prestataire du présent lot devra prévoir le repérage et l'étiquetage de chaque réseaux, robinetterie et accessoire hydraulique du réseau et de chaque équipement.

La codification à employer sera définie ultérieurement.

Le prestataire veillera à l'uniformité entre ses documents d'étude et les étiquetages physiques. Les étiquettes seront réalisées en plastique rigide. Les codes couleurs seront définis ultérieurement.

Le titulaire du présent lot devra également la fourniture des schémas de principe des installations sous format A0 et sur support plastique blanc rigide, dans chaque local technique et chaque salle informatique

b. Mise en œuvre

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les canalisations en bâtiments destinées à être calorifugées sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit environ 80 mm, c'est à dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 80 mm + épaisseur de la coquille ou épaisseurs des deux coquilles.

Les canalisations en caniveaux dans le sol ou en galeries doivent respecter le DTU 65.9 de mars 1986, traitant des transports de chaleur ou de froid ; notamment les 80 mm ci-dessus passent à 120 mm.

Toutes les canalisations horizontales présentent une pente de l'ordre de 0,2% minimum vers les points de vidanges dont le nombre est limité au strict minimum.

Tous les changements de diamètres sont réalisés par cônes excentrés du commerce.

Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons.

Toute la boulonnerie est cadmiée avec tête et écrou 6 pans. La longueur des boulons est adaptée d'origine.

Les coudes à souder sont du type 5 D.

Il sera prévu l'application, sur les surfaces métalliques propres, sèches et dégraissées, de 2 couches de peinture antirouille de 2 couleurs distinctes.

c. **Compensation des dilatations**

Lorsque le tracé de la tuyauterie ne permet pas le rattrapage des dilatations, celles-ci sont compensées par des lyres, de préférence à tout autre dispositif.

Si la place disponible est limitée, on utilise des compensateurs à rotule type BARCO, ou encore des compensateurs axiaux à soufflet dont le type et la marque sont agréés par le Maître d'Œuvre.

Des compensateurs sont également prévus au passage des joints de dilatation du bâtiment lorsque la position des tuyauteries ne permet pas de neutraliser les mouvements.

d. **Calorifuge des réseaux d'eau glacée**

Pour les réseaux eau glacée, les isolants thermiques les plus couramment utilisés sont :

| Désignation | Dénomination courante | Références normatives | Application courante |
|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------|
| Polystyrène extrudé | Styrofoam | EN 14307 | Eau glacée -10°C/+20°C |
| Mousse de polyisocyanurate | PIR | EN 14308 | Stockage et industrie -40°C/+20°C |
| Verrue cellulaire | FOAMGLAS | EN 14305 | Réseau change over -260°C/+430°C |
| Mousse flexible d'élastomère à cellules fermées | Armaflex | EN 14304 | Petites tuyauteries Réseaux cuivre/eau froide -40°C/+105°C |

Les spécifications de ces types d'isolant sont les suivantes :

| Désignation | Conductivité thermique maximale | Classement au feu | Resistance à la compression | Coef. Dilatation thermique | ODP | CFC / HCFC | Masse volumique |
|---------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------|-----|------------|----------------------|
| Polystyrène extrudé | 0,033 W/m.K | M1 | 2 kg/cm ² | 0,07 mm/m.K | 0 | 0 | 35 kg/m ³ |

| | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------|-----|------------|-----------------------|
| Mousse de polyisocyanurate | 0,026 W/m.K | M1 | 2,4 kg/cm ² | 50,10 ⁻⁶ m/m.K | 0 | 0 | 40 kg/m ³ |
| Verre cellulaire | 0,040 W/m.K | M0 | 7 kg/cm ² | 0 | 0 | 0 | 120 kg/m ³ |
| Désignation | Conductivité thermique maximale | Classement au feu | Resistance à la compression | Coef. Dilatation thermique | ODP | CFC / HCFC | Masse volumique |

Dans la plupart des cas, il sera fait usage de demi-coquilles ou douelles préformées du constructeur dans la nature de l'isolant sélectionné.

Toutes les coquilles rigides seront impérativement collées à l'aide d'un mastic permanent et étanche compatible avec le type d'isolant mis en place. La largeur des joints entre coquilles sera comprise entre 2 et 5 mm et l'épaisseur de mastic entre tuyauterie et isolant répondra aux spécifications du constructeur (2,5 à 5 kg/m² selon les cas).

Le mastic ne contiendra aucun solvant ni composés de mercure et eau. Son coefficient de transmission de la vapeur d'eau sera inférieur à 0,3 g/m²/24h dans les conditions B du DTU.

Les conditions d'application respecteront les données du constructeur et notamment la température ambiante minimale requise (généralement au-dessus de 10°C).

L'absence de mastic de collage ne sera admise que dans les conditions suivantes et sous réserve d'accord du maître d'ouvrage :

- Utilisation du réseau en change-over avec de l'eau chaude
- Mise en œuvre d'un traceur autour ou sous la canalisation
- Utilisation d'isolant souple en structure micro-cellulaire à cellules fermées type Armaflex (tubes auto-adhésifs)

Les épaisseurs d'isolant pour les tuyauteries d'eau glacée aux régimes d'eaux fréquents respecteront au minimum les recommandations du DTU.

Pour une ambiance à 25°C et une hygrométrie à 65%, les caractéristiques à respecter seront les suivantes :

- Isolant type polystyrène extrudé (styrofoam)
 - DN 15 à DN 125 Epaisseur = 30 mm
- Isolant type polyisocyanurate (PIR)
 - DN 15 à DN 125 Epaisseur = 50 mm
- Isolant type verre cellulaire (FOAMGLAS)
 - DN 15 à DN 125 Epaisseur = 50 mm

— Isolant type mousse flexible à structure micro-cellulaire fermée (Armaflex) :

| | |
|----------------------|-------|
| □ DN 10 à DN 18..... | 11 mm |
| □ DN 20 à DN 40..... | 13 mm |
| □ DN 50 à DN 80..... | 17 mm |

Un écran pare-vapeur sera mis en place sur chaque isolant. Qu'il soit intégré ou non à l'isolant proposé, il devra au minimum respecter le DTU et disposer d'une étanchéité à la vapeur d'eau dont le coefficient de transmission devra être inférieur à 1 gramme par m² par 24 heures dans les 3 conditions d'essais définies dans la norme NF ISO 2528 :

— Condition A : à 25°C et 90 % HR

— Condition B : à 38°C et 90 % HR

— Condition C : à 25°C et 75 % HR

Pour autant, il est expressément demandé de ne pas dépasser 0,1 g/m²/24h.

Pour les pare-vapeurs non intégrés, une armature en tissu de verre recouvrira l'isolant avant pose de l'enduit pare-vapeur. Toile type SCRIMTEX de chez FOSTER ou équivalent.

e. Tests d'épreuve hydraulique

Les tests d'épreuve seront réalisés par tronçon, avec une pression minimale de 1,5 la pression nominale du tronçon (PN) et ne peut être inférieure à 6 bars.

Les épreuves sous air seront à réaliser avant la mise en eau.

Le titulaire fournira une méthodologie détaillée pour test des tronçons.

Les contrôles suivants sont effectués en cours d'avancement des travaux et en amont des phases de calorifugeage:

- Contrôle dimensionnel et de qualité
- Contrôle des soudures ; ne sont pas admis les défauts suivants : fissures, soufflures, pénétrations insuffisantes ou irrégulières

Chaque réseau comprenant tous les éléments constitutifs de l'installation subit l'épreuve d'étanchéité avant son acceptation.

La durée de l'épreuve est d'au moins 24 heures en présence d'un représentant du Maître d'ouvrage. Pour chaque épreuve d'étanchéité, le titulaire établit un procès-verbal signé par le représentant du Maître d'ouvrage.

Aucun suintement, fuite ou déformation n'est admis. Toute soudure laissant apparaître des fuites ou des porosités est entièrement refaite. En aucun cas elle ne peut être matée ou rechargée.

Le contrôle des soudures se fera visuellement sur chaque soudure. Tous les équipements sensibles (notamment les pompes) seront préalablement isolés.

Il est précisé qu'aucune épreuve ne devra être réalisée sur vannes fermées. Le prestataire prévoira ainsi l'ensemble des brides pleines qui pourront s'avérer nécessaires.

Les tuyauteries seront, après montage et avant mise en eau, soigneusement soufflées à l'air comprimé et rincées. Les appareils à fort risque d'encrassement seront by-passés pendant la durée de cette opération.

Les tubes sont vidangés et séchés immédiatement après l'épreuve.

Les PV d'épreuve seront accompagnés d'une photo des manomètres avant et après (date et heures apparentes sur la photo), d'un plan et d'une photo du tronçon éprouvé avec indication des délimitations.

Le contrôle de ce test sera réalisé à l'aide de manomètres, dont l'échelle de mesure sera au moins égale à 2 fois la pression nominale.

V.3.4. Accessoires de tuyauterie

a. Dispositifs de purge d'air

Tous les points hauts des circuits sont munis de bouteilles de purge d'air d'un diamètre au moins égal au DN40mm.

Les bouteilles de purge sont équipées d'un robinet à boisseau sphérique de diamètre 3/4", les tuyauteries de vidange sont installées jusqu'à l'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif est prévu de façon à contrôler l'écoulement du fluide.

Les colonnes montantes sont équipées de purgeurs d'air automatiques isolés par un robinet à boisseau sphérique de diamètre 1/2" et d'un robinet de purge ramené sur un entonnoir, lui-même raccordé à la chute la plus proche.

b. Manomètres

Les manomètres pour air ou fluides, autres que ceux de la régulation, seront adaptés à leurs fonctions et pressions et auront des cadrans de 150 mm minimum, avec tubes, ressorts et paliers en bronze, munis de robinets d'isolement ; ils seront sensibles à 1/100 de la graduation totale du cadran.

Les unités de pression seront clairement indiquées sur les cadrans. Les boîtiers seront nickelés avec bain de glycol.

Les manomètres seront d'un modèle approuvé ; ils seront disposés tel qu'indiqué sur les détails. Leur précision ne sera pas $< 0,07 \text{ kg/cm}^2$.

Un manomètre différentiel sera prévu dans chaque rangée de filtres des caissons de traitement d'air et aux endroits indiqués sur les plans ; ces derniers seront en U inclinés, gradués en millimètres, avec tubes en cuivre, raccords, rondelles, huile rouge à manomètres et instructions.

c. Thermomètres

Les thermomètres pour liquides seront du type industriel à mercure, colonne de lecture rouge de 30 cm. Le boîtier sera nickelé.

Ils seront prévus à des emplacements qui devront être accessibles pour la mise en place et le remplacement.

Des thermomètres à cadran pour lecture à distance, pour air ou liquides, du type à liquide, avec cadran de 15 cm avec cadre chromé, dispositif de réglage de l'aiguille, bulbe en acier inox et tube capillaire armés seront installés aux points éloignés ou inaccessibles.

V.3.5. Détection d'eau

Dans la salle SS2, il sera mis en œuvre une gouttière en acier sous les collecteurs principaux en tuyauterie DN100 aller et retour, directement sous les réseaux cheminant au-dessus du POD informatique. Cette gouttière sera en forme de U, de largeur 50cm et de hauteur 10cm mini et longera les réseaux eau voie A et voie B.

Ces gouttières seront munies d'une sortie à raccorder dur le réseaux eaux usées. (Attente en salle).

Le prestataire devra prévoir le supportage de cette gouttière.

L'extension du réseau de détection de fuite de marque TTK sera réalisée selon les spécifications suivantes :

- Reprise et optimisation et extension des câbles de détection existants en salle afin d'assurer une couverture homogène et efficace des zones à risque à savoir.
- Extension du réseau en périphérie de la salle,
- Installation de nouveaux câbles dans les gouttières sous les réseaux d'eau glacée situés au-dessus du POD informatiques.
- Intégration et paramétrage des nouveaux câbles au système existant,
- Essais de fonctionnement
- Mise à jour des schémas DOE ainsi que le plan dynamique si existant.

Le matériel sera de marque TTK, à savoir :

- Les câbles détecteurs numériques seront de type FG-EC

- Boitiers de raccordement de type FG-DTC
- Liaisons avec centrale FG-NET de type MODBUS TCP/IP

L'ensemble des travaux devra être réalisé dans le respect des recommandations du fabricant en minimisant l'impact sur l'exploitation des infrastructures en place.

VI. PRESTATIONS CFO

VI.1. PRESRIPTIONS GENERALES

VI.1.1. Exigences de fonctionnement

a. Principe de redondance

Les installations électriques sont constituées de 2 voies totalement redondantes communément appelées redondance de type 2N.

Il est entendu par voie redondante, la capacité de chaque voie à pouvoir reprendre 100% de la charge totale des installations en cas de défaillance sur l'autre voie.

C'est pourquoi, en fonctionnement nominal, chaque voie est au plus chargée à 50% au déséquilibre près entre les 2 voies. En cas d'incident ou d'événement planifié comme une maintenance, chaque voie peut être chargée à 100%.

b. Principe d'alimentation des équipements critiques

Les baies IT seront toutes alimentées par 2 voies électriques redondantes, voie A et voie B. Chaque voie sera distribuée à ces équipements par l'intermédiaire de 2 tableaux ondulés TDHQ composés respectivement de deux cellules PDPM.

Au même titre que l'alimentation des baies IT, les équipements de froid ont également un caractère vital pour la continuité de service des équipements IT.

L'arrêt prolongé d'une chaîne électrique ne doit pas perturber le maintien des conditions environnementales des équipements IT en salle. Les armoires terminales de climatisation seront alimentées électriquement en simple attache depuis les TDHQ de chaque voie.

c. Qualité du réseau électrique ondulé

Le réseau électrique considéré est celui en aval des onduleurs

Tension : 400/230V +/- 5%

Fréquence : 50Hz +/- 1%

Régime de neutre : TNS

Le cos phi à prendre en considération et imposé par les charges IT sera de 0,95 capacitif.

VI.1.2. Bilan de puissance

Un bilan de puissance prévisionnel de l'ajout du nouveau POD en salle SS2 est proposé ci-dessous. Il conviendra au titulaire de remettre un bilan de puissance définitif avant le début des travaux.

| | Nb | cos(φ) | Ku | Puissance unitaire (kW) | Puissance unitaire (kVA) | Puissance totale (kW) | Puissance totale (kVA) |
|--------------------------------|----|------------------|-----|-------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| POD IT | 1 | 0,95 | 1 | 110 | 116 | 110 | 116 |
| Total IT : | | 1 | | | | 110 | 116 |
| Climatisation en salle serveur | 8 | 0,8 | 0,5 | 2,5 | 3 | 10 | 13 |
| Total sur UPS : | | | | | | 120 | 128 |

VI.1.3. Notes de calculs

Chacun des circuits concernés par les différents travaux à réaliser, fera l'objet d'une note de calcul afin de valider le choix des protections, des sections des conducteurs actifs et de protection ainsi que du plan général de protection (sélectivité).

Ces notes de calcul devront être réalisées à l'aide du logiciel de calcul CANECO BT ayant reçu l'agrément UTE (norme NFC 15.100 version 2002) et les bases de calcul devront être celles énoncées ci-dessous.

La sélectivité des protections mises en œuvre devra être totale. En effet, tout défaut doit provoquer le déclenchement du seul disjoncteur immédiatement placé à l'amont, sans nuire à la continuité de service des départs voisins. Cette sélectivité peut être obtenue soit par retard de déclenchement, soit par réglage des déclencheurs magnétiques.

a. Calibre et courant d'emploi

Les courants nominaux des protections devront être supérieurs de 10 % au minimum vis-à-vis des courants d'emploi.

b. Mode de pose des canalisations

Dans le cas de cheminement mixte, il sera tenu compte du mode de pose le plus défavorable dès que ce dernier dépassera 1 mètre.

Dans le bâtiment, la température ambiante par défaut sera de 25 °C pour les canalisations en aérien, en caniveau ou buse enterrée et de 20 °C pour les canalisations directement enterrées.

A l'extérieur du bâtiment, la température ambiante maximale par défaut sera de 45°C. Il sera également pris en compte le coefficient d'ensoleillement suivant les zones.

c. Chutes de tension

Les chutes de tension seront à définir suivant les courants d'emploi. Les valeurs maximales autorisées sont celles données par la norme NF C 15.100.

A ce titre et en vue de permettre au Titulaire de déterminer les sections, il est précisé que la chute de tension maximale entre le secondaire du transformateur HT/BT et le point d'utilisation le plus éloigné ne doit pas excéder :

- 6 % pour l'éclairage,
- 3% pour les équipements sensibles tels que les automates et le matériels IT,
- 8 % pour les autres usages.

d. Taux d'harmoniques

Le taux d'harmoniques de rang 3 retenu pour le calcul des câbles sera compris entre $33\% < THDi < 15\%$, au niveau des charges IT.

VI.1.4. Marques des matériels

Dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), la marque des différents matériels, matériaux et ouvrages est donnée sous la forme de "telle marque ou techniquement équivalente", celle-ci étant donnée à titre indicatif pour fixer les caractéristiques sur la qualité, l'encombrement et les formes souhaités.

Le titulaire est tenu d'indiquer, dans sa soumission, les marques différentes qu'il envisage de fournir, faute de quoi son silence équivaldra à une acceptation, sans réserve ni discussion des matériels proposés par le maître d'ouvrage.

Les matériels de protection électrique seront de marque homogène à l'existant à savoir Schneider électrique.

VI.1.5. Repérage et étiquetage des installations

Le prestataire du présent lot devra prévoir le repérage et l'étiquetage de chaque câble (tenant et aboutissant), chemin de câble (à chaque changement de direction) et équipement.

La codification à employer sera définie ultérieurement avec le maître d'ouvrage.

Le prestataire veillera à l'uniformité entre ses documents d'étude et les étiquetages physiques. Les étiquettes seront de type Dylophane gravées. Les codes couleurs seront définis ultérieurement.

Le titulaire du présent lot devra également la fourniture des schémas de principe DOE des installations sous format A0 et sur support plastique blanc rigide, dans chaque local TGBT (A et B).

VI.2. DESCRIPTIONS DES OUVRAGES CFO

Le Titulaire devra réaliser les prestations générales suivantes :

- Ajout des départs électriques dédiés au nouveau POD en salle SS2 sur chacun des tableaux TGHQ A et B.
- Installation de 2 PDPM par voie électrique dans le nouveau POD de la salle SS2.
- Installation de deux nouveaux tableaux TGGE (un pour la voie A et un pour la voie B), en aval des groupes électrogènes.
- Ajout des départs électriques dédiés aux futurs groupes-froid mobiles sur chacun des tableaux TGBT A et B, compris mise en oeuvre de TC sommateurs repris sur compteur d'énergie existant sur les départs GF dans chacun des TGBT.
- Installation de deux tableaux GFM A et B dans le local stock/préparation serveurs.
- Liaisons et raccordements électriques des nouvelles installations décrites dans ce document.

VI.2.1. Alimentation du POD SS2

a. Travaux sur TGHQ A

Le titulaire devra prévoir les prestations suivantes :

- Mise en œuvre des mesures conservatoires pour réalimentation des équipements dits critiques pompes GF, EI , GTC,...) et intervention sur réseaux eau glacée en fonction du Mode opératoire.
- Coupure du TGHQ A pour permettre les travaux modificatifs.
- Remplacement de 2 socles 160A en réserve par un seul socle 250A et installation d'un disjoncteur 4x250A pour alimenter le TDHQ voie A (les deux cellules) du nouveau POD en salle SS2.
- Raccordement liaison vers TDHQ A (les deux cellules)
- Recâblage des contacts OF/SD et de la bobine MX.(câblage sur bornes conforme à l'existant)
- Adaptation des plastrons.
- Remise sous tension

Le paramétrage des fenêtres « pop-up » sur la supervision et la vérification des bonnes remontées d'information de l'ensemble des départs à la supervision suite aux présentes modifications seront à prévoir dans le cadre des prestations GTB y compris câbles et toutes sujétions.

b. Travaux sur TGHQ B

Le titulaire devra prévoir les prestations suivantes :

- Utilisation du disjoncteur D27 4x250A en réserve pour alimenter le TDHQ voie B (les deux cellules) du nouveau POD en salle SS2.
- Raccordement liaison vers TDHQ B(les deux cellules).

Le paramétrage des fenêtres « pop-up » sur la supervision et la vérification des bonnes remontées d'information de l'ensemble des départs à la supervision suite aux présentes modifications seront à prévoir dans le cadre des prestations GTB y compris câbles et toutes sujétions.

c. Installation des armoires TDHQ en salle SS2

Le titulaire devra prévoir la fourniture, l'installation et le raccordement électrique deux TDHQ A et B(deux cellules pour un TDHQ), tels que :

- Tableaux de distribution modulaire composé de deux cellules type PDPM 277H de chez Schneider Electric,
- Intégrés au POD,
- Equipés de blocs disjoncteur pour l'alimentation de 12 PDU des baies informatiques.
- Equipés de blocs disjoncteur pour l'alimentation de 4 climatiseurs des baies informatiques.

La position de ces TDHQ est indiquée sur les plans joints au présent dossier de consultation.

Les caractéristiques techniques des TDHQ sont présentées dans le chapitre des spécifications techniques des équipements CFO.

d. Installation des PDU (Power Distribution unit)

Le titulaire devra prévoir la fourniture, le montage au sein des baies et le raccordement électrique des PDU installés dans les baies informatiques.

Les PDU sont au nombre de 2 par baie : 1 unité est raccordée sur la voie A et 1 unité est raccordée sur la voie B.

Les caractéristiques techniques des PDU sont présentées dans le chapitre des spécifications techniques des équipements CFO.

VI.2.2. Alimentation des coffrets électriques des groupes-froid mobiles

a. Modification du TGBT voie A

Le titulaire devra réaliser les prestations suivantes :

- Mise en œuvre des mesures conservatoires pour réalimentation des équipements dits critiques GF, pompes GF, EI , GTC,...) et intervention sur réseaux eau glacée en fonction du Mode opératoire.
- Coupure du TGBT A pour permettre les travaux modificatifs.
- Utilisation des 2 emplacements disponibles (sous D21) pour installer un socle 400A pour alimenter le coffret GF mobile voie A.
- Installation d'un disjoncteur 4x400A débrochable de type NSX 400F / micrologic 2.3.
- Mise à niveau du comptage pour comptage sommateur entre départ GF fixe et GF mobile, permettant de conserver le compteur déjà fonctionnel sur le départ GF fixe.
- Recâblage des contacts OF/SD et de la bobine MX.
- Adaptation des plastrons.
- Remise sous tension

Le paramétrage des fenêtres « pop-up » sur la supervision et la vérification des bonnes remontées d'information de l'ensemble des départs à la supervision suite aux présentes modifications seront à prévoir dans le cadre des prestations GTB y compris câbles et toutes sujétions.

b. Modification du TGBT voie B

Le titulaire devra réaliser les prestations suivantes :

- Mise en œuvre des mesures conservatoires pour réalimentation des équipements dits critiques GF, pompes GF, EI , GTC,...) et intervention sur réseaux eau glacée en fonction du Mode opératoire.
- Coupure du TGBT B pour permettre les travaux modificatifs.
- Utilisation des 2 emplacements disponibles pour installer un socle 400A pour alimenter le coffret GF mobile voie B.
- Installation d'un disjoncteur 4x400A débrochable de type NSX 400F / micrologic 2.3.
- Mise à niveau du comptage pour comptage sommateur entre départ GF fixe et GF mobile, permettant de conserver le compteur déjà fonctionnel sur le départ GF fixe.
- Recâblage des contacts OF/SD et de la bobine MX.
- Adaptation des plastrons.
- Remise sous tension

Le paramétrage des fenêtres « pop-up » sur la supervision et la vérification des bonnes remontées d'information de l'ensemble des départs à la supervision suite aux présentes modifications seront à prévoir dans le cadre des prestations GTB y compris câbles et toutes sujétions.

c. Coffrets Groupe-froid mobile

Le titulaire devra prévoir la fourniture et l'installation de 2 coffrets électriques pour l'alimentation d'un groupe-froid mobile, tels que :

- Quantité : 2
- Installation dans le local stock/préparations serveurs
- Interrupteur de type NSX400NA + bornes de raccordements des câbles du groupe froid mobile, permettant la remontée d'un défaut à la supervision, prestation GTC du au présent marché.
- Arrêt d'urgence en façade.

La position des coffrets est indiquée sur les plans joints au présent dossier de consultation.

Les caractéristiques techniques des coffrets GF mobiles sont présentées dans le chapitre des spécifications techniques des équipements CFO.

VI.2.3. Coffret TGGE

Le titulaire devra prévoir la fourniture, l'installation et le raccordement de deux coffrets TGGE tels que :

- 1 coffret voie A pour secourir le TGBT A depuis le GE A fixe (existant) ou un GE mobile de 800 kVA.
- 1 coffret voie B pour secourir le TGBT B depuis le GE B fixe (existant) ou un GE mobile de 800 kVA.
- Jeu de barre de 1250A.

Ces TGGE devront intégrer chacun un inverseur de source tel que :

- Manuel
- Installé sur châssis débrochable
- Verrouillé en position normal pour fonctionnement sur GE fixe.
- 1 interrupteur 3x1250A de type masterpack NT12HA sur chaque adduction électrique
- Régime de neutre TNC
- Remontée des informations de ces inverseurs à la supervision.
- Jeu de barre intégrant également une sortie pour permettre le raccordement hors tension d'un banc de charge mobile d'une puissance maximum de 640kW.
- Bornier pour le raccordement du GE mobile.

- Organe de coupure générale

Positionnement des coffrets :

- Le coffret TGGE A sera installé dans le local Groupe Electrogène voie A.
- Le coffret TGGE B sera installé dans le local TGGE B situé au sous-sol du bâtiment A.

Les caractéristiques techniques des coffrets TGGE sont présentées dans le chapitre des spécifications techniques des équipements CFO.

Les travaux comprennent pour la voie A :

- Installation du TGGE A sur socle métallique.
- Déplacement coffret de puissance GE A.
- Refonte des liaisons électriques existantes entre le coffret de puissance du groupe électrogène A et le TGBT A en vue de l'intégration du nouveau TGGE A conformément au principe décrit.

Les travaux comprennent pour la voie B :

- Installation du TGGE B.
- Refonte des liaisons électriques existantes entre le coffret de puissance du groupe électrogène A et le TGBT A en vue de l'intégration du nouveau TGGE A conformément au principe décrit.

Le paramétrage des fenêtres « pop-up » sur la supervision et la vérification des bonnes remontées d'information de l'ensemble des départs à la supervision suite aux présentes modifications seront à prévoir dans le cadre des prestations GTB y compris câbles et toutes sujétions.

VI.2.4. Liaisons électriques

a. Généralités

Le titulaire devra prévoir la fourniture et l'installation des liaisons électriques, y compris les chemins de câbles, permettant le bon fonctionnement des systèmes décrits dans le présent document, telles que :

- Liaisons câblées, matériau cuivre.
- Réutilisation des chemins de câbles existants autant que possible.
- Continuité des masses lorsque nécessaire, avec les accessoires adaptés.
- Percements / carottages et rebouchage lorsque nécessaire, avec restitution du degré coupe-feu.

b. Liaisons électriques du nouveau POD en salle SS2

Le principe de cheminements pour alimenter les baies IT et les climatiseurs interbaies devra être :

- Chemins de câbles treillis soudés (type CABLOFIL ou équivalent) pour les liaisons de courant fort.
- Chemins de câbles de type dalle marine pour la partie CFA.
- Goulotte PVC jaune type fibber runner pour les fibres optiques.
- 30% de réserve suite à la mise en place des câbles.

Important, les climatiseurs interbaies de la voie A seront disposées en quinconce par rapport à celle de la voie B. Les prestataires de CVC et CFO devront impérativement s'accorder pour le bon fonctionnement entre voie A / voie B.

c. Raccordement des baies informatiques

Chaque baie sera alimentée par deux alimentations, une venant du TDHQ A, l'autre venant du TDHQ B. Les prises seront de type HYPRA 32A tetrapolaire. Les prises seront fixées sur l'âme des cheminements permettant ainsi un raccordement accessible des PDU. Ces prises seront positionnées à l'aplomb de la face arrière des baies informatiques.

d. Liste des liaisons électriques

La liste des liaisons principales CFO est présentée en annexe « carnet de câbles ».

Se référer aux plans CFO.

VI.2.5. Eclairage

Pour correspondre aux besoins des nouveaux locaux, les circuits d'éclairage seront réalisés pour assurer :

La répartition homogène des luminaires des nouvelles zones créées.

La cohérence des commandes d'éclairage.

Le système d'éclairage fait état des caractéristiques techniques suivantes :

Une commande pour chaque circuit par interrupteur.

Des luminaires de technologie LED d'un rendement supérieur à 150 lm/W et d'un indice de rendu des couleurs IRC supérieur à 90.

Un niveau d'éclairement de 500 lux dans la salle IT.

Un niveau d'éclairement de 300 lux dans les locaux techniques.

Un taux d'éblouissement unifié (UGR) de minimum 19.

Dans la salle serveur SS2 le système d'éclairage sera adapté et complété afin de correspondre à la nouvelle urbanisation de la salle.

Dans le local TGGE B nouvellement créé le système d'éclairage sera adapté et complété pour correspondre à la nouvelle urbanisation du local.

L'éclairage de sécurité sera au besoin complété pour correspondre aux nouveaux aménagements.

VI.3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES CFO

VI.3.1. Etudes d'exécution

Le titulaire de la présente prestation aura à sa charge la fourniture des éléments suivants :

- Synoptique courant fort.
- Plans de cheminement.
- Plans et coupes d'implantation des matériels.
- Note de calcul CANECO
- Note de sélectivité
- Schémas de câblage des nouveaux tableaux TGGE.
- Reprise des schémas de câblage des tableau TGHQ A, B et TGBT A,B.
- Fiches techniques de tous les équipements (PDPM, PDU, chemins de câbles, etc.)
- PV de classement feu lorsque nécessaire.
- Mode opératoire pour les opérations de coupure et de raccordement et pour les essais coordonnés en fin de chantier.

VI.3.2. Mise à la terre des installations

a. Principe

Il est prévu la mise en œuvre du réseau de terre et des masses pour l'ensemble de ses installations.

Ce réseau comprendra :

- Le raccordement, sur les barrettes de terre, les liaisons équipotentielles spécifiques :
 - Tresses reprenant les pieds de vérins du faux-plancher
 - Equipements CVC
 - Réseaux de tuyauteries CVC

- Chemins de câbles
- Les carcasses métalliques des équipements compris l'ensemble des baies et climatiseurs interbaies.
- Etc.
- Tous les raccordements des liaisons équipotentielles des autres corps d'état laissées en attente aux barrettes de terre installés par le présent lot
- Le réseau de terre des conducteurs de protection (câbles, tableaux électriques)
- Le repérage et les indications réglementaires

Les barrettes de terres de l'ensemble seront reliées entre elle par un réseau de terre bouclé, raccordé en 2 point à la tresse de terre de fond de fouille du bâtiment.

b. Mise à la terre des chemins de câbles

Pour la mise à la terre des chemins de câbles, il sera prévu la mise en place d'un conducteur de cuivre nu de 25 mm² sur toute la longueur des dalles de chemins de câbles.

Ce conducteur sera relié électriquement sur chaque tronçon de dalle par une borne de masse et attaché tous les mètres par des bornes de serrage munies de rondelles bichromatées.

Le raccordement à la terre sera réalisé depuis le point milieu de chaque chemin de câbles. Un conducteur de terre reliera ce conducteur de cuivre nu à la barrette de terre la plus proche. Si deux chemins de câbles cheminent en parallèle dans un même côté du couloir, ils seront mécaniquement liés tous les 2 mètres au niveau des supports pour éviter de créer une boucle de masse entre les deux.

VI.3.3. Cheminements électriques

Le prestataire devra prévoir la mise en œuvre de chemins de câbles et fourreaux nécessaires aux différentes liaisons câbles courants forts et courants faibles.

Il sera fait usage de chemins de câbles en treillis soudés finition électro zingué, de type « CABLOFIL » ou similaire, pour tous les parcours dédiés aux courants fort. Ils seront reliés à la terre.

De façon générale, les escaliers et locaux à risque ne doivent pas être traversés par des canalisations CFo.

Les câbles CFO – BT sont posés :

- Parcours horizontaux, sur chemin de câble avec protection mécanique par couvercle, si pose à h < 1,5m et si pose en extérieur.
- Parcours verticaux :

- Sur chemin de câble avec protection mécanique par couvercle jusqu'à 1,5m de hauteur par rapport au niveau du sol et si pose en extérieur.
- Sous tube IRL pour les alimentations ponctuelles des équipements installés en applique contre les murs.

Les chemins de câbles sont systématiquement associés à un câble de cuivre nu de 25mm² fixé sur l'aile extérieure ou intérieure par des attaches assurant une liaison électrique pour l'équipotentialité et la mise à la terre tous les 5 ml minimum et à chaque changement de direction. Le câble de cuivre nu est interconnecté avec les équipotentiels électriques générales dans chaque poste ou locaux techniques traversés.

Une réserve de 30 % devra rester disponible à la réception des installations pour les cheminements Courants forts nouvellement créés.

VI.3.4. Bancs de charge

Le présent lot prévoira la mise à disposition pendant les essais de niveau 4 et de niveau 5 d'un ensemble de bancs de charge électrique dimensionné pour la puissance cible du POD.

L'ensemble des bancs de charge devront être réglable en puissance sur les niveaux.

Le titulaire prévoira aussi pour ces essais les prestations complémentaires suivantes :

- La livraison, la manutention, l'installation et le repli des bancs de charge rackable dans les baies.
- Le raccordement et la mise en service électrique sur les PDU.

VI.3.5. Tableaux électriques

a. Tableaux TGGE – Tableaux généraux groupe électrogène

Les 2 TGGE A et B devront disposer des caractéristiques suivantes :

- Raccordement des arrivées par le bas pour le TGGE A et par le haut pour le TGGE B
- Raccordement sortie TGBT par le haut pour TGGE A et TGGE B
- Raccordement sortie banc de charge par le bas
- Calibre : 1250 A
- Tension d'isolement : 1000V, tension de service 400V
- Fréquence : 50Hz
- Régime : TNC
- Indice de forme : 3b ou 4A

- Indice de service IS233
- Indice de protection : (IP2X portes ouvertes) avec portes et plastrons découpés pour manoeuvre de l'appareillage
- Enveloppe métallique étanche avec portes verrouillables intégrant une pochette plan.
- Voyant présence tension tri-led par source et voyant synthèse défauts en façade protégé par disjoncteur.
- Un arrêt d'urgence en façade. (avec protection mécanique à collerette).
- Presse étoupe ou roxtex pour l'entrée et la sortie des câbles.
- Pose sur socle
- Constat de position et de défaut
- Appareillage déconnectables sur socles

b. Coffrets groupe-froid mobile

Les 2 coffrets d'alimentation des groupes-froid mobiles devront disposer des caractéristiques suivantes :

- Enveloppe en acier type industriel étanche avec portes verrouillables intégrant une pochette plan.
- IP31-IK03
- Calibre : 400A
- Régime : TNC
- Indice de forme : 2a
- Indice de protection : (IP2X portes ouvertes) avec portes et plastrons découpés pour manoeuvre de l'appareillage
- Un arrêt d'urgence en façade agissant localement (avec protection mécanique à collerette).
- Presse étoupe ou roxtex pour l'entrée des câbles depuis TGBT en partie haute
- Presse étoupe ou roxtex pour la sortie des câbles vers GFM
- Fixation murale
- Bornier pour interface GTC compris mise à jour entrée supervision et mäj vue GTC
- 1 Interrupteur pour alimentation sur bornes du GF Mobile

c. Armoires TDHQ A et B

Les armoires TDHQ des voies A et B devront présenter les caractéristiques suivantes :

- 2 tableaux de distribution modulaire par voie intégré au POD SS2
- De type PDPM 277H de la marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent
- Un interrupteur général
- 12 blocs disjoncteurs triphasés 4x32A 30Ma Si avec SD courbe C pour alimentation des PDU de chacune des baies.
- 4 blocs disjoncteurs 4x16A Si avec SD courbe C pour l'alimentation des climatiseurs interbaies.
- Communicants en SNMP

Les disjoncteurs retenus devront s'adapter à s'intégrer dans les armoires type PDPM et s'adapter à l'ICC.

VI.3.6. PDU (Power Distribution Unit)

Chaque baie sera pourvue en standard de 2 PDU, un PDU par voie ondulée alimenté depuis les TDHQ A et B.

- Les PDU seront au nombre de 24 afin d'équiper les 10 baies serveurs + les 2 baies réseaux
- Ces PDU (Power Distribution Unit) manageables seront dimensionnés pour 32 A triphasé, dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :
- Configuration minimum avec 12 prises C13 et 12 prises C39.
- Mesurable à la prise
- Module de supervision interchangeable à chaud
- Remontée d'informations de consommation électrique par PDU et son historisation.
- Permettre l'ajout de sondes de température et hygrométrie.
- Permettre le raccordement de la position (ouvert /fermé) des portes avant et arrière.
- Les PDU proposés seront équipés d'un câble (3 x 6² de type HO7RNF en standard) d'une longueur de trois mètres pour raccordement à partir du haut dans les prises hypra.
- Fourniture des MIB (management information base) de communication pour l'intégration dans un éventuel logiciel de gestion de salle (DCIM).
- Résistance à des températures de fonctionnement au-delà de 30°C.
- Marque : PDU de chez Schneider APC ou équivalent.
- Etiquetage de couleur rouge pour la voie A, et de couleur bleu pour la voie B.

Ces PDU seront installés en face arrière des baies. Leur fixation sera adaptée à la structure des baies :

- PDU A à droite de la baie en regardant depuis l'arrière.
- PDU B à gauche de la baie en regardant depuis l'arrière.

VII. PRESTATIONS SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

VII.1.1. Consistance des Travaux

Les systèmes de détection et d'extinction incendie dans le bâtiment de l'ACOSS sont existants et seront étendus et adaptés aux nouvelles installations.

Les prestations à la charge du titulaire comprennent, dans les zones concernées :

- L'extension du réseau d'aspiration du système de détection multi-ponctuel étendu au nouveau POD en salle SS2 avec détection au niveau des climatiseurs.
- L'extension du réseau d'extinction étendu au nouveau POD en salle SS2 avec extinction dans le confinement.
- La consignation, la dépose et la repose du système de détection multi-ponctuel afin de procéder au remplacement des unités de climatisation en salle serveurs SS1.
- L'adaptation du système de Détection incendie au niveau du nouveau local TGGE.
- L'installation d'extincteurs adapté au risque dans le local TGGE selon les normes en vigueur.
- Les études d'exécution des travaux
- Les essais industriels
- Les essais sur site.
- La mise à jour du DOE.
- La formation
- Mise à jour du registre de sécurité et des plans d'évacuation

Le matériel actuellement en place est de marque CHUBB.

Il est à noter que l'ACOSS réalisera une partie de cette extension dans un marché différent avec l'entreprise CHUBB.

Le titulaire se rapprochera de l'entreprise CHUBB pour prévoir dans le cadre de ce marché l'adaptation et mise en service finale de cette installation.

A l'issue des travaux il sera prévu la réalisation de ventitest dans les zones de travaux qui sont sous extinction à savoir :

- Salles informatiques SS1/SS2
- Locaux TGHQ A et B

VIII. PRESTATIONS SUPERVISION TECHNIQUE (GTC)

VIII.1. GENERALITES

Le titulaire du présent lot devra assurer les prestations suivantes :

- Créer et mettre à niveau les vues sur la supervision existante, en intégrant les modifications réalisées dans le cadre du présent projet.
- Installation des concentrateurs en fonction du nombre de points requis de marque WAGO.
- Effectuer les câblages nécessaires à la remontée des informations des nouveaux équipements.
- Installer les sondes nécessaires à la supervision de certaines données de température.

VIII.2. DESCRIPTION DES PRESTATIONS

VIII.2.1. Mise à niveau des vues sur la supervision existante

Le titulaire devra mettre à niveau les vues GTC pour permettre de visualiser le comportement des infrastructures techniques et des conditions ambiantes.

Les vues existantes sur les infrastructures de CFO seront mises à jour ou créées compte tenu des travaux (TGHQ A, TGHQ B, TGBT A, TGBT B Groupe électrogènes, GEM A et B, GFM A et B etc.

se référer au chapitre CFO.

Concernant les évolutions des interfaces liées à la partie CVC :

- Une nouvelle vue sera à créer pour le nouveau POD en salle SS2, avec création de fenêtre type pop-up pour afficher les principaux paramètres de chaque climatisation interbaie (la liste des points est stipulée dans le chapitre associé dans la partie CVC)
- Mise à niveau des vues existantes relatives au POD SS1 dont les climatiseurs interbaies sont remplacés.
- Mise à niveau des vues relatives à l'architecture hydraulique, du fait des nouveaux réseaux hydrauliques installés (groupes-froid mobiles et nouveau POD, voies A et B).

VIII.2.2. Installation des concentrateurs et du câblage

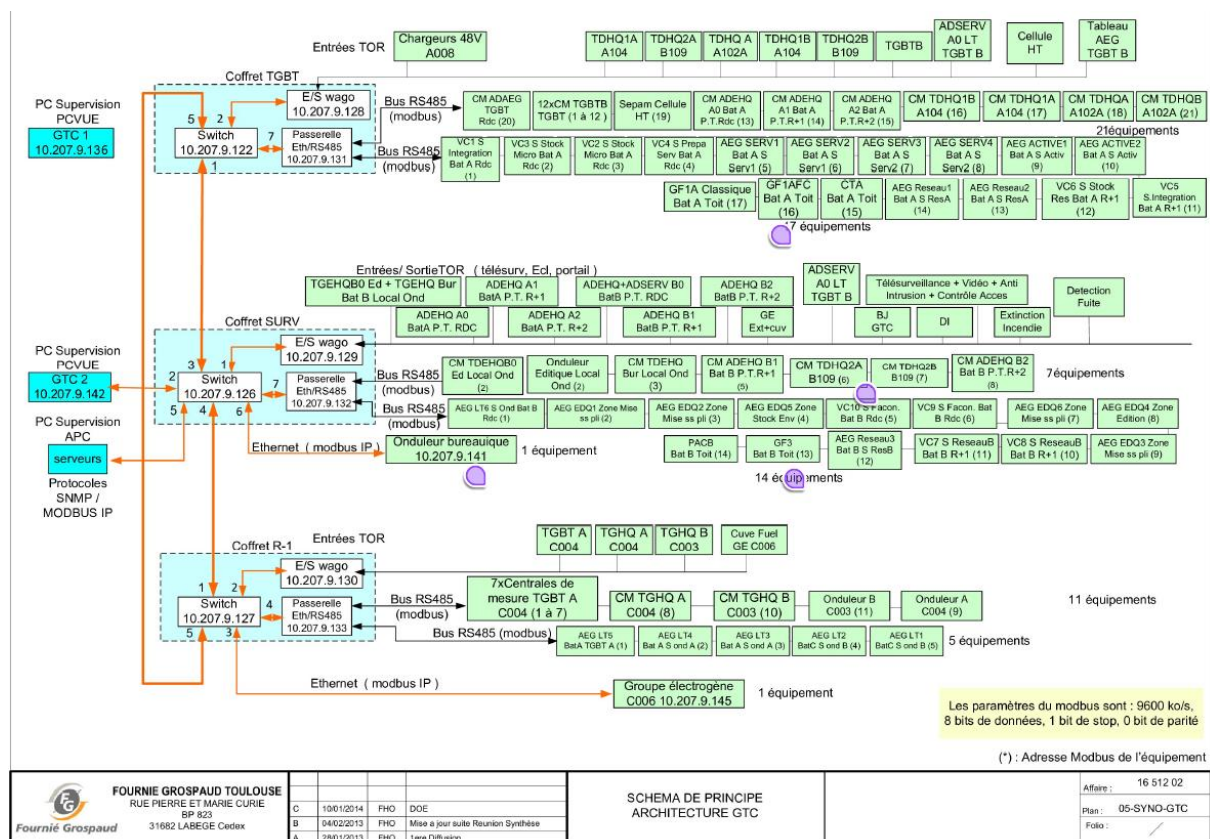
Le titulaire devra réaliser les prestations suivantes :

- Installation d'un concentrateur pour remonter les informations des nouveaux climatiseurs interbaies/ TDHQ et PDU du POD SS2.(à charge MOA position à définir au niveau du POD SS2 ou SS1)
- Déploiement des câbles ethernet catégorie 6a entre les climatiseurs interbaies/les PDU/TD HQ et le(s) concentrateur(s).
- Recâblage des nouvelles interbaies du POD SS1 au moyen des installations existantes.
- Déploiement des câbles ethernet catégorie 6a nécessaires entre le(s) concentrateur(s) et la supervision.
- Un bus par voie permettra d'interconnecter les interbaies à la supervision.
- Adressage et paramétrage des informations des climatiseurs interbaies.
- Câblage depuis le coffret GTC le plus proche(au niveau du local TGBT B) et paramétrage des informations des nouveaux disjoncteurs/tableaux sur les équipements concernés par des modifications (voir chapitre CFO).

VIII.2.3. Synoptique

Ci-dessous est présenté le synoptique existant de l'installation GTC.

Le prestataire aura à sa charge de produire sur cette base un document synoptique GTC au format dwg en intégrant les évolutions de ce projet.



VIII.2.4. Sondes

Le titulaire devra prévoir la fourniture, l'installation et la remontée à la supervision de :

- 4 sondes de température d'eau glacée (1 sur aller GF mobile voie A, 1 sur retour GF mobile voie A, 1 sur aller GF mobile voie B, 1 sur retour GF mobile voie B)
- 3 sondes de température ambiante de type KIMOTH210 ou techniquement équivalent (2 en allée froide de part et d'autre du nouveau POD en salle SS2 et 1 au sein du confinement chaud). Leur position précise sera définie durant la phase EXE.

VIII.2.5. Liste de points

L'ensemble des points à traiter dans le cadre du projet sont listés dans la liste de points en annexe.

IX. PRESTATIONS URBANISATION

IX.1.1. Consistance des travaux

Seront dus par le titulaire :

- La fourniture et installation des baies informatiques du POD SS2 et équipements associés.
- La fourniture, pose et mise en services des rocades, des préconnectorisations des baies du nouveau POD SS2

IX.1.2. Baies serveurs

Les baies seront livrées, transportées et installées à poste par le constructeur ou son intégrateur en respectant les règles et consignes de sécurité du site.

Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Les baies seront de type APC AR3350.
- Format 19".
- Nombre 10 unités
- Hauteur de 42U.
- Largeur 7500mm.
- Profondeur 1200mm.
- Les racks devront pouvoir supporter une charge statique de 1000Kg.
- Porte avant simple vantail ajourée (type nid d'abeille taux de perforation 75%), fermeture 3 points, serrure à clef.
- Porte arrière doubles vantaux ajourés (type nid d'abeille taux de perforation 75%), fermeture 3 points, serrure à clef.
- Flancs latéraux (uniquement aux extrémités de chaque rangée).
- Tôles inter racks (à l'intérieur des rangées).
- Coloris dans la gamme du fabricant.
- Les racks seront équipés de 4 montants 19" aisément réglables en face avant et arrière.
- En face avant, les côtés des montants 19" seront obturés par des jupes latérales.
- Les U de chaque montant, en face avant et arrière, seront repérés à l'extérieur de celui-ci.

- Chaque ouverture, présente sur le toit des racks, sera équipée de balais de classe M0 afin de permettre le passage des liaisons courant faible. Des prédécoupes sont également à prévoir afin de permettre l'ajout de liaisons.
- Chaque rack sera livré avec un kit de couplage.
- La mise à la terre des racks sera réalisée par une borne en partie haute.
- La mise à la terre des portes des racks sera réalisée par un shunt, avec cosses de démontage facile.

a. Les panneaux latéraux

Les panneaux latéraux devront être de même constitution que les baies décrites au chapitre 1. Ils seront installés en extrémité des rangées de baies, et seront du même RAL. Leur maintien se fera par clips ou par vissage.

b. Les tôles inter baies

Des tôles pleines, en acier, toute hauteur, sont à installer entre les différentes baies, dans les rangées, par le présent lot, afin d'optimiser les flux d'air. Celles-ci pourront être en une ou plusieurs parties et seront du même RAL que les baies.

c. Les jupes latérales métalliques

En face avant, les côtés des montants 19" seront obturés par des jupes latérales métalliques peintes, sur toute la hauteur. Trois ouvertures, 19", de 2 U seront réalisées dans ces tôles. Ces ouvertures seront protégées des panneaux d'obturation 1U (voir ci-après) ou par des balais de classe M0 dans le cas de passage de câbles.

Des éléments métalliques seront également prévus en partie haute et basse de la baie afin d'assurer une étanchéité totale.

d. Les guides câbles verticaux

Il sera fourni de part et d'autre des montants avant 19" ainsi que des gestionnaires de câbles haute densité verticaux de type goulotte. Ils permettront le cheminement des câbles en face avant. Ils seront toute hauteur, équipés d'un couvercle sur charnières et d'attaches pour maintenir les câbles. Le nombre à fournir est de 2 guides par baie.

e. Cheminements intérieurs

Les chemins de câbles seront de type CABLOFIL et seront installés sur les 2 parois latérales, toute hauteur, 2 x largeur 200 x 30mm.

f. Les panneaux d'obturation

Il sera fourni des panneaux d'obturation dans les emplacements vides de baies informatiques 19" afin d'assurer le confinement des allées froides.

- Hauteur de 1U.
- Clipsage sur trous carrés.
- Rigide en plastique ABS UL94-V0 (flamme retardant V0).
- Le nombre de U à fournir en base permettra de couvrir 75% des U soit 21U par baie.

g. Les jupes d'obturation

Il sera fourni et posé des jupes d'obturation en partie basse des baie côté couloir confiné.

IX.1.3. Baies réseau

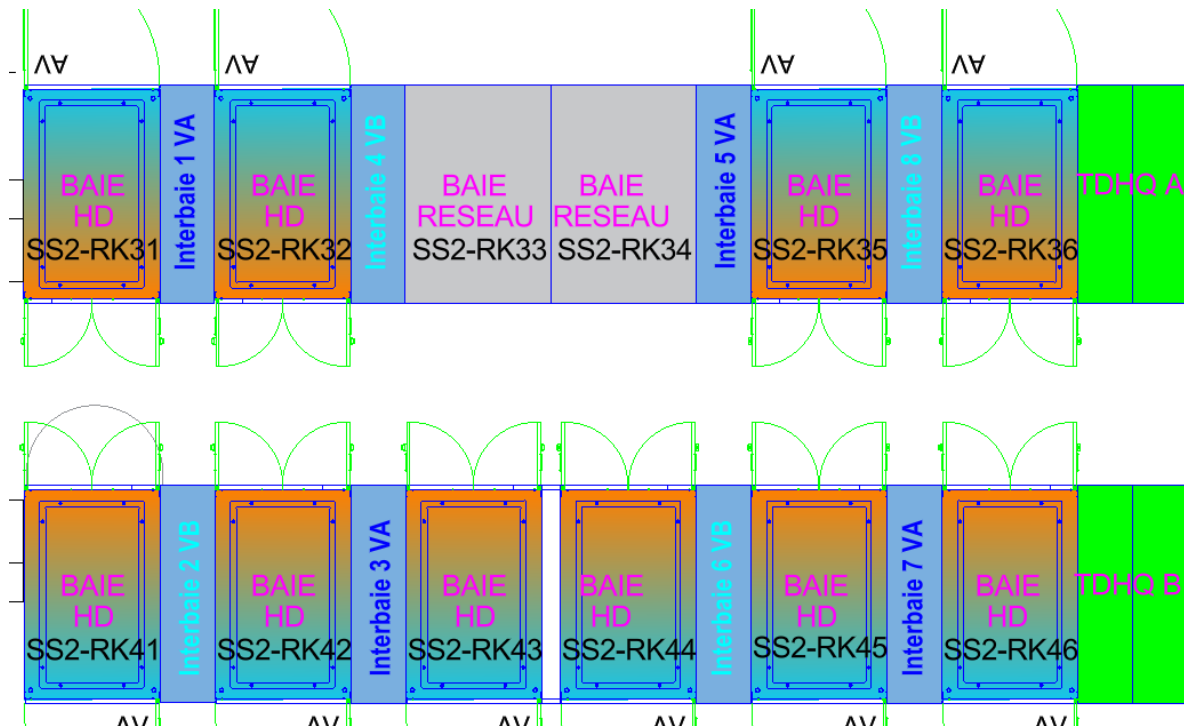
Les baies seront livrées, transportées et installées à poste par le constructeur ou son intégrateur en respectant les règles et consignes de sécurité du site.

Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Les baies seront de type Panduit net- access reference N8522B.
- Nombre 2 unités
- Hauteur de 45U.
- Largeur 800mm.
- Profondeur 1200mm.
- Portes arrière : Perforées et divisées, s'ouvrant au centre pour minimiser l'encombrement lors de l'ouverture.
- Panneaux latéraux : Deux panneaux pleins assurant une protection latérale efficace.
- Rails de montage : Deux jeux de rails filetés au standard n°12-24 pour une installation sécurisée des équipements.
- Capacité de charge : Capacité de charge statique de 1360 kg et capacité de charge roulante de 1133 kg, permettant de supporter des équipements lourds.
- Matériau et finition : Construit en acier avec un revêtement en poudre noir pour une durabilité accrue et une esthétique professionnelle.
- Conformité aux normes : Conforme aux standards EIA-310-E, TIA/EIA-942, certifié UL 2416 et conforme RoHS, garantissant une compatibilité et une sécurité optimales.

IX.1.4. Capillarite

Ci-dessous est présenté le plan d'implantation du POD SS2 avec la dénomination des baies.



Le titulaire aura à sa charge la fourniture, pose et mise en services des rocares, des préconnectorisations des baies du nouveau POD SS2 selon les éléments présentés dans l'annexe « Annexe Capillarité et extension rocares - ilot4 v1.0 ».

X. PRESTATIONS NETTOYAGE

X.1.1. Consistance des travaux

Seront dus par le prestataire :

- Nettoyage quotidien et final des zones de travaux
- Nettoyage spécifique des salles SS2 et SS1 par entreprise spécialisée.

X.1.2. Nettoyage spécifique en salle informatique

Pré-opératoire:

Mise en place d'un balisage de sécurité de la zone d'intervention : panneaux informatifs, rubalise, cones.

Opératoire:

Surface:

- Dégagement (si accord MOA) du petit mobilier roulant pour optimiser l'intervention.
- Ramassage manuel des gros déchets.
- Aspiration des sols (aspirateur équipé de filtres THE/HEPA)
- Traitement manuel au moyen d'un support flexible microfibre des surfaces sous les baies et équipements
- Détachage des sols avec un produit spécifique et tampon abrasif doux afin de ne pas détériorer la peinture de sol. Aspiration/Nettoyage des sols.

Environnement :

- Micro-aspiration et micro-dépoussiérage par essuyage externe des équipements divers :
 - Coffrets/ armoires électriques
 - Boitiers muraux divers
 - Portes (aux deux faces)
 - Interrupteurs, prises électriques
 - Toutes autres surfaces planes à hauteur.
 - Micro-dépoussiérage, par soufflage/aspiration & essuyage de surface des parties hautes (chemins de câbles, tuyauterie & luminaires)
 - Micro-dépoussiérage, par soufflage/aspiration & essuyage de surface des parties basses (chemins de câbles, tuyauterie,...)

Baies Informatiques :

Ces opérations sont réalisées sans arrêter les équipements informatiques éventuellement présents dans les baies.

Baie Externe :

- Micro-dépoussiérage de l'extérieur des baies (dessus, porte avant, porte arrière, cdtés), au moyen d'aspirateur équipé de filtres THE/HEPA.
- Renovation externe des baies à l'aide de microfibres et d'une solution antistatique.

Baie Interne :

- Micro-aspiration de l'intérieur après ouvertures des portes (face avant et arrière des équipements, parois accessibles, et du fond de la baie, ramassage manuel des gros déchets).
- Démontage au fur et à mesure des caches avant des équipements internes au baies ie permettant (Dans ie cas ou ceux-ci ne sont pas verrouillés)
- Soufflage / Micro-aspiration : de l'air sec soufflé en facade deséléments permet de décoller les particules de poussière, tandis qu'une centrale d'aspiration à filtration absolue, capture toutes les particules expulsées.
- Essuyage Interne des baies et des carters des équipements présents, à l'aide de microfibres et de produit antistatique.

Confinement Thermique / POD

- Démontage, au fur et à mesure, d'un panneau de confinement de toit (vitrée/plexi-glass) sur 3.
- Micro-aspiration du dessus des panneaux et essuyage du dessus et dessous, à l'aide de microfibres et de produit antistatique.
- Remise en place du panneau de confinement.
- Micro-aspiration et essuyage des portes vitrées coulissantes et des parois accessibles, à l'aide de microfibres et de produit antistatique.

Post-Opérateur

Rédaction d'un rapport d'intervention faisant apparaître :

- Les caractéristiques techniques du sol et/ou du plancher surélevé
- Etat avant et après l'intervention (photos, si accord du client).
- Toutes anomalies constatées (cables ou dalles détériorés, vérins décollés, absence de traverses, défaut d'étanchéité en plénum, présence de rongeurs, etc.)
- Remise d'une attestation Micro-Dépoussiérage.

Localisation : Ensemble des salles informatiques SS1 et SS2.